



**ЕКИБАСТУЗСКИЙ ИЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА К. САТПАЕВА**  
г. Экибастуз, Республика Казахстан



**КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА**  
г. Кемерово, Российская Федерация

**ФИЛИАЛ КузГТУ в г. ПРОКОПЬЕВСКЕ**  
г. Прокопьевск, Российская Федерация

**Сборник трудов Международной  
научно-практической конференции**

# **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ**



**Экибастуз  
Прокопьевск  
2019**

**Екибастузский инженерно-технический институт  
имени академика К. Сатпаева (г. Экибастуз, Республика Казахстан)**

**Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева (г. Кемерово, Российская Федерация)**

**Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске (г. Прокопьевск, Российская Федерация)**

*Посвящается:*

*25-летию Екибастузского  
инженерно-технического института  
им. академика К. Сатпаева*

# **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ**

---

*Сборник трудов Международной  
научно-практической конференции*

Экибастуз 2019

УДК 378+001  
ISBN 978-5-6042657-1-0

Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Экибастуз: изд-во филиала КузГТУ в г. Прокопьевске, 2019. – 604 с.

Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, состоявшейся 16-17 мая 2019 в г. Экибастуз и посвященной 25-летию Экибастузского инженерно-технического института им. академика К. Сатпаева.

Материалы конференции включают в себя статьи по следующим секциям: «Горное дело и металлургия», «Аспекты экономического развития, финансовой стабильности и инвестиции», «Социально-гуманитарные знания: теория и практика», «Строительство и транспорт», «Фундаментальные и прикладные исследования в естественных науках», «Электроэнергетика, теплоэнергетика и автоматизация технологических процессов», «Информационные технологии», «Промышленная экология, природопользование и охрана природных ресурсов», «Охрана труда, промышленная безопасность».

За содержание представленной информации ответственность несут авторы.  
Незначительные исправления и дополнительное форматирование вызвано приведением материалов к требованиям печати.

УДК 378+001  
ISBN 978-5-6042657-1-0

© Экибастузский инженерно-технический институт  
имени академика К. Сатпаева, 2019  
© Филиал Кузбасского государственного  
технического университета в г. Прокопьевске, 2019

**Приветственное слово ректора Екибастузского инженерно-технического института им. академика К. Сатпаева к участникам и гостям международной научно-практической конференции «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве»**

**УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ! ДАМЫ И ГОСПОДА!**



Поздравляю Вас с открытием МНПК «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве», которая проводится совместно Екибастузским инженерно-техническим институтом и филиалом Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева в г. Прокопьевске. Подобное мероприятие является очередным шагом к сближению научно исследовательских потенциалов промышленно развитых регионов Казахстана и России.

Экибастуз и Прокопьевск являются топливно-энергетическими регионами Республики Казахстан и Российской Федерации. Мы не только удовлетворяем все внутренние потребности наших стран в угле и электроэнергии, но и обеспечиваем высокий уровень их экспорта.

Проведение конференции призвано создать благоприятную атмосферу для открытого диалога представителей органов власти, науки, бизнеса и финансовых структур, наметить пути взаимовыгодного сотрудничества в развитии инновационной экономики промышленных регионов Казахстана и России.

Сокращение природных ресурсов в мире за счет значительного повышения темпов их потребления, а также возросший спрос на высококачественную продукцию вынуждают ученых создавать новые материалы, вещества, устройства и технологии. Следовательно, неизбежным этапом развития экономики будет наукоемкая и инновационная технология, основанная на высокотехнологичном производстве. Инновационная экономика в ряде экономически развитых стран базируется на новой инфраструктуре, одним из важнейших компонентов которой являются инновационно-технологические центры при вузах.

Экибастуз и Прокопьевск имеют возможность стать уникальной площадкой для генерирования идей и инновационных технологий. Созданием этой площадки занимаются практически все участники конференции.

Для решения кадровых и производственных проблем предприятий (Экибастузского топливно-энергетического региона) ЕИТИ им. академика К. Сатпаева первым среди технических ВУЗов Республики Казахстан внедрил дуальную форму для обучающихся с базовым высшим и средне-техническим образованием, согласно которой образовательный процесс ведется совместно с предприятием, т. е. студент получает теоретические знания в институте, закрепляя их в процессе трудовой деятельности. Мы твердо убеждены – подготовка специалиста в техническом деле возможна только в условиях действующего современного производства.

Партнерство с предприятиями ЭТЭР ведется не только в образовательной, но и в научной сфере. В институте 90 штатных преподавателя, 55% которых имеет ученые степени: 3 академика, 5 докторов наук, 40 кандидата наук и 26 магистров. Ученые института совместно со специалистами предприятий, при участии студентов, занимаются решением научно-технических проблем предприятий, ведут поиск по приоритетным научным направлениям в строительной индустрии, металлургии, горном деле, энергетике, экологии и охране окружающей среды с применением энергосберегающих технологий.

Более 60 инноваций ученых и преподавателей ЕИТИ им. академика К. Сатпаева предложено для форсированного индустриально-инновационного развития предприятия региона. Внедрено более 10 разработок с общим экономическим эффектом 690 млн.т., защищено 3 докторских, 19 кандидатских, 26 магистерских диссертаций. Опубликовано более 50 монографий и учебных пособий, 519 докладов и статей, из них в дальнем зарубежье 25 (Южная Корея, Германия, Япония и др.), ближнем зарубежье 36. Получено 50 патентов на изобретения. Семь преподавателей института отмечены государственным грантом «Лучший преподаватель ВУЗа» (Унайбаев Б. Ж., Молдабаев С. К., Горшкова Л. В., Кабдуалина Г. К., Базаров Б., Бекбаев К. С., Андриященко В. А), трое (Абылкасова Ж. Б., Нурмаганбетова Б. Н, Тусупова Г. Б.) президентской стипендией «Болашак».

На международную выставку «ЭКСПО-2017» ученые ЕИТИ им. К. Сатпаева (научный руководитель, профессор Камбаров М.) представили проект ветротурбины отечественного производства, (которая является победителем конкурса бизнес-проектов стран мира в Лос-Анджелесе 2011 г., стран Азии в г. Шанхае 2010 г., полуфиналистом национального конкурса инновации HF\$50 К в г. Астане 2010 г.) и проект «Безотходная технология переработки и утилизации золошлакоотходов ТЭС» (профессор Миков А. Г.), который внедрен на ТЭЦ-3 г. Астаны. Для решения жилищной проблемы разработан проект «Дешевый дом для молодой семьи» (научный руководитель доцент Унайбаев Б. Б.). Стоимость предлагаемого дома в сопоставлении с традиционным кирпичным домом в 10 раз ниже.

Важное место в деятельности института отводится международному сотрудничеству, программам академического обмена между вузами, развитию научных связей. Институт сотрудничает с Фрайбергской горной академией (Германия); Канадской фирмой «НАТСН»; Национальным Горным Университетом Украины; Национальным исследовательским университетом «МЭИ», г. Москва; Кузбасским государственным техническим университетом им. Т. Горбачева (г. Кемерово) и другими вузами Казахстана и СНГ. Более 100 студентов ежегодно осваивают учебные кредиты в ВУЗах СНГ и стран дальнего зарубежья. Внедрена 2-х дипломная система образования совместно с Кузбасским государственным университетом, РФ. Преподаватели института (Унайбаев Б. Ж., Турсунов М. Ж., Камбаров Ж. К., Асылханов К. К., Амержанова Д., Сартаев К. З.) ежегодно с лекциями посещают вузы РФ, Таджикистан, Киргизия, а преподаватели из РФ и ведущих вузов РК, Германии посещают наш институт с аналогичной миссией. Стало доброй традицией ежегодно проводить совместную международную научно-практическую конференцию «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве», совместно с КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, РФ (материалы индексируются в РИНЦ).

Целью проведения настоящей конференции является ознакомление широкого круга предприятий и организаций Экибастузского и Кузбасского регионов и его властных структур с научно-практическими разработками ученых ЕИТИ им. академика К. Сатпаева, КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева и других ВУЗов РК и РФ.

Выражаю уверенность, что результаты работы конференции будут эффективными, позволят создать хорошие предпосылки для успешного развития научно-технической и инновационной сферы наших регионов, окажут положительное влияние на повышение качества жизни жителей Казахстана и России.

Желаю всем плодотворной работы, полезных встреч, деловых контактов и процветания!

*С уважением,  
ректор ЕИТИ им. академика К. Сатпаева,  
доктор технических наук, профессор,  
Б. Ж. Унайбаев*

**ЕКИБАСТУЗСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА К. САТПАЕВА – 25 ЛЕТ ДОСТИЖЕНИЙ И ПОБЕД**

**Унайбаев Б. Ж., Марденова Л. М.**

Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Выбранная политика позволили ЕИТИ им. академика К. Сатпаева занять определенное место в регионе и с успехом продвигать поставленные цели и задачи подготовки специалистов, соответствующих требованиям рынка труда. Основная деятельность ЕИТИ им. академика К. Сатпаева отражает положительную динамику роста количественных и качественных показателей: оптимизация числа студентов дает доходные финансовые результаты, что качественно сказывается как на показателях увеличения качества кадрового потенциала, улучшения учебно-методической и материальной базы, позволяет уделять достойное внимание научно-исследовательской работе и международному сотрудничеству, а также вкладывать средства в многостороннее развитие студенческого потенциала.*

**Ключевые слова:** *остепененность, компетенция, финансовые средства, партнерство, бизнес-проекты, специалист, процесс.*

**Аңдатпа:** *Таңдалған саясат және даму басымдықтары Академик Қ. Сәтбаев атындағы ЕИТИ-қа аймақтағы белгілі бір орынды иеленіп, еңбек нарығының талаптарына жауап беретін мамандарды даярлаудың мақсаттары мен міндеттерін ойдағыдай игеруге рұқсат берді. Академик Қ. Сәтбаев атындағы ЕИТИ-тың негізгі қызметі сандық және сапалық көрсеткіштердің өсу динамикасын көрсетеді: студенттердің санын оңтайландыру кадр әлеует сапасын арттыруға, оқу-әдістемелік және материалдық-техникалық базаны жетілдіру көрсеткіштеріне сапалы әсер ететін тиімді қаржы нәтижелерін береді, сонымен қатар ғылыми-зерттеу жұмыстарына және халықаралық ынтымақтастыққа ерекше назар аударуға, сондай-ақ студенттік әлеуетті көп жақты дамытуға қаражат бөлуге мүмкіндік береді.*

**Түйінді сөздер:** *дәреже алу, құзырет, қаржы қаражат, серіктестік, бизнес-жобалар, маман, үдеріс.*

**Annotation:** *Selected policies and priorities of development allowed EETI named after academician K. Satpayev to take a certain place in the region and successfully promote the goals and objectives of training specialists that meet the requirements of labor market. The main activity of EETI named academician K. Satpayev reflects the positive dynamics of growth of quantitative and qualitative indicators: optimization of the number of students gives profitable financial results, which qualitatively affects both the indicators of increasing the quality of human resources, improving educational and methodological and material base, allows to pay worthy attention to research work and international cooperation, as well as to invest in the multilateral development of student potential.*

**Key words:** *degree of maturity, competence, financial resources, partnership, business projects, specialist, process.*

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. И. Сатпаева организован в мае 1994 года по инициативе руководства города, градообразующих предприятий Екибастуза и академика М. П. Марденова. Это единственный ВУЗ в Экибастузском топливно-энергетическом регионе (ЭТЭР) Казахстана с населением более

150 тыс. человек. В регионе действуют крупнейшие в Республике предприятия – гиганты горнодобывающей, энергетической и железнодорожной отрасли. Здесь вырабатывается 40% всей электроэнергии производимой в Казахстане. Добыча угля составляет 70 млн. тонн в год. Ежедневно из Экибастуза только на Россию уходит 50 эшелонов с углем. Вагонооборот составляет более 23 тысяч вагонов в месяц.

Выполняя Послания Президента РК, институт ориентирован на развитие системы инженерного образования и современных технических специальностей, повышение адекватности результатов образовательной деятельности, приближения уровня подготовки специалистов к потребностям экономики. Согласно правительственной программы развития моногородов на 2012-2020 годы акиматом г. Экибастуза совместно с градообразующими предприятиями города предусмотрено на базе ЕИТИ им. академика К. Сатпаева дальнейшее развитие инфраструктуры высшего образования, снижение уровня безработицы молодежи, развитие социальной и инженерной инфраструктуры, создания условий для получения молодежью технического и профессионального образования. Основной контингент студентов это будущие энергетики, горняки, транспортники, строители, металлурги, менеджера, экономисты.

Миссия, цель и задачи института заключаются в подготовке высокообразованных, конкурентоспособных профессиональных кадров, динамично реагирующих на глобальные вызовы современности, способных быть лидерами в области избранной профессиональной деятельности.

ЕИТИ им. академика К. Сатпаева позиционирует себя как центр научно-технической и кадровой модернизации ЭТЭР.

Институт строит свою деятельность на демократических принципах, лидерстве руководства, принятии управленческих решений на основе анализа достоверных данных о деятельности и вовлеченности всех сотрудников в процесс управления. Структура управления институтом имеет четко выраженную иерархию, которая сбалансирована передачей многих полномочий на нижние уровни управления, с тем, чтобы обеспечить участие всех подразделений в выполнении миссии и реализации стратегии института. Структура вуза имеет классическое наполнение и охватывает как учебные, так и вспомогательные подразделения.

Содержание учебных программ соответствует государственным общеобязательным стандартам образования и обеспечивает подготовку обучающихся в соответствии с типовыми требованиями. Перечень и содержание образовательных программ по предметам обязательного компонента являются общедоступными, а курсы по выбору отражают инновации и требования работодателя. Образовательные программы осваиваются в рамках кредитной технологии обучения.

Профессорско-преподавательский состав ЕИТИ им. академика К. Сатпаева владеет полноценными знаниями и современной методикой преподавания. Остепененность профессорско-преподавательского состава – 55% (на 25 процентов превышает нормативные требования), что позволяет на высоком научно-методическом уровне организовать учебную деятельность. Используются активные формы внеучебной работы (предметные декады, круглые столы, научно-практические конференции, экскурсии на предприятия, музеи города и области, встречи с интересными людьми). С целью обеспечения практической направленности обучения, к разработке отдельных курсов, руководству дипломными работами и проектами, проведению занятий привлекаются специалисты предприятий ЕТЭР с многолетним опытом работы.

Для решения производственных проблем предприятий ЕТЭР ЕИТИ им. академика К. Сатпаева первым среди технических ВУЗов Республики Казахстан внедрил дуальную форму для обучающихся с базовым высшим и средне-техническим образованием, согласно которой образовательный процесс ведется совместно с предприятием, т.е.

студент получает теоретические знания в институте, закрепляя их в процессе трудовой деятельности. Мы твердо убеждены – подготовка специалиста в техническом деле возможна только в условиях действующего современного производства.

Дуальный учебный процесс ориентирован не только на удовлетворение потребностей студента, его родителей, но и на работодателя, который заинтересован в получении высокой квалификации будущего специалиста и наличии у него необходимых компетенций, апробированных в производственных условиях. Эта форма обучения помогает получить достойное образование, гарантировать дальнейшее трудоустройство, успешный карьерный рост, помогает в адаптации, самореализации подрастающего поколения, особенно для тех, кто мигрирует «из аула» в город. Обучение по дуальной форме дает молодежи не только знания, но и умение их применять в реальных производственных условиях.

Институт активно развивает государственно-частное партнерство с предприятиями ЭТЭР в образовательной деятельности, а именно:

- заключены договора с предприятиями ЭТЭР о совместной образовательной деятельности, созданы филиалы кафедр на предприятиях, где студенты проходят практические занятия, учебно-ознакомительную, производственную, технологическую и преддипломную практику, приобретают практические навыки и умение, ведут научно-исследовательскую работу под руководством опытных специалистов;
- работодатель участвует в работе ГАК; ГЭК, согласовании РУПов и модульных образовательных программ, в оценке качества и степени подготовленности выпускников института;
- для развития лабораторной и материально-технической базы института постоянно привлекаются финансовые и материальные средства работодателя и учредителя;
- специалисты предприятий привлекаются для передачи производственного опыта студентам по соответствующим образовательным программам;
- в процессе прохождения практики студенты проходят тренинги на виртуальных тренажерах и дополнительно приобретают рабочие профессии по профилю обучения, что немаловажно при последующем трудоустройстве.

Оптимизация контингента обучающихся и укрепление имиджа ЕИТИ им. академика К. Сатпаева в целом положительно сказалось на программах по выделению внутренних грантов и грантов предприятий на обучение студентов (более 50 студентов обучается за счет предприятий и 300 по государственным грантам). Это свидетельствует о правильно сформированной системе планирования образовательной деятельности по различным ее направлениям и об эффективном влиянии на финансовые результаты деятельности института, позволяющие выстраивать управленческую политику вуза в отношении увеличения объема финансирования льготного обучения за счет государственных, собственных и финансовых средств работодателя.

Студентам создаются условия, необходимые для эффективного освоения выбранной образовательной программы в соответствии с потребностями региона, обеспечиваются соответствующие ресурсы (библиотечные, консультационные, информационные и т.д.). Контролируется качество освоения образовательных программ обучающимися по установленным критериям, обеспечивается постоянный мониторинг и улучшение предоставляемых образовательных услуг. Особое внимание уделяется становлению будущих специалистов в профессиональном и личностном плане.

В институте создана стройная административная структура, функционально ответственная за воспитательную работу; работает механизм финансирования и стимулирования общественной деятельности студентов; создана система формирования патриотических, духовных и нравственных качеств обучающихся; условия для личностного развития и воспитания студентов; активно работают органы студенческого само-



управления, студенческий совет «Жас Отан», ЦОС, клуб «Сапалы урпак». Ведется разработка 5 проектов по программе «Рухани жанғыру».

Ежегодно с участием ППС и студентов в институте и по городу проводится более 100 культурно-массовых мероприятий и благотворительных акций. Интересен и разнообразен досуг молодежи: ССО; КВН; студенческие вечера, серьезная спортивная подготовка и др. Функционируют спортивные секции. Ежегодно проводятся спортивные турниры по различным видам спорта посвященные памяти академика М. П. Марденова. Студенты и преподаватели ЕИТИ им. академика К. Сатпаева постоянные призеры спортивных соревнований. Наша гордость – это выпускники-спортсмены Т. Азарова, Дм. Готфрид, Дм. Попов, З. Сердалиева, А. Махамбетов, А. Киреев, А. Бектуров, А. Шнайдер, Р. Евлаев, Р. Асылбеков, показавшие высокие результаты на международных и республиканских чемпионатах.

Партнерство с предприятиями ЭТЭР ведется не только в образовательной, но и в научной сфере. В институте работает 90 штатных преподавателей среди них 3 академика, 5 докторов наук, 44 кандидата наук и 26 магистров. Ученые института совместно со специалистами предприятий, при участии студентов, занимаются решением научно-технических проблем предприятий, ведут поиск по приоритетным научным направлениям в строительной индустрии, металлургии, горном деле, энергетике, экологии и охране окружающей среды с применением энергосберегающих технологий. Более 60 инноваций ученых и преподавателей ЕИТИ им. академика К. Сатпаева предложено для форсированного индустриально-инновационного развития предприятия региона. Внедрено более 10 разработок с общим экономическим эффектом 690 млн.т., защищено 3 докторских, 19 кандидатских, 26 магистерских диссертаций. Опубликовано более 50 монографий и учебных пособий, 519 докладов и статей, из них в дальнем зарубежье 25 (Южная Корея, Германия, Япония и др.), ближнем зарубежье 36. Получено 50 патентов на изобретения. Семь преподавателей института отмечены государственным грантом «Лучший преподаватель ВУЗа» (Унайбаев Б. Ж., Молдабаев С. К., Горшкова Л. В., Кабдуалина Г. К., Базаров Б., Бекбаев К. С., Андриященко В. А), трое (Абылкасова Ж. Б., Нурмаганбетова Б. Н, Тусупова Г. Б.) президентской стипендией «Болашак».

На международную выставку «ЭКСПО-2017» ученые ЕИТИ им. К. Сатпаева (научный руководитель, профессор Камбаров М.) представили проект ветротурбины отечественного производства, (которая является победителем конкурса бизнес-проектов стран мира в Лос-Анджелесе 2011г., стран Азии в г. Шанхае 2010г., полуфиналистом национального конкурса инновации HF\$50 K в г. Астане 2010г) и проект «Безотходная технология переработки и утилизации золошлакоотходов ТЭС» (профессор Миков А. Г.), который внедрен на ТЭЦ-3 г. Астаны. Для решения жилищной проблемы разработан проект «Дешевый дом для молодой семьи» (научный руководитель доцент Унайбаев Б. Б.). Стоимость предлагаемого дома в сопоставлении с традиционным кирпичным домом в 10 раз ниже.

Важное место в деятельности института отводится международному сотрудничеству, программам академического обмена между вузами, развитию научных связей. Институт сотрудничает с Фрайбергской горной академией (Германия); Канадской фирмой «НАТСН»; Национальным Горным Университетом Украины; Национальным исследовательским университетом «МЭИ», г. Москва; Кузбасским государственным техническим университетом им. Т. Горбачева (г. Кемерово) и другими вузами Казахстана и СНГ. Более 100 студентов ежегодно осваивают учебные кредиты в ВУЗах СНГ и стран дальнего зарубежья. Внедрена 2-х дипломная система образования совместно с Кузбасским государственным университетом, РФ. Преподавателя института (Унайбаев Б. Ж., Турсунов М. Ж., Камбаров Ж. К., Асылханов К. К., Амержанова Д., Сартаев К. З.) ежегодно с лекциями посещают ВУЗы РФ, Таджикистана, Киргизии, а преподаватели из РФ и ведущих вузов РК, Германии посещают наш институт с аналогичной миссией. Стало доброй тра-

дицией ежегодно проводить совместную международную научно-практическую конференцию «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве», совместно с КузГТУ им.Т. Ф. Горбачева, РФ (материалы индексируются в РИНЦ).

Современные тенденции развития мирового образовательного пространства ставят перед ЕИТИ им. академика К. Сатпаева задачу дальнейшего развития и совершенствования применения дистанционных образовательных технологий в соответствии с новациями в сфере информатизации и телекоммуникации. Для решения этих задач институт оснащен современными компьютерами. Информационная база данных функционирует в рамках каждого структурного подразделения и позволяет оперативно и гибко решать учебные и научные вопросы.

ЕИТИ им. академика К. Сатпаева уделяет особое внимание мониторингу трудоустройства выпускников, что позволяет вести контроль соответствия стратегических планов реальному запросу на рынке труда. Развитая инфраструктура и высокий уровень ППС позволяет выпускникам института быть востребованными на рынке труда. Большинство из них еще не получив диплом пополняет кадровый резерв предприятий ЭТЭР. Это означает, что наши образовательные программы адаптированы под нужды работодателя. Их представители регулярно проводят встречи со студентами ЕИТИ им. академика К. Сатпаева, рассказывая о корпоративных требованиях и перспективах дальнейшего трудоустройства. Качество подготовки специалистов подтверждается высоким уровнем трудоустройства выпускников (90%). В центральных вузах РК, Алматы, Астана эта цифра не превышает 50%.

В настоящее время более 580 специалистов, в том числе 373 работают на руководящих и инженерно-технических должностях на ТОО «Богатырь Комир»; более 310 специалистов, в том числе 217 работают на руководящих и инженерно-технических должностях на АО «ЕЭК разрез «Восточный»; более 200 специалистов, в том числе 124 работают на руководящих и инженерно-технических должностях на ТОО «Экибастузская ГРЭС-1 имени Б. Нуржанова»; более 100 специалистов, в том числе 73 работают на руководящих и инженерно-технических должностях АО «Станция Экибастузская ГРЭС-2»; 45 специалистов, в том числе 35 работают на руководящих и инженерно-технических должностях на ТОО «Промсервис Отан», 33 специалиста, в том числе 21 работают на руководящих и инженерно-технических должностях АО «Павлодар-энерго». Филиал ТОО «Богатырь-Транс» – Экибастузское вагонное депо – 35 специалистов, в том числе на руководящих должностях работают 21 выпускника. ЭФ АО «Forte Bank» 12 специалистов по экономике и менеджменту. АО «ИБ Заман Банк» – 10 специалистов на руководящих должностях.

Гордость ЕИТИ им. академика К. Сатпаева – наши выпускники: Свамбаев Р. Т. – генеральный директор ЭГРЭС-1, Абельдинов С. К. – зам.председателя АО ЭГРЭС-2, Шварцкопф И. А. – ведущий специалист Канцелярии Правительства РК, Марденов Ж. А. – главный архитектор г. Экибастуз, Зарапин С. В. – технический директор ТОО «Богатырь Комир», Даутов Э. Х. – ведущий инженер АО «ЕЭК» разрез Восточный, Дычко Н. В. – первый зам.председателя Павлодарского областного филиала партии «Нур Отан», Заякина А. В. – начальник отдела ОАО «Заманбанк», Салдин А. В. – технический директор ТОО «Промсервис-Отан», Рафиков Р. Д. – директор по общим делам ЭГРЭС-1, Бузумбаев М. – главный инженер ЭГРЭС-2, Джуманбаев С. З. – начальник электроцеха ЭГРЭС-1, Кузнецов А. – коммерческий директор ТОО «Реверс», Мусохранов В. – начальник ОКС АО Евразийской энергетической корпорации, Широких А. Ю. – ведущий инженер-программист ТОО «Проммашкомплект» и другие.

За 25 лет ЕИТИ им. академика К. Сатпаева подготовил 7961 специалистов с высшим образованием и по 39 образовательным программам.

Финансовая устойчивость ЕИТИ им. академика К. Сатпаева растет с каждым годом, что позволяет укреплять материально-техническую базу, повышать заработную плату, а также использовать другие формы поощрения и финансовой поддержки коллектива и обучающихся. Учреждены гранты президента и ректора на обучение студентов. Для решения жилищной проблемы ППС институт выделяет безпроцентный кредит на приобретение жилья.

ЕИТИ им. академика К. Сатпаева обладает мощной материально-технической и лабораторной базой. Имеет 5 учебных корпуса общей площадью 11622 квадратных метров, (12 м<sup>2</sup> на 1 студента при норме 6 м<sup>2</sup>), 35 специализированных учебных кабинета, 30 учебных и 10 научных лаборатории, оснащенных современным оборудованием, приборами, ТСО, 300 компьютерами нового поколения. Актальный зал (150 мест), конференц-зал (200 мест) и ряд лекционных залов, оборудованы интерактивными досками, проекторами, телевидением. В распоряжении студентов библиотека с фондом более 300тыс. экземпляров научной, учебной, нормативной, справочно-информационной и художественной литературы, отечественных и зарубежных периодических изданий, в том числе 40 тысяч изданий на государственном языке. В институте функционирует единая автоматизированная информационная система управления обучением Platonus версия 3.2, (АИСУО), межвузовская электронная библиотека, зал электронных учебников, локальная сеть, интернет, спортивные залы общей площадью более 800м<sup>2</sup>, столовая на 150 мест, кафе на 50 мест, медицинский пункт, общежитие на 56 мест и пр. При институте функционирует инженерно-технический колледж. После завершения учебы в колледже выпускники имеют возможность продолжить обучение в институте по сокращенным образовательным программам высшего профессионально-технического образования.

ЕИТИ им. академика К. Сатпаева постоянно занимается развитием и модернизацией собственной материально-технической базы. В 2010 году самостоятельно ППС и студентами запроектирован, построен и запущен в эксплуатацию новый учебно-лабораторный корпус. Разработаны проекты реконструкции и расширения площадей института, дополнительного строительства спортивно-оздоровительного комплекса и общежития на 100 мест. Материально-технические, библиотечные и информационные ресурсы используемые для организации процесса обучения, являются достаточными и соответствуют требованиям реализуемых образовательных программы.

Выбранная политика и приоритеты развития позволили ЕИТИ им. академика К. Сатпаева занять определенное место в регионе и с успехом продвигать поставленные цели и задачи подготовки специалистов, соответствующих требованиям рынка труда. Основная деятельность ЕИТИ им. академика К. Сатпаева отражает положительную динамику роста количественных и качественных показателей: оптимизация числа студентов дает доходные финансовые результаты, что качественно сказывается как на показателях увеличения качества кадрового потенциала, улучшения учебно-методической и материальной базы, позволяет уделять достойное внимание научно-исследовательской работе и международному сотрудничеству, а также вкладывать средства в многостороннее развитие студенческого потенциала. Все эти показатели прямо-пропорционально и позитивно сказываются на качестве организации всех процессов: высококвалифицированной подготовке специалистов и усилении научно-исследовательской работы, расширении направленной деятельности, эффективной организации труда членов коллектива, оптимизация численности профессорско-преподавательского состава и повышении его острепенности, укреплении материально-технической базы, что приводит к узнаваемости институтского бренда на региональном рынке труда и в гражданском обществе в целом.

За организацию учебного процесса в соответствии с европейскими стандартами и высокий профессионализм преподавательский состав института отмечен международной наградой «Европейское качество» Комитета Европейской Бизнес Ассамблеи

(Оксфорд, Великобритания, 2010г.), а президент ЕИТИ им. академика К. Сатпаева М. П. Марденов международной наградой «Интеллект нации» (г. Москва, 2010 г.). Генеральный рейтинг, приведенный Независимым Казахстанским Агентством показал, что ЕИТИ им. академика К. Сатпаева в 2014 году вошел в ТОП-30 среди ВУЗов Казахстана по обеспечению качества образования. В 2015 году институт успешно прошел государственную аттестацию. В Независимом агентстве по обеспечению качества в образовании ЕИТИ им. академика К. Сатпаева успешно прошел институциональную и специализированную аккредитацию (2016 г.). Ректор института Унайбаев Б. Ж., член и Почетный профессор Академического Союза, Оксфорд (Великобритания) награжден орденом «Почетный гражданин Казахстана» за профессионализм, талант организатора и руководителя (2017 г.). Институт вошел в международный центр компетенций в горно-техническом образовании, созданный под эгидой ЮНЕСКО на базе Санкт-Петербургского горного университета (2017 г.). Номинационный комитет Европейской бизнес академии (Europe Business Assembly, ЕВА, Oxbord, UK) отметил ЕИТИ им. акад. К. Сатпаева международной наградой «Лучшее учебное учреждение» (Best Educational Institution Award, рег.#2401351, права принадлежат ЕВА, защищено законодательством Великобритании), а ректора института Унайбаева Б. Ж. Почетной наградой (дипломом) The Name in Science (Имя в науке», рег. № 2563774, права защищены законодательством Великобритании), с занесением его имени в мировой реестр выдающихся ученых (2017 г.). В международном профессиональном конкурсе преподавателей ВУЗа ( Pedagogical Discovery University), где приняло участие 278 учебных заведений, ЕИТИ им. академика К. Сатпаева занял 8 (2017 г.) и 9 место (2018 г.). По оценке Национальной палаты предпринимателей «Атамекен» институт по качеству подготовки специалистов вошел в десятку лучших ВУЗов РК (2018 г.). По данным Центра развития трудовых ресурсов институт возглавил список (ТОП-20) успешных в плане трудоустройства выпускников среди ВУЗов РК (2019 г.).

Все это свидетельствует о признании профессионализма преподавательского состава, эффективности проводимых научных исследований и внедрении международных образовательных программ в ЕИТИ им. академика К. Сатпаева.

УДК 624.151

## **ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА В ЕИТИ ИМ. АКАДЕМИКА К. САТПАЕВА – ЭТО ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ**

**Унайбаев Б. Ж., Асыллова К. Б., Турсунов М. Ж.**

Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Успешная подготовка специалиста «технаря» невозможна без реальных производственных навыков. Необходимая компетенция выпускника может быть достигнута через особую связь теоретического обучения в ВУЗе и практического закрепления на предприятии.

**Ключевые слова:** трудоустройство, технология, экономика, адаптация, дуальное обучение.

**Андапта:** Нақты өндірістік дағдыларсыз маманды «технарь» табысты оқыту мүмкін емес. Бітірушінің қажетті құзыреттілігі ЖОО-да теориялық дайындық және кәсіпорында тәжірибелік бекіту арнайы байланыс арқылы қол жеткізуге болады.

**Түінді сөздер:** жұмыспен қамту, технология, экономика, бейімделу, қос тарапты оқу.

**Annotation:** *Successful training of a “technician” is impossible without real production skills. Necessary competence of the graduate can be achieved through a special link of theoretical training at the University and practical consolidation in the enterprise.*

**Key words:** *employment, technology, economy, adaptation, dual training.*

Как отмечает глава нашего государства, для решения ключевых задач индустриально-инновационного процесса в Казахстане необходимо создать совершенно новую конкурентоспособную систему образования способную стать интеллектуальным плацдармом в техническое будущее нашей страны

ЕИТИ им. академика К. Сатпаева единственный ВУЗ в Экибастузском топливно-энергетическом регионе (ЭТЭР) с населением города 150 тыс человек. Основные градообразующие предприятия ЭТЭР: ТОО «Экибастузская ГРЭС-1 имени Б. Нуржанова, АО «Станция ЭГРЭС-2», АО «Павлодарэнерго» Экибастузская ТЭЦ, ТОО «АиК», АЗФ ЕЭК ТНК «Казхром» (г. Аксу), АО «Богатырь Комир» (г. Экибастуз), АО «ЕЭК разрез «Восточный», разрез ТОО «Майкубен-Вест», ТОО «Проммашкомплект» и др. по оснащению техникой и технологиями зачастую опережают программы обучения отечественных ВУЗов. В условиях жесткой конкуренции, в век новых технологий и товаров, которые быстро сменяют друг друга, нельзя в высшем профессионально-техническом образовании делать ставку только на одну академичность. Необходим выпускник, теоретически подготовленный и хорошо ориентированный в современных производственных процессах, на конкретном предприятии, способный решать индустриально-инновационные задачи. Традиционная форма обучения в ВУЗах страны недостаточно ориентирована на решение обозначенных задач. Наблюдается дефицит в отношении технической компетентности выпускников. Назрела необходимость реформировать подготовку специалистов, их содержание.

В фазе поиска приемлемых технологий для подготовки соответствующих специалистов была определена дуальная форма обучения, внедренная в ЕИТИ имени академика К. Сатпаева (2010 г.). Дуальная форма по своей сути означает параллельное обучение в образовательном учреждении и на производстве. В программах обучающихся по этой форме через особую связь теоретического обучения в ВУЗе и практического закрепления теоретического материала на предприятии достигается необходимая компетенция выпускника – будущего специалиста.

Основная задача, на стадии внедрения проекта, заключалась в том, чтобы выявить какие специальности представляют наибольший спрос. Исходным пунктом для соответствующих предложений явилась экономическая ситуация в стране и конкретно в ЭТЭР. Это промышленный центр Казахстана, в котором действуют крупнейшие в республике предприятия энергетической, горнодобывающей и железнодорожной отрасли. Здесь вырабатывается 60% всей электроэнергии, производимой в Казахстане. Добыча угля составляет 64 млн. тонн в год. Ежедневно из Экибастуза только на Россию уходит 50 эшелонов с углем. Вагонооборот составляет более 23 тысяч вагонов в месяц. Регион является энергетическим сердцем Казахстана, здесь производится основная добыча каменного угля и переработка сырья по энергоемким технологиям, воспроизводится и снабжается электрической энергией и углем весь Казахстан, а также промышленный Урал и юго-восток европейской части Российской Федерации. Объемы реконструкции и расширения предприятия в год составляют миллионы долларов США.

Во всех отраслях производства идет один и тот же процесс – радикальная смена технологического уклада. Тяжелое индустриальное производство уступает место интеллекту. Новая экономика основана на интеллектуальной ренте, а не на сырьевой, как было до сих пор, в производстве прогресс связан с информационными и «безлюдными» технологиями. Следовательно, ВУЗ должен создавать единые большие базы данных, позволяющие продумывать новые эффектные технологии. Должны обеспечить «кон-

веерный» проход молодежи через ВУЗ компетенций, оказания консультаций всем нашим обучающимся. Эти задачи представляются очевидными и крайне необходимыми. Рыночно-экономическая адаптация предприятий в регионе будет успешно решена лишь тогда, когда в достаточном количестве появятся образованные «местные» специалисты, компетентные в области энергетики, угольной и строительной промышленности, транспорта и других отраслей, хорошо знакомые с технологиями конкретного передового предприятия. Эти специалисты должны уметь предложить оптимальные варианты решения производственных задач с точки зрения затрат и выгод.

При внедрении дуальной формы обучения учебный процесс по востребованным специальностям был организован в соответствии с государственным образовательным стандартом и требованиями форсированного индустриально-инновационного развития предприятий региона. Обучение осуществлялось по принципу равновесия теории и практики, т.е. половину учебного времени студент обучается в институте, а другую половину учебного времени на предприятии. Продолжительность обучения для студентов с базовым среднетехническим образованием составляет 3 года. Студенты ВУЗа с базовым средне-техническим образованием – это уже подготовленный контингент для внедрения дуальной формы обучения.

Мы твердо убеждены, что успешная подготовка специалиста технического направления невозможна без реальных производственных навыков. А потому в учебный процесс были внедрены следующие инновации:

- заключены договора с градообразующими промышленными предприятиями о совместной образовательной деятельности, создании филиалов баз практики на предприятиях города, где студенты проходят практические занятия, учебно-ознакомительную, производственную, технологическую и преддипломную практику, приобретают практические навыки и умения, ведут научно-исследовательскую работу;
- с участием работодателя сформированы образовательные программы всех специальностей института;
- мнение работодателя учитывалось при составлении каталога элективных дисциплин и выборе специализаций;
- работодатель непосредственно участвовал в осуществлении образовательного процесса (к чтению лекций, ведению практических, лабораторных занятий и производственной практики широко привлекались опытные специалисты ведущих предприятий региона, имеющие богатый производственный опыт);
- ведущие специалисты предприятий принимали участие в работе Наблюдательного Совета, ГАК; ГЭК, осуществляя контроль за качеством профессиональной подготовки выпускников, делились со студентами опытом производственной деятельности;
- работодатель предоставлял свою материально-техническую базу и финансовые средства для обучения работающей молодежи и развития лабораторной базы ВУЗа;
- студенты приобретали рабочие профессии и профессиональный опыт в процессе обучения.

Опыт внедрения показал основные преимущества дуальной формы обучения при сопоставлении с традиционной, которые заключаются в следующем:

- подготовка специалистов устраняет основной недостаток традиционных форм и методов обучения – разрыв между теорией и практикой;
- в механизме обучения заложено воздействие на личность обучающегося, создание новой психологии работника;
- дуальная форма обучения мотивирует обучающихся на получение знаний и приобретение навыков в работе, т.к. эти приобретения напрямую связаны с последующим выполнением должностных обязанностей на конкретном предприятии (у работодателя);

- заинтересованностью работодателя (предприятия, организации) в обучении «своего» работника;

- учебное заведение, работая в тесном контакте с предприятием, изучает требования, предъявляемые работодателем к будущему выпускнику уже в ходе обучения, постоянно совершенствует образовательный процесс в этом плане.

Преимущества дуальной формы обучения очевидны. Студент в процессе обучения адаптируется на конкретном предприятии. Предприятия после завершения обучения получают компетентного квалифицированного специалиста, ознакомленного с производственным процессом. В основе учебного процесса специалист, его профессиональные качества. Трудоустройство выпускников ЕИТИ им. академика К. Сатпаева составляет 90-95% от выпуска (для сопоставления процент трудоустройства выпускников центральных ВУЗов г.Астаны, Алматы 25-35%). В настоящее время основной поставщик специалистов на предприятиях ЭТЭК это выпускники ЕИТИ им. академика К. Сатпаева. Так например в настоящее время:

- на ТОО «Богатырь Комир» работает 588 выпускников по 24 специальностям, в том числе на руководящих и инженерно-технических должностях (ИТД) 373;

- АО «ЕЭК», разрез Восточный» 376 выпускников по 28 специальностям, в том числе на ИТД – 218;

- ТОО «Экибастузская ГРЭС-1 им. Булата Нуржанова 199 выпускников по 26 специальностям, в том числе на ИТД – 112;

- ТОО «Станция Экибастузская ГРЭС-2» 112 выпускников по 22 специальностям, в том числе на ИТД – 73;

- АО «Павлодарэнерго» 33 выпускника по 20 специальностям, в том числе на ИТД – 21 и т.д.

Исследования проведенные Центром развития трудоустройства РК по критериям: процент трудоустройства выпускников, количество работающих студентов, скорость и стабильность трудоустройства, средняя заработная плата выпускников и процент, указывающий на сколько доход вчерашнего студента отличается от зарплаты опытного коллеги показали, что самыми успешными выпускниками среди всех ВУЗов РК в плане трудоустройства являются выпускники ЕИТИ им. академика К. Сатпаева (29.01.2019 г.).

Высокий процент трудоустройства выпускников свидетельствует о высоком качестве обучения по дуальной форме обучения. Возрастание спроса на специалистов, которые имеют за собой близкую к практике учебу в вузе объективно обусловлено.

Таким образом, в ЕИТИ им. акад. К. Сатпаева сошлись интересы государства с точки зрения форсированного индустриально-инновационного развития региона и интересы солидного бизнеса, который не будет экономить на подготовке кадров для своего производства. Проблема актуализируется присутствием продвинутых в техническом и технологическом плане фирм в регионе.

В ЕИТИ им. академика К. Сатпаева показано, что дуальная модель высшего профессионального технического обучения актуальна и жизнеспособна и может способствовать индустриально-инновационному развитию региона. Веление времени обусловило внедрение дуальной формы обучения. Следовательно, переход на дуальную форму обучения будущих специалистов необходим. В этом можно увидеть один из путей повышения качества подготовки специалистов – овладение ими умений, навыков, основных компетенций инженерной деятельности.

Успех в нашем начинании, это будет прорыв для всей страны.

Речь идет о подготовке профессиональных технических кадров, которые смогут поднять экономику страны на новый качественный уровень. С помощью дуальной формы обучения страна будет бороться с кадровым дефицитом в производстве, так как традиционные технологии обучения не в состоянии дать выпускнику необходимые на-

выки, достаточный опыт и профессионализм, что является одной из основных причин гибели людей и масштабных загрязнений окружающей среды в результате промышленных аварий.

#### Список литературы:

1. Б. Ж. Унайбаев, К. Б. Асылова, К. К. Кадырбекова. Дуальная форма обучения в ЕИТИ им. ак. К. Сатпаева. Сб. тр. МНПК «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве. Экибастуз, Прокопьевск, 2018, с.258-244.

УДК 655.39

### 3D ПЕЧАТЬ В ОБЛАСТИ МЕТАЛЛУРГИИ

**Молдабаев Д. А., Ивасик В. А., Андауов Т. Ш.,  
Кравченко К. К., Жуматов А. С., Нурмаганбетова Б. Н.**

Экибастузский инженерно-технический институт имени академика К.Сатпаева  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В работе рассматриваются способы применения 3D печати в области металлургии, а в частности получении деталей и макетов металлургических машин и агрегатов.

**Ключевые слова:** 3D принтер, макеты, материалы, технология.

**Annotation:** The paper considers the methods of 3D printing application in the field of metallurgy, and in particular the production of parts and models of metallurgical machines and units.

**Key words:** 3D printer, layouts, materials, technology.

Технология изготовления физических трехмерных объектов с использованием цифровых данных была впервые разработана Чарльзом Хуллом в 1984 г. В 1986 г. он получил патент на свое изобретение и назвал данную технологию Стереолитографией. В дальнейшем Чарльз Хулл основал компанию «3D Systems» и разработал первый промышленный станок для 3D печати. Так как термин «3D принтер» в то время еще не использовался, станок назывался просто «аппарат для стереолитографии».

В конце 1988 г. технологии 3D копирования получили широкую популярность, появились новые технологии [1]:

Моделирование методом наплавления (Fused Deposition Modeling (FDM)) «Технология FDM подразумевает создание трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. В качестве материалов для печати выступают термопластики, поставляемые в виде катушек нитей или прутков».

Метод селективного лазерного спекания (Selective Laser Sintering (SLS)). «Метод аддитивного производства, который заключается в спекании мелкодисперсного порошкового (обычно, металлического) материала с помощью лазера. Процесс нацеливания лазера осуществляется автоматически по заранее созданной 3D-модели, который может быть создан в графическом редакторе».

С развитием данных технологий, появилась возможность использовать 3D печать в авиакосмической, машиностроительной, а также в военной промышленности, которая заключается в следующем [2]:



- В возможности регулировать свойства будущего изделия выбором технологии печати, материала или сплава, а также конструкции, заданной в специализированном ПО (Программном Обеспечении).

- В проектировании не только внешних очертаний предмета, но и внутреннего наполнения для изменения его веса.

- В оптимизации конструкций и узлов с помощью нейросетей для сокращения расхода материала и времени печати.

Для примера можно рассмотреть 3 вида 3D печати в металлургической промышленности [3]:

- Лазерная 3D печать металлом на промышленном принтере: исходный материал – металлическая глина. Печать производится в герметичной камере, заполненной инертным газом при высокой температуре. Такой метод спекания даёт изделия повышенной прочности и точности.

- Электронно-лучевая 3D печать в металлургической промышленности: этот аддитивный метод металлопроизводства близок к описанному выше, с той разницей, что лазер заменяется направленными электроимпульсами. Полученное изделие имеет высокий уровень детализации.

- Струйная 3D печать в металлопроизводстве: технология промышленной печати методом наплавления схожа с 3D печатью пластиком и другими материалами. Объект разбивается на слои, после чего создаётся уровень за уровнем до итоговой фазы.

Это далеко не все возможности применения 3D печати в промышленности.

В нашем случае, на 3D принтере мы спроектировали и материализовали макет доменной печи в разрезе. С помощью программы «Autodesk Fusion 360» смоделировали 3D модель печи. Печать производилась на домашнем «Wanhao Duplicator I3 Mini» принтере, который работает по принципу «FDM». Характеристики итоговой модели представлены при наглядной демонстрации печи, её разреза (рис.1).



*Рисунок 1. Разрез доменной печи.*

Данная работа предоставляет возможность наглядно изучать промышленное оборудование в образовательных целях. Технология 3D печати затрагивает области, начиная от бытовых принадлежностей, вплоть до биоинженерии и промышленного производства.

По программе «Модернизация 3.0» мы бы хотели предложить повсеместное использование 3D принтеров по Казахстану и в частности в нашем институте. Мы будем

продолжать работать над этим проектом, так как это помогает в изучении дисциплин нашей специальности.

Список литературы:

1. История появления 3D печати. <https://3dcorp.ru/story.html>
2. Промышленная 3D печать в металлургии. <https://metalworking-ex-pro.com/blog/promyshlennaya-3d-pechat-v-metallurgii/>
3. 3D принтеры. <https://ru.wikipedia.org/wiki/3D-принтер/>

УДК 658.382.2

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Демин В. Ф.<sup>1</sup>, Шонтаев Д. С.<sup>1</sup>, Демина Т. В.<sup>1</sup>, Шонтаев А. Д.<sup>1</sup>, Сайдалин Е. Н.<sup>1</sup>,  
Унайбаев Б. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Определение критерия безопасности как допустимая вероятность возникновения негативного события.*

**Ключевые слова:** *безопасность, критерий, процесс, фактор, технология, величина риска, статистические данные, производственные системы.*

**Андамна:** *Қауіпсіздік критерийлерін теріс оқиғалардың рұқсат етілген ықтималдығы ретінде анықтау.*

**Түйін сөздер:** *қауіпсіздік, критерий, үрдіс, фактор, технология, тәуекелдің шамасы, статистикалық деректер, өндірістік жүйелер.*

**Annotation:** *Definitions of a safety criterion as a permissible probability of a negative event.*

**Key words:** *safety, criterion, process, factor, technology, magnitude of risk, statistical data, production systems.*

Безопасность труда в промышленности достигается осуществлением комплекса мероприятий на основе технического перевооружения отрасли, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, снижения трудоемкости работы, повышения уровня обученности работающих (операторов) при ведении технологических процессов. Прежде всего, имеется в виду безопасность по отношению к человеку. Будет ли человек подвержен влиянию в процессе производства работ опасным и вредным производственным факторам и предприняты ли все необходимые меры по предотвращению этих факторов. Это будет зависеть от принятой технологии (проекта работ), выбранного оборудования, машин и агрегатов и профессиональной подготовленности привлеченных работников.

В качестве критерия безопасности принимается допустимая вероятность (риск) возникновения негативного события. Риск – вероятность реализации негативного воздействия в зоне пребывания человека. Так как абсолютную безопасность обеспечить невозможно, поэтому принимается такая безопасность, которая приемлема и может обеспечить общество на данном этапе развития. Риск – это количественная оценка опасности, показывающая с какой частотой, будут реализовываться неблагоприятные последствия

по отношению к их максимально возможному значению за определенный период времени. При использовании статистических данных величину риска определяют по формуле

$$R = \frac{N_{\text{чс}}}{N_o} \leq R_{\text{дон}} \quad (1)$$

где  $R$  – риск;  $N_{\text{чс}}$  – число чрезвычайных событий в год (аварий, травм, заболеваний);  $N_o$  – общее число событий в год;  $R_{\text{дон}}$  – допустимый риск.

Так как риск связан с проявлением каких-то негативных факторов, то его можно назвать опасностью. Это будет обратной величиной безопасности. В целом опасность и безопасность будут составлять одно целое.

Безопасность необходимо рассматривать как надежность системы, т.е. её безотказность в работе, отсутствие в ней опасных производственных факторов. Один из возможных путей увеличения надежности системы – это создание благоприятных условий труда на рабочих местах по предупреждению аварийности технологических операций, травматизма и заболеваемости операторов.

Существующие наработки по обеспечению безопасности работ в техносфере позволяют выделить три области, которые определяют безопасность труда на производстве: степень совершенства технологических решений принятых инженерных разработок, исполнительная деятельность работника, техническая безопасность машин и агрегатов. С позиции теории множеств совместная область, характеризующая фактическую производственную безопасность объекта, определяется коэффициентом производственной безопасности, рассчитываемый по следующей формуле:

$$K_{\text{б}} = K_{\text{н.р.}} * K_{\text{И.Д.}} * K_{\text{б.м}} \quad (2)$$

где  $K_{\text{б}}$  – коэффициент производственной безопасности;  $K_{\text{н.р.}}$  – коэффициент соответствия проектных решений принятых инженерных разработок;  $K_{\text{И.Д.}}$  – коэффициент исполнительной деятельности работников;  $K_{\text{б.м.}}$  – коэффициент технической безопасности машин и установок технологического цикла.

Из организационных и физиологических факторов на безопасность труда рабочих шахт при взаимодействии системы «человек – среда – машина» существенное влияние оказывает элемент «человек». Уровень влияния на травматизм факторов по этому элементу почти в 7 раз выше, чем по другим составляющим. В связи с чем, целесообразно различать: надежность работы технологического оборудования; оперативность управления технологическим оборудованием.

Каждый элемент в отдельности, входящий в систему рассматриваемой модели, может быть описан рядом показателей, либо определяться уровнем предъявленных к нему требований.

Человек (оператор) и его трудовая деятельность описываются физиологическими, психологическими, антропометрическими и другими показателями: степенью подготовки, уровнем мотивации и т.д. Технический элемент характеризуется показателями, к которым относятся масса, скорость, геометрические размеры (машины, устройства и т.д.) Элементы управления: условия экстренности останова процесса, изношенности оборудования, совершенство технологических процессов и операций. Каждый элемент в отдельности обладает свойствами, присущими только ему одному. При образовании градации «человек – техника – среда» критерии, предъявляемые в отдельности к человеку, машине и среде, трансформируются в качественно новые показатели соответствия (согласования) потенциальных свойств техники и человека. При этом происходит не механическое смещение отдельных показателей, а взаимопроникновение их влияния друг в друга.

Все это можно проследить на анализе производственного травматизма. Случаи травматизма на шахтах Карагандинского угольного бассейна происходят по следую-

щим основным причинам: техническим (объективным) – 4,7%, организационным (субъективным) – 80,4% и смешанным, которые нельзя отнести к объективным или субъективным 15,9%.

Минимальный уровень травматизма рабочих по техническим причинам является результатом отдачи финансовых и материальных затрат, которые вкладываются на шахтах по развитию комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

Анализ причин травматизма показал, что из 80,4% травм по организационным причинам, 26,3% происходят из-за ошибочных действий пострадавших, т.е. по фактору «человек и его поведение».

На шахтах Карагандинского бассейна постоянно снижается количество травм, происходящих по техническим причинам, причем 54,1% обусловлено личностными характеристиками пострадавших.

При эксплуатации машин и установок должны быть выполнены требования, обеспечивающие предупреждение или снижение воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов, к которым относятся: движущиеся части машин; обрушивающиеся горные породы; разрушающиеся детали; повышенная загазованность, запыленность и влажность воздуха рабочей зоны, излишние напряжения в электрической цепи; расположение рабочего места; температура воздуха; скорость воздушного потока; уровень вибраций; шума; физические и нервно-психические нагрузки на рабочих; оперативность управления и др. Весомость каждого из факторов трудно установить, т.к. все они опасны (рисунок 1).

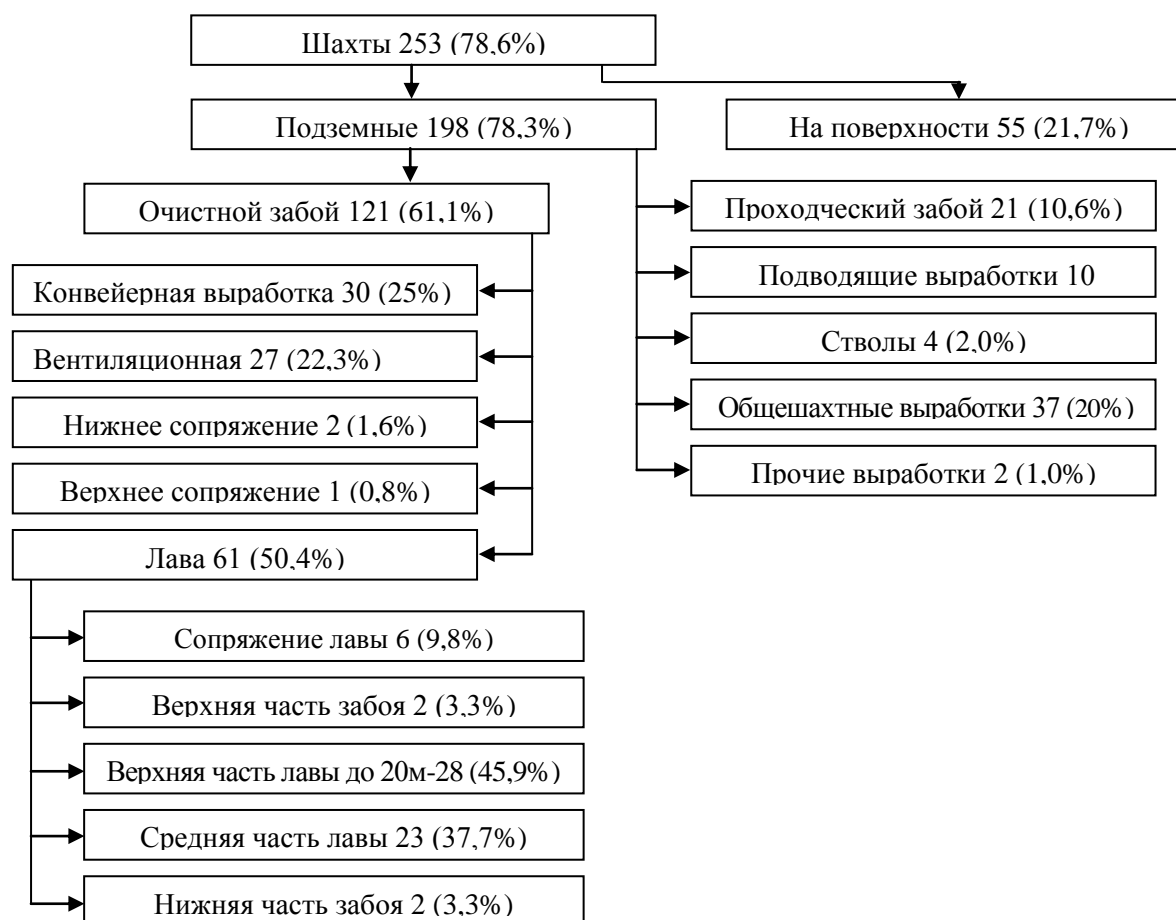


Рисунок 1. Схема производственного травматизма по местам травмирования по шахтам Карагандинского бассейна.

Распределение травматизма работающих в зависимости от стажа их работы (1), возраста пострадавших (2), времени года (3) и дней недели (4) представлена на рисунке 4.

Системный подход по концепции формирования интенсивной идеологии развития в сфере безопасности с учетом численности работающих по спектрам их категорий представляется следующими условиями [1]:

- работы системы

$P(t) = 1 - e^{-\lambda t}$	(3)
-----------------------------	-----

где  $e^{-\lambda t}$  – риск (надежность) работы;  $\lambda$  – интенсивность;  $t$  – время регистрации отдельного события.

- стационарности процесса (принцип неопределенности)

$\lambda t = const$	(4)
---------------------	-----

- разделения процесса на уровни (спектры) функционирования

$k = 1 - 3,32 \lg n$	(5)
----------------------	-----

где  $n$  – количество анализируемых признаков (возраст, стаж и др.);  $k$  – коэффициент уровней (спектров)

- оценки вероятности проявления определенного признака

$\frac{P_A(x)}{M(x)} = \frac{M(x)}{D(x)}$	(6)
---	-----

Где  $P_A(t)$  – вероятность анализируемого события;  $M(x)$  – математическое ожидание;  $D(x) = \{P_A(t)\}'' - [\{P_A(t)\}']^2$  – дисперсия.

Проверка по приведенным зависимостям позволила констатировать:

- с учетом численности работающих, распределение по классам (или спектрам) производственного травматизма работающих имеет параболическую зависимость от стажа и возраста работающих. Вероятность хотя бы одной травмы в течение заданного промежутка времени (например, недели), работающего со стажем до двух лет равна 0,3-0,6, а со стажем 15-20 лет – 0,17 (рисунок 3, кривая 1);

- вероятность того, что в течение заданного промежутка времени (например, неделя) будет травмирован в возрасте 30 лет составит 0,15, в возрасте 20 лет – 0,2 (рисунок 3, кривая 2);

- большей травмоопасностью характеризуются диапазоны работающих по стажу работающих от 4 до 9 лет (самоуверенность при недостаточном опыте и навыках работы) и более 18-19 лет работы на шахте (желание работать по максимуму с минимальными затратами труда и повышенной степенью риска). Эти периоды хорошо согласуются с возрастом работающих, где рост травматизма характерен для группы рабочих в возрасте 20-24 лет (желание сделать все быстро) о более 42-43 лет (рациональность, граничащая с риском).

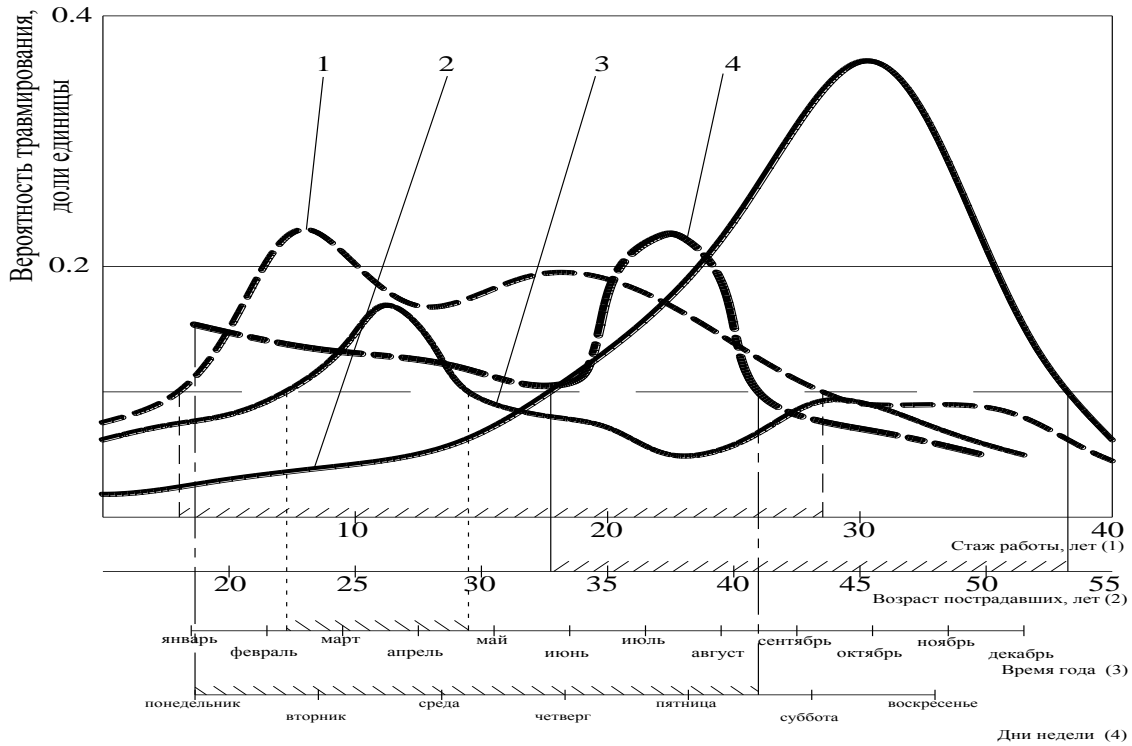


Рисунок 2. Распределение производственного травматизма работающих в зависимости от стажа их работы (1), возраста пострадавших (2), времени года (3) и дней недели (4)

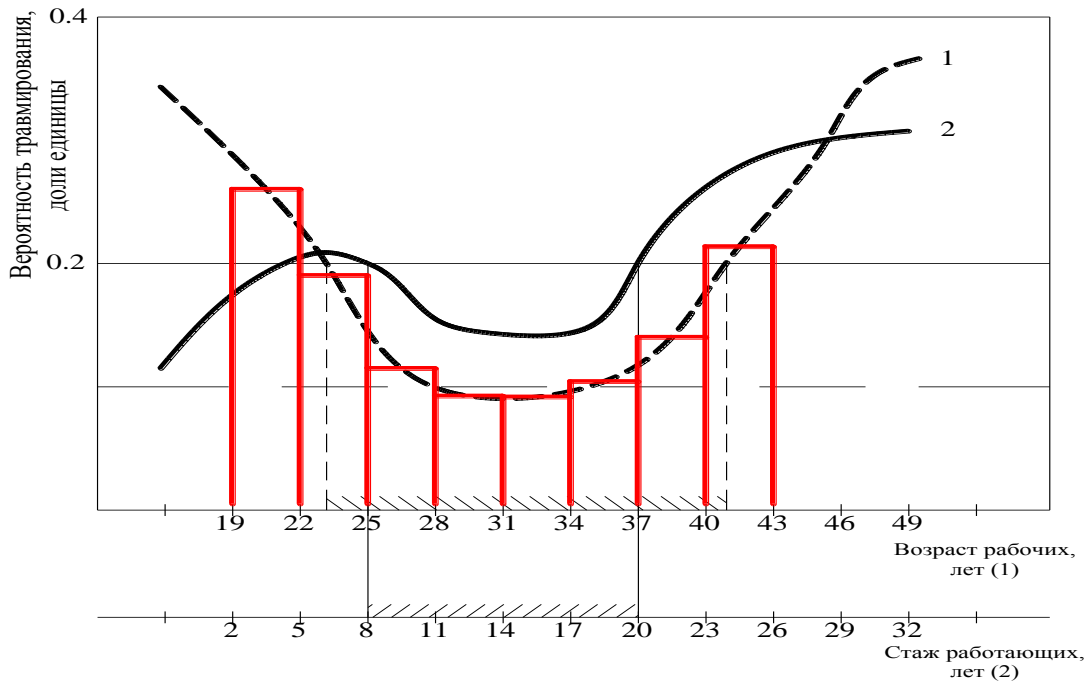


Рисунок 3. Зависимость интенсивности травматизма от возраста (1) и стажа работы (2) с учетом численности работающих.

Разделение процесса возрастного ценза подземных рабочих на уровни (или спектры) функционирования может включать разделение на 11 (или как минимум на 7) спектров возрастных периодов (см. рисунок 3):

- до четырех лет (учеба, стажировка, начальная работа);

- подготовительный возраст;
- от четырех до 20-22 лет (начальный, промежуточный, средний, деятельный и заключительный участки) – производительный, травмобезопасный возраст;
- более 22 лет (регрессивный участок и деградация) – травмоопасный возраст.

Проверка предложенной методики для условий травматизма и аварийности технологических процессов в горнодобывающей промышленности показала ее применимость для инженерных расчетов.

Список литературы:

1. Харьковский В. С., Демин В. Ф., Демина Т. В. К вопросу определения статистических показателей спектра характеристик случайных процессов на основе травматизма // Материалы Пой международной научно-практической конференции “Мировой научный потенциал – 2005”, том 17, технические науки, Днепропетровск, с. 50-52.

УДК 622.281

### **НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОД ВОКРУГ ВЫРАБОТОК**

**Демин В. Ф., Шонтаев Д. С., Демина Т. В., Шонтаев А. Д., Балгабеков Т. К.,  
Унайбаев Б. Б., Шонтаев А. Д., Сайдалин Е. Н., Ким Е. Е.**

Карагандинский государственный технический университет,

г. Караганда, Республика Казахстан

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,

г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Определение качественной оценки процесса деформации и смещения горных пород во времени и пространстве на оригинальной модели из эквивалентных материалов, была рассмотрена устойчивость выемочной выработки.*

***Ключевые слова:** моделирование, деформация, горные породы, проявление, горное давление, подготовительные выработки, деформация смещения, напряженно-деформированное состояние.*

***Андапта:** Деформация процесін сапалы бағалау және тау жыныстарының уақыт пен кеңістікте баламалы материалдардың бастапқы моделіне ауыстыруын анықтау, қазба жұмыстарының тұрақтылығы қаралды.*

***Түйін сөздер:** модельдеу, деформация, тау жыныстары, пайда болуы, рок қысым, дайындық жұмыстары, жылжуы деформациясы, стрессті деформация күйі.*

***Annotation:** The determination of the qualitative assessment of the process of deformation and displacement of rocks in time and space on the original model of equivalent materials was considered the stability of excavation workings.*

***Key words:** modeling, deformation, rocks, occurrence, rock pressure, preparatory workings, displacement deformation, stress-strain state.*

Физическое моделирование процессов деформирования горных пород применяется для исследования вопросов, связанных с проявлением горного давления подготовительных выработках. Проведение исследований на моделях из эквивалентных материалов с соблюдением геометрического, кинематического и динамического подобия ставило своей целью исследование тех сторон проявлений горного давления, которые

не могут быть выявлены натурными исследованиями, вследствие сложности рассматриваемых процессов, невозможности из-за трудоемкости варьирования технологических параметров разработки.

В целях комплексного исследования, а также для определения качественной оценки процесса деформации и смещения горных пород во времени и пространстве на физической модели из эквивалентных материалов была рассмотрена устойчивость выемочной выработки при отработке мощного пологозалегающего пласта к10 мощностью 3,8 м на глубине 590-610 м – конвейерном штреке 42к10–з при длине отрабатываемой лавы длиной 240 м шахты им. Кузембаева Карагандинского угольного бассейна.

Для измерения смещений горного массива в модели были установлены глубинные репера (две горизонтальные проволоки толщиной 0,002 м с учетом предполагаемых границ сдвижения массива горных пород. Глубинные реперы закладывались в стеклянные трубки диаметром 0,004 м с проволокой диаметром 0,0005 м, к нижнему концу которой присоединены датчики диаметром 0,002 м и толщиной 0,003 м с присоединением верхнего конца к индикатору типа ИЧ-5. Частота установки реперных марок для измерения перемещений вышележащих слоев составляла 0,005 x 0,005 м в модели, что соответствовало в натуре 1x1 м.

Состав материалов, эквивалентных горному массиву, устанавливается исходя из условия динамического подобия. В качестве исходных материалов для моделирования использован кварцевый песок с размерами зерен от 0,15 до 0,2 мм, мика (молотая слюда) и в качестве цементирующего материала – технический парафин с температурой плавления 46-54 0С.

Прочностные характеристики моделируемых горных пород и эквивалентных материалов, подобранных в соответствии с геометрическим масштабом, приведены в таблице 1.

Размеры модели составляли 2,25x0,28x1,8 м. При высоте 1,8 м и масштабе 1:200 недостающая глубина моделирования (500 м) воспроизводилась с помощью пневмопригрузки.

Ввиду того, что изучаемые процессы отличаются большой сложностью и неоднородностью, масштаб времени определен эмпирически, путем сравнения между собой продолжительным периодом интенсивных смещений кровли и боков выработок модели в натуре, который для модели с линейным масштабом 1:200 составляет 1:20.

Таблица 1

Прочностные характеристики моделируемых горных пород и эквивалентных материалов

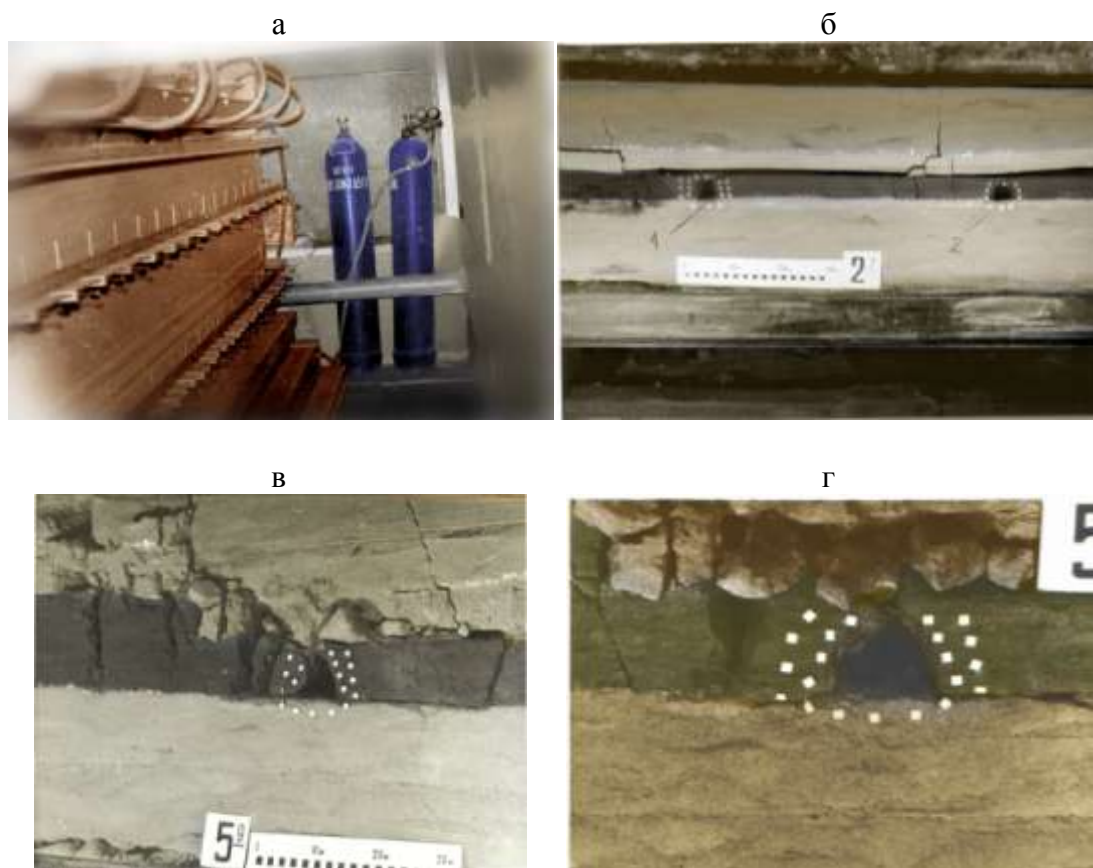
Моделируемые породы	Прочностные характеристики			
	В натуре		В модели	
	δсж, МПа	γ, МПа · 10-3	δсж, МПа	γ, МПа · 10-3
Песчаник (основная кровля)	56	2,52	0,336	1,51
Аргиллит (непосредственная кровля)	24	2,38	0,144	1,43
Пласт угля	11	1,38	0,066	0,83
Аргиллит (непосредственная почва)	21	2,30	0,126	1,38
Песчаник (основная почва)	59	2,56	0,354	1,54



Во время отработки модели измерялись величины горизонтальных и вертикальных смещений боков, кровли и почвы по реперам. Прогиб и обрушения непосредственной и основной кровли, положение и величины трещин и т.д. фиксировалось путем зарисовок и описания боковых пород. Регулярно производилось фотографирование моделей и измерение величин смещений реперов вокруг выработок с точностью до 0,1 мм, что при масштабе моделирования 1:200 составляет 2 мм в натуре.

После полного завершения процесса уплотнения эквивалентного материала проводились работы по проведению горных выработок. К этому времени уменьшение высоты выработки составляло около 1000 мм, сближение боков – 360 мм. Сближение кровли с почвой обуславливалось как смещением пород кровли, так и смещением почвы в одинаковой степени. При этом около 70 % смещений определялось расслоением приконтурной толщи (около 2 м) – рисунок 1.

На участке выработки с применением усиленной крепи уменьшение высоты составило 600 мм, а сближение боков выработки – 120 мм. В зоне влияния очистной выемки отмечались существенные изменения в динамике интенсивности роста смещений. Уменьшение высоты выработки составило 920 мм, в то время как на участке с усиленной крепью – 300 мм. Значения деформаций вне зоны и в зоне влияния очистных работ приведены в таблице 2.



*Рисунок 1 – Физическое моделирование геомеханических процессов при поддержании выемочных выработок: а – общий вид модели; б – деформационный процесс в пределах выемочного столба; в – деформации во вмещающих породах после прохода лавы; г – при усилении анкерами*

Деформации в зоне и вне влияния зоны очистных работ

Вид деформации	Величина деформации, мм			
	Вне зоны влияния очистных работ		В зоне влияния очистных работ	
	участок без усиления крепи	участок с усилением крепи	участок без усиления крепи	участок с усилением крепи
Сближение почвы и кровли	1000	800	920	300
Сближение боков выработки	380	120	300	110

На участках с усилением крепи величина сближения пород почвы и кровли уменьшилось в 1,5-3 раза, а величина сближения боков выработки – в 2,5-3 раза.

Сопротивление крепи влияет на деформирование слоев и выражается в сжатии слоев, расположенных ближе к контуру выработки. Применение крепи более высокого сопротивления препятствует росту общих смещений контура выработки, так как она ограничивает развитие деформаций ползучести в глубине массива из-за уплотнения слоев у контура выработки. При этом уплотненные слои создают в вышележащих слоях напряженное состояние, близкое объемному. Влияние крепи на смещение пород кровли и боков выработки наиболее сильно проявляется на участке выработки за зоной влияния очистных работ.

Полученные результаты позволили установить возможность уменьшения в 2-3 раза величины смещений пород в выемочных выработках пласта путем повышения сопротивления крепи с 3-4 до 15-20 т/м<sup>2</sup>. Крепи должна немедленно включаться в работу во время проведения выработки за счет установки крепи усиления впереди очистного забоя выработки не менее чем на 7-10 м.

При отработке пласта наблюдалось обрушение непосредственной кровли и пластические деформации основной кровли пласта (песчаника). На границах выработанного пространства и массива угля происходит трещинообразование и разрушения горного массива, так как возникающие там напряжения превышают пределы прочности горных пород. Под действием постоянно приложенной нагрузки происходит полное оседание кровли и появляются дополнительные трещины, разломы кровли, особенно на границе выработанного пространства и массива угля. Одновременно с полной осадкой кровли появляется деформация пород, окружающих подготовительные выработки.

Наблюдения за смещением горных пород велись с помощью реперов, закрепленных по периметру подготовительной выработки. Наибольшей деформации подвергается часть выработки поддерживаемой позади лавы. Общее смещение пород составляет в этом случае 1,35 м в натуре, причем, смещение бока выработки со стороны массива угля равно 0,98-1,0 м, а бок выработки со стороны лавы смещается в 2,5-3,0 раза медленнее (0,37-0,35 м).

Установка анкеров в приконтурном массиве пород упрочняет его. В зависимости от плотности установки анкеров и их несущей способности коэффициент упрочнения различен. Для изучения на моделях влияния плотности установки анкеров на развитие вокруг выработки зон напряжений и деформаций было произведено моделирование анкерной крепи путем создания вокруг выработки упрочненной зоны. Для этой цели в полость моделируемой выработки вставлялась форма из полистирола с марками СД-3, СД-5, СД-7 с прочностью большей, чем прочность окружающего трещиноватого массива с увеличением предела прочности упрочненного анкерами массива пород вокруг выработки в 1,05, 1,1 и 1,2 раза. Такие коэффициенты упрочнения пород Купр

соответствуют установке анкерной крепи с несущей способностью 50 кН по сетке: 1,8x1,8; 1,6x1,6 и 1,2x1,2 м. Размер зоны упрочненных пород вокруг выработки принят равным половине ширины выработки. Если же повышается прочность пород непосредственной кровли за счет крепи усиления в виде анкерной крепи, то прочность вмещающих пород за счет их «сшивки», анкерами на модели увеличилась в 1,3-1,4 раза. Величина общей деформации боков выработки за один и тот же промежуток времени составляла в среднем 0,55 м или в 2 раза меньше смещения каждого из боков в отличие от варианта при отсутствии анкерной усиливающей крепи. Крепь подготовительных выработок будет работать в режиме допустимых пределов податливости с значительным снижением затрат на ее поддержание.

Как на величину смещения пород кровли, так и на пучение пород почвы существенное влияние оказывает применение анкерной крепи в комбинации с металлоарочной податливой крепью. В выработке с комбинированной и анкерной крепью пучение составило 0,1-0,15 м, а в выработке с металлоарочной крепью 0,4-0,5 м (в натуре). Опускание кровли во всех трех вариантах мало отличается и составляет 1,0-1,1 м.

Таким образом, проведенные исследования на модели из эквивалентных материалов показали эффективность крепления подготовительных выработок анкерной и комбинированной анкерно-арочной крепью для обеспечения их устойчивости и надежности поддержания, так как этих условиях смещение боков выработки в 3 раза, а пучение пород почвы в 4 раза меньше, чем при применении только металлоарочного крепления.

#### Список литературы:

1. Жданкин Н. А. Некоторые вопросы управления массивом горных пород вокруг выработок // Тезисы доклада на конференции горное давление в очистных и подготовительных выработках – Новосибирск, 1989 – С 42-47.

2. Шонтаев Д. С., Судариков А. Е., Баизбаев М. Б. Оценка напряженного деформированного состояния массива горных пород в окрестности очистного пространства. // Труды международной научно-практической конференции «Горно-перерабатывающая промышленность и наука: реальность и перспективы сотрудничества». Рудный, 2005, С. 134-140.

3. Шонтаев Д. С., Шонтаев А. Д. Исследование и оценка деформированности горного массива. // Труды Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы горно-металлургического комплекса Казахстана». Караганда, 2007, С. 232-235.

4. Шонтаев Д. С., Шонтаев А. Д. Исследование и оценка деформированности массива горных пород при взрывном способе отбойки. // Труды международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы горно-металлургического комплекса Казахстана». Караганда, 2009, С. 296-297.

ОӘЖ 624.151.2; 624.151; 001.63

#### **ТҮЗДЫ АГРЕССИВТІ ТОПЫРАҚТАРДА ДІҢГЕКТІ ҚОРҒАУ**

**Ұнайбаев Б. Б., Ұнайбаев Б. Ж., Канафина А. М.**

Академик Қ. Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институты,  
Екібастұз қ., Қазақстан

*Андатпа: Тұздалған агрессивті топырақтарда діңгекті қорғау құрылғыларының тиімді тәсілдері қарастырылған. Жеке технологиялардың жаңалығы, тиімділігі мен*

*практикалық маңыздылығы авторлық куәліктер мен өнертабыстарға патенттермен расталды.*

**Түйінді сөздер:** *діңгек, агрессивлық орта, тұзды топырақ, қабық, коррозияға қарсы қаптау.*

Тұз топырақтарында нөлдік циклдің құрылымын қорғаудың тиімді жолы – олардың бетіне қорғаныш жабындарды орнату. Ғимаратты пайдаланудың бүкіл мерзімі ішінде жабынның толық және су өткізбейтін болуы керек; және бетонмен жақсы тіркелу, уақытында қорғаныш қасиеттерінің өзгермейтіндігі, сызатқа беріктігі, созылымдылығы, төмен шығындарға ие болуы қажет.

Өртүрлі зерттеушілермен ұсынылған коррозияға қарсы іс-шаралар және материалдар ұсақ орналасқан іргетасты құруда өте тиімді. Коррозияға қарсы қаптау жөніндегі шараларды әзірлеу кезінде дінгекті іргетасты құрудың технологиясымен, дінгектің бағанасы және т.б. бойынша коррозияға қарсы іс-шараларды жүзеге асырудың сапасын бақылаудың сенімді әдістердің жоқтығымен шартталған қорғаныш жабындарды орнату қиындықтары туындайды. Қағылма дінгекті қорғау бойынша коррозияға қарсы іс-шараларды жобалаудың күрделілігі олардың салыстырмалы түрде кішкентай көлденең қимасымен және дамыған бүйір жағымен, үлкен динамикалық жүктемелермен, қағу үдерісі кезінде топыраққа үйкелісімен, пайдалану кезінде қорғаныш жабындысын қалпына келтірудегі қол жетімсіздігімен және қиындықтарымен байланысты [1]. Қағу үдерісі кезінде жабындының тұтастығы бұзылып, бетінде жарықтар пайда болады, сондай-ақ ұңғыманы бетондау кезінде (бетонды дінгектерді өндіруде) бағана бойында бетонның қажетті және біркелкі тығыздығына жету қиын. Дінгекті құру кезінде қорғаныш жабынының құрылысы құрылымның көтеру қабілетін төмендетеді, өйткені дінгек пен топырақ арасындағы үйкеліс азаяды. Коррозияға қарсы қаптау және агрессивті тұзды топырақтағы дінгекті көтеру қабілетін арттыру үш түрлі бағытта қорғаныш шараларын жиынтық әзірлеуді болжайды:

- агрессивті иондардың бетон денесіне енуіне кедергі келтіретін құрылыстың және топырақтың арасындағы бірыңғай қорғаныш оқшаулайтын жабынды (қабатша) құру (қайталама қорғау);

- құрылымды қоршаған суффозиялық және құрылымдық тұрақсыз тұзды топырақтың (механикалық немесе химиялық әсерімен, жер асты суларының деңгейін төмендету және т.б.) қасиеттерді жақсарту (тығыздықты, су өткізбеушілік және т.б.);

- цементтің ерекше түрлерін қолдану жолымен бетонның тығыздығын арттыру, қоспаларды енгізу және т.б. арқылы бетонның коррозияға қарсы қасиеттерін күшейту (бастапқы қорғау).

Дінгектерді коррозияға қарсы қаптау, оңтайлы тұтқыр және тұтастықты сақтайтын материалдар (битум, полимерлі материалдар, петролатум, мазут) реттеледі [2]. Бұл ұсыныстарды пайдалану дінгектің бүйір жағының бойындағы көтеру қабілеттілігін міндетті түрде төмендетумен қатар жүреді. Мысалы, 13,3 ... 22,7 м тереңдікке батырылатын дінгектерді битуммен сылайтын кезде, топырақ пен ауа температурасының ауытқуына байланысты олардың көтеру қабілеттілігі 30-дан 80% -ға дейін құрайды [3]. Сонымен қатар, уақыт өте келе, битумның «қартаюы» байқалады, ол судың өткізбейтін жабындысын жоғалту, бұзу және уатылумен қатар жүреді.

Біріктірілген қорғаныс және бір мезгілде жабу қабілетін арттыратын жабынды құру мысалы қағудан кейін қоршаған топырақты бекіту қабілетті нөлдік циклдегі құрылымдарды полимерлермен сылау болуы мүмкін. қозғалуына мүмкіндік береді, [4; 5 және т.б.). Сылақ ретінде ФАС Фурфуроланилин шайырымен, полиакриламид және карбамид шайырымен араласқан бентонит саз ұсынылады. Бұл жағдайда полимерлер топырақта болатын иондарға (К, Са, және т.б.) Н + иондарын алмастыру арқылы

топырақпен өзара әрекеттеседі. Осы өзара әрекеттесу нәтижесінде  $H^+$  иондарымен ығыстырылатын  $Ca^{2+}$  минералды бөлшектерді байланыстыратын полимердің коагуляциялауды тудырады. Осындай жабынның пайда болуына шексіз қызығушылық мынадай технологияға ие.  $60^\circ C$  температурасында натрий силикатының ерітіндісі дінгек ұзындығының 0,75 тереңдігінде бұрғыланған диаметрі 200 мм болатын ұңғымаға құйылады, содан кейін оған 30x30 см қимасы бар темірбетон дінгекті қағып кіргізеді. Дінгекті қағып кіргізу барысында ерітінді қысылып, ұңғыманың қабырғалары мен төменгі бөліктері арқылы сүзіледі. Сонымен қатар, қоршаған топырақтың құрылымында су өткізгіштігі төмендетіледі және өткізу қабілеті арттырылады. Дінгектің бүйір бетіндегі кедергісі 1,5 есеге, ал ұшында – 1,4 есеге артады [6].

Бұл бағытты іске асырудың өте қарапайым тәсілі – топырақ пен дінгектің арасында 2 ... 3 балға соғылғаннан кейін қалыптасқан ерітіндіні жіберу болып табылады. Қолданылатын ерітінді қымыздық қышқылы қатайтқышпен бірге 40% карбамид шайыры М-60 қолданылады. Дінгекті қағып кіргізу барысында қоспа қоршаған топырақпен араласып, топыраққа сығылады, қатаң қорғағыш қаптаманы құрастырады.

Темірбетон құрылымдармен байланыстағы тығыздалған қаптама тығыздығына, құрамындағы саз бөлшектерінің құрамына, сондай-ақ кальций иондарына пропорционалды түрде бетон құрылымның тотығу жылдамдығына кедергі жасайтын әсер етеді.

Осы негізгі бағытта топырақты көптеген қымбат әдістердің тізбесінде силикат-күкіртті алюминий рецептурамен бір ерітпе силикаттану әдісін атап өтуге болады, оның құрамында  $SO_4$  иондарының аналогтардан жақсы ерекшеленеді, бұл сыртқы сульфат агрессорға қатысты бейтараптайды [7; 8].

Сульфатты агрессиядан темірбетон конструкцияларын қорғауды қамтамасыз етудегі үшінші негізгі бағыт бетонға қарсы коррозия қасиеттерін беруде және келесі тармақтарды қамтиды:

- сульфатқа төзімді цементті (22266-76 МС) немесе қожпортландцементті қолдану;
- цементке өз салмағынан 3 ... 4% мөлшерде бентонит және басқа да қоспалар қосу жолымен бетонға сусіңірмеушілік қасиетін ( $> W_6$ ) қамтамасыз ету;
- кварц құмын жұқа толтырғыш ретінде пайдалану (9759-83 МС);
- жер жарып шыққан жыныстар маркасы 800-ден төмен емес іріктелген ұсақталған тастарын пайдалану;
- құрылымды қалыптастыру кезінде бетонның максималды тығыздығын қамтамасыз ету.

Цементтің ерекше түрлерін пайдалану нәтижесінде бетонның коррозияға төзімділігін арттыру негізінен цемент минералды құрамының өзгеруіне, нақтырақ айтсақ, агрессивті тұзды сулармен химиялық өзара әрекеттесу нәтижесінде цемент тасында белсенді түрде жойылатын осы компоненттердің мазмұнының төмендеуіне негізделген. Мысалы, сульфатты суларда сульфатқа төзімді цемент пен портландцемент С3А және С3S төменгі құрамымен сипатталатын қалыпты экзотермамен пайдалануға ұсынылады.

Темірбетон конструкцияларының нөлдік циклдің ұзаққа жарамдылығы құрылымдардың көлемі бойынша бетон қасиетін жақсарту арқылы, яғни, көлемді гидрофобизация қамтамасыз етілуі мүмкін. Жоғары коррозиялық ортада бетонның коррозияға төзімділігін жоғарылатудың бірі кеуектікті төмендету арқылы оның тығыздығын арттыру, бетонның жабық капиллярлық құрылымын құру, сондай-ақ цементті тас пен толтырғыштың бірлескен жұмысын қамтамасыз ету болып табылады. Бетонның тығыздығы бетон қоспасының бірлігін өндіруге жұмсалған судың мөлшерімен анықталады. Бұл жағдайда бетонды дайындау технологиясы олардың тығыздығын арттыру әдістерінің көпшілігіне негізделген. Тығыз құрылымды құру үшін

әртүрлі бет-белсенді гидрофобизаторлық қоспалар бетонға енгізіледі, мысалы: сульфат-спирт барды (ССБ), бейтарапсызған тартылатын шайыр (БТШ), малонавт, кремнийорганикалық сұйықтық (ГКЖ-94 және т.б.). Гидрофобтық заттар капиллярлық бетінің дымқыл тартқыштық қабілеттілігінің өзгертеді, судың сіңірілуін және капилляр сіңірілуін азайтады, цементтің тасын және айналасындағы агрессивті су-тұзды топырақ ортасының арасындағы заттық алмасуды азайтады, бұл өнімдердің ұзаққа жарамдылығын арттырады. Гидрофобизацияның мәні цемент түйірінің гидрофильді бетіндегі бағытталған хемсіңірген қабықшаларды оның гидрата өнімдері мен толтырғыштарын дайындауда [9; 10; 11 ... және т.б.).

Пластификациялаушы ретінде бетонға енгізілген беттік-белсенді қоспалар (ББК) цемент тасындағы орташа тиімді капиллярлық радиусты азайтуға және цемент тұтынуды төмендетуге мүмкіндік береді.

Ауа ағыны цемент тасының құрылымын жақсартады, беріктігін, су өткізбеушілігін, сульфатқа төзімділігін, деформациялық қабілетін және сызаттануын төзімділігін арттырады.

Бетондағы газды шығаратын және ауаға тартылатын кремнийорганикалық қоспаларын енгізу кезінде бетонда химиялық өзара әрекеттесу және күрделі полимерлі қосылыстар сутекті бөлуден қалыптасады. Судағы ерімейтін бұл жаңадан пайда болған шағымдар қабырғаларды гидрофобтап, тесіктерге және капиллярларда сақталады, осылайша агрессивті судың бетонның тесіктеріне ағып кетуін қиындатады. Осы процесте бөлінетін сутегі жабық тесікшелері бар кеуекті цемент тас құрылымын жасайды.

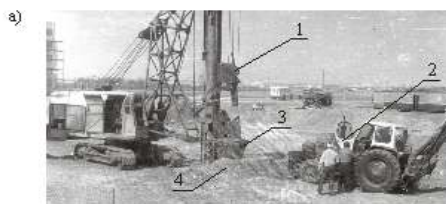
Қазақстанның батыс облысында су басқан жоғары минералданған агрессивті сулармен (50-ден 150 г/л) (Атырау, Ақтау, Жаңаөзен қ., Құлсары және Теңіз қалалары және т.б.) нөлдік циклдегі темірбетон конструкцияларының ұзаққа жарамдылығын талап ететін бетонның қасиеттерін өзгерту арқылы ғана қол жеткізе алмайтынын атап кету керек. Діңгектің құрылғының тәжірибесінен бұл аймақта 8-10 жыл жұмыс істегеннен кейін, бетонның коррозиялық үрдіс кезінде толығымен қирап қалғаны белгілі. Бетон бетінің коррозияға төзімділігі, жоғары агрессивті сулы тұзды топырақ ортасымен байланыста нөлдік цикл құрылымдары, коррозияға қарсы қорғаныстың барлық үш түрлі негізін қолдану арқылы, атап айтқанда, діңгек айналасында топырақты тығыздау немесе бекіту арқылы, пайдалануға қарай уатуды және тозуды болдырмайтын арнайы технология бойынша тұрақты коррозиялық төзімділігін арттыру және оның бетіне бірыңғай және төзімді коррозияға қарсы жабынды салу арқылы қолдануға болады. Зерттеулер көрсеткендей, табиғи битум негізіндегі жабындардың тиімділігі, гидроизоляция және коррозияға қарсы белгісі ретінде қайта битуминозды жыныстардан (кира) айырымдылығы агрессивті сулы тұз топырақ ортасында салыстырмалы түрде төмен шығындармен, жетістігімен және баяу «қартаюымен» байланысты. Өнеркәсіптік битуммен салыстырғанда химиялық төзімділігі жоғары, тұтасу мөлшері, төмен құны мен жетістігі, сондай-ақ жақсы адгезия және т.б. қасиеттері бар табиғи битумды жабын ретінде қолдану құрылымның беріктігін айтарлықтай арттыра алады [3].

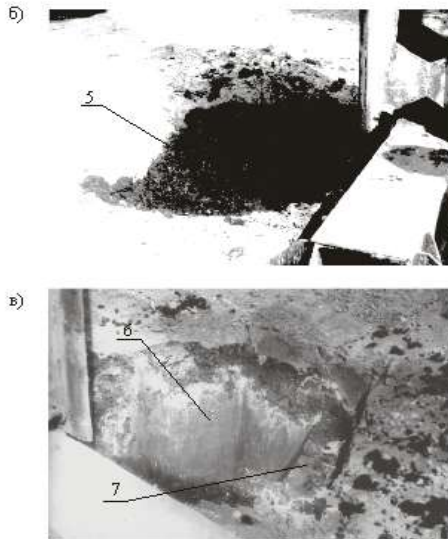
Тегістелген қазаншұңқырды іргестастардың және тесілген ұңғымалардағы құйма діңгектің қорғаныс қаптама құрылысының біз әзірлеген технологиясы тиімді болып көрінеді [3]. Іргестастың сенімді ұзақ мерзімді жұмысы құрылымды коррозиядан қорғау және оны көтеру қабілеттілігін арттыру үшін барлық үш негізгі бағыттың аралас үйлесуі арқылы кепілдендіріледі. Сонымен, иірмемен ұңғыманы ұңғылаудан айырмасы мерзімді снарядты тастау жолымен іргестастың түбіне ұңғыманы немесе қазаншұңқырды бұрғылау кезінде құрылымның айналасында топырақтың тығыздалуы байқалады. Тығыздау топырақтың физикалық және механикалық қасиеттерінің жақсаруына, демек, табаның салмақ түсетін қабілетін арттыруға әкеледі. Тығыздалған

топырақтың түріне байланысты құрылымның айналасында топырақ тығыздалған қабатының су өткізгіштігі ондаған және жүздеген рет азаяды.

Бұрғытолтырмалы діңгектің құрылысы үрдесінде құрылым айналасындағы топырақтың тығыздалуы болмайтынын атап кету керек. Ең алдымен, оның табиғи құрылымы сақталады, ең болмағанда, технологиялар бұзылған жағдайда діңгектің айналасындағы топырақтың сүзу және механикалық қасиеттерінің азаюы байқалады. Өйткені «құрғақ» бұрғылау немесе кеңейту құрылысы болған жағдайда, қопсытылған топырақ төменгі тесікке түседі. Сонымен қатар, ұңғыманы толтыруда, демек, бұрғытолтырмалы діңгекте судың өткізгіштігі жоғары, өте тығыз, топырақ қабаты қалыптасады, бұл іргестастың мойынтіректерінің сыйымдылығының төмендеуіне әкеледі. Осылайша, Волгодонск қаласындағы 30 м тереңдіктегі скважиналар үшін ұңғымаларды зерттеу ұңғыманың төменгі бөлігіндегі бос топырақтың қалыңдығы 0,5-тен 1,5 м-ге дейін және одан да көп екенін көрсетті. Тегістелген қазаншұңқырда және тесілген ұңғымада біз ұсынған іргестастың қорғаныс қабықшаны қалыптастыруы тиімді болып көрінеді. Бұл әдіс қабырғаға және бұрғыланған ұңғыма немесе су өткізбейтін және коррозияға төзімді материалдардың шұңқырларына қосымша тегістеу арқылы қалыптастырылады (1-суретті қараңыз) немесе коррозияға қарсы қосымша қорғанысты қамтамасыз ету үшін қыздырылған табиғи немесе өнеркәсіптік битумды шашыратып, бетіне түсіруге болады (2-суретті қараңыз). Сонымен қатар, бетон төсеу және тығыздаудан кейін қорғаныс жабындысы темірбетон монолитті іргестастың құрылысы мен айналасындағы топырақ қабаты бар тығыз су өткізгіш тығыздалған тегістеу арасына герметикалық оралған болады. Соңғысы қорғаныс жабынының тұтастылығын, ұзақ мерзімді сақталуын және беріктігін қамтамасыз етеді, демек, бетон іргестасының конструкциясының беріктігі мен коррозиялық төзімділігіне ықпал етеді [3].

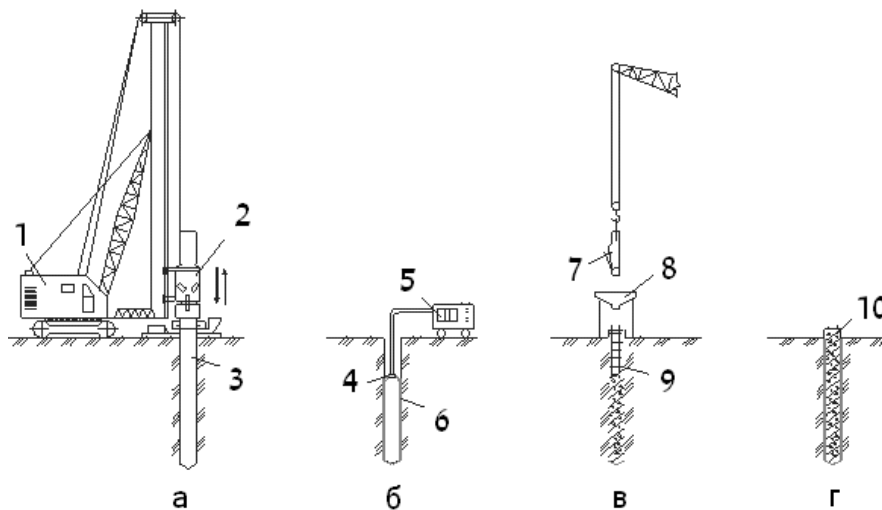
Және, соңында, цементтің арнайы түрлеріне негізделген, мысалы, сульфатқа төзімді портландцемент немесе бетонға әртүрлі қоспаларды ендіретін, бетонның технологиялық, беріктіктік және коррозияға қарсы қасиеттерін жақсартатын жоғары тығыздықтағы құрылымда бетонның қосымша қалыптауы судың негізіндегі құрылыстың сенімді және ұзақ мерзімді жұмысын қамтамасыз етеді. Осы мақсатқа арналған коррозияға төзімді әртүрлі жабындар мен кондицияға сәйкес емес мұнай-битуминозды тау жыныстарының және одан алынатын табиғи битумдардың негізінде жасалған материалдарды қолдану арқылы тұзды топырақ негізіндегі агрессивті су-тұзды ортаға тиетін негіз құрылымын қорғау материалдық шығындарды айтарлықтай азайтады. Кирадан жасалған битум өндіру технологиясы және құрылыс мақсаттарында кираны пайдаланудың технологиялық шарттар өнеркәсіптік жағдайда сыналып, дұрыс жағынан танытылды [3].





*а-діңекті жұмыс өндірісінің жалпы көрінісі;  
 б- кирамен тығыздалған қазаниұңқырды толтыру;  
 в-қорғаныс қабықтың түрі;  
 1-ЭО-2621 кешенінде ОВК-2 жабдығы;  
 2-МТЗ-80 базасында жүк тиегіші;  
 3-тегістеу; 4-ұсақталған тас; 5-кира; 6- тығыздалған  
 қазаниұңқыр; 7-кирадан жасалған қорғаныс қабығы*

*1 сурет. Кирадан жасалған (Құлсары қаласы, 3 шағын ауданы)  
 қорғаныс қабаты бар ФВК құрылғысы.*



*2 сурет. Қорғаныс қаптамасы бар тесілген ТҰ немесе жайылған ұңғымалардағы (ЖҰ)  
 діңгектер құрылғысының технологиялық сызбасы:*  
*а - бату және снарядты алу; б - қабырғада табиғи немесе өнеркәсіптік битумдарға су  
 өткізбейтін мастиканы қолдану; в - ұңғымаларды жабдықтау және бетондау;  
 г - дайын діңгек; 1 - діңгектік копёр; 2 - дизель балға; 3 - снаряд;  
 4 - форсунка; 5 - битумдық мастиканы жабу үшін агрегат;  
 6 - мастикадан жасалған су өткізбейтін қабат; 7- дірілқауға;  
 8 - қабылдағыш құйғысы; 9 - арқаулы қаңқа; 10 - діңгек*



Әдебиеттер тізімі:

1. П. А. Михальчук. Темірбетонды дінгекті коррозиядан қорғау. – Кітапта: Құрылыстағы дінгекті іргетас – М., РОТО МДНТП, 1974, 159-166 б.
2. СНиП 2.03.11-83 Құрылыс конструкцияларын коррозиядан қорғау. – М, ЦИПТ Госстрой СССР, 1986, 48 б.
3. Б. Ж. Ұнайбаев Тұзды топырақтарына бейімделу негізінде іргетас үрдісінің технологиялық кешенін дамыту: т.ғ.д. авторефераты. – Астана, 2007. – 53 б.
4. В. М. Москвин, Ф. М. Иванов, С. Н. Алексеев, Е. А. Трузов. Бетон және темірбетонды коррозиясы, оларды қорғау әдістері. – М. Стройиздат, 1980. – 536 б.
5. Ф. М. Иванов. Темірбетонды көлік құралдарын коррозиядан қорғау. – М. «Көлік» баспасы, 1968.
6. А. Г. Зайцев, В. А. Васильев. Құрылыс материалдары (шетелдік құрылыс тәжірибесі). – М. Госстройиздат, 1968.
7. В. Е. Соколович. Топырақты химиялық бекіту. – М.: Стройиздат, 1980. – 119 б.
8. Б. А. Ржаницын. Құрылыстағы топырақты химиялық бекіту. – М.: Стройиздат, 1986. – 264 б.
9. В. Г. Батраков, Е. И. Гусейнов. Жоғары концентрациялы тұздардың ерітіндісінде суда еритін кремнийлі органикалық полимерлермен бетонның беріктігі. – М.: Тр. НИИЖБ, 23 шығ., 1977.
10. В. Г. Батраков, П. А. Михальчук. Бетондағы кремнийлі органикалық олигомерлерді химиялық тұрақтылық материалдарымен кейінгі сіндіруді күшейту үшін қолдану. – М.: Тр. НИИЖБ, 23 шығ., 1977.
11. П. А. Ребиндер. Беттік белсенді заттар. – М.: Білім, 1961
12. Б. Ж. Ұнайбаев, Е. Е. Ким, Т. А. Канаева. Тұзды топырақта іргетасты дайындау. «Білім сапасын жоғарылату, ғылым мен өндірістегі инновациялар» атты ХҒПК еңбектер жинағы. Екібастұз, Прокопьевск, 2017. – 314-318 б.

УДК 624; 121.23; 6.24; 131.37

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ  
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ**

**Унайбаев Б. Б., Унайбаев Б. Ж., Шегай В. М., Докторов В. Н.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Изложены результаты исследования по совершенствованию конструктивно-технологических решений при строительстве на засоленных грунтах.*

***Ключевые слова:** засоленный грунт, геотехнология, фундамент, основание.*

***Андамна:** Тұзды топырақтан тұратын аудандарда құрылыс кезіндегі құрылымдық пен технологиялық шешімдерін жетілдіру бойынша зерттеудің нәтижелері келтірілген.*

***Түйінді сөздер:** тұзды топырақ, геотехнология, іргетасы, табан.*

***Annotation:** The results of the study on the improvement of structural and technological solutions during the construction on saline soils are given.*

***Key words:** saline soils, geotechnology, foundation, base.*

Развитие экономики Казахстана тесно связано с массовым строительством на обширных территориях, сложенных засоленными грунтами (ТСЗГ). Масштабная застройка непременно сопровождается подтоплением. Строительные свойства засоленных грунтов в основании зданий и сооружений (ЗС) в условиях подтопления подвержены изменениям, которые характеризуются структурной и суффозионной неустойчивостью, агрессивностью.

Следовательно, процесс возведения и эксплуатации ЗС на ТСЗГ постоянно находится в области риска, так как засоленный грунт – продукт естественной деятельности природы с трудно контролируемыми и плохо прогнозируемыми физико-механическими свойствами, изменения несущей способности которых тесно связано с влиянием естественных и техногенных факторов на химическую компоненту (соледержание) грунтов. Однако ЗС, возведенное на засоленном грунте должно оставаться неизменным, потому как даже незначительное развитие осадки влечет за собой появление дополнительных усилий в надземных конструкциях, и при достижении определенных величин может привести к разрушению объекта.

Опыт застройки территорий, сложенных засоленными грунтами, показал, что традиционные технологии изыскательских, проектных и строительных работ не обеспечивают необходимую надежность (качество) возведения и эксплуатации зданий и сооружений на этих территориях, являются затратными, трудоемкими, малоэффективными. Об этом свидетельствуют аварийные деформации зданий и сооружений на засоленных грунтах в г. г. Дзезказгане, Новом Узене, Шымкенте и др. Расходы на восстановление, ремонт и усиление аварийных объектов зачастую в 1,5...2 раза превышают первоначальную сметную стоимость строительства.

Назрела острая необходимость совершенствования геотехнологий на ТСЗГ. Однако действующая в настоящее время нормативно-законодательная строительная база, сдерживает развитие техники, технологии и организации строительства на ТСЗГ.

Определено, что развитие геотехнологий на основе адаптации к засоленным грунтам, путем обобщения известного передового опыта проектирования и строительства в сложных грунтовых условиях (просадка, сейсмика, подработка и др.), разработки научных основ совершенствования техники и технологии фундаментостроения на ТСЗГ является основой решения затронутой актуальной проблемы.

Качественная и эффективная застройка ТСЗГ предполагает возведение и эксплуатацию ЗС рассматривать как единую и совокупную систему, разработанную на основе адаптации и оптимизации КТР в рамках технологического комплекса процесса фундаментостроения.

Оптимизация КТР должна базироваться на следующих принципах:

- установление «обратной связи», обуславливающей решение задач изысканий, проектирования и строительства в зависимости от конечной цели (надежная эксплуатация ЗС на ТСЗГ);
- комплексность и системность, в соответствии с которыми определяются критерии оптимизации каждого этапа технологического строительного комплекса;
- адаптации, требующей последовательной корректировки КТР в рамках возведения и эксплуатации ЗС в зависимости от поступающей информации о изменениях на ТСЗГ.

Суть оптимизации КТР при возведении ЗС на ТСЗГ заключается в том, что суффозионный процесс, деформации грунтового основания, конструкция основания, фундамента, сооружения, их защита от коррозии, просадки и суффозионной осадки должен рассматриваться совокупно и в взаимосвязи. Выбор оптимального КТР должен основываться на их технико-экономическом сравнении. Последнее осуществляется для нескольких фундаментов проектируемого ЗС, находящихся в наиболее сложных условиях (макс-

симальная нагрузка, неблагоприятные условия работы засоленного грунтового основания и др.). Далее производится расчет фундаментов с назначением оптимальных размеров, которые могли бы обеспечить суммарную осадку, с учетом просадки и суффозионного сжатия, не превышающем предельно допустимую, для проектируемого класса ЗС.

В развитии основных положений по испытаниям и проектированию на засоленных грунтах разработана и предложена изыскателям унифицированная методика оценки физико-механических и классификационных параметров грунтов, позволяющая с позиций современных физико-химических и механических представлений о процессах, протекающих в засоленных грунтах основания, обобщить наиболее частные случаи рассматриваемой проблемы и сократить трудоемкие методы определения и прогноза изменения физико-механических и химических свойств засоленных грунтов. Оценку и прогнозирование состава и свойств засоленных грунтов предполагается осуществлять по принципу комплексного изучения грунтов в «естественном» засоленном состоянии, при увлажнении и после полного выщелачивания с помощью серии опытов, моделирующих этот процесс. Поиск и обработка опытных данных по разработанной схеме, с учетом нормативного срока эксплуатации сооружения, гарантируют на стадии проектирования достаточно высокую точность определения опытных параметров, основанных на сравнении «фактических» и расчетных характеристик грунта, обеспечив достоянной информацией проектировщиков, строителей и эксплуатационников [1].

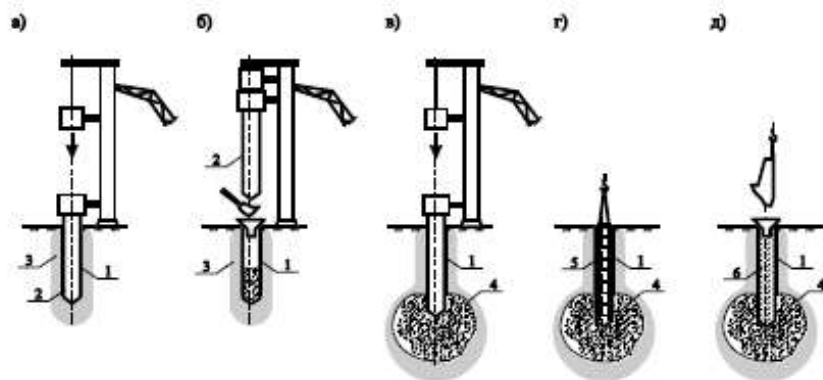
Научная новизна результатов исследований, заключается в системном и комплексном подходе к разработке и внедрению эффективных геотехнологий на территориях, сложенных засоленными грунтами, основанных на общей концепции взаимосвязи и единстве функций исследования и прогноза изменения гидрогеохимического состояния в основании, самой конструкции основания, фундамента, сооружения, элементов структуры технологических процессов, методов и способ производства работ, средств механизации и автоматизации, контроля качества и управления технологическими процессами и пр. пр.

Оптимальное КТР отличается от известных тем, что при функционировании основания (фундамента) в комплексе обеспечивается суффозионная устойчивость и снижение деформируемости при одновременном повышении несущей способности грунтов основания, долговечности конструкции фундамента, а также снижении затрат на возведение и последующую эксплуатацию ЗС. Так, например, при возведении фундамента вокруг него формируется уплотненный, либо химически закрепленный защитный слой грунта (см. рис 1, 2, 3, 4), что исключает развитие дополнительных деформаций и фильтрацию грунтовых вод в сжимаемой толще, а потому замедляет протекание коррозионных, суффозионных и деформационных процессов в основании. При этом даже в условиях подтопления грунтового основания агрессивными водами не наблюдается ухудшение физико-механических свойств грунта. Несущая способность уплотненного (закрепленного) слоя грунта под фундаментом существенно возрастает, в результате чего общее давление на грунт может в 1,5...3 раза превысить величину, рассчитанную по СНиП-2.02.01-83 для традиционных ленточных фундаментов. Кроме того, действующее давление на фундамент посредством уплотненного (закрепленного) вокруг него слоя грунта перераспределяется на площадь, в 2...3 и более раз, превышающую область воздействия давления в обычном ленточном фундаменте. Удельная нагрузка на грунт в основании при этом сокращается на порядок, а потому просадочные и суффозионные деформации грунтового основания существенно уменьшаются. К тому же, уплотненный слой грунта в основании, предотвращая миграцию агрессивных вод вокруг фундамента, снижает интенсивность ионного обмена в системе «бетон – грунтовые воды – грунт», и замедляет развитие коррозии конструкций. Дополнительное создание защитной оболочки-покрытия по поверхности фундамента из пластмассы, мастики на

основе природного битума, асфальта или уплотненных нефтебитуминозных пород, герметично упакованной между конструкцией и уплотненным слоем грунта, предохраняет фундамент и само ЗС от коррозионного воздействия агрессивной водно-солевой среды. И, наконец, экструзионное формование бетона с заданной плотностью в свайном фундаменте с применением модификаторов позволяет гарантировать долговечность конструкции [2].

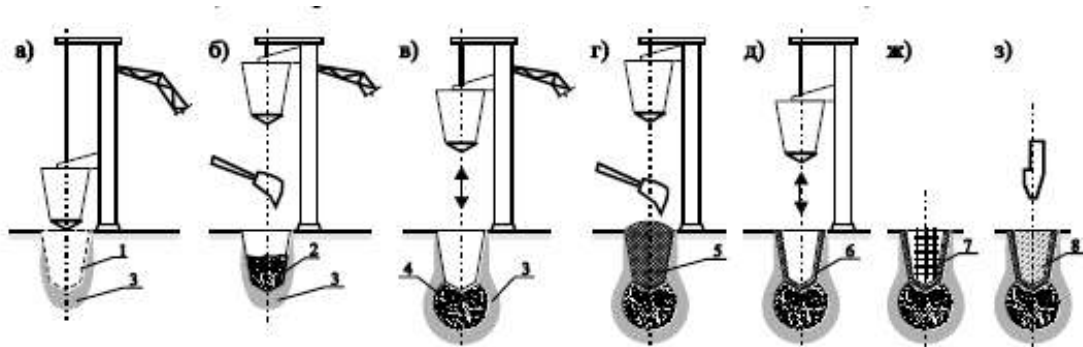
Натурные опытно-промышленные испытания показали, что новые геотехнологии предпочтительны для условий массового строительства крупнопанельных домов (КПД). В этих условиях традиционно применяемые ленточные фундаменты из сборных блоков и подушек практически превращаются в дорогостоящую сборную железобетонную фундаментную плиту. Затраты на устройство предлагаемых нами ФВК и ПС в защитной оболочке под КПД на 50...80 % меньше затрат на традиционные сборные ленточные фундаменты или забивные сваи.

Эффективность разработанных КТР подтверждена технико-экономическим расчетом и опытно-промышленной апробацией разработанных технологий. Однако основным критерием, определяющим эффективность предложенных технологий, является снижение последующих эксплуатационных затрат. Послепостроечные осадки КПД на традиционных сборных ленточных фундаментах и забивных сваях превышают осадки аналогичных здания на ФВК и ПС с защитной оболочкой. Это объясняется тем, что КПД на ленточных фундаментах не защищены от суффозионных и деформационных процессов, а потому в процессе эксплуатации, требуют ежегодного ремонта. При использовании ФВК и ПС в пробитых скважинах с защитной оболочкой послепостроечные осадки КПД практически не претерпевают. Об этом свидетельствует многолетний опыт возведения и эксплуатации ЗС на ФВК и ПС с защитной оболочкой в г.г. Караганде, Атырау, Актобе, Темиртау, п.г.т. Кульсары, Тенгизе и др [2, 3].



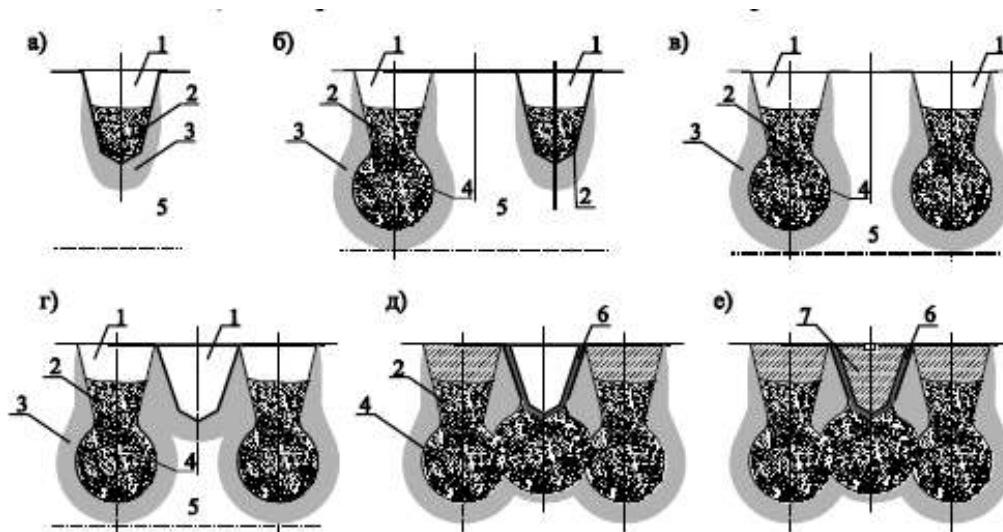
- а – устройство скважины с использованием пластмассовой трубы;  
 б – отсыпка жесткого материала; в – встромбовывание жесткого материала;  
 г – установка арматурного каркаса; д – бетонирование скважины;  
 1 – защитная пластмассовая оболочка; 2 – снаряд (лидер); 3 – уплотненная зона грунта;  
 4 – уширение из жесткого материала; 5 – арматурный каркас; 6 – бетонная смесь.

Рисунок 1. Технологическая схема устройства фундамента в пробитой скважине с защитной оболочкой (Авторское право, новизна и эффективность разработки подтверждена А.С. СССР №№ 1678971, 1678972).



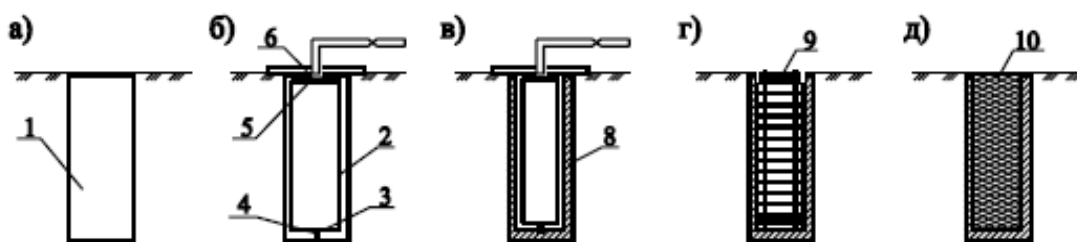
- а – установка трамбовки по центру фундамента и вытрамбовывание котлована;  
 б – отсыпка в вытрамбованный котлован жесткого материала;  
 в – втрамбовывание жесткого материала до заданной отметки;  
 г – заполнение котлована кирпичами; д – втрамбовывание кирпичей в стенки котлована;  
 ж – установка арматуры; з – бетонирование котлована.  
 1 – котлован; 2 – жесткий грунтовой материал; 3 – уплотненная зона; 4 – уширение;  
 5 – кирпичи; 6 – защитная оболочка из кирпичей; 7 – арматурный каркас; 8 – бетон.

Рисунок 2. Технологическая схема устройства фундамента в вытрамбованном котловане с уширением и защитной оболочкой (Авторское право, новизна и эффективность разработки подтверждена А.С. СССР № 1719548, пред. патент РК № 10456).



- а – вытрамбовывание 1-го дополнительного котлована и отсыпка жесткого материала;  
 б – втрамбовывание жесткого материала в 1-й котлован и вытрамбовка 2-го котлована;  
 в – вытрамбовка жесткого материала 2-го котлована;  
 г – вытрамбовка жесткого материала под фундамент и устройство защитной оболочки; д, е – бетонирование фундамента;  
 1 – котлован; 2 – жесткий грунтовой материал; 3 – уплотненная зона;  
 4 – уширение; 5 – местный засоленный грунт; 6 – кирпичи; 7 – бетон.

Рисунок 3. Технологическая схема устройства искусственного основания в засоленных грунтах методом вытрамбовывания котлованов с защитным экраном и несущим слоем (Авторское право, новизна и эффективность разработки подтверждена пред. патент РК № 10456)



а – проходка скважины; б – размещение в скважине трубы;  
 в – пропитка стенок силикатным раствором; г – армирование; д – бетонирование;  
 1 – скважина; 2 – стальная труба с нижним фланцем 3; 4 – держатель;  
 5 – верхний фланец; 6 – диск уплотнитель с раствороподающим трубопроводом 7;  
 8 – защитная оболочка; 9 – арматурный каркас; 10 – бетонная смесь.

Рисунок 4. Технологическая схема устройства буронабивной сваи в КППГЛГ с защитной оболочкой типа «стакан» (Авторское право, новизна и эффективность разработки подтверждена пред. патент №№2004/1783.1; 2004/1788.1; 2004/1784.1.)

Ценность представленных КТР заключается в том, что они доведены до практического использования в массовом строительстве.

По положительным результатам опытно-промышленных испытаний новых технологий были разработаны и переданы в проектные и строительные организации практические рекомендации по изысканиям, проектированию и строительству на ТСЗГ.

Существенное в 1,5...3 раза снижение материальных и трудовых затрат в сопоставлении с традиционными технологиями, при обеспечении надежного и эффективного строительства позволяет рекомендовать эти технологии для условий массовой застройки ТСЗГ.

Результаты выполненных экспериментально-теоретических исследований послужили основой для развития нормативно-законодательной строительной базы в Республике Казахстан, регламентирующей технологию изысканий, проектирования и строительства на ТСЗГ.

#### Список литературы:

1. Инновации при застройке территорий сложенных засоленными грунтами в РК: монография / Унайбаев Б. Ж., Арсенин В. А., Унайбаев Б. Б. Эверо, Алматы, 2018. – 224 с.
2. Унайбаев Б. Ж., Унайбаев Б. Б. Строительство на засоленных грунтах. Караганда, КарГТУ, Эверо, Алматы, 2018. – 376 с.
3. Унайбаев Б. Ж. Инновации для развития Экибастузского топливно-энергетического региона. ЕИТИ им. академика К. Сатпаева. Экибастуз, 2018г. – 75с.

УДК 624; 121.23; 6.24; 131.37

### ТҰЗДАЛҒАН ТОПЫРАҚПЕН ҚАЛЫПТАСҚАН АУМАҚТАРҒА ШЫҒЫН САЛУ ПРОБЛЕМАСЫН ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Унайбаев Б. Ж., Совет Е. Б., Асылова К. Б.

Академик Қ. Сәтбаев атындағы

Екібастұз инженерлік-техникалық институты, Екібатұз қ.

**Андапта:** Төменде тұзды топырақтан тұратын аудандарды қымбат дамыту мәселесін шешу бойынша зерттеудің нәтижелері келтірілген.

**Түйінді сөздер:** тұзды топырақ, геотехнология, тұжырымдамасы, іргетасы, қасиеттері, құрылысы.

**Аннотация:** Ниже изложены результаты исследования по решению проблемы затратной застройки территорий сложенных засоленными грунтами.

**Ключевые слова:** засоленный грунт, геотехнология, концепция, фундамент, свойства, строительство.

**Annotation:** The results of study of costly construction on areas composed of saline soils problem solution are given below.

**Key words:** saline soils, geotechnology, concept, foundation, properties, construction.

Қазақстан экономикасының дамуы тұзды топырақпен (ТТҚА) қалыптасқан кең аумақтардағы жаппай құрылыспен тығыз байланысты. Ауқымды құрылыс су басумен бірге жүреді. Су басу жағдайында ғимараттар мен құрылыстардың (ҒҚ) негізінде тұздалған топырақтардың құрылыс қасиеттері құрылымдық және суффозиялық тұрақсыздық, агрессивтілік және т. б. сипатталатын өзгерістерге ұшырайды.

Топырақпен тұздалған аумақтарда құрылыс салу тәжірибесі іздестіру, жобалау және құрылыс жұмыстарының дәстүрлі технологиялары осы аумақтарда ғимараттар мен құрылыстарды салу мен пайдаланудың қажетті сенімділігін (сапасын) қамтамасыз етпейтінін көрсетті. Бұл туралы Жезқазған, Жаңа Өзен, Шымкент және т. б. қ. тұздалған топырақтардағы ғимараттар мен құрылыстардың апатты деформациясы куәландырады.. Апатты нысандарды қалпына келтіру, жөндеу және күшейту шығындары құрылыстың бастапқы құнынан 1,5...2 есе артық.

Геотехникалық жүйені-негіздерді, іргетастарды, құрылыстарды (ГЖНҚ) салу бойынша дәстүрлі конструктивтік-технологиялық шешімдерді (КТШ) ауыстыру жолымен тсзг геотехнологияларды жетілдірудің өткір қажеттілігі туындады. Алайда қазіргі уақытта қолданыстағы нормативтік-заңнамалық құрылыс базасы ТТҚА-да техниканы, технологияны дамытуды және құрылысты ұйымдастыруды тежейді.

ТТҚА-ға ҒҚ салу және пайдалану процесі үнемі тәуекел аймағында болады, өйткені тұздалған топырақ-табиғи қызметінің, қиын бақыланатын және нашар болжаланатын физикалық-механикалық қасиеттері бар, олардың көтеру қабілетінің өзгеруі топырақтың химиялық компонентіне (тұз құрамына) табиғи және техногендік факторлардың әсерімен тығыз байланысты табиғи қызметінің өнімі. Алайда тұздалған топырақта салынған ҒҚ өзгеріссіз қалуы тиіс, өйткені жауын-шашынның шамалы дамуы жер үсті құрылымдарында қосымша күштің пайда болуына әкеп соғады және белгілі шамаларға жеткен кезде объектінің бұзылуына әкелуі мүмкін.

Тұздалған топырақтарға бейімделу негізінде геотехнологияларды дамыту, күрделі топырақты жағдайларда жобалау мен салудың белгілі озық тәжірибесін (шөгү, сейсмика, өңдеу және т.б.) жалпылау, ТТҚА-да іргелі құрылыс техникасы мен технологиясын жетілдірудің ғылыми негіздерін әзірлеу арқылы қозғалған өзекті проблеманы шешудің негізі болып табылатыны анықталды.

Өзгеріске ұшыраған ТТҚА - ның сапалы және тиімді құрылысының ғылыми тұжырымдамасы ұсынылды, ол ТС салуды және пайдалануды тсзг-ға табиғи және техногендік әсерлердің салдарынан өзгермелі жағдайларға іргелі құрылыс-іздестіру, жобалау және құрылыс (ІҚЖҚТК) процесінің технологиялық кешені шеңберінде ТТҚА-ға бейімдеу және онтайландыру негізінде әзірленген бірыңғай және жиынтық жүйе ретінде қарастырады.

КТШ оңтайландыру мынадай қағидаттарға негізделуі тиіс:

- түпкілікті мақсатқа (ТТҚА-да ҒҚ сенімді пайдалану) байланысты іздестіру, жобалау және құрылыс міндеттерін шешуді негіздейтін" кері байланысты " орнату;
- ІҚЖҚТК әрбір кезеңін оңтайландыру критерийлеріне сәйкес анықталатын кешенділік және жүйелілік;
- өзгерістер туралы келіп түскен ақпаратқа байланысты ҒҚ салу және пайдалану шеңберінде технологиялық шешімдерді дәйекті түзетуін талап ететін бейімдеу.

ТТҚА-да ҒҚ салу кезінде КТШ оңтайландыру жағдайындағы ғылыми тұжырымдаманың мәні суффозиялық процесс, топырақ негізінің деформациясы, негіздің, іргетастың, құрылыстың конструкциясы, оларды тоттанудан, шөгуден және суффозиялық шөгуден қорғау жиынтық және өзара байланыста қарастырылады. Таңдау кезінде, КТШ мүмкін бірнеше нұсқалары, сондықтан оңтайлы таңдау негізделеді, осы заңнан және олардың техникалық-экономикалық салыстыру. Соңғысы неғұрлым күрделі жағдайларда болатын жобаланатын ҒҚ бірнеше фундаменттері үшін жүзеге асырылады (максималды жүктеме, тұздалған топырақ негізінің қолайсыз жұмыс жағдайлары және т.б.). Бұдан әрі жобаланатын ҒҚ сыныбы үшін шекті рұқсат етілген мөлшерден аспайтын шөгуді және суффозиялық қысуды ескере отырып, жиынтық шөгуді қамтамасыз ете алатын оңтайлы өлшемдерді тағайындаумен іргетастарды есептеу жүргізіледі.

Сортаңданған топырақтарда сынау және жобалау бойынша негізгі ережелерді дамытуда (СНиП 2.02.01-83, ГОСТ 2510082 и ГОСТ 25585-83) тұздалған топырақтарда негіз болатын процестер туралы қазіргі заманғы физикохимиялық және механикалық көзқарастар тұрғысынан қарастыруға мүмкіндік беретін топырақтың физикалық-механикалық және сыныптамалық параметрлерін бағалаудың біріздендірілген әдістемесі әзірленді және іздестірушілерге ұсынылды, қарастырылатын проблеманың неғұрлым жеке жағдайларын қорытады және тұздалған топырақтың физикомеханикалық және химиялық қасиеттерінің өзгеруін анықтау мен болжау. Тұздалған топырақтың құрамы мен қасиеттерін бағалау мен болжауды "табиғи" тұздалған күйде топырақты кешенді зерттеу қағидаты бойынша, ылғалданған кезде және осы процесті модельдейтін тәжірибе сериясының көмегімен толық шаймалаудан кейін жүзеге асыру болжанады. Құрылысты пайдаланудың нормативтік мерзімін ескере отырып, әзірленген схема бойынша тәжірибелік деректерді іздеу және өңдеу жобалау сатысында жобалаушылардың, құрылысшылар мен пайдаланушыларды қажетті және дұрыс ақпаратпен қамтамасыз ете отырып, "нақты" және топырақтың есептік сипаттамаларын салыстыруға негізделген қорытындылардың жеткілікті жоғары сенімділігіне кепілдік береді. [1]

Зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалығы, тұздалған топырақпен қалыптасқан аумақтарда тиімді геотехнологияларды әзірлеу мен енгізуге жүйелі және кешенді тәсілдеуде, өзара байланыстың жалпы тұжырымдамасына және негіздің конструкциясының, іргетастың, құрылыстың, технологиялық процестер құрылымының элементтеріне, жұмыс өндірісінің әдістері мен тәсіліне, механикаландыру және автоматтандыру құралдарына, сапаны бақылау мен технологиялық процестерді басқарудың және т. б. негізінде гидрогеохимиялық жай-күйінің өзгеруін болжау мен зерттеу функцияларының бірлігіне негізделген.

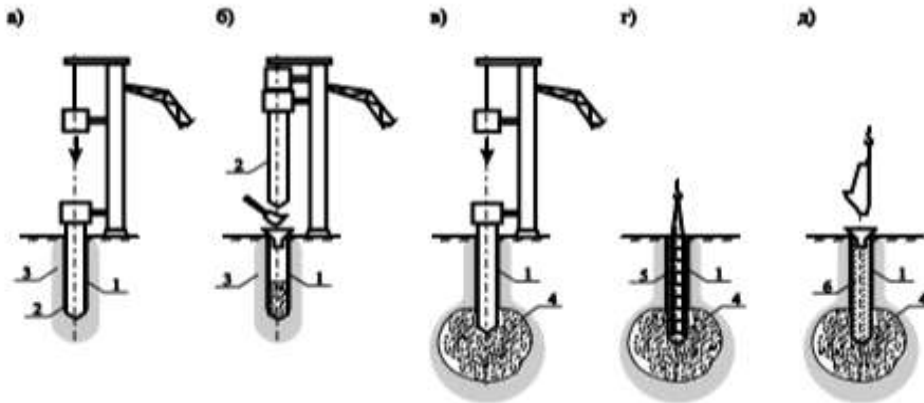
Оңтайлы КТШ негіздің (іргетастың) жұмыс істеуі кезінде кешенде суффозиялық орнықтылық пен негіз топырақтарының көтеру қабілетінің бір мезгілде артуы, іргетас конструкциясының ұзақ мерзімді өсуі, сондай-ақ ҒҚ салу мен кейіннен пайдалану шығындарының төмендеуі кезінде деформацияланудың төмендеуі қамтамасыз етілетіндігімен белгілі. Мысалы, іргетасты салу кезінде оның айналасында тығыздалған немесе химиялық бекітілген топырақ қабаты қалыптасады (см.) 1, 2, 3, 4-сурет), бұл қысылатын қалыңдықта қосымша деформациялардың дамуын және топырақ суларының сүзілуін болдырмайды, сондықтан коррозиялық, суффозиялық және



деформациялық процестердің негіздегі ағуын баяулатады. Бұл ретте жер асты негізін агрессивті сулармен су басу жағдайында да топырақтың физикалық-механикалық қасиеттерінің нашарлауы байқалмайды. Топырақтың тығыздалған (бекітілген) қабатының тіреу қабілеті іргетастың астында айтарлықтай өседі, нәтижесінде топыраққа жалпы қысым дәстүрлі таспалы іргетастар үшін СНиП-2.02.01-83 бойынша есептелген мөлшерден 1,5...3 есе асып кетуі мүмкін. Бұдан басқа, оның айналасында тығыздалған (бекітілген) топырақ қабаты арқылы іргетасқа қолданыстағы қысым ауданы 2...3 және одан да көп есе артық, әдеттегі ленталық іргетаста қысымның әсер ету аймағынан асатын. Топыраққа үлестік жүктеме бұл ретте тәртіпке қысқарады, сондықтан топырақ негізінің шөгу және суффозиялық деформациясы айтарлықтай азаяды. Сонымен қатар, іргетас айналасындағы агрессивті сулардың көшуін болдырмай, негіздегі топырақтың тығыздалған қабаты "бетон – топырақ сулары – топырақ" жүйесінде ион алмасуының қарқындылығын төмендетеді және конструкциялардың коррозиясының дамуын баяулатады. пластмассадан, табиғи битум, асфальт немесе тығыздалған мұнайбитуминозды жыныстар негізіндегі мастикадан жасалған іргетас беті бойынша қорғаныш қабығын қосымша құру конструкция мен топырақтың тығыздалған қабаты арасында герметикалық оралған іргетас пен СҚ өзін агрессивті сулы-тұзды ортаның коррозиялық әсерінен қорғайды. Және, ақырында, модификаторларды қолдана отырып, қада іргетасында берілген тығыздықтағы бетонның экструзиялық қалыптау конструкцияның беріктігін кепілдендіруге мүмкіндік береді.

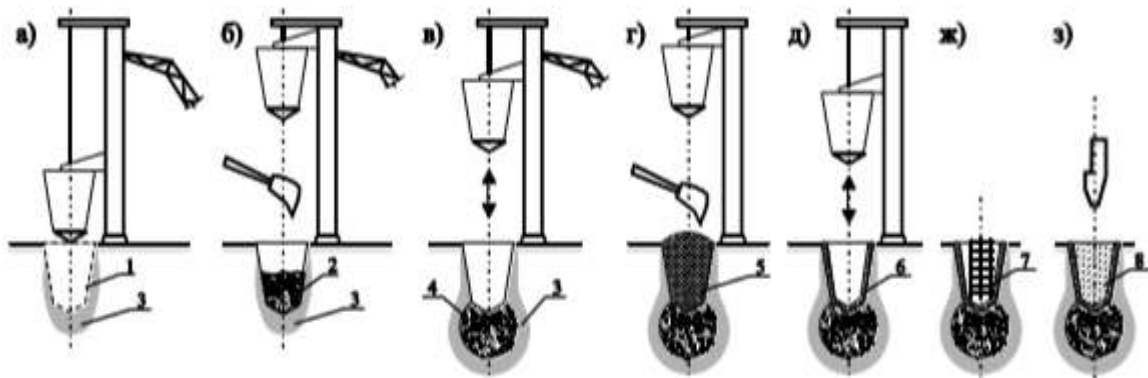
Табиғи тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар жаңа геотехнологиялар ірі панельді үйлерді жаппай салу (ІПҮ) жағдайлары үшін қолайлы екенін көрсетті. Бұл жағдайда дәстүрлі қолданылатын таспалы іргетастар құрама блоктар мен жастықтардан қымбат тұратын құрама темір бетонды іргетасқа айналады. Біз ұсынған ФВК және ПС-ның ІПҮ астындағы қорғаныс қабықшасының құрылысына кететін шығындар 50...80% – ға дәстүрлі жиналмалы таспалы іргетастарға немесе забивные қадалар шығынынан аз.

Өзірленген КТШ тиімділігі технологиялардың техникалық-экономикалық есебімен және тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізуімен расталған. Алайда, ұсынылған технологиялардың тиімділігін анықтайтын негізгі өлшем келесі пайдалану шығындарын төмендету болып табылады. Дәстүрлі жиналмалы таспалы іргетастарда және забивті қадашаларда ІПҮ құрылғаннан кейінгі шөгінділері ФВК және қорғау қабығы бар ҒҚ-да ұқсас ғимараттардың шөгінділерінен асып түседі. Бұл ленталы іргетастардағы ІПҮ суффозиялық және деформациялық процестерден қорғалмауымен, сондықтан пайдалану процесінде жыл сайынғы жөндеуді талап етуімен түсіндіріледі. Қорғаныс қабығы бар тесілген ұңғымаларда ФВК мен ҒҚ пайдаланған кезде құрылыс өткеннен кейінгі шөгінділер іс жүзінде ұшырамайды. Бұған Қарағанды, Атырау, Ақтөбе, Теміртау, Г. Т. Құлсары, Теңіз және т. б. ҒҚ-ға және қорғаныс қабығы бар ҒҚ-ны салу мен пайдаланудың көп жылдық тәжірибесі дәлел.



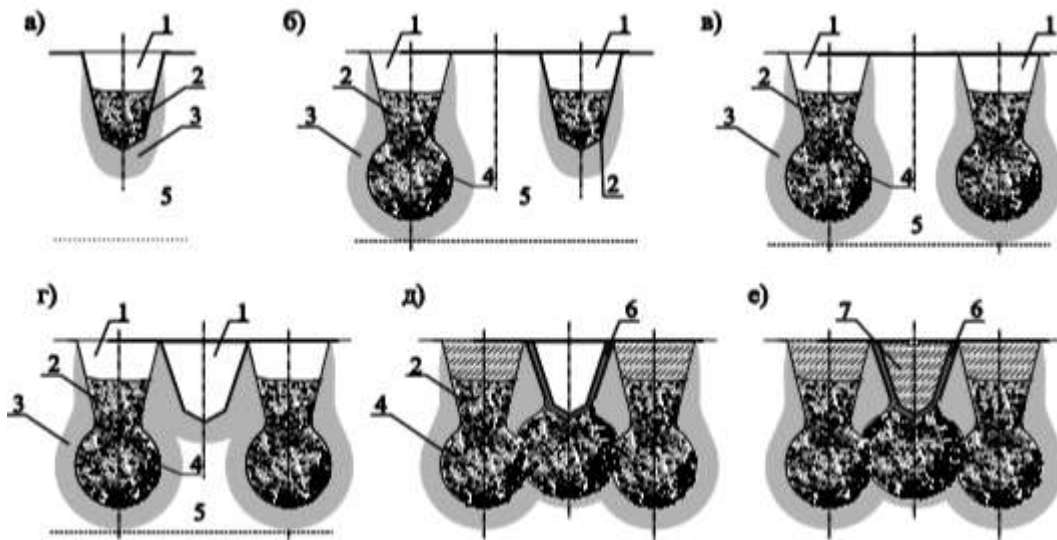
а – пластмасса құбырын пайдалана отырып ұңғыма құрылысы;  
 б – қатты материалды себу; в – қатты материалды қайта өңдеу;  
 г – арматуралық қаңқаны орнату; д – ұңғыманы бетондау;  
 1 – қорғаныш пластмасса қабығы; 2 – снаряд (лидер); 3 – топырақтың тығыздалған аймағы;  
 4 – қатты материалдан кеңеюі; 5 – арматуралық қаңқасы; б – бетон қоспасы.

1-сурет. Қорғаныш қабығы бар сынған ұңғымада іргетас құрылғысының технологиялық схемасы (Расталды А.С. СССР №№ 1678971, 1678972).



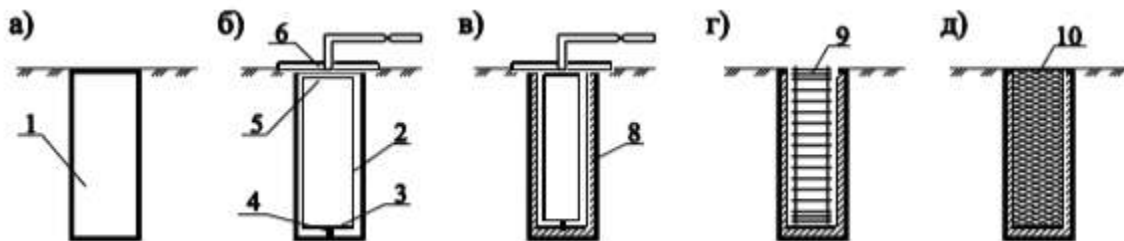
а - іргетастың ортасында нығыздау орнату және қазаниұңқырларды жиектеу;  
 б – көмкерілген қазаниұңқырларға қатты материалды себу; в – берілген белгіге дейін қатты материалды жиектеу; г – қазаниұңқырларды керлермен толтыру;  
 д – қазаниұңқырлардың қабырғасына кирлерді жиектеу;  
 ж – арматураны орнату; з – қазаниұңқырларды бетондау.  
 1 – қазаниұңқыр; 2 – қатты топырақ материалы; 3 – тығыздалған аймақ; 4 – кеңеюі;  
 5 – керлер; б – кирлерден қорғайтын қабық; 7 – арматуралық қаңқалар; 8 – бетон.

2-сурет. Кеңеюі және қорғаныс қабығы бар көмкерілген қазаниұңқырлардағы іргетасты орнатудың технологиялық схемасы (Расталды А.С. СССР № 1719548, пред. патент РК № 10456).



а – 1-ші қосымша қазаниұңқырларды жиектеу және қатты материалды себу;  
 б – 1-ші қазаниұңқырларға қатты материалды жиектеу және 2-ші қазаниұңқырларды жиектеу; в – 2-ші қазаниұңқырлардың қатты материалын жиектеу;  
 г – іргетасқа және қорғаныс қабықшасының құрылғысына қатты материалды жиектеу; д, е – іргетасты бетондау;  
 1 – қазаниұңқырлары; 2 – қатты топырақ материалы; 3 – тығыздалған аймақ; 4 – кеңейту; 5 – жергілікті тұздалған материал; 6 – топырақ; 6 – керлер; 7-бетон.

3-сурет. Қорғағыш экраны бар және көтергіш қабаты бар қазаниұңқырларды үгіту әдісімен тұздалған топырақтарда жасанды негіз құрудың технологиялық схемасы (Расталды пред. патент РК № 10456).



а - ұңғыманы үңгілеу; б – ұңғымада құбырларды орналастыру;  
 в – қабырғаларды силикатты ерітіндімен сіңдіру; г – арматуралау; д – бетондау;  
 1 – ұңғыма; 2 – төменгі фланеці бар болат құбыр 3; 4 – ұстағыш; 5 – жоғарғы фланеці; 6 – ерігіш өткізгіші бар тығыздағыш дискі 7; 8 – қорғаныс қабығы;  
 9 – арматуралық қаңқасы; 10 – бетон қоспасы.

4-сурет. "Стакан" типті қорғағыш қабығы бар КППЛГ-да бұрғабивті қадалар құрылғысының технологиялық схемасы» (Расталды пред. патент №№2004/1783.1; 2004/1788.1; 2004/1784.1.).

Теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижесі:

Сортаңданған топырақта іздестіру, жобалау және құрылыс кезінде конструктивтік-технологиялық шешімдерді көп мақсатты және көпкритериалды оңтайландырудың әдістемесі мен құрылымдық модельдері.

Тұздалған топырақтарда іргетас жасаудың сапасы мен тиімділігін арттырудың кешенді жүйесі, негіздің, іргетастың, құрылыстың, ұйымдастыру - технологиялық және

техникалық іс-шаралардың негізінде гидрогеохимиялық жай-күйінің функционалдық бірлігі негізінде әзірленген.

"Технолог – құрылыс шарттары" моделдеу әдістемесі ғимараттар мен құрылыстарды салу мен пайдалануды ұйымдастыру және ТТҚА технологиясы бойынша оңтайландыру міндеттерін шешу және топырақтың тұз компонентіне табиғи және техногендік факторлардың әсер етуі кезінде құрылыс жағдайларының өзгеруіне байланысты шешімдер қабылдау үшін.

ТТҚА-да ғимараттар мен құрылыстарды салу мен пайдаланудың еңбек сыйымдылығының, ұзақтығы мен құнының қабылданған іздестіру, жобалау және құрылыс жұмыстарының технологиясына негізгі тәуелділігі.

Жұмыстың құндылығы, зерттеу нәтижелері ТСЗГ-да негіздер мен іргетастарды жобалау және құру кезінде жаппай құрылыста практикалық қолдануға дейін жеткізілгендігі болып табылады. Әртүрлі үлгідегі және тұздану дәрежесі бар топырақтарда іздестіру, жобалау және құрылыс жұмыстарын оңтайландыру әдістемесі әзірленді.

Жаңа технологиялардың тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтарының оң нәтижелері бойынша ТТҚА-да іздестіру, жобалау және құрылыс бойынша тәжірибелік ұсынымдар әзірленіп, жобалау және құрылыс ұйымдарына берілді.

Дәстүрлі технологиялармен салыстыруда материалдық және еңбек шығындарын 1,5...3 есе елеулі түрде төмендету, сенімді және тиімді құрылысты қамтамасыз ету кезінде бұл технологияларды ТТҚА жаппай құрылыс жағдайлары үшін ұсынуға мүмкіндік береді.

Орындалған эксперименталды-теориялық зерттеулердің нәтижелері ТТҚА-да іздестіру, жобалау және құрылыс технологиясын регламенттейтін Қазақстан Республикасында нормативтік-заңнамалық құрылыс базасын дамыту үшін негіз болды және келесі нормативтік құжаттарды әзірлеу кезінде көрініс тапты:

- Республикалық құрылыс нормалары-54-90/ҚазССР Мемқұрылыс тұздалған топырақты компрессиялық-сүзу сынақтары. – Алматы, 1990. – 13 б.;

- Республикалық құрылыс нормалары-55-90/ ҚазССР Мемлекеттік құрылысы. Тұздалған топырақты далалық жағдайларда статикалық жүктемелермен сынау. – Алматы, 1990. – 25.;

- Қорғаныс қабығында көмкерілген жабыны бар тұздалған топырақта іргетастарды жобалау және орнату бойынша ұсыныстар/ геотехникалық Л.Н.Гумилев атындағы институті – Астана, 2001. – 105 Б.;

- Іргетастар есептеріндегі топырақтың деформациялық анизотропиясын есепке алу бойынша ұсыныстар/ Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті жанындағы геотехникалық институт – Астана, 2001. – 31 б.;

- 5.01.2004. ҚР Жер асты қазаншұңқырларындағы іргетастарды есептеу және жобалау. Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті. ҚР МИИТ. – Астана, 2005. – 57 Б.;

- "Оқшаулау және әрлеу жабындары". Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті. ҚР МИИТ. – Астана. 2005. – 24 б.;

- Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық жөніндегі агенттіктің "тұзды топырақтағы ғимараттарды жобалау" ФТП. ҚР МИИТ. – Астана, 2015. – 60 Б.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Инновации при застройке территорий сложенных засоленными грунтами в РК: монография/ Унайбаев Б. Ж., Арсенин В. А., Унайбаев Б. Б. және т.б. Екібатұз – акад. Қ. Сәтбаева ат. ЕИТИ, 2014 – 172 с.

2. Унайбаев Б. Ж. тұздалған топырақтағы іздестіру, жобалау және құрылыс. ҚарМТУ, Монография – Қарағанды, 2001. – 304 б.

3. Унайбаев Б. Ж. ғылыми-техникалық әзірлемелер ак. Қ.Сәтбаев ат. ЕИТИ Екібастұз отын энергетикалық өңірінің индустриялық-инновациялық дамуы үшін. Екібастұз, 2016ж., 75с.

4. Черкасов Н. Н. Топырақ негіздерінің механикалық қасиеттері. М. автокөлік әдебиетінің ғылыми-техникалық баспасы, 1958. – 156б.

УДК 624.131.23;624.131.37

## ТҰЗДАЛҒАН ТОПЫРАҚТАРДА ҚҰРЫЛЫС САЛУДЫ ЖОБАЛАУ, ІЗДЕСТІРУДІ ЖЕТІЛДІРУ

**Унайбаев Б. Ж., Совет Е. Б., Асылова К. Б., Ишанова А. Ш.**

Академик Қ. И. Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институты,  
Екібастұз қ.

**Андатпа:** «Құрылыс» кафедрасының сортаң топырақпен қалыптасқан аумақтардағы шығындық құрылыс мәселесін шешу бойынша зерттеу нәтижелері баяндалды. Олардың ғылыми және практикалық маңыздылығы байқалады.

**Түйінді сөздер:** тұздалған топырақ, бейімделу, әдістеме, болжау, пайдалану, сипаттама.

**Аннотация:** Изложены результаты исследования кафедры «Строительства» по решению проблемы затратного строительства на территориях сложенных засоленными грунтами. Отмечается их научная и практическая значимость.

**Ключевые слова:** засоленный грунт, адаптация, методика, прогнозирование, эксплуатация, характеристика.

**Annotation:** The results of the research of the Department of «Construction» to solve the problem of costly construction in the areas of saline soils are presented. Their scientific and practical significance is noted.

**Key words:** saline soil, adaptation, methodology, forecasting, operation, characteristics.

Топырақпен тұздалған аумақтарда құрылыс салу тәжірибесі дәстүрлі технологиялар, іздестіру, жобалау және құрылыс жұмыстары осы аумақтарда ғимараттар мен құрылыстарды салу мен пайдаланудың қажетті сенімділігін (сапасын) қамтамасыз етпейтінін көрсетті. Ескірген конструктивтік-технологиялық шешімдерді ауыстыру арқылы геотехнологияларды жетілдірудің өткір қажеттілігі туындады. Сонымен қатар, негіз құрудың қалыптасқан шығын тетігі және қалыптасқан нормативтік-заңнамалық құрылыс базасы техниканың, технологияның дамуын және құрылысты ұйымдастыруды тежейді.

Кафедра қызметкерлері тұзды топыраққа бейімделу негізінде геотехнологияларды дамыту, күрделі топырақты жағдайларда (отырғызу, сейсмика, өңдеу және т.б.) жобалау мен салудың белгілі озық тәжірибесін жинақтау жолымен, тұзды топырақты құрудың техникасы мен технологиясын жетілдірудің ғылыми негіздерін әзірлеу өзекті мәселелерді шешудің негізі болып табылатындығын анықтады.

Сортаңданған топырақтарда (ҚНЖЕ 2.02.01-83, ГОСТ 2510082 және ГОСТ 25585-83) іздестіру және жобалау бойынша негізгі ережелерді дамытуда сортаңданған топырақтарда өтетін процестер туралы қазіргі заманғы физика-химиялық және механикалық түсініктердің позициясымен тұздалған топырақтың физикалық-механикалық және химиялық қасиеттерінің өзгеруін анықтау мен болжаудың еңбек сыйымды әдістерін қысқартуға негіз болатын біріздендірілген әдістеме

әзірленіп, іздестірушілерге ұсынылды. Тұздалған Топырақтың құрамы мен қасиеттерін бағалау және болжау негізінде «табиғи» жағдайда, ылғалданған кезде және осы процесті модельдеуші тәжірибе сериясының көмегімен толық шаймалаудан кейін топырақты кешенді зерттеу принципі бойынша жүзеге асыру ұсынылады. Құрылысты пайдаланудың нормативтік мерзімін ескере отырып, әзірленген схема бойынша тәжірибелік деректерді іздеу және өңдеу жобалаушылардың, құрылысшылар мен пайдаланушыларды қажетті және дұрыс ақпаратпен қамтамасыз ете отырып, жобалаудың сатысында топырақтың "нақты" және есептік сипаттамаларын салыстыруда негізгі қорытындылардың жеткілікті жоғары дұрыстығына кепілдік береді.

Теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері көпфункционалды байланыс теориясының дамуы болды.

Кафедраның зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалығы негіздің, іргетастың, құрылыстың, технологиялық процестер құрылымының элементтерінің, жұмыс өндірісінің әдістері мен тәсілі, механикаландыру және автоматтандыру құралдары, сапаны бақылау және технологиялық процестерді басқару және т. б. жалпы концепцияда негізделген тиімді геотехнологияларды әзірлеу мен енгізуге жүйелі және кешенді тәсілдеуде. топырақтың физикалық - механикалық және химиялық сипаттамалары, негіздің, іргетастың, құрылыстың конструкциясы, құрылыстың технологиясы мен ұйымдастырылуы, іздестіру, жобалау және іргелі жұмыстарға арналған шығындар арасында; жобаланатын ғимарат пен құрылыстың сенімді құрылысын және пайдаланылуын қамтамасыз ететін оңтайлы геотехнологияларды қалыптастыру кезінде бірыңғай индустриялық циклде конструктивтік-технологиялық шешімдерді ұтымды біріктірудің орындылығы.

Бұл ретте ізденушілерге, жобалаушыларға және үшке ұсынылды.

1. Зерттеу кезінде конструктивтік - технологиялық шешімдерді көп мақсатты және көпкритериалды оңтайландырудың әдістемесі мен құрылымдық модельдері. тұздалған топырақтарда жобалау және салу.

2. Негіздің гидрогеохимиялық жай-күйінің функционалдық бірлігі, негіздің конструкциясы, іргетас, құрылыс, ұйымдастыру-технологиялық және техникалық іс-шаралар негізінде әзірленген тұздалған топырақта іргетас салудың сапасы мен тиімділігін арттырудың кешенді жүйесі.

3. «Технолог-құрылыс шарттары» жүйесін моделдеу әдістемесі технология бойынша оңтайландыру міндеттерін шешу және ғимараттар мен құрылыстарды тұздалған топырақтарда тұрғызу мен пайдалануды ұйымдастыру және топырақтың тұздық құрауыштарына табиғи және техногендік факторлардың әсер ететін аумақтағы құрылыс жағдайларының өзгеруіне байланысты шешімдер қабылдау үшін.

4. Топырақ қосылған аумақтағы ғимараттар мен құрылыстардың еңбек сыйымдылығының, әсер ету ұзақтығы мен құнының іздестіру, жобалау және құрылыс жұмыстарының қабылданған технологиясына негізгі тәуелділігі анықталды.

Орындалған жұмыстың құндылығы, зерттеу нәтижелері іздестіру, жобалау және топырақ тұздалған аумақтардағы негіздер мен іргетастарды салу кезінде жаппай құрылыста практикалық қолдануға дейін жеткізілгендіктен. Әртүрлі үлгідегі және тұздану дәрежесі бар топырақтарда іздестіру, жобалау және құрылыс жұмыстарын оңтайландыру әдістемесі әзірленді.

«Негіз – іргетас» геотехникалық жүйесінің ұсынылған конструктивтік-технологиялық шешімдерінің барлық алуан түрлілігіне тән мысал ретінде тұздалған топырақты пайдалану шарттарына бейімделген «негіз-іргетас» негізінде қоршалған қазаншұңқырларда (ФВК), сыналған және жарылған ұңғымаларда (ПС) негіздер мен іргетастарды орнату бойынша авторлық әзірленім қызмет етуі мүмкін. Ұсынылған технологиялар ірі панельді үйлерді (ҚНК) тұрғызу кезінде әсіресе тиімді, онда көлденең

және бойлық көтергіш қабырғалар пайдаланылады, онда тұздалған топырақтың көтеру қабілеті үлкен емес және дәстүрлі қолданылатын блоктар мен жастықтардан жасалған таспалы іргетастар тұтас, экономикалық ақталмаған, темірбетон құрама плитаға айналады. ФВК және қорғау қабығы бар ҚС пәк нөлдік циклінің құрылғысының құны дәстүрлі таспалы құрастырмалы іргетас немесе забивтік қада құрылғысының құнынан 50-80% төмен. Алайда, қорғаныс қабығы бар ҚС және ФВК пайдалану пайдасына негізгі анықтаушы фактор пайдалану кезінде ғимараттар мен құрылыстарды күтіп ұстауға және жөндеуге кететін шығындарды төмендету болып табылады. Дәстүрлі іргетастардағы пәк ғимараты, әдетте, негіз топырақтарында өтетін тоттанудан және суффозиялық процестерден қорғалмаған, сондықтан біркелкі емес шөгінділер мен суффозиялық шөгінділердің дамуы және нөлдік цикл конструкцияларының тоттануы салдарынан мезгіл-мезгіл құрылғаннан кейінгі жыл сайынғы жөндеуді талап етеді, ал ФВК және қорғау қабығы бар ПС құрылғанда құрылыс құрылысынан кейінгі ешқандай деформациялар жер үсті конструкциялары төзбейді. Бұған Қарағанды, Атырау, Ақтөбе, Теміртау, Г. Т. Құлсары, Теңіз және т. б. ҚС қорғау қабықшасымен салынған ғимараттар мен құрылыстарды салу және пайдалану тәжірибесі дәлел бола алады.

Жаңа технологиялардың тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтарының оң нәтижелері бойынша жөргөле тұздалған аумақтарда іздестіру, жобалау және құрылыс бойынша практикалық ұсыныстар әзірленіп, жобалау және құрылыс ұйымдарына берілді. Дәстүрлі технологиялармен салыстыруда ұсынылған технологияларды енгізу кезінде материалдық және еңбек шығындарын 1,5...3 есе айтарлықтай төмендету, сенімді және тиімді құрылысты қамтамасыз ету кезінде бұл технологияларды тұздалған топырақпен қалыптасқан аумақтарда жаппай құрылыс салу жағдайлары үшін ұсынуға мүмкіндік береді.

Кафедра қызметкерлерінің тәжірибелік-теориялық зерттеулерінің нәтижелері Қазақстан Республикасында нормативтік-заңнамалық құрылыс базасын дамыту үшін негіз болды:

- Республикалық құрылыс нормалары-54-90/ ҚазССР Мемқұрылыс тұздалған топырақты компрессиялық-сүзу сынақтары.- Алматы,1990.-13с.;
- Республикалық құрылыс нормалары-54-90/ ҚазССР Мемқұрылыс тұздалған топырақты компрессиялық-сүзу сынақтары.- Алматы,1990.-13с.;
- Қорғаныс қабығында көмкерілген жабыны бар тұздалған топырақта іргетастарды жобалау және орнату бойынша ұсыныстар/атындағы Еуразия ұлттық университеті жанындағы геотехникалық институт. Л.Н.Гумилев. -Астана,2001.-105с.;
- Тесілген ұңғымаларда қорғаныс қабығы бар жиналмалы қада іргетастарды жобалау және орнату бойынша ұсыныстар/Еуразия ұлттық университеті жанындағы геотехникалық институт. Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ. - Астана,2001.-68с.;
- Іргетастар есептеріндегі топырақтың деформациялық анизотропиясын есепке алу бойынша ұсыныстар/Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті жанындағы геотехникалық институт. Л.Н.Гумилев Атындағы ЕҰУ.- Астана, 2001.-31с.;
- СП 5.01.2004 ҚР көмкерілген қазаншұңқырлардағы іргетастарды есептеу және жобалау. Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті.ҚР МИИТ.- Астана, 2005.- 57 Б.;
- ҚР ҚНЖЕ 2004 «Оқшаулау және өңдеу жабындары». Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті. ҚР МИИТ.-Астана.2005.-24с.;
- Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық жөніндегі агенттіктің «Тұзды топырақтағы ғимараттарды жобалау» нормативтік–техникалық құжаты. ҚР МИИТ.- Астана,2011.-60с. (жарияланған 2015 ж.)

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Сорланған топырақпен салынған аумақтарда ғимараттар мен құрылыстарды салу кезінде іздестіру және жобалау. Монография / Б. Ж. Унайбаев, В. А. Арсенин, Б. Б. Унайбаев және т. б. – Екібастұз-ЕИТИ.Қ. Сәтбаев. 2015-500с.
2. Тұздалған топырақта іргетас салу. Монография (Теория және практика) / Б. Ж. Унайбаев, В. А. Арсенин, А. Ш. Иванова және т. б., Екібастұз қ., 2008, 184с.
3. Қазақстан Республикасында тұздалған топырақпен қалыптасқан аумақтарда құрылыс салу кезіндегі инновациялар: Монография / Б. Ж. Унайбаев, В. А. Арсенин, Б. Б. Унайбаев, Д. М. Сиваракша – ЕИТИ им. ақад.Қ. Сәтбаев, 2014-172 Б.

УДК 629.073

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С УЧАСТИЕМ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В КАЗАХСТАНЕ

Салманова А. Н., Задорожный А. А., Курочкин Е. А.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан.

**Аннотация:** *Статья посвящена рассмотрению различных ситуаций, при которых возникают дорожно-транспортные происшествия с участием грузовых автомобилей. В тексте приведены возможные действия, принятие которых поможет снизить количество таких ДТП. Также исследовано влияние таких ДТП на экономику в целом.*

**Ключевые слова:** *дорожно-транспортные происшествия, дорожно-транспортные происшествия с участием грузовых автомобилей, статистика ДТП, экономический аспект ДТП, исследование причин ДТП.*

**Annotation:** *The article is devoted to the consideration of various situations in which road traffic accidents involving trucks occur. The text shows possible actions, the adoption of which will help reduce the number of such accidents. Also investigated the impact of such accidents on the economy as a whole.*

**Key words:** *road accidents, road accidents involving trucks, road accident statistics, the economic aspect of road accidents, a study of the causes of road accidents.*

В настоящее время статистика, касающаяся дорожно-транспортных происшествий с участием грузовиков, очень скудная, еще меньше известно о причинах таких ДТП. Процедура расследования дорожно-транспортного происшествия включает в себя изучение места происшествия, анализ собранных данных и восстановление картины аварии.

Для анализа было взято 624 дорожно-транспортных происшествия. Анализ этих ДТП показал, что причиной 85,2% всех аварий является человеческий фактор, то есть – вина водителя грузовика, водителя легковой автомашины, пешехода. Однако водители грузовиков являются виновником таких аварий (по вине человека) только в 25% случаев.

Среди других причин ДТП были названы погодные условия – 4,4%, инфраструктура – 5,1%, техническая неисправность транспортных средств – 5,3%, но все эти факторы играют незначительную роль в причинах ДТП. Особое внимание было уделено авариям с участием пешеходов – 6,2% от числа всех ДТП.

Основными причинами аварий с участием грузовиков и других пользователей дорогой являются такие причины, которые представлены на диаграмме 1.



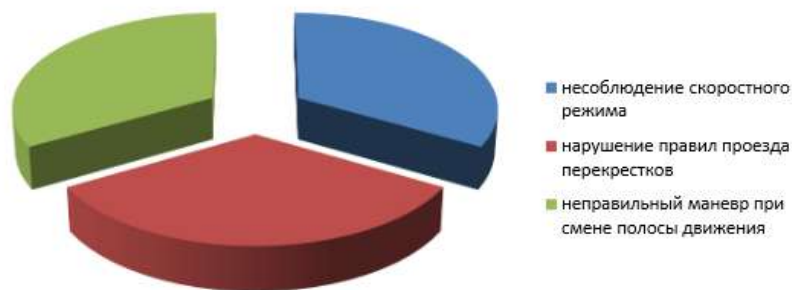


Рисунок 1. Основные причины аварий с участием грузовиков.

Однако эти три фактора только выявляют общую тенденцию, и основные причины ДТП различаются в соответствии с конфигурацией аварии.

1-я конфигурация ДТП: Авария на перекрестке.

В более чем 30% случаев дорожно-транспортных происшествий на перекрестке, вне зависимости от того, виновен ли в ней водитель грузовика или водитель другого транспортного средства, основными факторами, влияющими на аварию, являются:

- нарушение правил проезда перекрестков (несоблюдение знаков дорожного движения, нарушение проезда на перекрестке, регулируемого светофором и т.д.),
- несоблюдение скоростного режима.

2-я конфигурация ДТП: Авария в пробке.

Вне зависимости от сценария (грузовик или другое транспортное средство ударяет впереди идущую машину, двигающуюся в том же направлении), причиной каждого второго ДТП являются:

- несоблюдение скоростного режима,
- несоблюдение безопасной дистанции,
- невнимательность.

3-я конфигурация ДТП: Авария из-за выезда на другую полосу движения.

Кто бы ни был виновником ДТП, более чем в 50% случаев основными причинами аварии являются:

- несоблюдение скоростного режима,
- неверный маневр (например, слишком резкая смена полосы движения),
- потеря транспортным средством сцепления с дорожным покрытием,
- недостаточный опыт вождения автомашиной,
- неверный маневр при повороте.

4-я конфигурация ДТП: Авария из-за нарушения маневра при обгоне.

Основные причины 45% аварий, когда виновником ДТП был грузовик:

- неверный маневр при обгоне / смене полосы движения,
- переутомление,
- несоблюдение скоростного режима,
- недостаточный опыт вождения автомашиной, несоблюдение скоростного режима нарушение правил проезда перекрестка в неправильный маневр при смене полосы движения.

5-я конфигурация ДТП: Авария с участием одного грузовика.

В 50% случаев причинами аварий, в которой участвует один грузовик, являются:

- несоблюдение скоростного режима в соответствии с дорожной ситуацией,
- водитель переутомился или заснул за рулем,
- потеря транспортным средством сцепления с дорожным покрытием.

В 64% всех случаев перед аварией грузовик двигался не по прямой линии, а менял направление движения или выбирал поворот. Особенно серьезные аварии происходили на участках дороги с круговым движением или на скользкой дороге. В 20% таких аварий грузовик заносило или он переворачивался. Из 624 исследуемых ДТП только в 6% случаев основной причиной аварии была усталость водителя. В 37% таких аварий был с летальным исход. В 68% случаев, когда усталость является основной причиной ДТП, в аварию попадали грузовик и другое транспортное; и в 29% случаев в аварию попал только один грузовик.

Относительно времени суток, когда происходило ДТП из-за усталости водителя, было выявлено два критических периода времени. Большинство аварий происходило в промежутке между 2.00 и 2.59 часами ночи – по всей видимости, в то время, когда биоритм водителя был на самой низшей точке, а также в период между 15.00 и 15.59 – почти в конце рабочего дня. Почти 90% всех аварий из-за усталости водителя происходили на автотрассах или дорогах между городами. В самих городах ДТП из-за усталости водителя происходят крайне редко.

Однако нужно отметить: доказать, что основной причиной дорожно-транспортного происшествия является усталость водителя, очень трудно. Существуют различные стадии переутомления – от небольшой усталости до засыпания, часто усталость связывают с другими причинами, например, невнимательностью. И наконец, эксперты могут выносить решения только на основании увиденного на месте ДТП или исходя из сведений, полученных от водителей и свидетелей аварии.

В 5% случаев основной причиной ДТП являются дорожные условия. Половина таких аварий происходит на дорогах между городами. В 8% случаев аварии происходили в местах, где проводились дорожные работы и в 1/3 основной причиной ДТП были сами дорожные работы. В одном из трех случаев, когда причиной ДТП были дорожные работы, аварии происходили на перекрестке.

Аварии из-за попадания в «мертвую зону».

«Мертвая зона» – это область обзора, которую водитель грузовика не видит ни в лобовом стекле, ни в боковых стеклах, ни в зеркалах. Из всех аварий (30), произошедших на перекрестке, в которых участвовал «уязвимый» пользователь дорогой (пешеход или двухколесное транспортное средство), «мертвая зона» являлась основной причиной ДТП в 14 случаях. 2/3 аварий, причиной которых была «мертвая зона», были с летальным исходом. В 75% случаев аварий, основной причиной которых было попадание «уязвимых» пользователей дорогой в «мертвую зону», водитель грузовика поворачивал налево или направо.

Водители грузовиков чаще, чем другие пользователи дорогой, получают незначительные и средние повреждения. Другие пользователи дорогой чаще, чем водители грузовиков получают критические повреждения или умирают. Это не удивительно, если учитывать разницу в размере транспортных средств, участвующих при столкновении.

По результатам исследования причин ДТП с участием грузовиков в Казахстане были выработаны рекомендации для различных заинтересованных сторон, указывающие на основные причины ДТП с участием грузовиков:

#### 1. Несоблюдение скоростного режима:

Производителям:

- устанавливать адаптированные системы «круиз-контроль»,
- адаптировать систему контроля скорости под существующую инфраструктуру.

Ответственным за инфраструктуру застройщикам:

- установить дорожные знаки и обеспечить эффективную систему дорожных предупреждений для информации водителей об ограничениях скоростного режима на дороге.

Правительствам:

- ужесточить наказание за нарушение скоростного режима.

Водителям грузовиков:

- выбирать скоростной режим в зависимости от условий.

Другим пользователям дорогой:

- выбирать скоростной режим в зависимости от условий.

Средствам массовой информации:

- проводить кампании по привлечению внимания к необходимости соблюдать скоростной режим и безопасную дистанцию,
- объективно, основываясь на фактах и цифрах, сообщать, кто является виновником дорожно-транспортного происшествия.

## 2. Нарушение правил проезда перекрестка:

Производителям:

- установить на машинах сверхзвуковые системы предупреждения столкновения с неисправными пользователями дорог,
- установить системы связи между транспортными средствами для оповещения об опасности на местах,
- установить зеркала, уменьшающие «мертвую зону» обзора ответственным за инфраструктуру застройщикам,
- установить более заметные вертикальные дорожные знаки для помощи водителям в соблюдении правил дорожного движения,
- установить эффективную систему дорожных знаков и предупреждений о дорожной ситуации.

Правительствам:

- пересмотреть правила, касающиеся школ вождения, чтобы новые водители могли понимать маневры грузовиков,
- провести кампанию по привлечению внимания к правилам проезда перекрестков,
- водители поездов (водители грузовиков и других транспортных средств) должны соблюдать правила проезда перекрестков, соблюдать скоростной режим, ликвидировать недостатки опыта вождения и т.д.,
- ужесточить наказание (законодательство).

Водителям грузовиков:

- заранее планировать свой маршрут (необходимо заранее узнать об инфраструктуре и ограничениях),
- помнить об ограничении видимости,
- пытаться предугадать маневры других пользователей дорогой,
- всегда соблюдать правила дорожного движения.

Другим пользователям дороги:

- совершенствовать свой опыт вождения автомашиной, регулярно проходя переподготовку,
- всегда соблюдать правила дорожного движения.

Средствам массовой информации:

- проводить кампании по привлечению общественного внимания для объяснения маневров грузовиков.

## 3. Неправильные маневры при смене полосы движения:

Производителям:

- система контроля,
- системы, сохраняющие баланс автомобиля при повороте и смене полосы движения,
- система контроля сцепления с дорогой и стабилизации,
- стабилизация заноса.

Отвечающим за инфраструктуру разработчикам:

- уделять особое внимание состоянию дорожного покрытия (часто причиной неправильного маневра при смене полосы движения является потеря транспортным средством сцепления с дорожным покрытием).

Правительствам:

- планировать и поддерживать состояние дорожной инфраструктуры в соответствии с существующими и ожидаемыми транспортными потоками

Водителям грузовиков:

- совершенствовать свой опыт вождения, регулярно проходя переподготовку (отказ от старых плохих привычек).

Другим пользователям дорогой:

- совершенствовать свой опыт вождения, регулярно проходя переподготовку.

Средства массовой информации:

- проводить кампании по привлечению внимания общественности к необходимости соблюдать скоростной режим, безопасную дистанцию, а также разъяснять маневры грузовиков.

Для улучшения безопасности дорожного движения все участники автотранспортной отрасли (частный сектор, гражданское общество и правительства) должны взять на себя определенные обязательства и сотрудничать между собой. Более того, рекомендации, приводимые в данном исследовании, не следует рассматривать по отдельности, их необходимо проанализировать, распределить по приоритетности и связать между собой. И, наконец, необходимо уделить особое внимание человеческому фактору, поскольку в данном исследовании было выявлено, что причиной 86% всех дорожно-транспортных происшествий является ошибка человека.

Гибель населения от ДТП, серьезно влияет на демографическую и экономическую ситуации в Казахстане. Так – экономические убытки, по примерным подсчетам только в 2014 году составили около 470 миллиардов тенге.

В 2014 г. в Казахстане в результате ДТП погибло около 2585 человек, и получили травмы еще 26000 человек. Аварийность на дорогах негативно влияет на демографическую ситуацию в стране и на экономику Казахстана в целом. Ущерб от всех ДТП составляет около 1,5% ВВП Казахстана.

#### Список литературы:

1. Борисов Б. И. К вопросу классификации причин дорожно-транспортных происшествий / Б. И. Борисов // Вестник СГТУ. – 2013. – No2(71). Выпуск 2.– С. 366-369.
2. Борисов Б. И. Современные методы по ликвидации мест концентрации дорожно-транспортных происшествий и увеличению пропускной способности дорог. / Б. И. Борисов, В. Н.Басков, А. Б. Кокушкин // Вестник СГТУ. – 2013. – No2(71). – Выпуск 2. – С.339-344.
3. Красникова, Д. А. Логистические принципы организации пассажирских перевозок с нестабильными характеристиками: дис. ... канд. Экон. Наук: 08.00.05./ Красникова Дарья Андреевна. – Саратов, 2005. – 160 с.
4. Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 3011-3015. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85603.htm>.

## ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Салманова А. Н., Мусин М. Р., Золотухина С. Н.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Основной проблемой большинства выпускников является недостаток самой практики, т. е. дуальное обучение – это более эффективный способ подготовки кадров. Эффективность заключается в том, что полученные теоретические знания подкрепляются практическими работами в учебных мастерских, а также во время производственного обучения.*

**Ключевые слова:** *дуальное обучение, преимущество и недостатки дуального обучения, техническое и профессиональное образование, обучение студентов по специальности, трудоустройство выпускников.*

**Annotation:** *The main problem of the majority of graduates is the lack of the practice itself, that is, dual training is a more effective way of training. Efficiency lies in the fact that the theoretical knowledge is supported by practical work in training workshops, as well as during industrial training.*

**Key words:** *dual education, advantages and disadvantages of dual education, technical and vocational education, training of students in the specialty, employment of graduates.*

*«Профессионально-техническое и высшее образование  
должно ориентироваться в первую очередь  
на максимальное удовлетворение текущих  
и перспективных потребностей  
национальной экономики специалистов»  
Н. А. Назарбаев*

«Школьное, техническо-производственное, высшее образование молодежи имеют важное значение. Следует развивать систему дуального обучения, для того чтобы компании при помощи государства брали на себя вопросы подготовки молодежи. Для этого необходимо еще раз внимательно изучить опыт европейских стран», – отметил Председатель Совета Безопасности Казахстана.

«Дуальность» обучения заключается в том, что вся учеба делится на практическую и теоретическую части, поочередно сменяющие друг друга в течение всего периода обучения. Теория – это классические занятия, которые длятся в среднем 3 месяца и проводятся непосредственно в учебном заведении: лекции, семинары, проектные работы, экзамены в конце семестра. Все это нам знакомо. Самое интересное начинается на практическом семестре. Практику вы проходите на предприятии, с которым у вас заключен контракт на обучение. При этом вам дается хорошая возможность получить непосредственное представление о рабочих процессах на фирме, набраться реального опыта, всюду суя свой нос и поучаствовать во внутренних проектах.

Цель – научить вас действительно что-то делать.

В Государственной программе развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 гг., говорится, что «образование играет важную роль в обеспечении профессиональной подготовки компетентных и конкурентоспособных специалистов для всех отраслей экономики республики в интеграции с наукой и производством. Большинство работодателей не удовлетворены качеством подготовки специалистов, выпус-

каемых учебными заведениями. Образовательные программы не всегда отвечают ожиданиям работодателей и не соответствуют потребностям экономики».

По инициативе Министерства образования в Павлодаре прошла конференция по дуальному образованию, в которой приняли участие представители дальнего и ближнего зарубежья.

В Казахстане система дуального образования впервые внедрена в 2012 году, но результаты оставляют желать лучшего.

Мы хотим увидеть лучшие практики, тренды и, главное, выстроить стратегию дальнейшего развития дуального образования. Несмотря на то, что мы внедряем ее с 2012 года, надо отметить, что полноценного, системного обучения за отдельным исключением у нас нет. Мы понимаем, что дуальное обучение – самое эффективное в плане подготовки рабочих кадров. Причем это обязательно должен быть крупный партнер, необходимо выстроить методологию, чтобы это обучение проходило с участием малого и среднего бизнеса.

Павлодар выбран как место проведения не случайно, так как здесь налажена работа с крупными предприятиями области.

Система технического и профессионального образования представлена в Павлодарской области 50 колледжами, где обучается 20 675 человек.

Из них в 45 колледжах по 46 специальностям заключен договор с 441 предприятием. Подписаны меморандумы, в рамках которых предприятиями выделены гранты на общую сумму 16,8 миллиона тенге, 198 стипендий и 1348 оплачиваемых рабочих мест для прохождения профессиональной практики. Государственный образовательный заказ на подготовку кадров увеличен до 24%.

Для подготовки кадров с учетом их потребности на отечественных предприятиях, являющимся одним из сейчас важных и актуальных вопросов, Национальная палата предпринимателей совместно с Министерством образования и науки разработала Дорожную карту внедрения дуального обучения, которая содержит 11 приоритетных отраслей региона, такие, как машиностроение, металлургия, сельское хозяйство, сервис, транспорт, строительство и др.

Основной проблемой большинства выпускников является недостаток самой практики, т. е. дуальное обучение – это более эффективный способ подготовки кадров. Эффективность заключается в том, что полученные теоретические знания подкрепляются практическими работами в учебных мастерских, а также во время производственного обучения. По дуальной системе образования студенты получают более глубокие знания и навыки по выбранной специальности, т. е. эта система, при которой студенты половину всего своего учебного времени посвящают практике на том предприятии, где они в дальнейшем будут работать, что позволяет студентам не только успешно освоить учебную программу, но и получить хорошие практические навыки, наладить контакты в трудовом коллективе.

В Экибастузском строительном колледже студентов обучают по специальности, востребованной на рынке труда. Инновационные процессы, происходящие в современной экономике, такие как техническое обслуживание автомобилей, оснащенных передовым оборудованием, требует квалифицированных специалистов в соответствии с требованиями работодателя. В процессе опроса студентов колледжа был задан вопрос: «Любите ли Вы свою профессию? Собираетесь ли Вы дальше работать по профессии?». Оказалось, что студентов волнует трудоустройство на достойно оплачиваемую работу по специальности «Техобслуживание, ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта».

Это действительно полезное и нужное дело – проводить параллельно теоретическую и практическую подготовку студентов. Таким образом, решаются следующие проблемы:

- стажер получает необходимый опыт. После окончания учебного заведения ему будет проще найти постоянное место работы;
- предприятие при таком подходе к обучению будет обеспечено постоянным притоком квалифицированного персонала.

Основными преимуществами дуального обучения:

- во-первых, обеспечивается высокий процент трудоустройства выпускников, так как они полностью отвечают требованиям работодателя. Обучение максимально приближено к запросам производства.

- во-вторых, достигается высокая мотивация получения знаний, формируется психология будущего работника.

Опыт использования дуальной системы обучения показал:

- дуальная система подготовки специалистов устраняет разрыв между теорией и практикой;

- дуальная система обучения работников создает высокую мотивацию получения знаний и приобретения навыков в работе, т. к. качество их знаний напрямую связано с выполнением служебных обязанностей на рабочих местах;

- заинтересованностью руководителей соответствующих учреждений в практическом обучении своего работника;

- учебное заведение, работающее в тесном контакте с Предприятием, учитывает требования, предъявляемые к будущим специалистам в ходе обучения и т. д.

Высокая надежность дуальной системы обучения объясняется тем, что она отвечает интересам всех участвующих сторон – предприятий, работников, государства:

- для предприятия дуальное образование – это возможность подготовить для себя кадры точно «под заказ», обеспечив их максимальное соответствие всем своим требованиям, экономя на расходах на поиске и подборе работников, их переучивании и адаптации. К тому же есть возможность отобрать самых лучших студентов;

- для молодых людей дуальное обучение – отличный шанс рано приобрести самостоятельность и легче адаптироваться к взрослой жизни;

- в безусловном выигрыше остается и государство, которое эффективно решает задачу подготовки квалифицированных кадров для своей экономики.

Создание на базе колледжа дуальной системы предполагает реальное включение стратегических партнеров в разработку нового содержания профессионального образования, участие в формировании инновационной инфраструктуры колледжа.

Инновационная образовательная программа это:

- развитие продуктивных и творчески способных студентов;
- обеспечение инвестиционной привлекательности образовательных программ колледжа;

- развитие кадрового, экономического, научного ресурсов путем создания на базе колледжа.

В заключении хотелось бы отметить, что реализация инновационной программы, основанной на дуальном обучении, будет способствовать переходу на качественно новый уровень подготовки и переподготовки кадров и специалистов для производства, формированию компетентных выпускников колледжа, обеспечивающих их востребованность на рынке труда, развитию социального партнерства в сфере образования, что и приводит к мощным факторам его модернизации.

Список литературы:

1. Стратегия «Казахстан-2050».
2. Послание Президента РК Н. А. Назарбаева «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана», январь 2012 года.

3. Айтуганов И. М. Взаимодействие учебных заведений и предприятий как компонент интеграции профессионального образования и производства Педжурнал 2009 г. № 2.

4. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 гг.

5. Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 октября 2014 года № 1093 «Об утверждении Дорожной карты дуальной системы образования, предусматривающий создание учебных центров повышения квалификации и переквалификации при производственных предприятиях и их участие в подготовке ВУЗами и колледжами специалистов».

UDC 811.512.122

## A TUTORIAL IN THE FRAMEWORK OF MULTILINGUAL EDUCATION

**Baigozhina A. E., Kosherova K. K., Tezekbayeva G. A.**

Ekibastuz engineering-technical institute named after academician K. I. Satbayev,  
Kazakhstan

***Андамна:** Бұл мақалада авторлар қазіргі қазақстандық қоғамның көптілді білім беру мәселесін қарастырады. Көптілді және көпмәдениетті білім беру көп ұлтты және көпмәдени ортада белсенді, тиімді өмір сүруге қабілетті, басқа мәдениеттерге деген құрмет сезіміне, бейбітшілік пен келісімде өмір сүруге қабілетті жас ұрпақты, позитивті тұлғаны дайындаудағы пәрменді құрал ретінде тәрбиелеуге бейімдейді. Мақалада көптілділікті енгізудің тиімді құралы ретінде көптілді және көпмәдениетті тұлғаны дамытуға ықпал ететін сапалы оқу-әдістемелік құралдар жасау қажеттігі туралы айтылады. Ол үшін авторлар өзінің "Қазақ тілі әлемі" оқу құралын ұсынады. Сондай-ақ мақалада осы оқу құралының құрылымы мазмұнының егжей-тегжейлі сипаттамасы, мысалдары келтірілген.*

***Түйінді сөздер:** көптілділік, көпмәдениетті білім беру, тұлғаны дамыту, коммуникативтік көзқарас, оқу құралы*

***Аннотация:** В данной статье авторы рассматривают содержание полиязычного образования современного казахстанского общества. Полиязычное и поликультурное образование рассматриваются как действенный инструмент в подготовке молодого поколения, позитивной личности, способной к активной и эффективной жизнедеятельности в многонациональной и поликультурной среде, обладающей чувством уважения к другим культурам, умением жить в мире и согласии. В качестве эффективного средства внедрения полиязычия в статье говорится о необходимости создания качественных учебно-методических пособий, способствующих развитию полиязычной и поликультурной личности. Для этого авторы предлагают свое учебное пособие «Қазақ тілі әлемі», в основу которого лег коммуникативный подход. Также в статье приведено подробное описание содержания структуры данного учебного пособия, приводятся примеры.*

***Ключевые слова:** полиязычие, поликультурное образование, развитие личности, коммуникативный подход, учебное пособие.*

We live and work in an era when globalization occurs in all spheres of human activity, which entails a review of priorities in education. That's why multiculturalism, along with informational and communicative competence, is defined today by the world educational community as a basic competence of education and one of the main directions of formation



of the global educational environment. Multilingualism is the basis for formation of a multicultural personality. Multicultural and multilingual learning is defined as a general world trend towards integration in the economic, cultural and political spheres. Multilingual training we consider as a purposeful process of initiation to the world culture by means of multiple languages when studied languages serve as a means of comprehension the scope of special knowledge, assimilation of the historical and social experience of various countries and peoples.

It is known that only the state can successfully develop and harmoniously blend into a number of leading countries in the world that will be able to create for its citizens decent working conditions for acquisition of the high-quality and modern education.

President Nursultan Nazarbayev has set high standards to the domestic education. It should become a competitive, of high quality, so that Kazakh school leavers could easily continue their education in foreign universities. Therefore, the most important strategic task of education is, on the one hand, to preserve the best Kazakh educational traditions, on the other hand, to provide school leavers with international qualifications, to develop their linguistic consciousness, based on mastering the state, native and foreign languages. In this context, understanding the role of languages in the world today raises the question of the effectiveness of language teaching and improving students' language skills with particular urgency.

The goal of multicultural and multilingual education may lie in the formation of a man capable of active life in the multinational and multicultural environment, having a strong sense of understanding and respect for other cultures and the ability to live in peace and harmony with people of different nationalities, races and beliefs. Multilingualism with relevant principles of humanism can stimulate humanization in the national educational system. Substantiation of necessity for priority of the native language, culture in general, that actively adapting languages of other nations, is being strengthened by its richness and uniqueness - this is the methodological principle, which extends as a conceptual solution of social and philosophical problems of humanization of the world multilingual educational environment. Through the knowledge of people's and, in particular, foreign languages, people can directly experience their belonging to the world history and also gain a deeper understanding of their national, cultural and historical uniqueness.

According to the Development Concept of the Kazakhstan education system till 2015, "Knowledge of the native, state, Russian and foreign languages broadens the man's mind, contributes to his comprehensive development, promotes the formation of tolerance and broad worldview."

Knowledge of the Kazakh, Russian and foreign languages in today's society is becoming an integral component of personal and professional activities of the mankind. Altogether, this raises the need for a large number of citizens, and almost competent in several languages and receiving in this connection the real chance to take a more prestigious position both socially and professionally in the society.

One of the tasks is familiarizing the younger generation to the universal global values, formation in adolescents the skills to communicate and interact with the neighboring cultures in the world.

In order to prepare professional personnel to meet these requirements, a lot of attention paid to multilingual education, which is regarded as an effective tool in the preparation of the young generation in the interconnected and interdependent world. So, a language is considered as a cultural factor, firstly, because it is its integral part, which we inherit from our ancestors; secondly, the language is the main tool by which we learn the culture; thirdly, it is the most important of all the phenomena of the cultural nature.

Representatives of more than a hundred nationalities live in our republic. The language of each people is protected by the Constitution of the Republic of Kazakhstan and the Law

"On languages of the Republic of Kazakhstan." The same laws define the state language – the Kazakh language.

The state status of the Kazakh language necessitates its knowledge by the whole population living in the territory of the Republic of Kazakhstan. For learning any language one needs textbooks, manuals, tutorials, phrasebooks. In recent years in our republic numerous textbooks of Kazakh for Russian-language schools have been published, programs, dictionaries, methodical developments, tutorials for a wide range of people who want to learn the Kazakh language have been issued. As a result, there is some progress in teaching Kazakh. This was facilitated not only by the linguistic and methodological support of teaching and learning Kazakh, but the growth of self-awareness among the Kazakhs, respect for the history and culture of Kazakhstan, among both Kazakh and non-Kazakh population. As for the linguistic and methodological support of the Kazakh language learning process, the quantity, unfortunately, has not turned into the quality yet. In many textbooks the basic principle of teaching Kazakh is the grammatical principle when grammar rules and disparate words are studied instead of learning to speak. Only in recent years under the influence of modern methods of teaching foreign languages appeared tutorials based on the communicative method that involves teaching not only reading, but speaking.

Being guided by the modern communicative language teaching, we first attempted to make a textbook "Kazakh language alemy" that would meet the modern requirements of the Kazakh language textbooks. Everyone knows that the world created a huge number of excellent English language textbooks, including the world famous publishers Oxford University Press, Longman, Cambridge University Press, Macmillan and others. Working on this textbook we took as the basis the following English textbooks: Diana Goodey, Noel Goodey. Messages 2 Student's Book. – New York: Cambridge, 2008; Diana Goodey, Noel Goodey, Miles Craven. Messages 3 Student's Book. – New York: Cambridge, 2006; Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig. English File. Intermediate, Upper-intermediate. Oxford, 2007; Santiago Remacha Esteras, Elena Marko Fabre. Professional English in Use. For computers and the Internet. Intermediate to advanced. Cambridge University Press. 2007; Harris M., Mower D., Sikorzynska A. / Ruse C. Opportunities: Pre-Intermediate: Students' Book. Pearson Education Limited, 2004. We also used the books of Kazakhstani authors such as Shaimerdenova N. Zh., Kubayeva I., Artykova T.M., Ermekbayeva G.G. and others.

This textbook can be used at Kazakh lessons as well as a supplementary material in the study of the Kazakh language. It can also be used for practical studying the Kazakh language in high school, in universities and as a tutorial. In this case, comparative material from other languages can be safely ignored.

The textbook is one of the attempts to help in the study of the Kazakh language without memorizing complex grammar rules and a huge lexical material, it is provided with a situational-thematic selection of linguistic material and such an attitude to the lexical and grammatical material in which each lesson is a continuation of the previous one both by the lexicons and grammatical forms which are introduced into lessons with a gradual increase. Of course, this approach to the material studied, numerous dialogues, texts, various types of exercises, checking forms of learning the educational material, the given linguocultural and common cultural material will contribute to the rapid assimilation of the Kazakh language and you, dear friends, will speak Kazakh!

The textbook is intended for those who is interested in problems of multilingualism, multiculturalism and for those who wish to learn the Kazakh language quickly. A distinctive aspect of this textbook, compared with other similar textbooks primarily is its focus on the contemporary reality.

In the textbook Kazakh grammar is compared not only with Russian, but also with English. This is intended to help those people, who have learnt other foreign languages,

to learn Kazakh grammar by analogy. Moreover the material of the Kazakh language is presented in detail for the active assimilation of the language and the similar problems in compared languages are presented briefly just for general orientation. For example, the theme is Personal pronouns and Endings of Possessive Case in Kazakh. We don't give long and boring explanation of the grammar; we just show it in the table like this one:

Table 1

ЖЕКЕШЕ/Singular				КӨПШЕ/Plural			
I жақ	II жақ		III жақ	I жақ	II жақ		III жақ
Мен	сен	сіз	ол	біз біздер	сен- дер	сіздер	олар
я	ты	Вы	Он, она, оно	мы	вы	Вы	они
I	you	you	He, she, it	we	you	you	they

Personal pronouns are shown in three languages Kazakh, Russian and English in order to give a chance to the student to compare and to find out the differences and similarities of this grammatical category. In addition, we believe that the grammatical material presented in the tabular form is much easier to understand for students. Next we give a short comment about the grammatical meaning of possession in the Kazakh language and suffixed forms of its formation giving examples in three languages:

В русском и английском языках значение принадлежности обозначается при помощи притяжательного местоимения. Мысалы: мой дом – my house, его дети – his children и т.д. В казахском языке значение принадлежности передается путем присоединения к основам личных местоимений суффиксов родительного падежа -дың/-дің, -тың/-тің, -ның/-нің. Мысалы: менің балам, оның баласы и т.д.

Right after this brief explanation of the grammar some exercises are given on the formation of grammatical skills: 1. Керекті есімдіктерге тәуелдік жалғауын қойып жазыңыз. Заполните пропуски местоимениями. Insert proper pronouns.

мен	.....	.....	my
.....	сенің	you (one person)	.....
сіз	.....	you	.....
ол	.....	.....	his
.....	біздің	we	.....
сендер	.....	..... (two persons)	your
.....	сіздердің	.....	your
олар	.....	.....	their

1а. Сөйлемдердің алдына есімдіктерді қойыңыз. Поставьте нужные местоимения. Insert proper pronouns.

- ... киноға барамын
- ... киноға барасың
- ... киноға барасыз
- ... киноға барады
- ...жасым 25-те
- ...пәтері 6-шы қабатта
- ... үйіңіз алыста

... мектеп өте үлкен

1 ә. Тәуелдік жалғауларын қосып сөздерді жіктеңіз. Проспрягайте слова, добавив окончания принадлежности. Write down the words adding the suffixes of the possessive case.

қала, аға, қыз, ана, әке

As you probably noticed the tasks in the exercises are given in three languages, which enable a wider audience to study the Kazakh language.

This textbook consists of 15 lessons on different relevant topics such as Acquaintance, A family is motherland's home, My native language is my pride, Friendship, solidarity, goodness, astana – the center of Eurasia, Travelling around the major cities of Kazakhstan, Beautiful places of Kazakhstan, health is the main wealth, Customs and traditions of Kazakh people.

Each lesson contains some sections: listening (new words, dialogues, texts, phonetic exercises), reading with exercises, speaking (with a list of essential words and lexical exercises with bright pictures, proverbs), playing games (puzzles, crosswords, songs, etc.), grammar with grammatical exercises, writing and extra reading.

For example, in the section "listening" students are given a list of essential words in three languages and a sufficient amount of communicative exercises for a successful assimilation of the new vocabulary. E.g.: the theme of the lesson is "health is the main wealth".

1. Тыңдаңыздар, қайталаңыздар, есте сақтаңыздар! Прослушайте, повторите, запомните! Listen, repeat and remember!

Ауырып тұрмын	Мне нездоровится	I feel bad
Сіздің қай жеріңіз мазалайды?	Что вас беспокоит?	What's wrong with you?
Жөтелемін.	У меня кашель.	I'm coughing
Әлсірей беремін	Я чувствую слабость	I feel faintness
Менің ...	У меня ...	I have ...
Қызуым жоғары	Высокая температура	High temperature
Басым қатты ауырады	Сильная головная боль	I have a headache ...
Тамағым ауырады	Болят горло	I have a sore throat
Асқазаным ауырады	Острые боли в желудке	Sharp pain in stomach
Жүрегім қысады	Сердечный приступ	A heart attack
Қатты тұмауратып қалдым	Страшный насморк	I have a running nose
Тіліңізді көрсетіңіз	Покажите язык	Show me your tongue
Қауіпті ештеңе жоқ	Нет ничего серьезного	There's nothing serious with ...
Төсекте жатуыңыз	Лежать в постели	Stay in bed
Дәрі қабылдауыңыз	Принимать лекарство	To take medicine
Диета ұстауыңыз	Посидеть на диете	To keep a diet
Қызуым түсті	Температура спала	The fever subsided
Қандай ем тағайындайсыз?	Что Вы мне назначите?	What will you prescribe me?
Сізге ... тағайындаймын	Я назначу ...	I will write you out...
Емделу курсың	Курс лечения	Course of treatment
Ауруханада емделуді	Стационарное лечение	Hospital treatment
Жағдайыңыз қалай?	Как Вы себя чувствуете?	How do you feel?

2. Сұхбатты мәнерлеп оқып, өз сұхбаттарыңызды құрастырыңыздар. Прочитайте и составьте свой диалог. Memorize the dialogue; make up your own dialogue using new words.

Сергей бүгін ауырып, дәрігерге келді. Ол дәрігермен қазақша сөйлесті:

- Дәрігер, мен бүгін қатты ауырып тұрмын.

- Сізді қай жеріңіз мазалайды?

2а. Жақшаның ішіндегі сөздерді аударып, көшіріп жазыңыз. Переведите слова в скобках, напишите. Translate the words in brackets.

Менің әкемнің (руки) алтын. 2. Шешемнің (волосы) ұзын. 3. Балалардың (глаза) қара. 4. Салтанаттың (шея) ұзын. 5. Менің екі (уши) бар. 6. Қолымның он (пальцы) бар. 7. Інімнің (голова) үлкен емес.

2ә. Берілген сөздерді қолдана отырып, сөйлемдер құрастырыңыздар. Применяя данные слова, составьте предложения. Using the given words make up the questions.

Денсаулық, дәрі-дәрмектер, дәрігер, зиянды заттар, тамақтану, спортпен айналысу, темекі тарту.

2б. Сөйлемді толықтырып аяқтаңыздар. Закончите предложения. Complete the sentences.

Денсаулық – \_\_\_\_\_

Спортпен айналысу \_\_\_\_\_

Денсаулық сақтау \_\_\_\_\_

Спорттың ең қарапайым түрі – \_\_\_\_\_

2в. Сұхбатты сұраулы сөйлеммен толықтырыңыз. Дополните диалог вопросительными предложениями. Complete the dialogue with questions.

... ?

Мен тұмаумен ауырған болуым керек.

Жөтелсем басым ауырады.

...?

Иә, солай. Ыстығым да жоғары.

...?

38 градус.

...?

Мен өткен аптадан бері ауырып жүргенмін.

...?

Жоқ, ертеңге дейін тәуір болмасам, дәрігерге барамын.

In the section “Let’s play!” students can improve their knowledge of the vocabulary. This is the example on the theme “health is the main wealth”: «Кім жылдам» ойыны – дене мүшелерінің атауларын орыс тіліне жылдам аударған ойыншы ұтады. Игра «Кто быстрее?» – переведите на русский язык названия частей тела. Game “Who is faster?” – translate the names of body parts into Russian:

дене	–	мойын	–
құлақ	–	жүрек	–
бүйрек	–	өкпе	–
кірпік	–	қас	–
қаңқа	–	кеуде	–
иық	–	шынтак	–
тізе	–	қол	–
маңдай	–	асқазан	–

Much attention is paid to the phonetic features of the Kazakh language. The textbook contains phonetic exercises on practicing specific sounds such as:

Дұрыс қайталаңыз. Дыбыстардың дұрыс айтылуна назар аударыңыз. Прослушайте и повторите слова. Обратите внимание на произношение звуков. Listen and repeat the words. Mind the pronunciation of the sounds.

[ә] -[ә] (англ. apple), [θ]- [ə:] (англ.term), [к] – [-]

1. әлем, әдеп, әсем, ән, сән, сәлем

2. өрік, өсиет, көсем, көмір, өмір
3. қала, сақина, сақшы, қамыр

We could have a long talk about this textbook, but we think it would be better if the person learning the Kazakh language will have a chance to test it himself and to approve and assess its strengths and weaknesses. We hope this textbook will intensify the process of language learning and promote effective learning of the Kazakh language.

Thus, we believe that this textbook will help in creation of a competitive specialist, positive outgoing personality, capable to active and effective life in the multinational and multicultural environment, who has developed a sense of understanding and respect for other cultures and the ability to live in peace and harmony.

List of references:

1. Statutory acts of Kazakhstan: Constitution of the Republic of Kazakhstan.
2. Law "On Education" dated 07.06.1999 № 389 – Almaty: Yurist, 2007.
3. State Development Program of Education in the Republic of Kazakhstan till 2010 dated 11.10.2004 № 1459 – Almaty: Yurist, 2007.
4. Comprehensive program of education in educational institutions of Kazakhstan for 2006 – 2011. Almaty: Yurist, 2007.
5. Bondarevskaya E. V. Valuable bases of the learner-centered education: Rostov-on-Don, 2000.
6. Winter I. A., Sakharov I. E. Design technique of teaching English. // Foreign languages in school. 1991. № 3. Pp. 9-15.
7. Nikishin I. V. Innovative activities of the modern teacher. Volgograd: Uchitel, 2007.
8. Polat E. S., Bukharkina M. Y., Moses M., Petrov A. E. New educational technologies in the education system. Moscow: Academy, 2000.
9. Newest psychological dictionary. Shapar' V. B. Rostov-on-Don: Phoenix, 2005.
10. Encyclopedic Dictionary. Tuymebayev J. C. Astana, 2008.

UDC 37

**THE MEN AND THE WOMEN: THE DIFFERENCES  
ABOUT THE PURPOSES AND MEANING OF LIFE  
(BY THE RESULTS OF SOCIOLOGICAL SURVEY)**

**Kebina N. A., Kosherova K. K.**

Ekibastuz engineering-technical institute named after academician K. I. Satbayev,  
Kazakhstan

***Андамна:** Реформалар мен революциялар кезеңінде әрдайым қарама-қайшылықтар пайда болған, бірегей, шығармашылық идеяларға қажеттілік, адамның рөлі мен орнын, оның қоғамдағы құқықтары мен бостандықтарын ұғыну қажеттілігі арта түскен. Гендерлік контекстісінің мәселесі жаңа қырларды табуға мүмкіндік береді, өмірлік мағыналарды (өмірдің мәні) қалыптастырудың дәстүрлі түсініктерін кеңейтеді. Таным объектісі-ортақ, сол сияқты осы жүйенің құрамындағы өзара байланыстағы, бірлік заңы мен қарама-қайшылықтар қақтығысының әрекетін көрсететін ерлер мен әйелдер болып табылады.*

***Түйінді сөздер:** өмір, өлім, адам, ер, әйел, өмір туралы пікірдің ерекшеліктері, гендерлік көзқарасы, өмірдің мәні, құндылық бағдарлары.*

**Аннотация:** В периоды реформ и революций всегда обнажались противоречия, возрастала потребность в оригинальных, творческих идеях, потребность осмыслить роль и место человека, его права и свободы в обществе. Гендерный контекст проблемы позволяет найти новые грани, расширяется традиционное понимание формирования жизненных смыслов (смысла жизни). Объектом познания являются мужчины и женщины, находящиеся во взаимосвязи, как в совокупности, так и в составе этой системы, отражающей действие закона единства и конфликта противоположностей.

**Ключевые слова:** жизнь, смерть, человек, мужчина, женщина, особенности суждения о жизни, гендерный подход, смысл жизни, ценностные ориентации.

## I. Introduction

One of the aspects of formation of the person and society reorganisation is the gender approach. Gender problems have no age, borders, they are eternal. The gender has got a considerable social resonance for last decades. Many thinkers, reflecting on a sense problem, considered that it does not depend both on gender or age, or features of character. We adhere to other point of view, that after all realization, an embodiment of vital aspirations of the person are connected with intelligence degree that shows unequal "starting" possibilities for personification of mission for men and women.

## II. Problem description

The interrelation of gender and life meaning problems are not investigated enough yet, but it is possible to assume, that "the drama of woman is a conflict between a crying need of the person to confirm the self-value and her position, in which there lays the basis representation about imperfectness". Some modern writers, focusing attention that the main mission of woman is motherhood, "loftily" close the doors to business, creativity, science before her. One of typical images of woman cultivated by the modern art today is socially not competitive, uneducated, connected with the criminal environment, or is casually, got to prison, or, successfully married woman.

The mass culture discrediting the woman as a person and transforming her into some kind of possession became a serious obstacle for normal decision of gender problems in modern society. The decision of many personal problems depends and demands the account of specificity of the one who this person is man or woman though actually, even language reflects the experience of men and not always corresponds to a life of women, because of absence of gender neutrality in it.

## III. Analysis of last researches and publications

The attention to gender aspects of sense has caused necessity of the reference to O. V. Artemeva, K. Gilligan's researches, H. V. Goncharova, E. G. Gruzdeva, E. A. Zdravomyslova, G. N. Karelova, T. G. Kiseleva, I. S. Kletsina, S. M. Moor, E. E. Novikova, H. M. Rimashevskaja, G. G. Sillaste, G. V. Turetskaja, L. T. Shineleva, etc.

Positions of existentialism philosophy of S. de Bevier, A. Kamju, H. Ortega, I. Gasset, P. Tilih, J.- P. Sartre, M. Heidegger, K. Jaspers, etc. are used; philosophical anthropology of M. M. Bakhtin, M. Sheler, etc.; cultural-historical theory of the person and the activity theory of H. P. Vygotsky, A. N. Leontev, S. L. Rubinshtejn, V. A. Suhomlinsky, etc.; humanistic psychology of A. Maslou, K. Rogers, E. Ericson, etc.

Data of results of the interrogation spent by the author of research in Republic Kazakhstan are used.

A lot of things have been changed today. For instance, traditional approach to meaning of a woman's life like Kinder, Küche, Kirchen... (children, kitchen, church) can cause at least measure of ironic smile. Having physical superiority, liberty of actions and choice, man (unlike woman, who has to bring up and bear child) initially had more rights than the woman. He

could openly show his power and implement his dreams. Whereas woman is forced to submit she had not other choice.

Male and feminine natures are two main life origins. It is their union which gives life. The natures are opposite to each other in many things, which often bring to differences in points of view, relations, behavior. The difference wouldn't depress so much if it doesn't bear misunderstanding. Aspiration to real understanding induced to research of this problem. There was used a practice of non finished sentences.

Let us turn to the comparison of such sentence endings: "I think that women should ..." and "I think that women should never..." By the beginning of XXI century the attempts to achieve equality between men and women led to a complete mess. Their features are so mixed that even by appearance it is sometimes difficult to understand who is there in front of you – a man or a woman. The analysis shows that in the proper list of woman's quality leads femininity (22,3%), the second position is taken by beauty (19,8%), "bronze" is taken by modesty (17,4%), only one vote has been lost by the strength as one of woman's major quality (16,5%), than follow prudence and intelligence (5,8%).

Among periodically met qualities of women there are: kindness, good breeding, ability to work, to manage to do everything: look well, look after health, hold up house hearth, occupy honorable positions as men (including president's position), be willful, be especial, more crafty, listen her husband, be engaged in household and be good cared.

The most of respondents identify drinking and smoking (31%) as unacceptable qualities for woman, wrong behavior (11,6%), foul language (11,8). 10,6% of respondents wouldn't like to see crying woman, 9,7% are against of woman's working, 9,7% are on patriarchic morale positions – they want woman not to contradict man, husband.

Well, the moral aspects are more meaningful for women, into the considering of which they put more personal significance. Our thinking works by the principles of quality. To our opinion the approach like this will interrupt the understanding of the substance, because both men and women represent the intercomplementary integrity, opposites. We arouse comparing the oppositions and forget that their existence is the law of life and evolution and we don't always pay attention to the principle of that intercomplementary.

Let's address to comparison of the endings of such sentences "I think that man should..." and "I think that man should never ...". The morality for man means the norms which allow the frames of his liberty, allow him realize himself in society. The survey shows that an ideal man should possess three main qualities: intelligence, strength and ability to provide his family material support.

The majority of men perceive the role of family in this way. Because of women emancipation modern men began to revise classical thoughts about their role in the family. They don't notice that contact with children gives happiness, enriches their soul with new impressions, leads away from official problems, delivers joy, and approaches spouses. As a result a father becomes a friend, partner, handhold, adviser for his children. He can do work on house not worse than a mother: to cook up, put children to sleep, wipe, etc.

But the analysis of "Men never should..." endings is very alarming. 62,7% of respondents mark that man should never beat woman (27%), offend, hurt her (17,7%), deceive (17,7%). Does this mean that part of men still use their "right of strong" and beat, offend, hurt woman? The society always aimed men to hide their feelings, be strong and invincible, fighting and independent. And women have always wanted to see a man trusting and open-minded, showing his feelings, cooperating, feeling need in a woman. The results of our survey confirm social attitudes: men should not show their weakness, be sentimental, cry (9,7%), stay at home, be lazy, be idle (5,8 %). Among periodically met endings respondents criticize verbiage, spineless, betrayal of own family, meanness.



Let's analyze how the principle of mutual supplement comparing the endings of sentences "I think that women should be..." and "I think that women should not be...". Aspiration to the proper, true is the basis of human life. A comparison of such sentence endings like "I think that women should be...", "I think that men should be...", shows that respondents constitute an ideal model of gender consent in society where there live feminine (22,3%), beautiful (19,8%), modest (17,4%), strong (16,5%), prudent (5,8%), clever (5,8%) women and responsible (22,3%), reliable, appreciating, supporting their families, (19,8%), strong (17,4%), loving their relatives (15,5%), courageous (6,8%), faithful (5,8%) men.

What are the most attractive qualities for men and women in each other? Responsibility and reliability are more important in man than appearance! In the whole the hierarchy of men's valuable qualities according to the results of our survey looks like this: reliability, responsibility, ability to support his family, strength, love, courage and faithfulness. The most valuable qualities are still intellect (63%) and honesty (57%), moreover for last years their importance has increased (in 2000 – 59 and 53% accordingly). The third place is still taken by being good at housekeeping (38%, ten years ago – 34%). More rarely are the ability to resist the misfortunes, care and faithfulness (by 22%) are entitled, and moreover for the last years value of the latter has even lowered (28%). Less important it seems to respondents the presence of independence (13%, 17% in 2000). Only 9% of them value the inner proximity intimacy, 8% – visual appeal and temperament. The less important qualities for men are easy-going (4%) and sexuality (2%).

The ideal woman is beautiful, womanish and modest. Revealing the most valuable woman's quality the respondents put the feminine on the first place, and then go beauty and modesty, intelligence, strength, kindness and good breeding. To the least valuable (occasionally met woman's quality) the respondents put the ability to be able to do everything, succeed in everything and so on.

All human history is full with people's efforts to become happier, to find the meaning of all that difference of actions, meaning of life, attempts, which do not always lead to happiness, justice and felicity. Let's look at the endings of these sentences: "The meaning of woman's life is..." and "The meaning of man's life is...". The family always was absolute priority for woman's life. And not just a family, but the family, based on real love. Love as the meaning of life is absent in the results of our survey. May be "real love" is associated with family, children and successful marriage? May be they love and are loved and the need to be realized is not current? The importance of life for woman is family, children, being with man; to be married says 100% of respondents.

About the meaning of life of man: what are the differences? In their youth already most of the young men start to ask themselves about meaning of their life. We do not doubt that the meaning of life exists and do not think there is no answer to it. Thoughts of our respondents about the man's life meaning are like that: for most of respondents (40,7%) it is his family. Continuation of the kin takes the second position (14,5%) on determining the sense points of view. It is important to be strong for 8,7%. 8,7% wanted to build a house, to plant a tree, to grow up a son. Aim to be defenders 8,7% of respondents. Concentrated on the career 8,7%. Between the periodically met concretizations of strong part of human being life meaning there is success (1,9%), aim to self perfection (1,9%), the same number want to live suitably, some of them do not see sense in life (1,9%). For 1,9% love to woman fills the life with sense. 1,9% verify that the main thing is to be yourself.

Comparison of the endings of sentences "Woman's career is..." and "Man's career is..." demonstrates a regrettable situation – the choice is based not on dreams or ideals. The career for woman is her family (11,6%), her job (11,6%), important (8,7%), false (8,7%), earning money (11,6%), business (5,8%), the second place after family (8,7%), unnecessary thing, nonsense (5,8%), a way for self-realization in life (5,8%), second degree part of life (5,8%).

Among the periodically met sentences there are (11,6%) – kitchen (2,9%), success, future of her children (2,9%), support, if the man loves her (2,9%), imagination of feminists – (2,9%). Woman as a rule can combine and efficiently switch from one social role (a director, a business lady) to another (a wife, a daughter, a mother). The sense of woman's participation in both spheres is self realization, personal growth, searching for maximal opening of internal unique potential abilities. That is why it is especially important for woman today to decide, what to choose: family or career? [Chirikova: 4]. Women, and it is confirmed by the results of our research, often follow the stereotypes, receiving the matrimony as a form of self realization. The career is not considered as form of self of her internal unique potential. As a result a family and a career are antagonisms in consciences of woman, as both are perceived as a set of routine functions which does not bring satisfaction [Prokofyeva: 3].

Let's compare sentences' endings "The main quality which should be bred up in a girl..." and "The main quality which should be bred up in a boy...". The researches verify that man's model is "better" as it meets the demands of modern corporative success [Goncharova: 1]. On the contrary, sensitivity, tactfulness to feelings of others – the qualities which may be called "woman's" model have less value in conditions of market relationships as they put obstacles to professional success. It turns out that there are less moral lessons in girls' than in boys' games. The education of girls has been associated with the mass of prohibitions and prejudices for centuries and millennia. According to surveys girls' mothers tend to educational experimentation less than mothers of boys, they are less engaged in girls' early physical and intellectual development, they are not actively interested in trends of pedagogy. How do we educate our daughters? Do we try to maintain them the germs of gentleness, compassion, coquetry, which nature lay in every woman's mind? Or may be we just determine the fate of our daughters: their husband, kitchen, and children?

Our society quite often denies the peculiarities of girls, supposing that women should behave like men. The demand puts the women in unequal position in society, where they are appreciated by getting success to be independent, by the ability to act forcefully in single way against everybody. The girls are looking for personal communication at first, so that unite the efforts but not to use the strength to rule others. Analysis of such sentence endings as "The main quality which you want to bring up in a girl..." shows that the priority of qualities of girls traditionally are: shyness (25,2%), love (to the nearest and dearest, parents, family) (16,5%), parenting, wisdom (11,6%). Lower rating are taken by sense of dignity (8,7%), respect (8,7%), tolerance, ability to forgive, adapt (5,8%), intelligence (5,8%), femininity (5,8%). Among periodically met endings respondents note tidiness (11,6%), industry (2,9%), being a good mother (2,9%), faithfulness (2,9%).

It doesn't matter who will become our daughters in future – it is important that they could be able to make their choice comprehensively, not continuing in their grown-up life to play a role, fixed by their parents or trying to build their lives against to somebody or something.

Analysis of such sentence endings as "The main quality which you want to bring up in a boy..." shows that men's bringing up is oriented to: courage and brevity (32%), respect (to woman, senior people, to everybody) – 29%, patriotism (8,7%), the strength of character and spirit (5,8%), responsibility (5,8%), purposefulness (5,8%). Leadership (3,8%), intelligence (2,9%), honour (2,9%), bringing up, gentleness (2,9%) as lines of man's of boys bringing up are rarely met.

#### IV. Main material

So research confirms that deformations in education continue existing. But also the hope that modest, loving her nearest and dearest, parents, family girl, well brought up, wise girl subsequently becomes the ideal woman – beautiful, womanly and modest. Belief that courageous and brave boy brought up in the spirit of respect to the woman, senior people, pa-

triot and spirit, responsible and purposeful will grow and become the ideal man – reliable, responsible, strong, loving, courageous, true able to support his family will not run out.

Traditionally woman is brought up as a weak sex and realizing her subordinate status. The source of uneasiness to changes is upbringing. Eastern woman is oriented to be industrious and to submission to man's will since childhood. It is prohibited to consider men and women senses of life in such categories as: better or worse (whether men's or women's understanding is better); easier or harder (one's are easier to raise up, one's are harder) and so on. Let's analyze problems of men and women not only like dual opposites which are in need of gender equality, but like a mutual enriching: without each other there won't be sense of life and life itself. Any role which is done by a person is important for him. Remove one of them and the sense of fullness, joy, happiness of life will be disappearing proportionally to decreasing of own importance.

Obviously in independent Kazakhstan it is done a lot to solve gender problems. Undoubtedly we have to do more. And here we were not talking about only forcing of government structures, but about efforts of the nation merely men and women.

#### List of references:

1. Goncharova N. V. "Games" for boys // Sociological researches. – 2003. – № 1. – P 83-91.
2. Press-release 1429. 11.02.2010 // Site www.wciom.ru materials.
3. Prokofyeva L. Professional career of women and men// The problems of economics. – 2000. – № 3. – P. 48.
4. Chirikova A. A woman at the head of company// The problems of economics. – 2004. – № 3. – P. 45.

UDK 81

### UPDATED THEORETICAL REVIEW OF THE DEFINITION "PROVERB" AND "SAYINGS"

**Zhussupova R. F., Kuralbay A.**

L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan city

***Аннотация:** Данная статья посвящена современным, обновленным подходам к изучению понятий «пословица» и «поговорка», репрезентирующих национальную картину мира лингвокультурного сообщества. Актуальность исследования обусловлена значимостью взаимосвязи языка и культуры, а также паремологии и культуры, в частности. Пословицы и поговорки существуют в любом национальном языке, они оцениваются как проявление народного сознания и характера, составляя важную и неотъемлемую часть национальной культуры.*

***Ключевые слова:** пословицы, поговорки, языковая картина мира, паремия, лингвокультурное сообщество.*

***Аңдатпа:** Жазылған мақала лингвомәдени қауымдастық әлемінің ұлттық бейнесін білдіретін "мақал" және "мәтел" ұғымдарын зерделеудің қазіргі талабына сай, жаңартылған тәсілдеріне арналған. Зерттеудің өзектілігі тіл және мәдениеттің, сондай-ақ паремология мен мәдениеттің өзара байланысының маңыздылығына негізделген. Мақал-мәтелдер кез келген ұлттық тілде бар, олар ұлттық мәдениеттің маңызды және ажырамас бөлігін құрайтын оның санасы мен сипатының көрінісі ретінде бағаланады.*

***Түйін сөздер:** мақал-мәтелдер, әлемнің тілдік бейнесі, паремия, лингвомәдени қауымдастық.*

At present a foreign language has a significant role in ensuring the conditions for the trainees to develop adequate modern knowledge of the picture of the world and the integration of the person trained in the system of the world and national cultures. It is a foreign language that is an element of the culture of one or another native speaker of this language. It opens the trainee's direct access to the limited spiritual riches of this people, serves as an additional window into the world and an important means of interaction and understanding of people. It is through language that the perception of the world occurs. Studies on the methodology of teaching foreign languages in secondary general school contain the most popular definitions of culture, which consists of values, mores, customs, holidays, rituals, etc., usually reflected in educational foreign language learning manuals. Considering the culture of the people of the country, the language of which is studied from the point of view of the structure, it should be said that it is the element of social communication, peculiarities of national mentality and spiritual, and material values that form national heritage.

Language is a phenomenon of culture. It should be noted that culture is reflected in the language. Language promotes the transfer of cultural heritage from generation to generation. Consequently, one can speak of the existence of a natural link between the language of a certain social class or culture and the cultural self-determination of the social class. By means of pronunciation, accent, vocabulary, choice of words, use of grammatical structures, and also topics of conversation it is possible to try to define social, cultural, political and other groups to which the person belongs.

With the development and dissemination of a communicative approach to learning a foreign language, much more attention is paid to the use of language in various situations, including social and cultural. Knowledge of norms of behavior, values, rules of communication are necessary for selection of the correct speech register. For example, it is considered that cultural competence will help students to determine the situation in which they may use certain expressions. That is, the functions of culture are reduced only to the true choice of the register of expression depending on the role of the interlocutor, its status, and the place and purpose of communication. Cultural awareness is necessary for the correct interpretation of what is happening in a particular situation in a foreign cultural environment. Ignorance of sociocultural context can be a decisive factor in communication with native speakers and culture.

Therefore, at the present stage of teaching a foreign language, the knowledge of the culture of the country and the people whose language is being studied plays an important and decisive role in the process of language use. This gives an opportunity to influence the foreign language communicative competence of students, which proves the strong interrelation of language and culture, as well as the need to learn the language without leaving the culture of the country and the people whose language is being studied.

Thus, knowledge of culture allows students to make choices in action and find an approach to the interlocutor. Therefore socio-cultural competence gives an opportunity to the speaking in a foreign language to feel in one way or another on equal with native speakers of the studied language.

The use of cultural and country materials in the process of learning makes it possible to significantly increase the motivation of the teaching, which is very important because the doctrine without motivation is ineffective. Students can not only learn the program material, but also familiarize themselves with the previously unknown facts of culture, causing their interest. Therefore, it can be argued that the learning process of learners, taking into account the use of proverbs and sayings in foreign language lessons, becomes particularly effective and cognitive.

In dealing with the problem of language character analysis in the context of culture, describing the cultural semantics of language units, many researchers try to explication cultural

information that is “hidden” behind language values. This implicit nature of cultural information has phraseological units. But for a clearer idea of proverbs and sayings and their place in linguistics it is necessary to consider the concept of phraseology. This linguistic sector is called as phraseology that deals with the study of stable combinations in the language. Since phraseology as an independent linguistics discipline appeared only recently, it should be noted that its subject, tasks, and methods of the study did not receive full coverage in the scientific literature [1, p. 37]. This applies to the main features of phraseological units and their classification. In addition, the opinions of linguistics differ in the question of the concept of “idiom” and its composition. Such researchers as L. P. Smith, V. P. Zhukov, V. N. Telia, N. M. Shansky, etc. believe that phraseological units include in the phraseological fund stable combinations and proverbs, while N. N. Amosov, A. M. Babkin, A. I. Smirnov, etc. note that they are composed of only certain groups.

A special place in the study of phraseology is occupied by the works of academician V. V. Vinogradov, who noted that proverbs, sayings, and winged words do not refer to idioms, as they differ from idioms in terms of semantics and syntactic structure. V. V. Vinogradov asserted that “proverbs and sayings are characterized by the structure of the sentence and do not represent semantic equivalents of words” [2, p. 91-243]. The main task of the phraseology is to fully study the phraseological of a language foundation. Important aspects of this science include the stability of the idioms, the system of the phraseology, the semantic structure of the idioms, the origin of the phraseological units and their main functions.

Many linguists use different terms, methods, and criteria for idioms. Under idioms or phraseological revs, N. M. Shansky understands it stable combinations of words “similar in their reproducibility as ready and integral units of words” [3; p.67].

The concept of phraseological units as a sustainable phrase, the meaning of which is not inferred from the meanings of its constituent words, was first formulated by Swiss linguist Charles Balley in the work of *Précisdestylistique*, where he contrasted them with another type of phrases – phrasebook groups with a variable combination of components. The definition of the general character of the phrasebook units was given by Charles Valley, who was engaged in the study of idioms and their functioning in the speech: “Collocations, firmly included in the language, are called phraseological expressions” [4, p. 21].

V. L. Arkhangel'sk allocates phrases (phraseological units-collocations) and idioms-sentences (stable phrases) [5, p.52]. According to the scientist, the phraseological units are “from the Russian language and the persistent forms, equivalent in grammatical form and the way of functioning in speech as independent sentences or as parts of complex sentences (I found a scythe on a stone; That's it! All the best! That's the way it is! NO offense will be said, etc.)”. The following definition of the phraseological unit, given by V. L. Arkhangel'sk, is considered to be the most detailed one: “The phraseological unit is called a constant combination of verbal signs, limiting and integral, reproduced in the speech of its bearers, based on the internal dependence of the members, consisting of at least two strictly defined lexical level units, which are in a well-known sequence, grammatically organized by existing or existent models of phrases or sentences having a single meaning, to varying degrees combinational in relation to the values of the combined elements but stable in relation to the meaning or expressed” [5; p. 92].

The *paremia* include proverbs, sayings, slogans, aphorisms, maxims, riddles, omens, and other sayings, aimed at a brief figurative verbal expression of traditional values and views based on the life experience of the group, people, etc.

The proverb is a word-combination, a circulation of speech reflecting any phenomenon of life, one of the small genres of folklore [6, p.52]. The proverb is a speech that is stable in the verbal expression, figuratively defining any phenomenon of life, first of all, from the point of view of its emotional-expressive estimation. Sayings often have a humorous character. For example.

A cat in gloves catches no mice – that is sometimes you need “to get your hands dirty”. The Russian proverb “Без труда не вытащишь и рыбку из пруда” is a similar value.

Break a leg – this proverb sounds frightening, however, its true value is the most positive – it is a wish of luck. A similar design is the Russian “Ни пуха, ни пера”.

There are more ways than one to kill a cat – that is not dwell on anything one in the Russian language. The more peaceful variant of this design is actively used: “На этом свет клином не сошелся”.

You can't make a silk purse from a sow's ear – denotes a situation when the bad stuff is trying to do something good.

Distinguishing proverbs and sayings, one should take into account the following:

- General characteristics, which are obligatory, which distinguish proverbs and sayings from other works of folk art;

- Common but not obligatory holidays, which bring and share them simultaneously;

- The signs that differentiate them.

It should be noted that the general mandatory signs of proverbs and sayings include:

- Communication with the speech;

- Stability (ability to reproduce);

- Brevity;

- Belonging to the art of speech;

- Widespread use.

Sayings and proverbs, unlike phraseological units, do not function in speech as a single lexical unit, their meaning, as a rule, is composed of the sum of the meanings of the words that are included in them. Considering the difference between proverbs and sayings from phraseological units, it should be noted that it consists of structurally-semantic relation, i.e. sayings and proverbs are a complete sentence, based on judgments, and not concepts. Therefore, they cannot be considered as carriers of lexical value inherent in phrasebook units; their meaning can be transferred only by the sentence (often unfolded), whereas the meaning of the phraseological unit can be passed by word or phrase.

#### List of references:

1. Arkhangel'sk V. L. Semantics of the phraseology. Problems of the Russian phraseology: Republican collection / V. L. Arkhangel'sky. – Tula, 1978.

2. Amosova, N. N. Fundamentals of English phraseology / N. N. Amosov. – L., 1989.

3. Zhukov T. A. Pedagogical technology of formation of socio-cultural competence of future teachers / T. A. Zhukova. – Samara, 2007.

4. Telia V. N. Russian phraseology. Semantic, pragmatic and cultural aspects / V. N. Telia. – M., 1996.

5. Vinogradov V. V. On the main types of phraseological units in the Russian language. Lexicology and lexicography: Fav. Tr. V. V. Vinogradov. – M.: Science, 1986.

6. Kunin, A. V. Theory of phraseology by Charles Bailey / A. V. Kunin // IASH. 1966. – № 3. – P.21.

УДК 37.018

## **НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА**

**Каирбекова Б. Д.<sup>1</sup>, Айтымова А. К.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Павлодарский государственный педагогический университет,  
г. Павлодар, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Система непрерывного образования рассматривается в виде приоритетной социальной сферы, в которой происходит формирование человеческого капитала. Обращается внимание на необходимость пересмотра ряда идей и способов осуществления современного образовательного процесса. Новое интегрирующее мировоззрение должно основываться на философском подходе к осмыслению действительности.

**Ключевые слова:** непрерывное образование, развитие, образование, информационно-знаниевая парадигма образования.

**Annotation:** The article deals with the system of continuing education which is dealt as a social sphere of high priority. It is the sphere where human capital is formed. The author pays attention to the necessity of reconsidering the ideas and means of modern educational process. New integrant world outlook should be based on the philosophical approach to reality understanding.

**Key words:** continuous education, development, education, information and knowledge paradigm of education.

Динамизм глобальных перемен в мире, смена экономического и социально-культурного укладов способствовала тому, что высшая школа начала реагировать на складывающуюся ситуацию в подготовке специалистов. В тоже время мощным стимулом явилась образовательная политика Европы, направленная на повышение качества образования, эффективность социально-экономического развития зависит сейчас от непосредственной связи науки, образования и производства (рынка труда), позволяющей избежать разрыва в накоплении, ассимиляции, трансляции и практическом применении знаний [1].

Образование вместе со здравоохранением и наукой – это ключ к экономическому росту, за последние десятилетия большинство Нобелевских премий по экономике получено именно за разработки, посвященные влиянию этих факторов на экономический рост. Если система образования гибко реагирует на рынок труда, то она сама, в свою очередь, способна влиять на рынок на количественный и качественный уровень экономического роста.

Проблематику непрерывного образования можно условно разделить на две основные области: а) первая связана с построением системы непрерывного образования как части социальной политики; б) вторая – с самим процессом освоения человеком нового жизненного, социального, профессионального опыта [2]. По мнению исследователей непрерывного образования, оно выступает как путь и средство творческого роста личности, конструктивного преодоления ситуаций социального и профессионального жизненного кризиса. Цель непрерывного образования не в том, чтобы человека учить всю жизнь, а в том, чтобы он научился учиться самостоятельно в течение всей жизни.

Эффективная система образования позволяет наиболее развитым государствам получать до 40 процентов валового национального продукта. С экономической точки зрения инвестиции в образование окупаются наиболее быстро. По оценке зарубежных экспертов, 1 доллар затрат в системе образования дает 3-6 долларов прибыли в дальнейшем.

С помощью образования может быть достигнуто развитие человеческого капитала. Образование позволяет выгодно использовать целый ряд позитивных факторов в рамках всего процесса производства. Люди с высоким уровнем образования используют капитал более эффективно, в результате чего он приобретает большую производительность. Они также склонны к введению новшеств, изобретению новых, более совершенных форм производства.

Однако в настоящее время информационно-знаниевая парадигма образования более не может полностью удовлетворять потребности стремительно развивающейся интеллектуализации всех сфер бытия. Более того, уже не срабатывает один из основных принципов образования – готовить кадры «на опережение» все возрастающих жизненных потребностей человека.

«Социальные, культурные, политические проблемы, вызванные глобализационными процессами, системные кризисы в мировом масштабе, практически не поддающийся прогнозам перспективы развития человечества в целом существенно осложняют общую ситуацию и, соответственно, задача подготовки профессиональных кадров, способных ответить вызовам времени, становится более трудной для реализации. Вместе с тем темпы изменения действительности и ожидаемых перспектив стали намного выше, нежели скорость подготовки (людей нового типа), которая может обеспечить систему современного образования», отмечает Х. Э. Мариносян [3].

Как целенаправленное приобщение индивидов к общественной жизни образование включает в себя два тесно взаимосвязанных друг с другом процесса – воспитание и обучение. Каждый из этих процессов имеет свое назначение в формировании и развитии личности человека.

В процессе воспитания человек приобретает тот или иной социально значимый духовно-практический способ освоения мира, характерный для среды его окружения. Именно воспитание не просто делает возможным скорректировать то или иное необходимое поведение или действие человека в социуме, но и помогает ему самому сознательно выстраивать определенные его формы в предлагаемых жизненных обстоятельствах. В ходе же обучения, знакомясь с науками, человек приобретает общие и специальные знания современной ему картины мира, а также вырабатывает значимый познавательно-теоретический способ освоения предметного окружения. И если обучение создает предмет для человека, формируя его представление об окружающем мире, то воспитание создает, развивает самого человека для окружающего его мира, помогает сформировать и развить его личностные особенности.

Можно сказать, что само информационное общество создается в том числе и образованием, ибо образование поддерживает сам способ получения, обработки и распределения информации в обществе, ведь только образованный человек – знающий, умеющий, интересующийся – будет стремиться к получению все новой и новой информации. Следовательно, только подготовленный к освоению информации, новых знаний человек имеет все шансы на карьерный рост, на получение преимуществ в жизненной конкуренции. Человек непросвещенный или не умеющий абсорбировать знания, не готовый их использовать для себя и для других, не способен стать субъектом коммуникации, а следовательно, он не только не будет в состоянии пропускать через себя новую информацию, но и не сможет понимать ее значимость. В этом случае он скорее всего не впишется в меняющиеся структуры общества, не сможет адаптироваться к ним, поскольку образование – это тот институт, который в значительной мере влияет на процессы современной стратификации людей, и именно образование во многом определяет сейчас то положение, которое человек займет в обществе.

Для того чтобы качество образования в подготовке специалиста соответствовало быстро меняющимся реальностям жизни, возникает острая необходимость максимальной интенсификации процессов обучения. Такая интенсификация осуществляется прежде всего через ориентацию всего образовательного пространства на профессионализацию и специализацию. Однако результат, получаемый в ходе осуществляемой подготовки специалиста, чреват рядом негативных последствий.

Современное образование в большей мере ориентировано на материально-технические потребности и приоритеты развития самого знания, нежели на духовное разви-



тие личности и ее практическую самореализацию. В результате не только остаются в тени общезначимые духовные интересы людей, но оказывается неразвитой и эмоциональная сфера личности, поскольку вырабатывается особый, утилитарный стиль мышления.

Конечно, образованность не может быть одинаковой для всех людей, равно как не может быть раз и навсегда застывшей величиной. В любом обществе каждый человек обязан получить образование. В этой связи важно определить, какой уровень образования необходим людям, чтобы они не только могли вписаться в информационное общество, но и выступали бы субъектами его развития.

Например, В. С. Грехнев [4] утверждает, что следует установить минимум и максимум такого образования. Определяя минимум как границу образованности и невежества, можно сказать, что минимально образованный человек информационного общества – это тот, кто имеет обязательное образование в пределах общественно необходимых знаний и общей культуры. Он должен иметь некий базовый минимум знаний для получения, во-первых, профессии и работы; во-вторых, для осуществления нормальной коммуникации и личностной безопасности; в-третьих, для умения искать и находить общие ответы на простые житейские вопросы для сохранения устойчивости своей личной и общественной жизнедеятельности. Такой образовательный минимум позволяет его носителю занять лишь самую низшую ступеньку в общественной структуре. Но даже нахождение на этой ступеньке не избавляет человека от необходимости адаптироваться к современным меняющимся условиям рынка труда - постоянно обучаться и переобучаться, для того чтобы быть востребованным на этом рынке и не подвергнуться наибольшему риску оказаться не у дел, не вписаться в современные формы коммуникации информационного общества. Поэтому необходим наиболее максимальный уровень образованности.

Максимальный уровень образования обязательно включает в себя помимо глубоких специальных знаний по своей профессии широкую осведомленность человека в области гуманитарного и естественно-научного знания, позволяющую ему сформировать интегративный взгляд на мир, выраженный в целостном и последовательном мировоззрении. Такой человек, чтобы успешно жить и работать в информационном обществе, должен иметь разносторонние знания информационных технологий и языков; ему необходимо обладать знанием о знаниях и способах их приумножения; он должен быть способен оценить значение различных видов практической деятельности, чтобы уметь делать оптимальный выбор в пользу комфортного существования и личностного роста [4].

Информационное общество вынуждает менять линейную схему системного (универсального) образования. Во-первых, информационное общество практически порывает с универсализмом и энциклопедизмом образования на всех его уровнях, поскольку объем накопленных к сегодняшнему дню знаний настолько огромен, что невозможность его освоения каждым отдельным человеком становится очевидной. Во-вторых, информационное общество способствует появлению множества самых разнообразных школ разного уровня и направлений обучения, что приводит к определенной диверсификации образования.

Чтобы развиваться устойчиво, информационное общество нуждается в разносторонне информированном специалисте, способном творчески и эффективно решать свои профессиональные вопросы в русле различных глобальных проблем современности, что требует от него умения мыслить стратегически. Вал фрагментированного знания, необработанной информации показывает, что надо формировать новое интегрирующее мировоззрение. Сделать это можно лишь на основе использования новых информационных и коммуникационных технологий в системе образования, включающих в себя выработку целостного философского подхода к осмыслению действительности [5].

Образование как социальный институт реализует доктрину образования, которая определяет взаимоотношения государственного строя и социально-экономического устройства – образовательная система. Это взаимоотношения «надсистемы» и «подсистемы». А. И. Субэтто в работе [6] выделяет две крупные доктрины в мировом образовании: «либеральную» и «государственную». Главным системообразующим фактором различий выступают отношения: «личность – образование, личность – государство, образование – государство. Главная магистральная линия в мировых тенденциях развития образования направлена на рост государственного образования, повышение ответственности общества и государства за восходящее воспроизводство качества человека, качества общественного интеллекта. Многообразие государственно-политических и социально-экономических устройств в странах мира обуславливает многообразие систем образования. Чисто либеральных и чисто государственных систем образования нет. Но эти два полюса означают две главные тенденции. Англо-американская доктрина образования ближе к либеральной, немецко-русская-восточная – к государственной. Целевая установка США – переход в XXI веке к всеобщему высшему образованию. К этому их подталкивает конкуренция по качеству интеллектуальных ресурсов и качеству образования между развитыми странами мира, в первую очередь, эффективно выполняемая программа обеспечения и всеобщего высшего образования в Японии. Сегодня казахстанское высшее образование превращается из затратной сферы в мощнейший фактор развития экономики, обеспечивающий воспроизводство решающего ресурса развития общества – человеческий капитал. И эта ответственная миссия может быть реализована только посредством непрерывного образования и повышением качества образования.

#### Список литературы:

1. Особенности развития системы высшего образования в Казахстане в условиях трансформации экономики. Новый Закон Республики Казахстан «Об образовании» принятый в 2007 году.
2. Педагогическая энциклопедия: В 2 тт. / Гл. ред. В. В. Давыдов. – М.: Большая рос. энцикл., 1998. – 672 с.
3. Мариносян, Х. Э. Стратегия государственного развития и сфера образования / Х. Э. Мариносян // Философские науки. – 2016. – № 1. – С. 7-8.
4. Грехнев, В. С. Информационное общество и образование / В. С. Грехнев // Вестник Московского университета. Сер. 7. Философия. – 2006. – № 6. – С. 88-106.
5. Морова, А. П. Социальная составляющая устойчивого развития / А. П. Морова // Социология. – 2015. – № 4. – С. 13-20.
6. Субэтто А. И. Социогенетика: системогенетика, общественный интеллект, образовательная генетика и мировое развитие (интегральный синтез) / А. И. Субэтто. – СПб. – М.: Логос, 1994. – 168 с.

УДК 621.771

### **АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕФОРМАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ ПРИ КОВКЕ**

**Андреященко В. А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В качестве объекта исследования выбрана конструкционная сталь, подвергнутая кузнечным операциям, в том числе интенсивной пластической деформации.*

ции. Цель работы оценить роль интенсивной пластической деформации при ковке стальных заготовок. В работе выполнено компьютерное моделированиековки стали марок 20, 45 и 40X в программном комплексе DEFORM 3D. Проведен подробный анализ напряженно-деформированного состояния заготовок при деформировании, а также силовых параметров процесса.

В промышленных условиях изучено деформационное поведение стали марок 20, 45 и 40X при реализацииковки осадкой со степенью деформации при осадке 30% и при интенсивном пластическом деформировании методомковки в трапециевидных бойках стали 45. Применение сдвиговой деформации способствует интенсификации ротационного механизма деформации. Выявлено влияние технологических параметровковки на микроструктуру и свойства конструкционной стали, особенно на преобладающий механизм деформации.

**Ключевые слова:** конструкционная сталь, компьютерное моделирование, DEFORM, интенсивная пластическая деформация, микроструктура, субультрамелкозернистые материалы, механические свойства, твердость.

**Annotation:** As the object of study, structural steel was selected, subjected to forging operations, including several plastic deformation. The purpose of this work is to evaluate the role of severe plastic deformation during the forging of steel blanks. The computer simulation of the operations of forging steels of grades 20, 45 and 40H in the software complex DEFORM 3D was performed. A detailed analysis of the stress-strain state of the blanks during deformation is carried out, as well as the load schedule.

The deformation behavior of 20, 45, and 40H steels was studied in the implementation of forging with a degree of deformation at a draft of 30% and with severe plastic deformation by the forging method in trapezoidal dies of steel 45 in industrial conditions. The use of shear deformation promotes the intensification of the rotational deformation mechanism. The influence of technological features of forging on the microstructure and properties of structural steel, especially on the prevailing deformation mechanism is revealed.

**Key words:** structural steel, computer simulation, DEFORM, severe plastic deformation, microstructure, ultra-fine-grained materials, mechanical properties, hardness.

Создание повышенного комплекса физико-механических и эксплуатационных характеристик без изменения химического состава получаемых металлоизделий возможно путем использования методов интенсивного пластического деформирования. Последние получили широкое распространение в области измельчения микроструктуры, улучшения прочностных характеристик при достаточном уровне пластичности, повышения коррозионной стойкости и др. [1-4]. Методы интенсивной пластической деформации зарекомендовали свою эффективность при реализации процессов, построенных на основе операцийковки, прокатки, прессования и так далее. Принято считать, что использование схем напряженно-деформированного состояния, где преобладают сдвиговые деформации, являются более благоприятными.

Положительная роль макросдвигов в деформационной проработке структуры заключается в появлении микролиний скольжения (микросдвигов) в большом количестве зерен с различной кристаллографической ориентировкой, для которых границы зерен не являются препятствием. Подобные изменения микроструктуры металла способствуют измельчению зерен, положительно влияют на уровень механических свойств и могут быть достигнуты путем использования новых схемковки, обеспечивающих высокий уровень сдвиговых деформаций в заготовке [5, 6]. В настоящее время идет активная разработка инновационных способовковки, которые отвечают выше перечисленным условиям [7, 8].

Настоящая работа посвящена изучению процессов получения субультрамелкозернистых структур методомковки, что является весьма актуальным.

Анализ проведен для марок сталей 20, 45 и 40X. В первую очередь проведено компьютерное моделирование процессаковки конструкционной стали по традиционной технологии (осадка) при сопоставлении с деформированием в кузнечном инструменте, реализующем сдвиговые деформации. Реализация компьютерного моделирования осуществлялась в среде программного комплекса DEFORM 3D, позволяющего конструировать трехмерные модели, имеющие свойства объектов, моделирование которых производится. В результате моделирования выявлено образование ковочного креста при осадке, что типично для этого способа деформирования. Ковочный крест свидетельствует о неоднородности напряженно-деформированного состояния при обработке давлением. Использование интенсивной пластической деформации позволило снизить неравномерность напряженно-деформированного состояния. Это прогнозирует получения металлоизделий с более равномерным распределением свойств по сечению заготовки.

Следующим этапом исследования было проведение реального физического эксперимента. Перед деформированием предварительно подготовленные заготовки нагревали в камерной индукционной печи до температуры 950°C, и после выдержки подвергали осадке на прессе. Деформирование осуществлялось в производственных условиях на предприятии ТОО «Курылысмет», с целью создания условий, идентичных реальному производству. После осуществления процесса осадки, все образцы были разрезаны на темплеты для изучения микроструктуры и твердости.

На этом этапе исследования проведен анализ влиянияковки на микроструктуру и твердость рассматриваемых сталей. Образцы из стали марок 20, 45 и 40X были подвергнуты ковке осадкой со степенью деформации при осадке 30%. Также была реализована интенсивная пластическая деформация методом деформирования в трапециевидных бойках стали 45. Ковка осуществлялась при ковочной температуре с последующим охлаждением на воздухе.

Для всех случаев осадки получена деформированная микроструктура без особенностей, представляющая собой феррито-перлитную смесь, границы зерен четкие, деформация протекает преимущественно в ферритной фазе.

При анализе микроструктуры образцов, деформированных с применением интенсивной пластической деформации в трапециевидных бойках, выявлено изменение характера протекания деформации. Деформация преимущественно протекает в перлитной фазе. Наблюдается поворот субзерен относительно друг друга в пределах перлитного зерна. Таким образом, интенсификация этого процесса приводит к преобразованию субзерен в зерна. При этом твердость стали 45 после реализации интенсивной пластической деформации возросла более чем на 13% по сравнению с металлом, полученным традиционной осадкой, и составила 164,8 НВ. Наблюдается измельчение зерна и достижение балла зерна 8, по сравнению с образцами, полученными традиционными методами.

Выводы: Работа выполнена с использованием современных методов проектирования и анализа деформационных процессов, таких как КОМПАС 3D и DEFORM 3D. Проведен детальный анализ напряженно-деформированного состояния заготовок, обработанных ковкой, в том числе интенсивной пластической деформацией в трапециевидных бойках. Наблюдается хорошая сходимость характера течения металла и формоизменения заготовок, полученных при моделировании и промышленном эксперименте. Доказано положительное влияние сдвиговой деформации на измельчение микроструктуры. Экспериментально подтверждено, что применение сдвиговой деформации способствует интенсификации ротационного механизма деформации, обеспечивает существенное измельчение зерна и увеличение механических свойств образцов при деформировании.

#### Список литературы:

1. Edalati, K., Masuda, T., Arita, M., Furui, M., Sauvage, X., Horita, Z., & Valiev, R. Z. (2017). Room-Temperature Superplasticity in an Ultrafine-Grained Magnesium Alloy // Scientific reports. – 2017. – 7(1). – 2662. – pp. 1-9. DOI:10.1038/s41598-017-02846-2.
2. Raab A. G., Bobruk E. V., Raab G. I. Ultrafine-Grained Pure Ti Processed by New SPD Scheme Combining Drawing with Shear // Journal of Materials Engineering and Performance. – 2018. – V. 27. – №. 5. – pp. 2414-2420.
3. Wang, Q., Mu, Y., Lin, J., Zhang, L., & Roven, H. J. (2017). Strengthening and toughening mechanisms of an ultrafine grained Mg-Gd-Y-Zr alloy processed by cyclic extrusion and compression. Materials Science and Engineering: A. – 699. – pp. 26-30.
4. Rifai M., Yuasa M., Miyamoto H. Enhanced Corrosion Resistance of Ultrafine-Grained Fe-Cr Alloys with Subcritical Cr Contents for Passivity // Metals. – 2018. – V. 8. – №. 3. – pp. 149-159. doi:10.3390/met8030149.
5. El-Tahawy, M., Pereira, P. H. R., Huang, Y., Park, H., Choe, H., Langdon, T. G., & Gubicza, J. Exceptionally high strength and good ductility in an ultrafine-grained 316L steel processed by severe plastic deformation and subsequent annealing // Materials Letters. – 2018. – 214. – pp. 240-242.
6. Kocich R., Macháčková A., Andreyachshenko V. A. A study of plastic deformation behaviour of Ti alloy during equal channel angular pressing with partial back pressure // Computational materials science. – 2015. – V. 101. – pp. 233-241.
7. Naizabekov A. B. et al. Tool for realization several plastic deformation // 22th International Conference on metallurgy and materials METAL, Brno, Czech Republic. – 2013. – pp. 45-49.
8. Andreyachshenko V. A., Ibatov M. K., Issagulova D. A. Initial porosity impact on equal channel angular pressing (ECAP) of Ti-6Al-4V powder material // Metalurgija. – 2016. – V. 55. – №. 4. – pp. 775-778.

УДК 621.311

### СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

**Потяга Л. А., Дюсембаева Б. Е., Богатиков Ю.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Мақалада Қазақстандағы жел энергиясын дамыту – экологиялық таза энергетикалық өндіріс және әлеуметтік-экономикалық даму, энергетикалық қауіпсіздік мәселелерін талқылайды.

**Түйін сөздері:** жел энергетикасы, энергияның жаңартылатын көздері, жел күші орнату, электр қуаты.

**Аннотация:** В статье рассматриваются развитие ветроэнергетики в Казахстане – экологически безвредное производство энергии и предмет поддержания социально-экономического развития, обеспечения энергетической безопасности.

**Ключевые слова:** ветроэнергетика, возобновляемые источники энергии, ветровая электростанция, электроэнергия.

**Annotation:** *the article discusses the development of wind energy in Kazakhstan environmentally friendly energy production and the subject of maintaining socio-economic development, energy security.*

**Key words:** *wind energy, renewable energy sources, wind farm, electricity.*

Основу мировой энергетики в настоящее время составляет использование невозобновляемых источников энергии. Доля электроэнергии, произведенной с использованием органического топлива, составляет около 66,4%, доля крупных гидроэлектростанций – 15,9%, атомная энергетика – 15,8%, возобновляемые источники энергии – 1,9%. В то же время на развитие энергетики оказывают влияние такие факторы, как ограниченность ресурсов органического топлива при возрастающем спросе и экологические ограничения по выбросам парниковых газов. Данные факторы приводят к необходимости вовлечения возобновляемых источников энергии в энергетический баланс. Как показывают исследования, доля возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе в 2050 году может достичь порядка 18%, для удовлетворения растущего спроса на энергию и стабилизацию содержания парниковых газов в атмосфере. Одним из наиболее динамично развивающихся коммерческих видов возобновляемых источников энергии является ветроэнергетика. В настоящее время установленная мощность ветроэлектростанций в мире составляет около 80000 МВт, или около 1% мировой генерирующей мощности. Интерес к развитию ветроэнергетики объясняется следующими факторами: возобновляемый ресурс энергии, не зависящий от цен на топливо; ветровой ресурс доступен на значительной территории Земли; конкурентная стоимость установленной мощности; отсутствие выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу; возможность децентрализованного обеспечения электроэнергией отдаленных районов. В настоящее время около 60 стран мира имеют ветроэнергетические станции в структуре электроэнергетики. Наибольшее развитие ветроэнергетика получила в Германии – 18,5 ГВт, Испании – 10 ГВт, США – 4,2 ГВт, Индии – 4,5 ГВт, Дании – 3,2 ГВт, ряд других стран мира имеет мощность ветроэнергетических станций порядка 1,0 ГВт. 43 страны мира имеют Национальные Программы развития ветроэнергетики с установкой сотен и тысяч МВт мощности в ближайшей и среднесрочной перспективе [1, с. 3-4].

Республика Казахстан по своему географическому положению находится в ветровом поясе северного полушария, и на значительной части территорий страны наблюдаются достаточно сильные воздушные течения. В ряде регионов Казахстана среднегодовая скорость ветра составляет порядка 6 м/с и выше, что делает эти регионы привлекательными для развития ветроэнергетики. В этой связи Казахстан рассматривается как одна из наиболее подходящих стран мира для использования ветроэнергетики. По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана оценивается как 1820 млрд кВтч электроэнергии в год. Хорошие ветровые районы имеются в центральной и западной части Казахстана. Эти места могут рассматриваться для строительства ветроэнергетических станций в ближайшей перспективе до 2015 года. Наличие свободного пространства в ветровых районах позволяет развивать мощности ветроэнергетических станций до тысяч МВт. Сохранение природных ресурсов и окружающей среды является одной из основных задач, поставленных Концепцией перехода Казахстана к устойчивому развитию и Стратегией индустриально инновационного развития РК к 2024 году.

Целевым показателем для развития ветроэнергетики является ввод мощностей ветроэнергетических станций до 2000 МВт к 2024 г. с производством 5 млрд кВтч электроэнергии в год [2, с. 163-167].

Важным обстоятельством является и то, что вовлечение возобновляемых источников энергии в производство электроэнергии снижает выбросы парниковых газов и вредных веществ от энергетического сектора. Для Казахстана характерно наличие

больших площадей, где сосредоточены сельскохозяйственные районы. В условиях существующего рынка электроэнергии ветроэнергетические ресурсы Казахстана практически не осваиваются, как, впрочем, и других видов возобновляемых источников энергии. Поэтому приоритетная задача Программы развития ветроэнергетики – поддержка развития сельской ветроэнергетики. Для этого нужно развитие научно-технической и промышленной базы ветроэнергетики, что невозможно без международного сотрудничества в сфере реализации Программы развития ветроэнергетики.

Развитие сельской ветроэнергетики будет направлено на улучшение доступа к электроэнергии в удаленных сельских населенных пунктах там, где централизованное электроснабжение отсутствует или экономически нерентабельно. Поддержка сельской ветроэнергетики для населенных пунктов в перспективе будет осуществляться через Программу сертификатов возобновляемой энергии при наличии энергоснабжающей организации для энергоснабжения сельских потребителей. Региональные программы поддержки сельскохозяйственного производства с созданием фондов для оказания финансовой помощи в приобретении ветроустановок будут осуществлять поддержку использования ветроустановок для автономного энергоснабжения отдельных сельских потребителей (фермы, крестьянские хозяйства) [3, с. 5-6]. Необходимые мероприятия для оказания содействия и поддержки развитию отечественного научно-технического потенциала и промышленной базы отражены в разработках соответствующей нормативно-технической документации и технических стандартах по проектированию и эксплуатации ветроустановок. Проводятся работы по определению ветрового потенциала в перспективных местах для строительства ветроэнергетических станций, по результатам которых разрабатывается ветровой атлас Казахстана, осуществлен мониторинг ветрового потенциала в перспективных местах. Для поддержки производства современных ветроустановок малой мощности и компонентов крупных ветроустановок будут созданы предприятия и центры по техническому обслуживанию ветроустановок. В высших учебных заведениях на сегодняшний день организована подготовка специалистов в высших учебных заведениях по специальности «Возобновляемые источники энергии», ведутся научные исследования в области ветроэнергетики.

Приоритетами Программы являются ввод мощностей ветроэнергетических станций в районах с высоким ветроэнергетическим потенциалом и дефицитом электроэнергии и поддержка развития научно-технической и промышленной базы ветроэнергетики. Ввод мощностей ветроэнергетических станций будет осуществляться в соответствии с планами ввода генерирующих мощностей Республики Казахстан, в тех районах, где имеется экономический потенциал развития ветроэнергетики [4, с. 2-3].

С целью вовлечения возобновляемых источников энергии в производство электроэнергии в условиях рыночного регулирования должны применяться законодательные механизмы поддержки возобновляемых источников энергии. В мире применяются следующие виды поддержки: «тариф на поставку электроэнергии в сеть», т.е. энергоснабжающие организации обязуются по закону покупать электроэнергию от возобновляемых источников энергии по фиксированной цене, которая обеспечивает экономическую состоятельность возобновляемых источников энергии. Достоинствами этого регулирования являются простота, прозрачность, гарантии для инвесторов. Также применяются обязательства по квотам на возобновляемую энергию/сертификаты возобновляемой энергии, инвестиционные субсидии и фискальные меры. Инвестиционные субсидии помогают компенсировать изначальные капитальные затраты в ВИЭ, которые обычно составляют до 20–50 % от общей суммы капиталовложений. Такие субсидии, несомненно, является государственной помощью. Многие страны поддерживают возобновляемые источники энергии через систему преференций в налогообложении. Применяются различные формы преференций, в том числе вычеты по основным налогам, уменьшение налогов на вы-

бросы, уменьшение ставок НДС, предоставление привлекательных для инвесторов схем амортизации. Фискальные меры непосредственным образом влияют на уровень государственных доходов. Однако, их влияние в некоторой степени смягчается тем, что в большинстве случаев снижение темпов поступления государственных доходов более приемлемо, чем прямое финансирование из бюджетных средств.

В Казахстане эти механизмы поддержки регламентируются Законом «Об инвестициях», который предусматривает поддержку инвестиций путем снижения ставок по корпоративному подоходному налогу, налогу на имущество, земельному налогу. Кроме того, возможны освобождение от НДС и таможенных пошлин за ввоз оборудования в рамках инвестиционных проектов. В Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, одобренной Указом Президента Республики Казахстан, предусматривается, что обеспечение устойчивого экономического развития Казахстана будет осуществлено путем поддержки экологически эффективного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья. В этой связи разработан проект Закона «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», где предлагается механизм поддержки через введение обязательств по использованию возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии. Это предоставляет государству следующие возможности: плановый подход в использовании возобновляемых источников энергии в зависимости от имеющегося потенциала и потребностей; привлечение частных инвестиций и конкурсный подход к отбору проектов с наилучшими технико-экономическими показателями.

Главным условием ускорения экономического роста Казахстана является воплощение инновационно-инвестиционных проектов, обладающих высокой рентабельностью – относительно быстрой окупаемостью, приемлемыми размерами капиталовложений на разработку территориальных регионов, исследование их потенциальных возможностей по показателям силы ветра. Основой дальнейшего развития топливно-энергетического комплекса Казахстана должно явиться энергосбережение, построенное на реализации научно-технических мероприятий. Цель создания комплекса научно-технических мероприятий – это разработка механизма реализации энергосбережения на конкретных предприятиях и у других потребителей энергоресурсов. Также одним из приоритетов развития современного энергетического комплекса является использование возобновляемых источников энергии.

Потенциал ветроэнергетики высок, хотя бы по причине того, что он экологически чист, несмотря на большой срок окупаемости, переход на него будет это большое и правильное вложение средств в будущее.

Будущее развитие энергетики безусловно не мыслимо без возобновляемых источников электроэнергии, но чтобы быть по-настоящему объективным, нужно рассмотреть все плюсы и минусы. Бесспорными преимуществами возобновляемых источников энергии является то, что во-первых, не происходит вредных выбросов в атмосферу, то есть экологическая чистота, во-вторых, функционирование без потребления топлива, в третьих, малая шумность или полная бесшумность работы, в четвертых, автономность работы. Также существуют и недостатки в использовании альтернативной энергии, в первую очередь – это необходимость аккумуляирования энергии, второе – это более высокая удельная стоимость за 1 кВт установленной мощности, третье – это возможные перебои в электроснабжении.

#### Список литературы:

1. Измухамбетова Г. Н. Нефтегазовая политика Казахстана. World Monitor supported EURBAK. 2006. – № 4.
2. Мусабеков К. Приоритеты социально-экономических факторов в региональной



политике – «Улагат», 2003. – С. 180.

3. Стратегия эффективного использования энергии и возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития до 2024 года. – Астана, 2010.

4. Техническая спецификация на разработку Дорожной карты (Мастер-план) развития альтернативной энергетики в Республике Казахстан на 2012-2030 гг.

УДК 669.017.11

## ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

**Толеуова А. Р., Карасартов Б. Б.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье приведен металлографический анализ углеродистой стали, раскисленной комплексным сплавом Са – Ва. В результате такого раскисления улучшаются качественные характеристики стали, что благотворно воздействует на свойства и структуру стали при ее дальнейшей эксплуатации.

**Ключевые слова:** сталь, свойства, структура.

**Annotation:** In the article the metallographic analysis of carbon steel, deoxidized by the complex alloy Sa – Ba, is given. As a result of this deoxidation, the qualitative characteristics of the steel are improved, which has a beneficial effect on the properties and structure of the steel during its further operation.

**Key words:** steel, properties, structure.

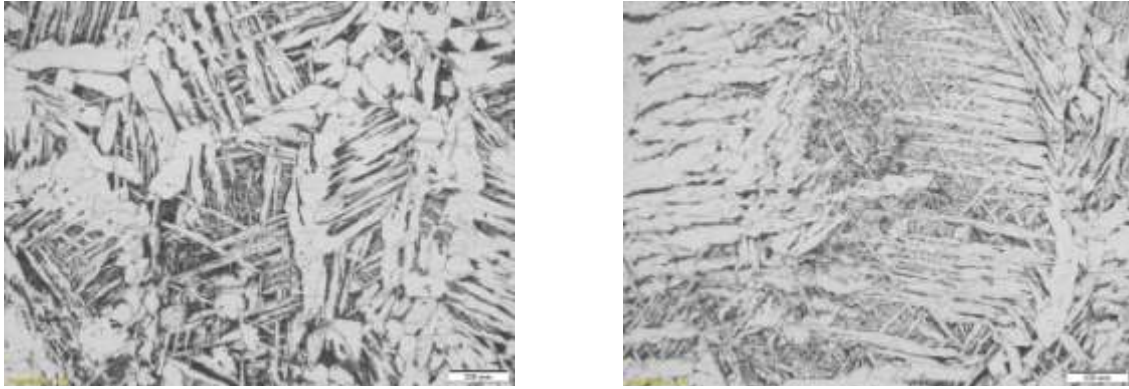
Перспективным направлением, позволяющим экономить дорогостоящие металлы, значительно повышать физико – механические и технологические свойства сталей, является микролегирование, которое оказывает существенное влияние на чистоту стали, изменяет условия кристаллизации, строение приграничных зерен, способствует получению однородной структуры.

В отличие от раскисления металла стандартными ферросплавами, комплексные сплавы с щелочноземельными элементами глобуляризуют и равномерно распределяют неметаллические включения, что способствует упрочнению чугуна, а у стали увеличивает ковкость.

Исследования по теме осуществлялись методами микроскопического анализа и определением механических свойств. Для изменения фазового состава, структуры и свойств сплавов применялись комплексное легирование, термическая обработка металлов.

Микроструктуру стали СтЗсп изучали в равновесном состоянии, т. е. в таком состоянии, когда процессы фазовых превращений полностью произошли, что достигается только при очень медленном охлаждении.

На рисунке 1 представлена феррито – перлитная структура полученной стали. Феррит образует сетку по границам зерен. Отдельные иглы феррита выделяются в аустените по двойниковым границам.

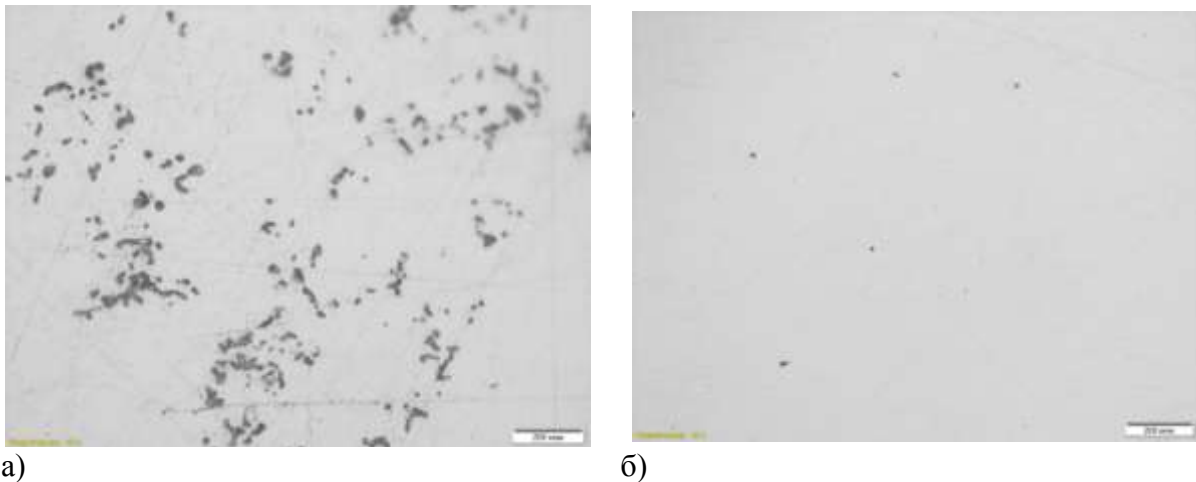


*Рисунок 1. Феррит и перлит (увеличение 100).*

Наличие в составе стали кальция также дает благоприятный результат, так как известно, что положительное влияние микродобавок кальция обусловлено эффективным удалением серы из твердого раствора и связыванием ее в сульфиды глобулярной формы.

Ввиду неравномерного охлаждения сплава, на некоторых участках шлифа также можно наблюдать скопление неметаллических включений (рисунок 2а) и присутствие пор по сечению металла (рисунок 2б).

Вероятнее всего скопление включений является следствием низкого содержания количества кальция, который является в данном случае элементом-модификатором, что не позволяет более полно удалять неметаллические включения и снизить их количество до требуемых значений, определяющих наиболее выгодные механические характеристики стали.



*Рисунок 2. Скопление включений (увеличение 100).*

Действительно, в промышленном металле отмечается модифицирующее действие бария. Обычно модифицирующее действие оценивается по влиянию на размеры неметаллических включений, на размеры первичного зерна в литом металле, технологическую пластичность и на эксплуатационные свойства металла. При производстве конструкционного и транспортного металла после введения комплексных сплавов с барием отмечается измельчение неметаллических включений (но барий в них не определяется), уменьшение первичного зерна, снижение анизотропии механических свойств и повышение пластичности литого металла.

Анализ свойств эффективных модификаторов показывает, что обычно они отличаются малой растворимостью в стали, высокой химической активностью (большим сродством к кислороду, сере, азоту, углероду) и краткосрочностью действия, сопровождаемого длительным повышением свойств стали. В этом отношении барий подходит под все требования и может быть эффективным модификатором.

#### Список литературы:

1. Жучков В. И. Растворение ферросплавов в жидком металле / В. И. Жучков, А. С. Носков, А. Л. Завьялов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1990. – 134 с.
2. Жучков В. И. Основные принципы определения оптимального состава ферросплавов / В. И. Жучков // Материалы III Республиканского научно-технического совещания: Совершенствование технологии марганцевых сплавов. – Тбилиси, 1983. – С. 109-114.
3. Толымбеков М. Ж. Прямое легирование стали марганцем. / М. Ж. Толымбеков, Т. Д. Такенов, А. Б. Ахметов. – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. – 304 с.

УДК 625.045

### ВЛИЯНИЕ СТАЖА И ВОЗРАСТА ВОДИТЕЛЯ НА БЕЗОПАСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕМ

**Жакимбеков Р. С.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Екибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье приводятся результаты исследования о влиянии возраста и стажа водителя на безопасное управление автомобилем.*

***Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие, стаж, возраст, водитель.*

***Annotation:** In article results of researches about influence of age and the experience of the driver on safe management of the automobile are resulted.*

***Key words:** road and transport incident, the experience, age, driver.*

Работу водителя относят к сложным видам человеческой деятельности. Это связано с тем, что человек управляет источником повышенной опасности и несет ответственность за свою жизнь и жизни окружающих. Не каждый водитель в состоянии обеспечить должную безопасность дорожного движения, это объясняется квалификацией и индивидуальными особенностями каждого человека.

На безопасное управление автомобилем оказывает влияние стаж и возраст водителя. Установлено [1, 2], что с увеличением стажа водителя происходит снижение количества ДТП, но этот процесс происходит не равномерно. Чаще всего в ДТП попадают неопытные водители со стажем до 2 лет и водители со стажем  $5 \pm 1$  год. Увеличение водительского стажа может и не привести к повышению надежности водителя, в том случае если у водителя на стадии обучения сформировались неправильные навыки и ошибочные знания. Так систематические ошибки в сочетании с завышенной самооценкой своего мастерства могут привести к негативным последствиям. Поэтому необходимо периодически проводить курсы повышения квалификации с привлечением опытных преподавателей.

Исследования показали, что рост аварийности у водителей со стажем до 2 лет связан с недостатком профессиональных знаний и навыков, а при стаже  $5 \pm 1$  год –

с переоценкой водителями своих возможностей и снижением осторожности. Практика показывает, что самые тяжелые ДТП часто возникают именно у опытных водителей. Здесь, в какой-то мере, действует закон психофизики Вебера – чем больше водитель адаптирован к опасности, тем требуется большее ее приращение, чтобы водитель среагировал на нее, об этой психологической закономерности не должны забывать опытные водители. Наряду со стажем работы на вероятность попадания в ДТП влияет также возраст водителя. Взаимосвязь между возрастом и аварийностью проявляется, прежде всего, у водителей моложе 25 лет и у водителей старше 60 лет.

Считается, что от 25 до 60 лет индивидуальная безопасность водителя сохраняется примерно на одном и том же уровне. В группе старше 60 лет необратимо превалирует возрастное снижение операторских способностей. За счет накопленных знаний и опыта водитель способен частично компенсировать это снижение, однако сохранять свою защищенность при вождении на безопасном уровне становится сложнее.

Установлено, что одинаковые навыки, накопленные в разных возрастных группах, могут оказывать различное влияние на поведение в дорожной обстановке. Как показали исследования, при недостатке опыта начинающие водители в возрасте от 45 до 60 лет имеют низкий уровень аварийности по сравнению с младшими возрастными группами. Это объясняется повышенным чувством ответственности, адекватным прогнозированием опасных ситуаций и менее рискованным управлением автомобиля.

Для возрастной группы 18-30 лет, часто совершаемыми являются выезд на полосу встречного движения, управление ТС в состоянии опьянения, превышение установленной скорости, а также такие действия, как срезание кривых, движение в левом ряду при наличии свободного правого ряда, движение по встречной полосе и как следствие – заносы, съезд с проезжей части, опрокидывания. Это объясняется тенденцией к повышению ситуационной скорости или к темпу движения, причем опасности не столько не замечаются или неизвестны, сколько недооцениваются. Основными факторами, сопутствующими ДТП, по мнению водителей 18-30 лет, явились недостаточное владение навыками управления ТС, недооценка опасности, отвлечение внимания, неверные интерпретации состояния дорожного движения.

Молодой водитель действует по методу проб и ошибок, пытаясь освободить себя от условностей и общепринятых норм, исходя из собственного опыта и своих критериев правильного поведения на дороге, этим объясняется склонность молодых водителей к превышению скорости, выезду на полосу встречного движения, управлению ТС в состоянии опьянения. Склонность к риску у молодых водителей обусловлена повышением показного бесстрашия и одновременно недооценкой объективно существующих и осознаваемых (с чувством страха) опасностей. При этом молодой водитель ассоциирует себя с управляемым автомобилем, в результате чего мощность ТС принимается им как собственная.

Для возрастной группы 31-45 лет наиболее часто совершаемыми нарушениями является нарушение правил обгона и нарушение правил перестроения. Факторы, способствующие ДТП, по мнению водителей данной возрастной группы, недооценка собственного ошибочного поведения, помехи действиям, неверные интерпретации ПДД и состояния дорожного движения, ошибочный прогноз поведения других участников дорожного движения.

Для возрастной группы 46-60 лет – нарушение требований сигналов светофора и нарушение правил перестроения. Факторы, способствующие ДТП, по мнению водителей данной возрастной группы, помехи действиям, неверные интерпретации ПДД и состояния дорожного движения, недооценка опасности и ошибочный прогноз поведения других участников дорожного движения. Для возрастной группы старше 60 – нарушение правил проезда пешеходного перехода и не правильный выбор дистанции, что объясняется ухудшением функций восприятия и ориентации.

Письменное анкетирование 50 водителей ТС (с выбором одного из предложенных вариантов ответа) о преимуществе молодых водителей (18-25 лет) перед водителями старшего возраста (55–60 лет) и наоборот, показало, что мнение первых о вторых связано с представлениями о более слабом зрении, меньшем уровне знаний, не обязательном соблюдении ПДД и о большой частоте опасных обгонов. Водители старшего возраста считают себя более спокойными, уравновешенными, вежливыми, предпочитающими более сдержанную и концентрированную манеру вождения, создающими меньшее количество конфликтов. В группе молодых водителей проблематичным является именно бесспорное в их среде представление о своей оптимальной работоспособности, более высоком интеллекте в отношении технических знаний об автотранспорте.

Исследования показали, что среднее количество аварий с увеличением возраста водителей снижается, это объясняется заменой юношеской опрометчивости и импульсивности чувством ответственности, рассудительности и сдержанности в старшем возрасте, несмотря на снижение функциональных способностей. Следовательно, в безопасном вождении главным определяющим фактором является не только операторские способности, а поведение водителей в дорожной обстановке, что зависит от психологических установок и личностных качеств, которые имеют свои специфические особенности в каждой возрастной группе. Поэтому в процессе подготовки и переподготовки водителей необходимо обращать внимание на эти особенности.

Нужно перенять положительный опыт стран с низким уровнем аварийности: Канады, Австралии, Новой Зеландии и других и ввести систему так называемых ступенчатых водительских прав, которые учитывают стаж и возраст. Водители новички должны иметь определенные ограничения на управления транспортным средством, в частности запрет на езду в темное время суток и в сложных погодных условиях, ограничение езды на скоростных магистралях. Для контроля за соблюдением этих ограничений автомобили можно оборудовать системами слежения через спутниковую систему. Водителей самых первых ступеней обучения не следует допускать к управлению общественным транспортом. Система должна предусматривать переход с одной ступени на следующую, по мере приобретения не обходимого водительского опыта, прохождения дополнительного обучения с периодичной переэкзаменовкой. После этого некоторые ограничения на управление транспортным средством могут сниматься. Система должна работать также и в обратном направлении – при грубом нарушении ПДД водитель должен переходить на низшие ступени или более жесткое наказание – лишение водительских прав [2].

#### Список литературы:

1. Е. И. Железнов, Е. В. Богданова, Е. В. Шиндяпина. О совершенствовании программ подготовки водителей автотранспортных средств. СПб гос. архит-строит. ун-т. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 47-49.
2. Железнов, Е. И. Влияние стажа водителей на безопасность движения автотранспортных средств (АТС) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – С. 115–116.

УДК 669.168.3

### **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО FE-SI-AL СПЛАВА ИЗ КАЗАХСТАНСКОГО ГРАНИТА**

**Каратаева Г. Е., Умарова З. А., Шевко В. М., Нурпеисова А. М.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований получения комплексного Fe-Si-Al сплава из казахстанского гранита, с использованием программного комплекса HSC-5.1 Chemistry финской металлургической компании Outokumpu, основанного на принципе минимизации энергии Гиббса. В работе использовался гранит содержащий: 74,9% SiO<sub>2</sub>, 14% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3,7%Na<sub>2</sub>O, 3,3%K<sub>2</sub>O, 1,7%CaO, 0,4%MgO, 1% FeO, 0,9%Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,1%TiO<sub>2</sub>. Определено влияние температуры на равновесную степень распределения элементов (железа, кремния, алюминия, кальция) в системе гранит – C – Fe при количестве 40% железа от массы гранита. Исследования показали, что в системе гранит – C – 40%Fe в зависимости от температуры формируется ферросплав (FeSi, FeSi<sub>2</sub>, CaSi, Si, Fe, Al). Формирование сплава начинается при температуре > 1400°C FeSi, при >1600°C FeSi<sub>2</sub>, при >2000°C CaSi, при >1800°C Al и при >1500°C Si. Максимальная степень перехода суммарного кремния  $\Sigma$ Si (82%) в сплав наблюдается при температуре 2000°C, а Al на 80,7% при 2100°C. Расчеты материального баланса показали, что на 1т гранита образуется комплексный ферросплав который содержит 47,87% Si, 7,82% Al, 1,43% Ca.

**Ключевые слова:** гранит, углетермическое восстановление, термодинамическое моделирование, комплекс «HSC- 5.1», кремний, алюминий, ферросплав.

**Annotation:** The article presents results of researches of receiving complex Fe-Si-Al of alloy from the Kazakhstan granite, with use of the program HSC-5.1 Chemistry complex of the Finnish metallurgical company Outokumpu based on the principle of a minimization of energy of Gibbs are given in article. In work the granite containing was used: 74.9% SiO<sub>2</sub>, 14% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3.7% Na<sub>2</sub>O, 3.3% K<sub>2</sub>O, 1.7% CaO, 0.4% MgO, 1% FeO, 0.9% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.1% TiO<sub>2</sub>. Influence of temperature on equilibrium extent of distribution of elements (iron, silicon, aluminum, calcium) in a system is defined facets – C – Fe at the number of 40% of iron of the mass of granite. Researches showed that in a system granite – C – 40%Fe depending on temperature is formed ferroalloy (FeSi, FeSi<sub>2</sub>, CaSi, Si, Fe, Al). Forming of alloy begins at a temperature > 1400 °C of FeSi, at > 1600 °C of Fe Si<sub>2</sub>, at > 2000 °C of CaSi, at > 1800 °C of Al and at > 1500 °C of Si. The maximal degree of transition of total silicon of  $\Sigma$ Si (82%) in an alloy is observed at a temperature 2000°C, and Al on 80,7% at 2100°C. The calculations of material balance showed that on 1m granite a complex ferro-alloy appears that contains 47,87% Si, 7,82% Al, 1,43% Ca.

**Key words:** granite, charcoal recovery thermodynamic modeling, complex «HSC-5.1», silicon, aluminium, ferro-alloy.

Казахстан довольно крупное государство, занимающее второе место по площади среди стран СНГ. Здесь добывают нефть, природный газ, руду, уран, а также именно там находятся большие залежи гранита и мрамора. Наиболее известное месторождение гранита в Казахстане – это Джельтау Желтый, Желтау, Жалгыз, Курты.

Гранит (от лат. granum – зерно) – магматическая плутоническая горная порода кислого состава нормального ряда щёлочности из семейства гранитов. Состоит из кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата и слюд – биотита и мусковита. Граниты очень широко распространены в континентальной земной коре. Плотность гранита – 2600 кг/м<sup>3</sup>, прочность на сжатие до 300 Мпа, температура плавления 1215-1260°C [1].

В настоящее время в чёрной металлургии большое распространение и большой спрос относится к комплексным ферросплавам обладающих раскислительными и легирующими свойствами. К категории таких ферросплавов сейчас относится сплав ферросилико-алюминия получаемый из отходов угледобычи и неконденционных углей. Недостаток этих технологий заключается в низкой прочности сырья и необходимости в связи с этим больших затрат на подготовку этого сырья к электроплавке методом

окомкования или упрочняющего обжига, который, несмотря на низкую стоимость сырья не позволяет сильно снизить себестоимость производства ферросплава. Избежать этого можно если использовать сырьё обладающего большой проввинностью и содержащего в достаточном количестве  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ , так как сырьем являются Казахстанские граниты, объём запасов которых составляет более 100 млн.м<sup>3</sup>.

Граниты используется в различных областях, и из них выпускают различную продукцию такие как, например, мраморные плиты, гранитные плиты, цветники, скамейки, столики и т.д. Данная технология позволяет расширить области применения Казахстанских гранитов.

Цель работы заключалась в определении влияния температуры (от 1000 до 2300°C) и содержания железа 14%, 25%, 35%, 40% от массы руды при давлении 1,0 bar на возможность получения комплексного Fe-Si-Al сплава из Казахстанского гранита.

Исследования проводились методом термодинамического моделирования, с использованием программного комплекса HSC-5.1, разработанного финской металлургической компанией Outokumpu [2]. Метод основан на фундаментальном принципе минимума энергии Гиббса. Он позволяет определить равновесную степень распределения элементов в рассматриваемых поликомпонентных системах в зависимости от температуры, давления и соотношения компонентов в исходной смеси.

Программа HSC-5.1 CHEMISTRY основана на принципе минимизации энергии Гиббса рассматриваемой термодинамической системы [3]:

$$G(x) = \sum_{a=1}^f * \sum_{j=1}^{ia} X_j (C_j + \ln \left( \frac{X_j}{X_a} \right) + \ln \gamma_j) \rightarrow G(x) \min \quad (1)$$

при ограничениях в виде:

$$\left. \begin{array}{l} \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j = b_i \\ \sum_{j=1}^{La} X_j = X_a \end{array} \right\} \quad (2)$$

где  $f$  – общее число фаз системы;  $b_i$  – общее число молей независимого компонента  $i$  в системе;  $C_j$  – эмпирическая термодинамическая функция;  $X_a$  – общее число молей фазы  $a$  в системе;  $X_j/X_a$  – мольная доля зависимого  $j$ - компонента в фазе  $a$ .

Для расчета равновесия была использована программа Equilibrium Compositions программа HSC-5.1. При работе с комплексом HSC-5.1 первоначальная информация представлялась в виде количественного (кг) распределения веществ в исследуемой системе. Затем в соответствии с [3] определялась равновесная степень распределения элемента ( $\alpha$ , %) по веществам системы.

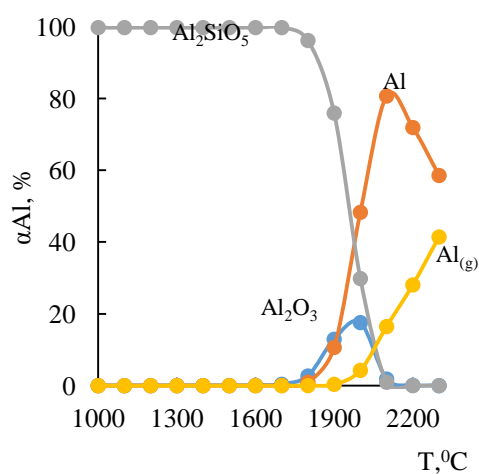
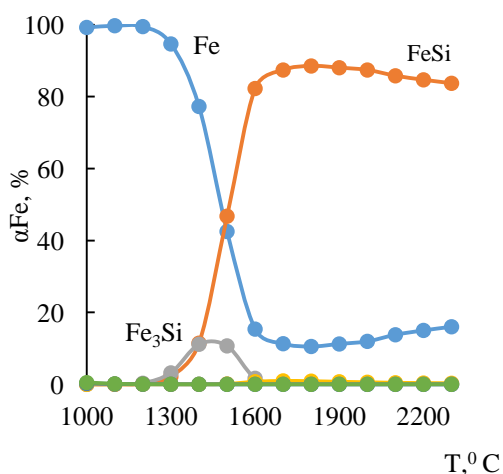
В работе использовался гранит содержащий: 74,9%  $\text{SiO}_2$ , 14%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 3,7%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 3,3%  $\text{K}_2\text{O}$ , 1,7%  $\text{CaO}$ , 0,4%  $\text{MgO}$ , 1%  $\text{FeO}$ , 0,9%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 0,1%  $\text{TiO}_2$ .

Первоначально определено влияние температуры на равновесную степень распределения элементов в системе гранит – C – Fe при количестве 40% железа от массы гранита (рисунок 1). Из рисунка 1 следует, что железо восстанавливается при 1000°C, степень перехода составляет 99,258%, далее с увеличением температуры уменьшается 10,529% (1800°C) и снова незначительно возрастает до 16,01% при 2300°C. При 1300°C формируются силициды железа  $\text{FeSi}$ ,  $\text{Fe}_3\text{Si}$ . Максимум равновесной степени распределения  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSi}$  наблюдается при 1800°C – 88,54%, а  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{Si}$  при 1400°C – 11,148%.

При 1000°C алюминий переходит в  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  степень распределения составляет 99,77%. С повышением температуры степень перехода  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{SiO}_5$  уменьшается и при 2200°C полностью исчезает. Одновременно при 1800°C алюминий переходит в  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Al}$ , максимальное содержание которых составляет соответственно 17,57% (2000°C) и 80,70% (2100°C). В системе при >1900°C образуется газообразный  $\text{Al}(\text{g})$ , с увеличением температуры достигает максимума 41,43% (2300°C).

В системе при 1000°C кальций полностью переходит в  $\text{CaSiO}_3$  (100%), далее с ростом температуры полностью исчезает. Это связано с образованием в системе  $\text{CaO}$  ( $T > 1600^\circ\text{C}$ ) и  $\text{CaSi}$  ( $T > 1700^\circ\text{C}$ ). Максимальная степень извлечения ( $\alpha_{\text{Ca}}$ ) в  $\text{CaO}$  составляет 38,96% (1900°C), а  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaSi}$  – 98,28% (2300°C).

При 1300°C кремний переходит в силициды железа. С повышением температуры степень перехода  $\text{Si} \rightarrow \text{FeSi}$  увеличивается и достигает максимума 52,66% (1800°C). Наблюдается незначительный переход кремния в силициды железа  $\text{Fe}_3\text{Si}$ ,  $\text{FeSi}_2$  и  $\text{CaSi}$ ; максимум равновесной степени распределения кремния в которые составляет соответственно: 2,21% (1400°C), 1,14 (1700°C) и 2,389% (2300°C). В температурной области 1600-1700°C наблюдается образование карбида кремния, максимум его образования 6,44% отмечается при 1700°C. Максимум перехода  $\text{Si}$  в элементный кремний наблюдается при 2000°C (28,049%). С повышением температуры степень перехода  $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2$  уменьшается и полностью исчезает при 1800°C, это связано с формированием силицидов железа. В системе наблюдается образование газообразного  $\text{SiO}(\text{g})$ , максимальная степень перехода  $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}(\text{g})$  составляет 20,19% при 2100°C. Силикаты алюминия, натрия, кальция образуются при 1000°C, далее с повышением температуры полностью исчезают, например,  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  (2100°C),  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (1600°C) и  $\text{CaSiO}_3$  (2000°C).





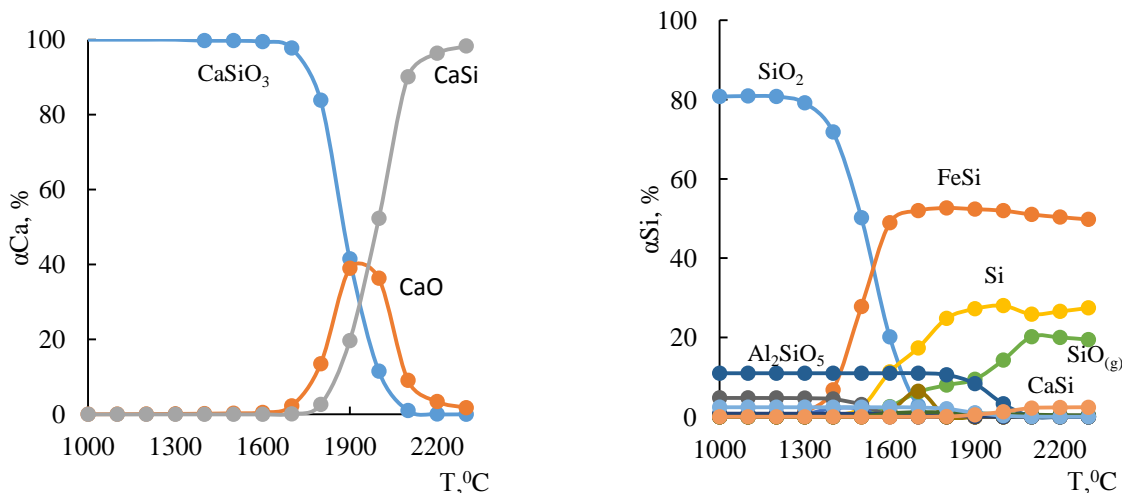


Рисунок 1. Влияние температуры на равновесную степень распределения элементов в системе гранит – С – 40% Fe

На рисунке 2 показано влияние температуры на суммарную равновесную степень распределения кремния в силициды железа и кальция в системе гранит – С – 40% Fe. Из рисунка 2 видно, что формирование силицидов начинается при 1300<sup>0</sup>С. Степень извлечения кремния в силициды с повышением температуры увеличивается, максимум которого составляет 82% при 2000<sup>0</sup>С.

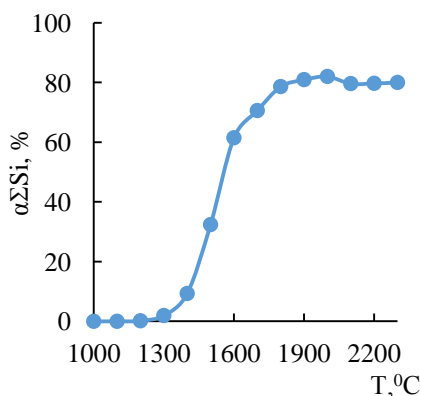


Рисунок 2. Влияние температуры на суммарную равновесную степень распределения кремния в силициды железа и кальция в системе гранит – С – 40% Fe

В таблице 1 показан материальный баланс получения комплексного сплава из Казахстанского гранита при температуре 2100<sup>0</sup>С.

Таблица 1

Материальный баланс получения комплексного сплава на 1т Казахстанского гранита при температуре 2100<sup>0</sup>С

Приход	кг	%	Расход	кг	%
1. Гранит, в том числе	1000	56,18	1. Ферросплав, в том числе	764,5	42,95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	140		FeSi	534	
CaO	17		FeSi <sub>2</sub>	3,59	

FeO	10		Fe	57,1	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9		CaSi	18,6	
K <sub>2</sub> O	33		Si	90,6	
MgO	4		Al	59,8	
Na <sub>2</sub> O	37		K	0,134	
SiO <sub>2</sub>	749		Na	0,117	
TiO <sub>2</sub>	1		Ti	0,599	
2. C	380	21,35	2. Шлак, в том числе	55,2	3,11
3. Fe	400	22,47	CaO	1,54	
			MgO	3,9	
			SiO <sub>2</sub>	0,0112	
			C	44,5	
			Al <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub>	2,12	
			MgSiO <sub>3</sub>	0,255	
			CaSiO <sub>3</sub>	0,355	
			Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,57	
			3. Газовая фаза, в том числе	960,1	53,94
			CO(g)	782	
			CO <sub>2</sub> (g)	0,027	
			Si(g)	0,321	
			SiO(g)	111	
			Al(g)	12,2	
			K(g)	27,3	
			Na(g)	27,3	
Итого:	1780	100	Итого:	1780	100

Расчет содержания элементов (Si, Al, Ca) в ферросплаве исходя из материального баланса при температуре 2100<sup>0</sup>С показал, что содержание кремния составляет 47,87%, алюминия 7,82% и кальция 1,43%.

На основании проведенных исследований по проведению термодинамического моделирования можно сделать следующие выводы:

- в системе гранит – С – 40%Fe в зависимости от температуры формируются следующие вещества: FeSi, FeSi<sub>2</sub>, CaSi, Si, Fe, Al. При температуре >1400<sup>0</sup>С появляется FeSi, при >1600<sup>0</sup>С FeSi<sub>2</sub>, при >2000<sup>0</sup>С CaSi, при >1800<sup>0</sup>С Al и при >1500<sup>0</sup>С Si;
- максимум степени перехода ΣSi (82%) в сплав наблюдается при температуре 2000<sup>0</sup>С, тогда как Al на 80,7% переходит в сплав при 2100<sup>0</sup>С;
- из 1 т гранита образуется комплексный ферросплав который содержит 47,87% Si, 7,82% Al, 1,43% Ca.

#### Список литературы:

1. Романова М. М. История представлений о происхождении гранитов. – М.: Наука, 1977. – 187 с.
2. Удалов Ю. П. Применение программных комплексов вычислительной и геометрической термодинамики в проектировании технологических процессов неорганических веществ. СПб.: СПбГТИ (ТУ). – 2012. – 187с.

3. Шевко В. М., Сержанов Г. М., Каратаева Г. Е., Аманов Д. Д. Расчет равновесного распределения элементов применительно к программному комплексу НСC-5.1. Свидетельство на объект авторского права. Программа для ЭВМ, РК №1501 от 29 января 2019 г.

ГРНТИ 73.38.79; 73.37.31; 51.12.07

## ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИИ САМОХОДНОГО БЕТОНОСМЕСИТЕЛЯ

**Малыбаев Н. С., Карбаев Н. К., Шонтаев Д. С., Оразалиев Б. Т.,  
Сайдалин Е. Н., Қоңқыбаева А. Н., Унайбаев Б. Б.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** Приведены колебания механической системы самоходного бетоносмесителя (СБС), вызывающие кинематическое возбуждение. Рассмотрена задача с двумя степенями свободы колебания СБС, а также оценка различных конструкций СБС по единичным и комплексным показателям эффективности с учетом условий эксплуатации.

**Ключевые слова:** колебание, наезд, технико-эксплуатационные показатели, шасси, бетоносмесители, центр тяжести.

**Андапта:** Кинематикалық қозуды тудыратын өздігінен жүретін бетон араластырғыш механикалық жүйесінің тербелістері берілген. Өздігінен жүретін бетон араластырғыштың екі дәрежелі еркіндіктің ауытқуы мәселесі, сондай-ақ өздігінен жүретін бетон араластырғыштың әртүрлі жобаларын бағалау, бірақ жұмыс жағдайларын ескере отырып, бірыңғай және кешенді жұмыс көрсеткіштері қарастырылған.

**Кілтті сөздер:** жылжу, соққы, техника-эксплуатациялық көрсеткіштер, шасси, бетон араластырғыштар, ауырлық орталығы.

**Annotation:** The oscillations of the mechanical system of a self-propelled concrete mixer, which cause kinematic excitation, are given. The problem with two degrees of freedom of oscillation of a self-propelled concrete mixer and also an assessment of various designs of the self-propelled concrete mixer, but single and comprehensive performance indicators taking into account operating conditions.

**Key words:** hesitation, hitting, performance indicators, chassis, concrete mixers, the center of gravity.

Движение самоходного бетоносмесителя (СБС) от бетоносмесительного узла (БСУ) до строительных объектов связано с преодолением и проходом по неровностям, а также вращением смесителя с бетонной смесью и вызывает кинематическое возбуждение гармонических линейных колебаний механической системы. Наезд колеса, подпрессоренного СБС на неровность, то есть случайные препятствия, вызывают возбуждение колебаний шасси, имеющую форму синусоида, что равносильно перемещению конца пружины по гармоническому закону при неподвижной оси пружины (рис. 1).

Колебание СБС можно представить, как балку двумя степенями свободы (рис. 2а). При колебании в данной системе только одной, но описание ее движения требует двух независимых координат, то есть  $Y$  и  $O$ . Допустим, система выведена из состояния по-

коя, нажатием на один конец балки. В этом случае, одновременно будет происходить возбуждение и колебание вверх и вниз, а также покачивание вокруг оси О, перпендикулярной плоскости чертежа и проходящей через центр тяжести. Рассмотрим задачу при одинаковой жесткости пружин и расположении центра тяжести балки посередине между осями пружин. [1]

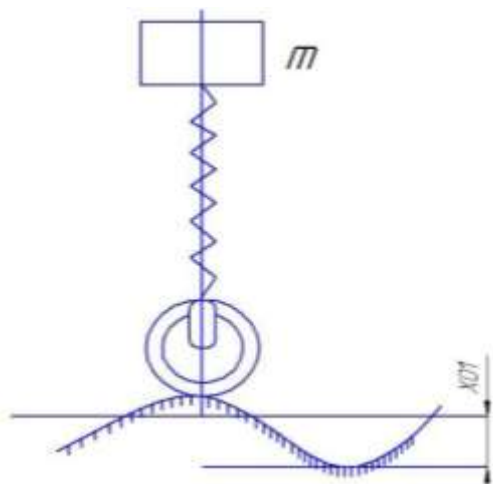


Рисунок 1. Кинематическое возбуждение

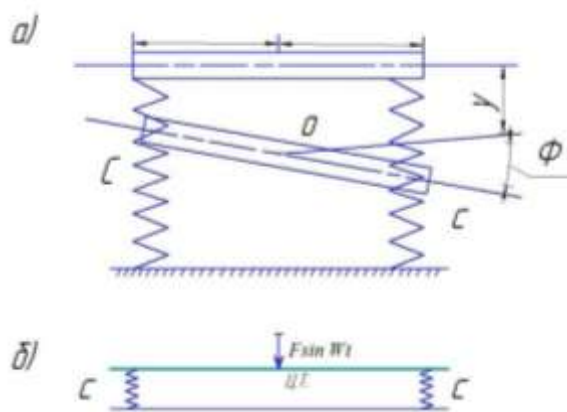


Рисунок 2. Вынужденные колебания автобетоносмесителя как системы с двумя степенями

Если масса балки  $m$ , а ее момент инерции при повороте вокруг центра тяжести т.т., то получим следующие дифференциальные уравнения движения:

$$\begin{aligned} -C(y + l) - C(y - l) &= my'', \\ -C(y + l) - C(y - l) &= my'', \end{aligned} \tag{1}$$

Следует отметить, что знаки в левых частях определяются тем, что обе силы упругости при линейном перемещении направлены против отклонения  $y$ , а моменты сил упругости при повороте справа против положительного отклонения (пружина сжимается), а слева – в сторону отклонения (сжатая пружина распрямляется). [2]

Из системы уравнений (1), полагая  $y = y_0 \sin \omega t$ , получим:

$$\begin{aligned} -m\omega^2 y_0 + 2cy_0 &= 0; \\ -J\omega^2 y_0 + 2cl^2 y_0 &= 0. \end{aligned} \tag{2}$$

Каждое из уравнений (2) решается независимо друг от друга, в результате получим две собственные частоты:

$$W_{c1} = \sqrt{\frac{2c}{m}} \quad \text{и} \quad W_{c2} = \sqrt{\frac{2cl^2}{J}} \tag{3}$$

Физический смысл независимости уравнений заключается в том, что вследствие полной симметрии системы относительно центра тяжести можно было бы возбудить

чисто прямолинейные колебания, сместив при том центр тяжести вниз, так, чтобы обе пружины сжались на одинаковую величину, или только вращательные колебания (угловые повороты), если удержать середин балки на начальном уровне и нажать на один из концов. [3]

Здесь следует отметить, что идеальная симметрия, т.е. полное равенство жесткости  $C$  (жесткостей рессор с правой и левой сторон), а также точное расположение центра тяжести посередине балки в действительности не полностью осуществимы, но тот или иной из двух видов колебаний будет преобладать при описанных способах начального возбуждения. Следовательно, если частоты  $Wc1$  и  $Wc2$  близки между собой, то колебания могут быть сначала, допустим, прямолинейными, затем смешанными прямолинейно-вращательными, далее чисто вращательными. [4]

Следует отметить, что запас потенциальной энергии пружин (рессор) при этом распределяется по-разному, между двумя видами колебаний в разные отрезки вращения колебательного процесса.

Рассмотрим следующую задачу: действие вращения смесителя на шасси СБС представим как систему с вертикальной периодической силой  $F$ . Так как направление данной силы проходит через центр тяжести, то колебания шасси СБС будут чисто прямолинейны без поворота массы (рис. 2, б).

В данном случае имеем вынужденные колебание шасси и получим следующие дифференциальные уравнения движения:

$$\begin{aligned} -C(y + l) - C(y - l) &= my'' + F \sin \omega t \\ -C(y + l) - C(y - l) &= my'' + F \sin \omega t \end{aligned} \quad (4)$$

Полученные уравнения являются неоднородными и независимыми друг от друга. Из теории дифференциальных уравнений известно, что общее решение неоднородных уравнений (4) равно сумме общего решения однородных уравнений (2) и частного решения удовлетворяющего уравнениям (4). Чтобы найти такие частные решения, зададимся следующими решениями; т.е. примем, что гармоническая сила с частотой  $W$  создает гармоническое движение с той же частотой, и будем подбирать  $y_0$  и  $\varphi_0$  таким образом, чтобы принятое решение удовлетворило системе уравнений (4). [5]

Дифференцируя дважды  $y = y_0 \sin \omega t$  и  $\varphi = \varphi_0 \sin \omega t$  получим,  $y'' = -y_0 \omega^2 \sin \omega t$  и  $\varphi'' = -\varphi_0 \omega^2 \sin \omega t$ . Далее подставляя для  $y$  и  $y''$ , и  $\varphi$ , и  $\varphi''$  в систему уравнений (4) получим:

▪ Решаем систему уравнений (4) относительно  $y$  и  $\varphi_0$  для нахождения ее удовлетворяющих.

▪ Вначале вычистил из первого уравнения второе, а затем оба уравнения складывая, получим следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned} y_0(c + c * l - m\omega^2) &= \varphi_0(cl + cl^2 - \omega^2 I) \\ y_0(3c + c * l - m\omega^2) &= \varphi_0(-cl - cl^2 + \omega^2 I) + 2F \end{aligned} \quad (5)$$

Решая окончательную систему уравнений (5) относительно  $y_0$  и  $\varphi_0$ , получим:

$$y_0 = \frac{2F}{4C - m\omega^2} \text{ и } \varphi_0 = \frac{F(2 + 4C - m\omega^2)}{(4C - m\omega^2)(cl + cl^2 - \omega^2 I)} \quad (6)$$

При значениях  $y_0$  и  $\varphi_0$  определенными зависимостями (6) принятое решение

$$y = y_0 \sin \omega t = \frac{2F}{4C - m\omega^2} \sin \omega t$$

$$\text{и } \varphi = \varphi_0 \sin \omega t = \frac{F(2+4C-m\omega^2)}{(4C-m\omega^2)(cl+cl^2-\omega^2l)} \sin \omega t$$

Следовательно, общие решения системы уравнений (4) будет иметь следующий вид:

$$y = C_1 \sin \omega_2 t + C_2 \cos \omega_c t + \frac{2F}{4C - m\omega^2} \sin \omega t$$

$$\varphi = C_3 \sin \omega_2 t + C_4 \cos \omega_c t + \frac{F(2+4C-m\omega^2)}{(4C-m\omega^2)(cl+cl^2-\omega^2l)} \sin \omega t \quad (7)$$

Сравнительная оценка различных конструкций СБС по единичным и комплексным показателям эффективности и технико-экономического уровня СБС в технологических схемах работы с учетом условий эксплуатации позволяет более точно раскрыть их технико-эксплуатационные возможности.

#### Список литературы:

1. Александров, В. А. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., 1979. – 305 с.: ил.
2. Янч, Э. К. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., Прогресс, 1983. – 350 с.: ил.
3. Тимофеева, М. М. Опыт прогнозирования и развития отрасли техники на основе статистической обработки патентов. М., Атомиздат. / Н. М. Мандатов. 1999. – 260 с.
4. Гмошинский, Н. Г. Инженерное прогнозирование. М., Энергоиздат., 1982. – 207 с.
5. Дерзкий, В. Г. Прогнозирование технико-экономических параметров новой техники / В. Г. Дерзкий, Т. А. Негай, Ю. Ф. Шкворец, Т. Н. Щедрина. Под ред. В. П. Александрова. – Киев, 2010. – 175 с.

УДК 621.869

### ЖҰМЫС ОРГАНДАРЫНЫҢ КҮРДЕЛІ ҚОЗҒАЛЫСЫ БАР ҰНТАҚТАУ МАШИНАСЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ

Салманова А. Н., Дайнова Ж. Х., Зайнуллаева М. М., Темиртасова М. А.  
Академик Қ. Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институты,  
Екібастұз қ.

**Түйіндіме:** Жұмыста күрделі (планетарлық-роторлы) қозғалыс принципі қолданылатын жұмыс органдарының циклоидті нысандары бар ұсақтау машинасының өнімділігі ұсынылған. Ұсақтағыштың жұмыс органында циклоидтық қисықтар мен тұрақты кеңістіктердің қасиеттері қолданылды, бұл машина салмағын және өлшемдерін едәуір азайтты.

**Түйін сөздер:** роликті қырғыш, өнімділік, күрделі (планетарлық-роторлы) қозғалыс, жұмысшы элемент, циклоид, спутник, ротор.

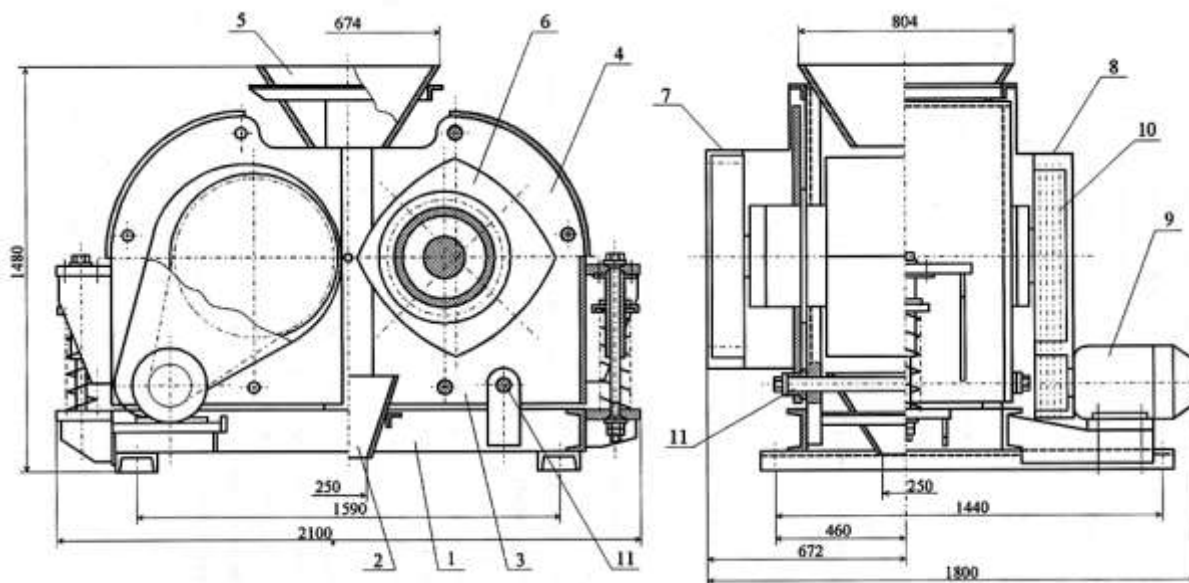
**Annotation:** The paper presents the performance of a crushing machine with cycloidal forms of working bodies, in which the principle of complex (planetary-rotary) motion is used. In the working body of the crusher, the properties of cycloidal curves and bodies of constant width were applied, which made it possible to significantly reduce the weight and dimensions of the machine.

**Key words:** roller crusher, productivity, complex (planetary-rotor) motion, working member, cycloid, satellite, rotor.

Циклоидальды қисықтар мен тұрақты ендегі денелердің қасиеттерін, сондай-ақ жұмыс органдарының күрделі қозғалысын (РО) пайдалана отырып, қазада циклоидальды формадағы жұмыс органдары және олардың планетарлық-роторлы қозғалысы бар ұсақтау машинасының жаңа инновациялық конструкциясы әзірленді.

Бұл машиналарда гипоциклоид қасиеттері қолданылған планетарлық-роторлы қозғалысы бар РО (тұрақты ені бар дене) қолданылады. Ұсақтағыш біліктер (РО) эксцентрикті біліктерде қатты орнатылған, олар тісті беріліспен кинематикалық байланысты, олардың қарама-қарсы синхронды айналуын қамтамасыз етеді. Күрделі циклоидальды қозғалысты білікке беру үшін олар ішкі ілгіші корпуста қатты бекітілген, ал сателлиттер біліктерде қатты бекітілген планетарлық редуктор арқылы ұсақтағыштың жетегімен кинематикалық байланысты. Осылайша, ұсақтағыш біліктер сапалы Куб тәрізді өнімді алуға қол жеткізгеннен гөрі циклоидпен күрделі қозғалысты жасайды.

1-суретте біз әзірлеген ұсақтағыштың тәжірибелік-өнеркәсіптік үлгісінің жалпы түрі көрсетілген [1].



Сурет 1- Ұсақтағыш (жалпы түрі):

1 – рама; 2 – төменгі воронка; 3 – төменгі жақ; 4 – жоғарғы жақ; 5 – Жоғарғы воронка; 6 – төрт қырлы пішінді Білік; 7 – Тісті дөңгелектерді қоршау; 8 – ремендік берілістерді қоршау; 9 – жетек қозғалтқышы; 10 – клиноремендік беріліс; 11-ось.

Ұсақтағыш құрылыс материалдарын орташа ұсақтауға, атап айтқанда тас материалдарын ұсақтауға арналған.

Ұсақтағыштың жаңа конструкциясының циклоидальды біліктерінің көлденең қимасының өлшемдері кәдімгі білікшелерге қарағанда шамамен екі есе аз, бұл ұсақтағыштың конструкциясының габариттік өлшемдері мен металл сыйымдылығын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Осьтің айналасында эксцентрик білігінің бір айналымы үшін төрт қырлы білігі бар ұсақтағышта төрт ұсақтау циклы болады, бұл бос жүріс уақытын айтарлықтай азайтады және өнімділікті арттырады. Кезінде циклическом көлемін өзгерту камераны ұсақтау, тұрақтылығы қамтамасыз етіледі ені түсіру саңылауының, ең жоғары өнімділігі мен берілген ірілік түпкілікті өнім [1,2].

Жаңа ұсақтағыштың өнімділігін анықтаймыз, ол базалық көрсеткіш және басқа көрсеткіштерді қалыптастыру үшін негіз болып табылады. Ол ұсақтағыш материалымен тұрақты қоректену кезінде дайын өнім үздіксіз лентамен шығады деген болжаммен анықталады [3,4].

Циклоидальды біліктердің күрделі қозғалысы бар ұсақтағыштың артықшылығы жоғары өнімділік, төмен металл сыйымдылығы және энергия сыйымдылығы, сондай-ақ ұқсас білікті ұсақтағышпен салыстырғанда текше тәрізді қиыршық тас алу болып табылады. Барлық осы артықшылықтарға тұрақты ендегі циклоидты денелер түрінде жасалған ұсақтау машинасының жұмыс органдары күрделі қозғалыс кезінде біркелкі емес жылдамдық болуына қол жеткізіледі [4,5].

Машина өнімділігіне байланысты маңызды параметр жұмыс органының қозғалыс жылдамдығы болып табылады.

Қозғалыс траекториясынан және оның әрекет ету аймағының конфигурациясы мен өлшемдерін анықтайтын жұмыс жабдығы буындарының өлшемдерінен басқа, жұмыс органдарының кинематикасы сондай-ақ оның жеке буындарының (ротор мен эксцентрик білігінің) жылдамдықтарымен және үдемелерімен анықталады. Егер жұмыс органдарының жылдамдығына, олардың ортамен өзара іс-қимыл ерекшелігіне негізделген қандай да бір шектеулер болмаса, онда машинаның өнімділігін арттыру тұрғысынан жылдамдықты арттыру өте маңызды болып табылады.

Жұмыс органдарының (біліктердің) қозғалыс жылдамдығы мезгіл-мезгіл ең жоғарғы мәннен ең төменгі мәнге дейін өзгереді, бұл ұсақталатын материалға қосымша импульстік әсер етеді. Демек, ұсақтау күші Аналогты ұсақтағышқа қарағанда аз болады.

Онда ұсақтағыштың көлемді өнімділігі  $m^3 / сағ$  ені  $l$  білік ұзындығына тең және  $1$  сағат ішінде айналмалы біліктер арасында өтетін  $d$  шығыстық саңылаудың еніне тең қалыңдықтағы ұсақтағыш материал лентасының көлемі ретінде анықталады:

$$P_0 = 60 \cdot \mu \cdot V \cdot n, \quad (1)$$

мұнда  $\mu$  – материалдың қопсу дәрежесін ескеретін коэффициент (мықты материалдар үшін  $\mu = 0,2-0,3$ );

$V$  – біліктердің бір айналымы үшін біліктер арасында өтетін материал лентасының көлемі,  $m^3 / об$ ;

$N$  – біліктің айналу жиілігі ( $N = 100-120$  айн/мин)

$$V = k \ell_d \cdot z \cdot L \cdot a, \quad (2)$$

мұнда  $k = 0,7-0,8$  біліктің жұмыс беті доғасының ұзындығын азайтуды ескеретін коэффициент;

$z$  – білік қырының саны ( $z=4$ );

$L$  – білік ұзындығы, м ( $L=0,50$ );

$a$  – шығу саңылауының ені, м ( $0,01-0,04$  м).

$$V = 0,29 \cdot 4 \cdot 0,5 \cdot (0,01 - 0,04) = (0,01 - 0,04) m^3 / об$$

Шығу саңылауының ең аз ені кезіндегі көлемді өнімділік



$$(a = 0,01 \text{ м}), \text{ м}^3 / \text{сағ}$$

$$\Pi_{об} = 60 \cdot 0,3 \cdot 0,003 \cdot 100 = 5,4 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Жаппай өнімділік, т / сағ:

$$\Pi_{м} = \Pi_{об} \cdot \rho \quad (3)$$

мұнда -қиыршық тастың үйінді тығыздығы ( $\rho = 1,4 \div 1,7 \text{ т/м}^3$ ).

$$\Pi_{м} = 5,4 \cdot 1,55 = 8,37 \approx 8,4 \text{ т/ч}$$

Шығу саңылауының ең үлкен ені кезінде көлемді өнімділік ( $a = 0,04 \text{ м}$ ),  $\text{м}^3/\text{сағ}$ :

$$\Pi_{об} = 60 \cdot 0,3 \cdot 0,01 \cdot 110 \approx 19,8 \text{ м}^3/\text{ч} \approx 20 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Жаппай өнімділік:

$$\Pi_{м} = 19,8 \cdot 1,5 = 29,7 \approx 30 \text{ т/ч}$$

(1) формуладан ұсақтағыштың өнімділігі N біліктердің айналу жиілігіне пропорционалды түрде ұлғаяды. Жоғары жылдамдықпен материал кесектерінің "артта қалуы" байқалады, яғни олар біліктермен нашар басып алынады [6].

Бұл өз кезегінде біліктердің қатты тозуына, энергияның жоғары жұмсалуына, машинаның дірілінің пайда болуына және оның бөлшектерінің сынуына әкеледі. Планетарлық қозғалысты жасайтын көп қырлы біліктердің тиімді айналу жиілігін эксперименттік зерттеулер негізінде анықтау қажет. Ол 110 об/мин тең.

Қорытындылар

1. Жалпы ұсақтағыштар жеткілікті өнімділікке ие, бірақ шектеулер өнімділіктің өсуін тежейді. РО циклоидальды формаларымен және олардың күрделі қозғалысымен ұсақтау машинасы басқа базалық машиналардың өнімділігі, жұмыс процесіне үлестік энергия шығыны бойынша көрсеткіштерін жоғарылатады және циклоидальды жұмыс органдарының планетарлық-Роторлық қозғалуына байланысты көлемі мен салмағы едәуір аз болады.

2. РО қозғалыс жылдамдығының периодтық өзгеруі салдарынан әзірленетін материалға діріл әсері туындайды, бұл жұмыс процесінің энергия сыйымдылығын төмендетуге әкеледі.

3. Циклоидальды қисықтар мен тұрақты ендегі денелердің қасиеттерін РО күрделі қозғалысы бар ұсақтау машинасында пайдалану ұсақтау машиналарының технологиялық мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ли С. В., Рабат О. Ж., Салманова А. Н. Дробильная машина со сложным движением рабочих органов. Научный журнал «Znanstvenamisel» №13 Словения, 2017г. – С. 52-57.

2. Кабашев Р. А., Ли С. В., Рабат О. Ж. Патент №29666 РК «Валковая дробилка». Оpubл. в БИ №3, 2015. – 5 с.

3. Баловнев В. И. Дорожно-строительные машины и комплексы. Москва, Машиностроение, 1988. – 384 с.

4. Сергеев А. П. Строительные машины и оборудования. Москва, Высшая школа, 1987. – 376 с.

5. Недорезов И. А, Кабашев Р. А. Машины строительного производства и их рабочие среды взаимодействия. Москва-Алматы, Бастау, 2013. – 444 с.

6. Клушанцев Б. В., Косарев А. И, Муйземнек Ю. А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.

УДК.330.И.50

**КЛАССИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ  
О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
НА ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ СТАДИИ И О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Имангожин С. И.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В данной статье автор на основе обобщения научно-теоретических идей ученых, сделавших попытку определить перспективу дальнейшего развития человеческого общества, выдвигает идею о том, что на постиндустриальной стадий развития человеческого общества формируется объективные условия и материальные предпосылки перехода человечества на новый уровень цивилизаций. К такому выводу автор приходит на основе эффективного использования научных методов исследования социально-экономических процессов, разработанных классиками экономической науки и утверждает, что на смену рыночной экономики неизбежно придет новая социально-экономическая формация – «Цифровая экономика».*

***Ключевые слова:** классики экономической науки, социально-экономическая формация, методы и методология, цифровая экономика.*

***Андапта:** Бұл мақалада автор адамзат қоғамының одан әрі даму болашағын анықтауға әрекет жасаған ғалымдардың ғылыми-теориялық идеяларын жинақтау негізінде адамзат қоғамының дамуының постиндустриялық кезеңінде адамзаттың өркениеттің жаңа деңгейіне көшуінің объективті шарттары мен материалдық алғышарттары қалыптасатыны туралы идеяны ұсынады. Мұндай қорытындыға автор экономикалық ғылым классиктері әзірленген әлеуметтік-экономикалық процестерді зерттеудің ғылыми әдістерін тиімді пайдалану негізінде келеді және нарықтық экономиканың орнына "Сандық экономика" – жаңа әлеуметтік-экономикалық формация сөзсіз келеді деп бекітеді.*

***Түйінді сөздер:** экономика ғылымының классиктері, әлеуметтік-экономикалық формация, әдістер мен әдіснама, сандық экономика.*

***Annotation:** In this article, the author, on the basis of summarizing the scientific and theoretical ideas of scientists who have attempted to determine the future development of human society, puts forward the idea that objective conditions and material prerequisites for the transition of humanity to a new level of civilizations are formed at the post-industrial stages of human development. The author comes to this conclusion on the basis of the effective use of scientific methods for studying socio-economic processes developed by the classics of economics and argues that a new socio-economic structure, Digital Economy, will inevitably replace the market economy.*

*Key words: classics of economics, socio-economic structure, methods and methodology, digital economy.*

Рассмотрим объективные условия и материальные предпосылки возникновения цифровой экономики, как особый социально-экономической формации, формирующейся на постиндустриальной стадии развития человеческого общества. Как известно, в зависимости от уровня прогрессивности человеческое общество, в своем развитии последовательно переходит от одной социально-экономической формы функционирования к другой. Например, первобытнообщинное, рабовладельческое, феодальное, капиталистическое, социалистическое. Во всех этих социально-экономических формациях основным критерием оценки уровня их прогрессивности служил, эффективность механизм получения прибыли. Есть другой критерии определения уровня прогрессивности существующих социально-экономических формации, этим критериям является уровень развития производительных сил общества. По этому критерию этапы развития социально-экономической формации делится на следующей стадии: доиндустриальная, индустриальная и постиндустриальная, отличительная особенность этих стадии заключается в факторах развития производительных сил общества. На постиндустриальной стадии формируется особые факторы, к которым на наш взгляд относится: наука как непосредственная производительная сила общества, человеческий капитал и экономическое знание. В результате использования этих факторов, человечество переживает бум информационно-коммуникационной революции, сущность которой проявляется в следующих особенностях организации общественного производства: применением цифровой и нанотехнологии, умных роботов (андроидов), использованием в производстве достижения геномной инженерии, искусственных интеллектов и многих других достижении научно-технической революции. Такой уровень общественного производства создает безграничные возможности для развития производительных сил общества, что означает создана объективные условия и материальные предпосылки для перехода человечества к более прогрессивной, цивилизованной форме организации общественного производства. Достигнутый уровень развития производительных сил общества в свою очередь требует, совершенствования существующих производственных отношений. Как известно, любая социально-экономическая система может функционировать и развиваться до тех пор, пока не будет создана соответствующая характеру и уровню развития производительных сил производственного отношения. Отсюда закономерный вывод о том, что главной проблемой дальнейшего развития человеческого общества становится проблема – постоянного совершенствования существующих производственных отношении, соответственно объективным требованиям развития производительных сил общества. Таким образом, на наш взгляд, производственное отношение выступают в качестве социально-экономической формы, обеспечивающее движение общественного производства на принципиально новую траекторию развития.

К основным направлениям совершенствования существующих производственных отношений, относится следующие специфические процессы как: гуманизация, социализация, демократизация, интеллектуализация и цифровизация всех общественных явления. На возможность формирования в будущем, такого качества социально-экономических отношении указывали, в свое время ряд ученых экономистов исследовавших проблемы развития человеческого общества. Рассмотрим теперь, кратко основные теоритические концепции известных, крупных ученых экономистов, идеи которых широко представлены экономической литературе.

Так в 1960 году один из разработчиков «теории стадии развития» Ростоу, выделил шесть стадии экономического развития, частности он указывал, что на шестой стадии, которого назвал «движением к зрелости», выделил следующие особенности развития

человеческого общества на этой стадии: технический прогресс развивается во всех отраслях, предприятиями управляют не собственники, а управленцы – профессионалы; – массовая потребность, создан довольно высокий жизненный уровень для большинства населения; – поиск качества жизни (здоровая среда обитания, возможность самореализации и др. [1] Основоположник теории «новое индустриальное общество» Джон Кеннет Гэлбрейт указывал, что «производство постиндустриального общества ориентирована на удовлетворение потребности конкретных людей». Гэлбрейт будущее всего мира видел в процессе «конвергенции», т.е. сближении, слиянии различных социально-экономических систем, представляющий собой лишь особые разновидности постиндустриального общества»[2]. Такую же точку зрения придерживается один из основоположников этой теории Тоффлер, он 1980 году писал, что «на постиндустриальной стадии развития человеческого общества, на первый план выступает личность, общества ориентировано на духовные ценности, на гармонию с природой»[3]. В свою очередь яркий представитель «теории единой цивилизаций» Факуяма считал, что «все страны движутся к единому политическому, социальному и экономическому строю – либеральной демократии, национальные границы при этом стираются, а национальная самобытность остается» [4]. Представители «теории неинституционализма» Р. Коуз, Джон Бьюкенон и др. указывали, что необходимо отходить от абсолютизации технических факторов, вместо этого следует больше внимания уделять на человека, как основного экономического ресурса постиндустриального общества, они также в своих трудах обосновали цель постиндустриального общества как обеспечение всестороннего развития личности, а XXI век провозгласили столетием человека»[5]. Таким образом, сложившаяся ситуация развития человеческого общества привел к необходимости кардинального переосмысления путей дальнейшего развития общественного производства. В результате переосмысления происходящих в сложном экономическом мире XXI век, социально-экономических процессов, необходимо конструировать общественную систему, креативное общество, которая должна соответствовать нравственным потребностям развития человека и объективным условиям существования цивилизации.

Материальной предпосылкой формирования такого общества является внедрения производства достижений современной третьей индустриальной революции: микроэлектроники, компьютеров, информационной и коммуникационной техники, новых материалов, биотехники и др. Объективным условием формирования, является процесс превращения науки непосредственную производительную силу общества, что обуславливает переход общества к разумной экономической системе функционирования – экономике знания.

Перечисленные нами теории ученых экономистов определивших перспективу дальнейшего развития человеческого общества, служит для нас теоритической базой и научной основой, необходимой для переосмысления объективных особенностей и сложных проблем развития человеческого общества в XXI веке. Теоритические предположения и идеи этих ученых оставила существенный отпечаток, на дальнейшее развития экономической науки и обусловила необходимость пересмотра наших представлений о формациях и факторах развития человеческого общества. Поэтому необходимо разработать обогащенный прогрессивными идеями ученых классиков и современными достижениями экономической науки теорию способной объектов отражать реальные проблемы и пути развития человеческой цивилизации в XXI веке. Важным условием разработки такой экономической теории является использование научно обоснованных классиками экономической науки методов и методологии исследования, позволяющих выяснить сущности и проблемы происходящих в социально-экономической жизни общества.

Рассмотрим какие методы и инструменты исследования использовали классики экономической науки для достижения поставленной цели.

Основоположник экономической науки Адам Смит, основным методом исследования экономических явлений и процессов считал «Экономический образ мышления» и был первым ученым, который эффективно использовал этот метод для всестороннего анализа происходящих общественной жизни процессов»[1]. Другой великий классик экономической науки – Джон Меинард Кейнс сущность метода исследования определил в следующем утверждении, о том, что «экономическая теория является скорее методом, чем учением, интеллектуальным инструментом, техникой мышления, помогая тому, кто владеет ею, придти к правильному заключению» [2].

Кейнс рассматривает экономическую теорию как эффективного метода анализа, позволяющий реально определить сущность и проблемы функционирования человеческого общества. В свою очередь авторы учебника «Экономика» Фишер С., Дорнбуш Р. и Шмалензи Р.:

- Стенли Фишер, учился в Лондонской экономической школе, степень доктора (PhD) получил в Массачусетском технологическом институте. Специалист по проблемам макроэкономики.

- Ричард Дорнбуш, учился в Швейцарии, получил степень доктора в университете Чикаго. Специалист в области международной экономики.

- Ричард Шмалензи, учился в штате Иллинойс, затем учился в Массачусетском технологическом институте, где получил степень доктора. Главной сферой его исследовательских интересов является микроэкономика.

Вышеперечисленные ученые считали что «наряду с экономической теорией методом исследований является «модель», в частности они утверждают, что модель и экономическая теория – это упрощённое описание реальности или, что то же самое [3].

Их точку зрения разделяли и придерживались авторы учебника «Экономикс» Макконнелл К. Р.; Брю С. Л. Кэмпбелл Р.

Макконнелл – профессор экономики в Университете штата Небраска (г. Линкольн). Специализируется в области экономики труда и экономического образования.

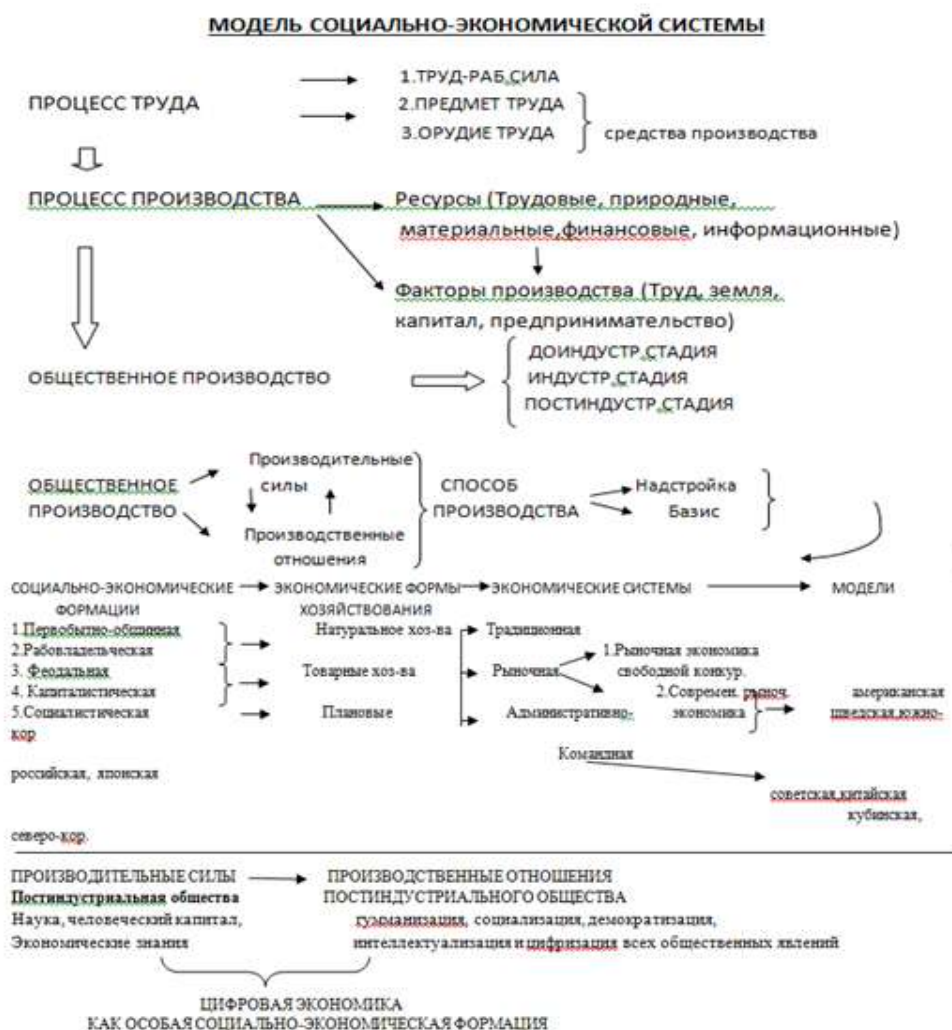
Стэнли Л. Брю – профессор экономики в Тихоокеанском Лютеранском университете (штат Вашингтон). Соавтор книг «Экономическая теория в современном мире», «Эволюция экономической мысли».

Они также утверждают, что «экономическая теория – это модель, упрощённая картина, такая модель позволяет лучше понимать действительность. Экономические модели раскрывают характер связи между экономическими процессами»[4]. Как видим выше приведенные классики, экономической науки в своих трудах, отождествляют понятия экономическая теория и модель, как эффективных механизмов исследования существующих социально-экономических процессов.

Кроме этого эти ученые в своих трудах часто употребляют такие понятия как: «законы», «принципы», «теории», «модели». Они при этом утверждают, что все эти понятия по существу означают одно и то же, а именно они являются интеллектуальными инструментами необходимой для исследования и обобщения закономерностей и проблем функционирования социально-экономической формаций. Эффективность использования этих понятий при анализе как синонимы и как интеллектуальные инструменты исследования зависит от достигнутого уровня развития экономического знания. Основным способом, позволяющим эффективно использовать достижения экономического знания, при исследовании является метод – «экономический образ мышления», применение которой обеспечивает всю объяснительную и предсказательную сущность экономической науки. Овладение этим методом от ученых требует, наряду со знанием основополагающих постулатов развития современной экономической науки, еще умение использовать простых методов исследования как: анализ, синтез, дедукция, индукция, которые позволяют подняться на более высокую ступень познания, к науч-

ному обобщению способную привести в систему, истолковать, предсказать закономерности и проблемы развития человеческого общества. Рассмотрим теперь, в чем заключается сущность и особенность использования понятия «метод» и «методология». Метод – это совокупность приемов, способов, принципов, с помощью которых определяются пути достижения поставленной цели исследования. Методология зависит от сущности предмета науки и определяет что исследуется. Таким образом, методология определяет что исследуется, а метод как исследуется, одно вытекает из другого. Реальность результатов исследования при этом зависит от правильно принятого метода.

Подводя итоги вышеизложенного и как практический пример использования метода «Экономического образа мышления». Автором разработана «модель функционирования социально-экономической системы».



**Список литературы:**

1. Послание Президента РК «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 г.
2. Государственная программа РК «Цифровой Казахстан» от 12 декабря 2017 г.
3. Экономическая теория. Учебник под общей ред. акад. В. И. Видяпина, А. И. Добрынина, Г. П. Журавлевой, А. С. Тарасевича. М.: из-во ИНФРА, Москва 2011г, стр. 31.

4. Арутюнова Г. И. Экономическая теория. Для студентов технических вузов. Учебник. – М.; Международное отношение, 2003 г. Стр.263-264.
5. Пол Хейне. Экономический образ мышления. Перевод с англ. Издание второе. – М.; Из-во «Дело» при участии из-во «Catallaху» 1993 г. стр. 23.
6. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. «Экономика» перевод с англ. – М.; из-во «Дело LTD» 1993 г. стр. 20.
7. Макконелл К. Р. Брю С. Л., «Экономикс»: Принципы, проблемы и политика. 1, 2 том. Перевод с англ. Т1. Из-во «Республика» 1992 г., стр.330.
8. П. Самуэльсон. «Экономика». Учебник в 1,2-х томах. Перевод с англ. Москва. из-во НПО «АЛГОН» 1992 г.

УДК 629.424.1

## ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА ПРИ ВОЖДЕНИИ ПОЕЗДОВ

**Ибраева С. Ж., Ибраев С. М.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *С ростом перевозочной работы, выполняемой тепловозами, годовое потребление дизельного топлива еще более увеличится. В связи с этим бережное расходование его приобретает большое значение и требует изыскания новых резервов, которые позволили бы снизить затраты на топливо.*

**Ключевые слова:** *дизельное топливо, энергетическая эффективность, надежная и экономичная работа, двигатель внутреннего сгорания.*

**Аннотация:** *Дизельді локомотивтермен тасымалдау жұмыстарының өсуімен дизель отынын жыл сайынғы тұтыну одан да арта түседі. Осыған байланысты оны мұқият пайдалану өте маңызды және отын шығынын азайтатын жаңа қорларды іздеуді талап етеді.*

**Түйінді сөздер:** *дизель отыны, энергия тиімділігі, сенімді және үнемді жұмыс, ішкі жану қозғалтқышы.*

**Annotation:** *With the growth of transportation work performed by diesel locomotives, the annual consumption of diesel fuel will increase even more. In this regard, the careful use of it is of great importance and requires the search for new reserves that would reduce fuel costs.*

**Key words:** *diesel fuel, energy efficiency, reliable and economical operation, internal combustion engine.*

Железные дороги нашей страны являются крупным потребителем энергоресурсов, в частности дизельного топлива. С ростом перевозочной работы, выполняемой тепловозами, годовое потребление дизельного топлива еще более увеличится. В связи с этим бережное расходование его приобретает большое значение и требует изыскания новых резервов, которые позволили бы снизить затраты на топливо.

Совершенствование эксплуатационной работы, улучшение качества ремонта тепловозов, повышение мастерства локомотивных бригад всегда являются надежным источником постоянного снижения расхода топлива на железных дорогах страны. В то же время важную роль играют вопросы, связанные с повышением энергетической эффективности эксплуатируемого парка тепловозов, их модернизацией, в первую очередь

грузовых тепловозов, на долю которых приходится 80% топлива, расходуемого на тягу поездов. Это относится прежде всего к тепловозам типа 2ТЭ10 и 2ТЭ116, которыми сейчас выполняется свыше 60% всей грузовой работы, а также к поставляемым промышленностью тепловозам ТЭ136.

При конструировании двигателей внутреннего сгорания независимо от их назначения определяющим фактором, как правило, является обеспечение надежной и экономичной работы на номинальном режиме. Однако эксплуатация тепловозных дизелей на железнодорожном транспорте имеет свою специфику и значительно отличается от условий работы дизелей в других отраслях народного хозяйства. Значительная по времени работа на холостом ходу и частичных нагрузках, постоянная сменяемость режимов, потребность в остановках и пусках дизеля – этими и другими особенностями в основном определяется относительно низкий коэффициент использования мощности локомотивов в поездной работе, который для тепловозов типа 2ТЭ10 не превышает 50%, иными словами мощность этих локомотивов используется в среднем наполовину.

С учетом указанных особенностей использования двигателей внутреннего сгорания, средний эксплуатационный к. п. д. тепловозов типа 2ТЭ10, рассчитанный для реальных условий работы в грузовом движении за время нахождения локомотива во главе состава (с учетом простоя с поездом) значительно ниже к. п. д. тепловоза на номинальном режиме. Столь резкое снижение энергетической эффективности дизельного локомотива объясняется недостаточной приспособленностью дизель-генераторной установки тепловоза к работе в отмеченных выше условиях эксплуатации, значительно отличающихся от стабильного режима при номинальной мощности.

При вождении поездов экономия топлива может быть достигнута за счет умелого использования кинетической энергии движущегося поезда, обеспечения наивыгоднейшего режима работы дизель-генератора, расчетливого применения тормозов, отключения секции на двухсекционных тепловозах. Рациональное использование кинетической энергии поезда является эффективным резервом экономии топлива. Каждому машинисту известно, что легче преодолеть подъем с большей скоростью, при этом уменьшается время и расход топлива на преодоление подъема. Однако с увеличением скорости движения поезда возрастает расход топлива, особенно когда поезд состоит из порожних вагонов. Поэтому неоправданное завышение скорости поезда на равнинном профиле всегда вызывает перерасход топлива. На перевалистом профиле некоторый перерасход топлива на увеличение скорости движения поезда перед подъемом оправдывается значительной экономией топлива при движении по подъему. Следовательно, отличное знание профиля пути – неперемное условие экономного расходования топлива. С увеличением веса поезда уменьшается расход топлива на измеритель работы. Объясняется это тем, что при уменьшении веса поезда увеличивается доля топлива, затрачиваемая на перемещение самого тепловоза. Расчетливое управление тормозами поезда также позволяет значительно экономить топливо. Торможение в любом случае связано с потерями топлива, важно их уменьшить. Если позволяют вес поезда и профиль пути, используют любую возможность выключения одной секции на двухсекционных тепловозах. Это дает некоторую экономию топлива при скоростях движения ниже 60 км/ч. Однако работа тепловоза с остановленным дизелем одной секции обладает рядом отрицательных свойств, связанных с условиями работы дизеля, аккумуляторной батареи и тяговых электродвигателей. При движении с остановленным дизелем в зимнее время быстро понижается температура воды и масла. Поэтому необходимо часто пускать дизель для его прогрева. Разумеется, что это отражается на состоянии аккумуляторной батареи, особенно когда она имеет пониженную емкость. Составление графиков экономного ведения поезда – весьма трудоемкая работа, и самое главное, что эта работа не дает должной оперативности. Поэтому появилась необходимость автоматической



записи режимов ведения поезда наиболее опытными машинистами с последующим разбором эффективности рекомендуемых приемов, для этой цели используют скоростемер нерабочей кабины, ведение записи режимов работы на его ленте. В этом случае реле скоростемера подключают к клеммам пульта управления тепловоза, которые в моменты набора и сброса позиций находятся под напряжением. По окончании поездки ленту снимают и расшифровывают. На ленте отмечают станции, места торможения, набора и сброса позиций, время езды по этим участкам. Из журнала на ленту также наносят показания расхода топлива по каждому перегону. Так как поезда бывают разного веса и длины, то, естественно, и расход топлива для них будет различный.

Большое значение имеет проведение машинистом анализа каждой поездки по результатам расхода топлива. Количество фактически израсходованного топлива определяется путем замера наличия топлива в баке до и после поездки. Замеры желательно проводить на прямом горизонтальном пути с двух сторон топливного бака и брать среднее значение обоих замеров.

Список литературы:

1. Щуров Н. И., Гурова Е. Г., Макаров С. В., Стрельникова Д. М. Анализ режимов работы силовых установок маневровых тепловозов // Современные проблемы науки и образования. – 2014.–№3.

2. Инструкция по техническому нормированию расхода электрической энергии и топлива тепловозами на тягу поездов. ЦТ/2564.

УДК 629.424.1

## МОДЕРНИЗАЦИЯ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ

**Ибраева С. Ж., Амантаева А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Модернизация позволяет существенно улучшить технико-экономические показатели работы тепловоза, увеличить ресурс двигателя, уменьшить расход топлива, снизить количество вредных выбросов в атмосферу, создать комфортные условия работы машиниста.

**Ключевые слова:** маневровые тепловозы, разборка тепловоза, дефектация и ремонт экипажа, модернизация.

**Аннотация:** Жаңғырту локомотивтің техникалық және экономикалық көрсеткіштерін едәуір жақсартып алады, қозғалтқыштың қызмет ету мерзімін ұлғайтады, отынды тұтынуды азайтады, атмосфераға зиянды шығарындылар көлемін азайтады, жүргізушіге қолайлы жұмыс ортасын қалыптастырады.

**Түйінді сөздер:** маневрлік локомотивтер, локомотивті бөлшектеу, экипаждың ақауларын анықтау және жөндеу, жаңғырту.

**Annotation:** Modernization can significantly improve the technical and economic performance of the locomotive, increase engine life, reduce fuel consumption, reduce the amount of harmful emissions into the atmosphere, create a comfortable working environment for the driver.

**Key words:** shunting locomotives, locomotive disassembly, crew fault detection and repair, modernization.

В 2013 году в рамках диверсификации производства в АО «ШААЗ» запущено производство по модернизации маневровых тепловозов серий ТЭМ2, ТГМ4Б и ТГМ6, широко применяемых в различных отраслях промышленности.

Проект реализован совместно с компанией Woodward–MAV (Венгрия), которая имеет богатый опыт реализации подобных проектов во многих странах Европы.

Цех оснащен высокотехнологичным оборудованием, в том числе диагностическим оборудованием для проверки пружин, рессор, тормозной системы, проведения магнитно-порошковой дефектоскопии, а также дробеструйной камерой очистки, моечными машинами, окрасочно-сушильной камерой.

В цехе девять технологических участков. Каждый оборудован своими воротами и подъездными путями. Перемещение с одного участка на другой осуществляется с помощью специальной стан-платформы.

В процессе реновации производится полная разборка старого тепловоза, осуществляется дефектация и ремонт экипажа и рамы. Заменяются кузов и кабина тепловоза, устанавливаются новые силовые и вспомогательные агрегаты, машина оборудуется современными микропроцессорными системами управления, контроля и диагностики.



*Рисунок 1.*

Модернизация позволяет существенно улучшить технико-экономические показатели работы тепловоза, увеличить ресурс двигателя, уменьшить расход топлива, снизить количество вредных выбросов в атмосферу, создать комфортные условия работы машиниста.

Новая кабина машиниста оборудована лобовыми стеклами увеличенной площади с электрическим обогревом, стеклоочистителями и стеклоомывателями.

Пульты управления оснащены многофункциональными дисплеями, позволяющими контролировать работу всех систем и агрегатов тепловоза.



*Рисунок 2.*

Обзор из кабины значительно улучшен благодаря понижению уровня крыши капотов. Для улучшения условий труда локомотивной бригады в кабине также устанавливаются бытовой холодильник и микроволновая печь.

Сертификация на соответствие Техническому регламенту Таможенного союза 001-2011 г. «О безопасности железнодорожного подвижного состава» дает возможность выводить модернизированные в АО «ШААЗ» тепловозы на пути общего пользования и осуществлять модернизацию локомотивов для компаний, чьи тепловозы выполняют маневровые работы на путях КТЖ.

В развитие проекта АО «ШААЗ» осваивает сборку еще более усовершенствованной модификации локомотива на базе новых, не модернизированных рам и тележек.

Перечень работ по модернизации тепловоза:

1. Разборка, очистка, дефектация:
  - полная разборка тепловоза на узлы и агрегаты;
  - очистка мойка узлов и деталей;
  - дефектация узлов и деталей, включая неразрушающий контроль (НК);
  - очистка от старой краски и грязи рамы тепловоза, рам тележек, деталей тележек, топливных баков и т.д.
2. Изготовление нового кузова тепловоза, состоящего из:
  - модуля дизельной камеры;
  - модуля кабины машиниста;
  - модуля аккумуляторной камеры;
  - модуля высоковольтной камеры;
  - модуля камеры охлаждения.
3. Изготовление новых систем трубопроводов:
  - цепей управления (кондуиты);
  - охлаждения;
  - топливной;
  - воздушных (управление и тормоза);
  - обогрева (кабина и дизель);
  - песочной.

4. Ремонт, проверка и испытания:
  - рам тележек тепловоза;
  - колесно-моторных блоков в объеме КР;
  - рессорного подвешивания;
  - автосцепного устройства;
  - тормозного оборудования;
  - резервуаров воздушных;
  - вспомогательного оборудования.
5. Модернизация рамы тепловоза:
  - изготовление поддизельной рамы тепловоза;
  - изготовление опор для монтажа оборудования и надстройки на раму тепловоза;
  - изготовление и крепление балласта на раму тепловоза;
  - изготовление кабельных каналов для силовых и управленческих кабелей, опор для монтажа трубопроводов;
    - проверка модифицированной рамы тепловоза, в том числе дефектоскопия;
    - изготовление настила подножек, путеочистителей;
    - изготовление ограждения.
6. Монтаж на раму тепловоза:
  - кузова;
  - систем трубопроводов с оборудованием;
  - силовой установки;
  - агрегата компрессорного;
  - подогревателя; и системы электроприводов;
  - системы охлаждения тяговых электродвигателей;
  - топливных баков, главных воздушных резервуаров.
7. Монтаж оборудования в кабине машиниста:
  - шкафов системы управления;
  - кресел (2 шт.);
  - кондиционера;
  - холодильника;
  - микроволновой печи;
  - двух пультов управления машиниста;
  - оборудования для управления.
8. Монтаж оборудования в камере охлаждения:
  - новых секций охлаждения;
  - приводов жалюзи;
  - электродвигателя с вентилятором.
9. Монтаж электрооборудования высоковольтной камеры, силовых кабелей, проводов системы управления, освещения, пожарозвещения.
10. Монтаж оборудования в аккумуляторной камере:
  - монтаж ДГУ;
  - монтаж щита предохранителей;
  - установка аккумуляторных батарей;
11. Окраска:
  - внешних и внутренних частей кузова, главной рамы и тележки тепловоза краской в соответствии с цветовой схемой, согласованной с Заказчиком;
  - трубопроводов тепловоза;
  - нанесение трафаретов, логотипов (по согласованию).
12. Испытания:
  - после сборки полная проверка системы без запуска двигателя;

- запуск двигателя, проверка и отладка работы всех систем тепловоза;
- запуск, проверка и отладка вспомогательного оборудования тепловоза;
- проверка и регулировка развески тепловоза;
- реостатные испытания;
- пробная поездка резервом;
- пробная поездка под нагрузкой.

УДК 629.424.1

## СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЕЙ

**Ибраева С. Ж., Умарова Б. А., Ахмедов Е. Ф.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Статья посвящена защите от вредного воздействия на человека отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Рассмотрены вопросы по снижению вредных выбросов.*

***Ключевые слова:** охрана окружающей среды, вредное воздействие отработавших газов, снижение вредных выбросов.*

***Аннотация:** Мақалада ішкі жану қозғалтқыштарының адам газдарының зиянды әсерінен қорғауға арналған. Шығарындыларды азайту қарастырылған.*

***Түйінді сөздер:** қоршаған ортаны қорғау, шығынды газдардың зиянды әсерлері, зиянды шығарындыларды азайту.*

***Annotation:** The article is devoted to protection from the harmful effects on the human exhaust gases of internal combustion engines. Considered to reduce emissions.*

***Key words:** environmental protection, harmful effects of exhaust gases, reduction of harmful emissions.*

Атмосферный воздух является жизненно важным для человечества элементом окружающей среды и проблема его охраны от вредного воздействия отработавших газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в настоящее время стоит весьма остро. Большая часть этих газов приходится на долю выхлопа из транспортных двигателей с искровым зажиганием, однако нельзя оставлять без внимания эмиссию дизелей, учитывая тенденцию дизелизации транспорта во всех развитых странах мира.

Высокие экономические и энергетические показатели дизелей средней и большой мощности вызвали их широкое распространение в качестве силовых установок на морских и речных судах, тепловозах, карьерном самоходном оборудовании, передвижных дизель-генераторных станциях, буровом оборудовании и т.д.

По оценке экспертов, в развитых промышленных странах в ближайшие 10-15 лет дизель останется самым экономичным тепловым двигателем, и следовательно, основной энергетической установкой. Современный технический прогресс сопровождается непрерывным ростом выпуска дизелей. Поэтому актуальность работ по снижению токсичности и дымности их отработавших газов вышла на первое место и будет оставаться главной в течение многих лет.

Решение этой проблемы имеет во всем мире важное экологическое и социальное значение и отражается в международных конвенциях и законодательстве всех развитых стран.

Важность и актуальность проблемы выразилась в широком развертывании научных исследований по поиску эффективных путей ее решения различными дизелестроительными фирмами и учеными всего мира вот уже на протяжении двадцати лет.

Результаты законченных к настоящему времени исследований широко представлены в технической литературе и дают нам достаточно полное представление о механизме образования и закономерностях выхода вредных веществ из цилиндра дизеля. Разработаны и систематизированы различные технические мероприятия, позволяющие целенаправленно влиять на рабочий процесс дизеля и улучшать его экологические характеристики. Созданы и с успехом применяются различные системы обезвреживания отработавших газов после выпуска их из цилиндров двигателя. Разработаны специальные малотоксичные рабочие процессы и созданы дизели], в которых эти процессы реализуются. На основании выполненных исследований практически во всех развитых странах мира введено законодательное ограничение уровня вредных выбросов ДВС автомобильного, тепловозного и судового классов.

Однако все сказанное относится лишь к работе дизелей на установившихся режимах. В реальных же условиях эксплуатации дизели значительную долю времени работают на переходных или неустановившихся режимах, в которых происходит резкое изменение условий протекания рабочих процессов, так как возникает несоответствие между колебаниями цикловой подачи топлива и давления наддувочного воздуха, что приводит к чередованию «горячих» и «холодных» циклов. Это сопровождается повышенными выростами сажи, окислов азота, и возникает необходимость в предотвращении этих явлений. И эти режимы надо рассматривать потому, что они сопровождаются дымлением и характеризуются как наиболее неблагоприятные с экологической точки зрения.

Так, при работе дизель-генераторов в судовых условиях нагрузка на каждый ДГ изменяется до четырех раз в минуту при швартовке судна и 10-14 раз в минуту при проведении грузовых операций. Величина набрасываемой нагрузки составляет 10-60% на грузовых операциях и период швартовки.

Испытания дизелей, установленных на тепловозах, показали, что время работы дизель-генератора при стабильном значении мощности по отношению к общему времени работы составляет только 10-15%, при этом переходные процессы в электрической передаче тепловоза происходят непрерывно с периодом 20-40 секунд.

По оценке многих исследователей, переходные режимы работы дизелей являются наиболее неблагоприятными с точки зрения загрязнения атмосферного воздуха. Режимы разгона и наброса нагрузки сопровождаются интенсивным дымлением и большим количеством выбросов окислов азота. Тем не менее до настоящего времени эти режимы работы дизелей практически не изучены, и нет конкретных технических решений и рекомендаций, которые полностью решают данную проблему. Это объясняется как методической сложностью постановки экспериментальных исследований, так и отсутствием достоверных методик расчета вредных выбросов дизеля.

Одним из наиболее эффективных методов решения поставленной задачи является широко применяемый в научных исследованиях метод численного моделирования Численная модель системы управления частоты вращения (ЧВ) дизеля, которая специально разработана для проведения исследований и нахождения путей снижения вредных выбросов (ВВ) дизелей, позволяет решать следующие задачи:

- рассчитывать динамику системы управления ЧВ дизеля;
- рассчитывать рабочие процессы, протекающие в основных элементах дизеля. Точность описания рабочих процессов позволяет производить оценку ВВ в зависимости от параметров наддувочного воздуха, максимальных температур цикла, частоты вращения, коэффициента избытка воздуха и др.;

- 8- определять влияние режимных факторов, конструкций и настроечных параметров системы на ВВ;
- производить поиск путей снижения вредных выбросов в динамических и статических режимах работы;
- управлять частотой вращения дизеля;
- реализовывать работу дополнительных устройств, поставленных с целью снижения вредных выбросов;
- позволяет рассчитывать количество окислов азота за каждый рабочий цикл и оценку дымности отработавших газов дизеля за период переходного процесса в зависимости от количества воздуха, находящегося в рабочем цилиндре;
- позволяет производить исследование образования ВВ ОГ в зависимости от сорта топлива, закона подачи топлива, закона регулирования, закона нагружения.

На основании разработанной методики моделирования создана программа моделирования работы системы управления ЧВ дизеля на ЭВМ, которая позволяет быстро воспроизводить статические и динамические режимы работы системы при различных законах управления и нагружения дизеля, а также выводить результаты моделирования рабочих циклов и количества ВВ, образующихся в двигателе в период переходного процесса.

Адекватность модели системы проверена путем сопоставления результатов моделирования статических и динамических режимов работы с опытными данными, полученными при изменении режимных и эксплуатационных параметров дизелей.

В качестве способов влияния на ВВ дизелей в динамике были исследованы:

- А. разгон турбокомпрессора дизеля перед набросом нагрузки;
- Б. изменение задания регулятора частоты вращения дизеля перед набросом нагрузки;
- В. совместное влияние факторов А и Б на ВВ.

Проведенные исследования вышеописанных способов позволили установить, что их применение позволяет значительно снизить вредные выбросы отработавших газов дизелей в динамических режимах работы.

На основании теоретических исследований впервые были получены уравнения динамики разгонного устройства ТК, позволяющие моделировать разгон турбокомпрессора при работе дизеля на различных режимах.

Разработанная программа позволяет моделировать динамические режимы работы системы управления ЧВ дизеля, воспроизводя при этом все основные процессы, протекающие в рабочем цилиндре двигателя. Это позволяет использовать модель для решения задачи по исследованию влияния режимных, настроечных и управляющих воздействий, конструктивных факторов на снижение вредных выбросов отработавших газов дизелей в динамике с целью дальнейшего совершенствования экологических характеристик дизельных двигателей.

#### Список литературы:

1. Абрамов Д. Н. Пути снижения вредных выбросов судового дизеля в динамических режимах работы // М.: Мортехинформреклама. Мор. Тр. Экспресс-информация. Сер. Техническая эксплуатация флота и судоремонт. Выпуск № 5(891) – 6(892).
2. Баранов Н. А. Разработка методов и проведение экспериментальных исследований на двигателе условий образования и физических свойств дизельной сажи. Диссертация на соискание уч. степ, к.т.н., Ленинград, ЦНИДИ, 1981.
3. Бернштейн Е. В. Снижение вредных выбросов дизельных установок в период испытаний. Диссертация на соискание уч. степ, к.т.н., С-Петербург, ЦНИДИ, 1994.
4. Николаенко А. В., Шкрабак В. С., Салова Т. Ю., Горбатенков А. И. Снижение выбросов оксидов азота тракторных дизелей путем организации рабочего процесса на водотопливной смеси. // Двигателестроение. № 1, 2000, с. 35-37.

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЖИДКОЙ ВАННЫ

Камбаров Ж. К.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Установлено, что на перемешивание жидкой ванны оказывает большое влияние объём разнородного промежуточного слоя жидкости в ёмкости. Следовательно, зная объём промежуточного слоя, его скорость можно определить мощность перемешиваемого металла.

**Ключевые слова:** перемешивание, готовые струи, разнородный промежуточный слой жидкости, металлургический агрегат.

**Андатпа:** Сұйық ваннаны араластыруға сыйымдылықта сұйықтықтың әр түрлі тығыздықты аралық қабат көлемі айтарлықтай әсер еткендігі анықталды. Сондықтан аралық қабаттың көлемін, оның жылдамдығын біліп, аралас металдың қуатын анықтауға болады.

**Түінді сөздер:** араластыру, дайын ағындар, сұйықтықтың әр түрлі тығыздықты аралық қабаты, металлургиялық агрегат.

**Annotation:** It has been established that the mixing of a liquid bath is greatly influenced by the volume of a heterogeneous intermediate layer of liquid in a container. Therefore, knowing the volume of the intermediate layer, its speed, you can determine the power of the mixed metal.

**Key words:** mixing, ready-made jets, heterogeneous intermediate fluid layer, metallurgical aggregate.

Многие исследователи считают, что перемешивание жидкого металла в металлургических агрегатах осуществляется пузырьками газа или газовыми струями [1,2].

Расчёт мощности перемешивания жидкой ванный пузырями оксида углерода можно рассчитать по формуле Кочо [3]:

$$N_{CO} = P_0 \cdot \frac{T}{273} \cdot \ln \left( 1 + \frac{\gamma H_M}{P_0} \right) \quad (1)$$

где  $P_0$  – атмосферное давление;  $V_0$  – объём образующихся в единицу времени пузырей при нормальных условиях;  $T$  – температура металла;  $H_M$  – высота слоя металла над местом образования пузырей.

Расчёты показывают, что для 250 т конвертера мощность перемешивания пузырями со дня I и II периодов продувки составляет соответственно 380 и 1756 кгм/т.с.

Мощность перемешивания жидкой ванны конвертера струей определяли по известной зависимости

$$N_{стр} = G - E_0 - P, \quad (2)$$

где  $G$  – расход дутья в единицу времени,  $E_0$  – начальная кинетическая энергия 1кг дутья;  $P$  – доля кинетической энергии струи, расходуемая на перемешивание ванны. По расчётам мощность перемешивания жидкого металла струей металла в 250 т. конвертере составляет 264 кгм/т.с.



Сравнение величин  $I_{CO}$  и  $N_{стр}$  показывает определяющее влияние на перемешивание жидкой ванны пузырей оксида углерода, что находится в противоречии с мнением большинства исследователей.

В работе [1] вводится понятие, характеризующее циркуляцию металла за время плавки

$$Z_1 = \tau \frac{q_{стр}}{G} \quad (3)$$

Эта величина показывает, сколько раз циркулирует металл через определенное сечение ванны за время плавки под воздействием струи кислорода.

Влияние пузырей CO на движение металла в ванне можно определить по следующей известной зависимости:

$$Z = \frac{\tau q_{стр} + \tau, q_{CO}}{G} = Z_1 + Z_2 \quad (4)$$

Здесь  $\tau$  – продолжительность обезуглероживания,  $Z_1$  и  $Z_2$  – кратность циркуляции металла в ванне за счет воздействия струи кислорода и пузырей CO.

Расчеты, выполненные по формулам (1) и (2) дали кратность циркуляции металла за счет струи  $Z_1 = 10-12$  и в результате воздействия пузырей CO  $Z_2 = 12-18$ , т.е. они величины одного порядка.

В связи с этим авторы (1) делают следующие выводы: относительная роль пузырей CO в развитии циркуляции и процессов тепло- и массопередачи меньше, чем принято в настоящее время, во всяком случае она не является доминирующей. Кроме того, перемешивание ванны всплывающими пузырями CO в некоторых отношениях является несовершенным и роль управляющего фактора перешла к струе.

В этой связи представляют интерес результаты исследований (3-5) в которых показано, что при продувке ванны турбулентными струями, определенный ее объем насыщается газами, что приводит к изменению плотности этого слоя металла и вызывает дополнительное перемешивание ванны.

Известно, что при смешивании жидкостей, имеющих различные плотности образуется промежуточный слой, в котором плотность изменяется по высоте. Разность плотностей между этими слоями жидкости обуславливается различием их температур/температурная стратификация/, концентрацией оксидов /химическая/ и концентрацией механических взвешенных частиц /механическая/. Обычно температурная стратификация характеризуется малой разностью плотностей по глубине потока, составляющей доли процента от плотности среды, химическая – несколькими процентами, а механическая – величинами, соизмеримыми со значением самой плотности. Естественно, что в конвертерном процессе из-за значительных температур /2000-2500°C/ температурная стратификация значительно увеличивается, и очевидно, не превышает нескольких процентов.

Неоднородность жидкостей по плотности приводит к появлению архимедовых сил, которые вызывают перемешивание более плотных участков вниз, а менее плотных вверх. В результате действия архимедовых сил на поток жидкости совместно с гидродинамическими силами другого происхождения изменяется турбулентная энергия всего потока.

Характерно, что действие архимедовых сил в одних случаях ведет к увеличению турбулентности, в других – к стабилизации. Например, слой жидкости меньшей плотности находится над слоем большей плотности, т.е. соблюдается условие  $\left(\frac{\partial \rho}{\partial z} < 0\right)$  или условие статической устойчивости. Этот случай относится к начальному периоду про-

дувки жидкой ванны, когда фурма находится на максимальном расстоянии от ее поверхности и газонасыщение верхнего слоя металла гораздо выше, чем нижнего. Тогда пульсационное перемещение части нижнего слоя металла вверх, вызванное действием турбулентности, тормозится силой тяжести, так как уровень потенциальной гравитационной энергии верхнего слоя выше, чем нижнего, и энергия турбулентности переходит в потенциальную энергию неоднородного по плотности потока металла. Аналогично происходит стабилизация турбулентности при движении легкой массы вниз в среду с большей плотностью.

В случае  $\partial\rho/\partial z > 0$ / статически неустойчивого разноплотностного потока/ вихревые потоки менее плотного металла при движении вверх получают дополнительную энергию за счет архимедовых сил, а вихревые потоки более плотного металла, двигаясь вниз, пополняют запас турбулентной энергии за счет силы тяжести.

Следовательно, потенциальная энергия разноплотностного слоя металла в гравитационном поле может непосредственно преобразоваться в энергию турбулентности, а энергия турбулентности – в потенциальную энергию. В этой связи для эффективного проведения конвертерной плавки необходимо рассчитывать такой режим продувки, чтобы течение металла в промежуточном слое становилось турбулентным и в конце концов приводило к прекращению двухслойной системы, о чем можно судить по времени перемешивания металла.

Примем, что при продувке жидкой ванны появляется отраженный поток газа (1,4,6). Для изучения динамики всплывающей струи рассмотрим трехмерный случай.

Будем исходить из полной системы уравнений гидродинамики, содержащей уравнение неразрывности

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 0 \quad (5)$$

уравнения сохранения импульса (Навье-Стокса)

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \left( u \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + \omega \frac{\partial u}{\partial z} \right) &= X - \frac{\partial P}{\partial x} + v\Delta u; \\ \frac{\partial v}{\partial t} + \left( u \cdot \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + \omega \frac{\partial v}{\partial z} \right) &= Y - \frac{\partial P}{\partial y} + v\Delta v; \\ \frac{\partial \omega}{\partial t} + \left( u \cdot \frac{\partial \omega}{\partial x} + v \frac{\partial \omega}{\partial y} + \omega \frac{\partial \omega}{\partial z} \cdot w \right) &= Z - \frac{\partial P}{\partial z} + v\Delta w; \end{aligned} \quad (6)$$

В нашем случае всплывающая струя отличается от окружающей среды не столько температурой, сколько концентрацией газа. Поэтому вместо уравнения сохранения энергии (уравнение притока тепла) запишем уравнение переноса

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial (Cu)}{\partial x} + \frac{\partial (Cv)}{\partial y} + \frac{\partial (Cw)}{\partial z} = D\Delta C \quad (7)$$

Здесь  $V(u,v,w)$  – вектор скорости течения струи;  $t$  – время;  $X,Y,Z$  - вектор силы, приходящийся на единицу массы;  $P$  – давление на единицу массы;  $v$  – кинематическая вязкость;  $D$  – коэффициент молекулярный диффузии газа.

Следует отметить, что эти уравнения хорошо описывают поведение однородной струи. Однако следует учесть, что секундная масса вдоль струи меняется за счет «под-

сасывания» массы из окружающей среды (6), вследствие этого подъемная сила частично затрачивается на подъем не только массы струи, но и добавочной массы окружающей среды. Естественно, что это требует учета движения потока с переменной массой. Поэтому рассмотрим как изменяются основные уравнения движения при этом.

Уравнение неразрывности (5) выражает закон сохранения массы, когда скорость увеличения массы металла, содержащейся в данном пространстве, должна быть равна разнице между количествами металла, вытекающими из этого пространства и втекающими в него. Исходя из стандартных рассуждений в отношении массы (но не плотности среды), получим:

$$\frac{\partial(mu)}{\partial x} + \frac{\partial(mv)}{\partial y} + \frac{\partial(mw)}{\partial z} = - \frac{\partial m}{\partial t}$$

или

$$\text{div}(\overline{m\vec{u}}) = - \frac{\partial m}{\partial t}; \quad \vec{v} = \vec{v}(u, v, w)$$

Так как мы принимаем массу за величину переменную, то имеем:

$$\frac{\partial(mu)}{\partial x} = \frac{\partial m}{\partial x} \cdot u + m \cdot \frac{\partial u}{\partial x}$$

или

$$\frac{\partial m}{\partial t} = m \text{div}\overline{\vec{V}} + \overline{\vec{V}} \text{grad}m = 0$$

Отсюда

$$\frac{Dm}{Dt} = m \text{div}V = 0$$

$$\frac{\partial(\ln m)}{\partial t} + \overline{\vec{V}} \text{grad}(\ln m) + \text{div}\overline{\vec{V}} = 0$$

Для установившегося процесса

$\text{div} \overline{\vec{V}} = -\overline{\vec{V}} \text{grad}(\ln m)$	(8)
--	-----

Рассмотрим теперь уравнение движения. Второй закон Ньютона в применении к жидкости имеет вид:

$$\frac{D(m\overline{\vec{v}})}{Dt} = \overline{\vec{F}} + \overline{\vec{p}},$$

где  $D/Dt$  – субстанционная производная,  $D/Dt = \frac{\partial}{\partial t} + (\overline{\vec{V}} \text{grad})$ ;

$\overline{\vec{F}}$  – массовые внешние силы;  $\overline{\vec{p}}$  – поверхностные силы (силы давления и трения).

Исходя из того, что силы массовые, получаем  $F' = P_T/p$   $P' = P_T/p$  – силы, действующие на всю массу:

$$\begin{aligned} \frac{D(mu)}{Dt} = X - \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left[ \mu \left( 2 \frac{\partial u}{\partial x} - 2/3 \text{div}\vec{v} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[ \mu \left( 2 \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] \\ + \frac{\partial}{\partial z} \left[ \mu \left( \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right) \right]; \end{aligned}$$

$$\frac{D(mv)}{Dt} = Y - \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial y} \left[ \mu \left( 2 \frac{\partial v}{\partial y} - 2/3 \operatorname{div} \vec{V} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[ \mu \left( 2 \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[ \mu \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right];$$

$$\frac{D(mv)}{Dt} = Z - \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \left[ \mu \left( 2 \frac{\partial w}{\partial z} - 2/3 \operatorname{div} \vec{V} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[ \mu \left( 2 \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[ \mu \left( \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right) \right];$$

Изменение массы содержится здесь в левой части.

$$\frac{D(mu)}{Dt} = m \left( \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) + u \left( \frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial m}{\partial t} + v \frac{\partial m}{\partial x} + w \frac{\partial m}{\partial y} \right)$$

Согласно уравнению неразрывности:

$$\frac{D(mu)}{Dt} = m \frac{\partial u}{\partial t} - um \operatorname{div} \vec{V} = \vec{F}_x + \vec{P}_x$$

или

$$\frac{Du}{Dt} - u \operatorname{div} \vec{V} = \frac{1}{\rho} + (F_x + P_x)$$

Таким образом, для установившегося процесса получим:

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} + u[\vec{v} \operatorname{grad}(\ln m)] = \frac{1}{\rho} + (F_x + P_x);$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} + u[\vec{v} \operatorname{grad}(\ln m)] = \frac{1}{\rho} + (F_y + P_y);$$

$$u \frac{\partial w}{\partial t} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} + u[\vec{v} \operatorname{grad}(\ln m)] = \frac{1}{\rho} + (F_z + P_z); \quad (9)$$

Полученные уравнения отличаются от обычных (от обычных) присутствием члена с  $\ln m$ . Теперь рассмотрим правую часть выражения с учетом уравнения неразрывности:

$$\begin{aligned} F_x + P_x &= x - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \left[ \Delta u + \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right) - \frac{2}{3} \frac{\partial}{\partial x} \operatorname{div} \vec{V} \right] = \\ &= x - \frac{\partial P_0}{\partial x} + \mu \Delta u + 1/3 \cdot \frac{\partial}{\partial x} \operatorname{div} \vec{V} = x - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \Delta u + 1/3 \mu \frac{\partial}{\partial x} [\vec{v} \operatorname{grad}(\ln m)] \end{aligned} \quad (10)$$

В уравнениях (6) внешние силы  $X$  и  $Y$  можно приравнять нулю. Однако, при про- дувке металла в конвертере, когда его плотность изменяется под воздействием темпе-

ратуры, в поле тяжести действуют архимедовы силы, которые приводят к свободной конвекции. В этой связи, уравнение (6) должно быть уточнено. Внешняя сила, т.е. сила тяжести на единицу массы  $z = -g$ , а плотность струи  $\rho_{стр}$ , как функция температуры, зависит от времени и координат, так как  $T = T[x, y, t]$ . Если  $T = T_0 + T_1$  (где,  $T_0$  – среднее значение, а  $T_1$  отклонение от  $T_0$ ), тогда  $\rho = \rho_0 + \rho_1$  (где,  $\rho_0$  – постоянная плотность при  $T = T_0$ ), а  $\rho_1 = \rho - \rho_0 = -\beta \rho_0 T_1$ .

Это выражение является уравнением состояния жидкости, где  $\beta$  – коэффициент теплового расширения стали.

Учитывая вклад этих членов (для  $P_0$  принимаем гидростатическое давление –  $\rho_0(Z)gZ$ ), получаем при  $P = P_0 + P_1$ :

$\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\delta \rho}{\delta z} = -g + \frac{1}{\rho_0} \cdot \frac{\delta P_1}{\delta z} + g\beta \cdot T_1$	(11)
--	------

Плотность окружающей жидкости меняется по высоте вследствие распределения температуры. Так как  $\rho(z) - \rho_0 = -\beta \rho_0 \Delta T_1(z)$ , где  $T_1 = T - T_0$  – разность температур между струей и окружающей средой. В нашем случае  $T_0 = T_0(z) = T_0 + \Delta T(z)$ . Следовательно разность между температурами струи и окружающего металла есть функция от  $Z$ :

$$T_1(z) = T(x, y, z) - T_0 - \Delta T_0(z)$$

Распределение  $\Delta T_0$  считаем заданной функцией.

Применим полученные уравнения к задаче всплывания струи, примем  $x=y=0$

$$z = -mg = \rho_{стр} \cdot g \cdot F_{стр}$$

Величину давления (архимедову силу) можно выразить через

$$dP = (\rho_a - \rho_{стр})q \cdot F \cdot dx$$

или

$\frac{dP}{dx} = (\rho_a - \rho_{стр})q \cdot F$	(12)
--	------

где  $\rho_0$  – плотность окружающей среды;  $\rho_{стр}$  – плотность струи;  $F$  – площадь поперечного сечения струи;  $u$  – продольная составляющая скорости струи. При этом принимаем, что в струе  $u \gg v$  и  $u \gg w$ . В этом случае масса струи будет составлять

$m = \rho_{стр} \cdot F \cdot u_{стр}$	(13)
--	------

Предположим, что  $\{dr/du\} = 0$  и вначале упростим задачу, т.е. проигнорируем вначале турбулентностью. Тогда вместо всех скоростей будем иметь усредненные величины:

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} + u[\vec{v} \text{grad}(\ln m)] = 0$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} + u[\vec{v} \text{grad}(\ln m)] = 0$$

$$u \frac{\partial w}{\partial t} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} + w[\vec{v} \text{grad}(\ln m)] = -\frac{1}{\rho_0} \cdot \frac{\partial P_1}{\partial z} - \beta \rho T_1 \quad (14)$$

Рассматривая в дальнейшем равномерное смешение металла по высоте и производя соответствующие преобразования получим

$$\rho_a = \rho_0 - \beta \rho_0 \Delta T(z) \quad (15)$$

или

$$\frac{1}{\rho_{стр}} \cdot (\rho_a - \rho_{стр})q = \frac{1}{\rho_{стр}} (\rho_{ao} - \rho_{стр})q - \frac{1}{\rho_{стр}} \cdot \beta \rho_0 \Delta T(z)q \quad (16)$$

Толщину промежуточного слоя можно определить по следующей зависимости (7)

$$\delta = 3,9 \sqrt{vx/v} \quad (17)$$

где  $V$  – скорость течения потока в поперечном направлении.

При исследовании устойчивости сдвигового равновесия разноплотностных жидкостей в работе [8] рекомендуется следующая формула для учета сил вязкости

$$v = \frac{v_1 p_1 + v_0 p_0}{P_1 + P_0} \quad (18)$$

Использование полученных зависимостей (12), (13), (16) и (17) для расчете толщины промежуточного слоя металла применительно к вышеописанным конкретным условиям показывает, что она составляет  $\sim 0,47$  м.

В работе [9] на основе экспериментальных данных показано, что при относительном движении двух неоднородных по плотности жидкостей между ними возникает пограничный слой, в котором наблюдается непрерывное изменение скорости и плотности. В этом случае определяющими параметрами перемешивания разноплотностных слоев жидкости будут числа  $Re$  и  $Fr$ , относящиеся к промежуточному слою. Из анализа размерностей следует, что устойчивость и уровень перемешивания двух слоев жидкости определяется выражением

$$Re\delta \cdot Fr^n \delta = C, \quad (19)$$

где  $C$  – параметр устойчивости,  $n$  – постоянная, равная  $3/2$ . Отсюда скорость перемешивания жидкости уп можно определить по следующей зависимости

$$\frac{V_n}{Fr_2^5 Re} = 0,8 \cdot 10^4 \quad (20)$$

Таким образом, зная объем промежуточного слоя, его скорость, определяем мощность перемешивания металла, которая в нашем случае составит  $\sim 1620$  кгм/т.с.

В этой связи процесс перемешивания металла в конвертере включает в себя перемешивание ванны пузырями  $CO$ , струей кислорода и за счет смешивания двух слоев металла разной плотности. Полученные результаты подтверждают положения авторов работ [3,6,7] о том, что перемешивание жидкой ванны пузырями  $CO$  явно преувеличе-

но. В практическом плане следует отметить, что регулируя газосодержание промежуточного слоя ванны, например, изменяя положение фурмы, можно оперативно управлять процессом перемешивания металла.

#### Список литературы:

1. Явойский В. И., Дорофеев Г. А., Повх И. Л. Теория продувки сталеплавильной ванны // М. «Металлургия», 1947. с.494.
2. Баптизманский В. И. Механизм и кинетика процессов в конвертерной ванне.// М. «Металлургиздат» 1960. с.283.
3. Явойский В. И., Левин С. Л., Баптизманский В. И. Metallurgy of steel. М.: «Металлургия», 1973, с.815.
4. Максимов Е. В., Торговец А. К., Измestьева О. А. Продувка жидкой ванны турбулентными закрученными струями // Алма-Ата: Галым 1992, с.92.
5. Maximov E. V., Jzmetstieva O. A., Torgovets A. K. The influence of turbulence of the whirled jets on the process of metal Blowing. Metallurgy 92. Modernization of iron and steel industry and process steel production. Cracov, 1992, p.24-25.
6. Бигеев А. М. Metallurgy of steel. Chelyabinsk. «Металлургия», 1988, с.479.
7. Bonlot F., Daubert A. Modele mathemtigue de laremonte dele salinite sons une forme stratifice en regimen on permanent. XVI tn Condn. I nt Assoc. Hydraue. Res. Kyoto, 1969, voe.3.
8. Clang P. C., Lin A. The creot Salt Lahe – aficed laboratory for stratified flou studies. I nt. Symp. Stratified Flows. Novosibirsk, 1972.
9. Harleman D. R. F. The turbulent diffusion and convection of saline water in idealized estuary. I nt. Assoc. of Sei. Hedran 1, 1960, pudi. 51.

УДК 669.017.11

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

**Толеуова А. Р., Сламбеков У. С.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

***Аннотация:** Продукт MSI EUREKA – это база знаний по материаловедению, обеспечивающая контроль информации о неорганических материалах, растущих объемов опубликованных данных, а также информации о том, как изменяются материалы при изменении температуры, давления или состава. Ключевыми результатами являются фазовые диаграммы.*

***Ключевые слова:** металлы, система, диаграммы.*

***Annotation:** Product MSI EUREKA – is a knowledge base on materials providing information about the control of inorganic materials, the growing volume of published data, as well as information about how materials change with temperature, pressure, or composition. The key deliverables are phase diagrams.*

***Key words:** material, system, diagrams.*

Продукт MSI EUREKA – это база знаний по материаловедению, обеспечивающая контроль информации о неорганических материалах, растущих объемов опубликованных данных, а также информации о том, как изменяются материалы при изменении температуры, давления или состава. Ключевыми результатами являются фазовые диаграммы.

В 1984 году была создана интернациональная научная группа MSIT на базе Института Макса Планка по исследованию металлов. С 1989 года MSI GmbH руководит деятельностью MSIT. На сегодняшний день интернациональная команда (Materials Science International Team MSIT) – это международная группа ученых, работающих в области строения материалов, представляет ведущие университеты и лаборатории мир, которые аккумулируют и оценивают данные, генерируют знания, строят фазовые диаграммы. На протяжении 30 лет более 250 ученых – материаловедов сотрудничают дистанционно, следят за всеми тематическими публикациями, оценивают данные по двойным и тройным системам неорганических материалов, проводят совместные исследования в Европе и за ее пределами, раз в год организуют встречи и осуществляют совместные проекты.

Результатами их совместных исследования являются следующие продукты:

- “Ternary Alloys” (Тройные сплавы) – серия книг из 18 томов. Критическая оценка тройных фазовых диаграмм состояния Al, Ag, As, Li, Mg, совместно с издательством VCH, позже изданы компанией MSI;
- Landolt-Börnstein 17 томов из серии “Ternary Alloys Phase Diagrams” («Фазовые диаграммы состояния тройных сплавов»). Совместно с издательством Springer Verlag;
- “Red Book” (Красная книга) – серия книг из 18 томов. Данные по строению материалов из публикаций по всему миру, издано совместно с ВИНТИ, Россия (теперь издается только в электронном виде);
- “Metal-Boron Carbide” («Карбобориды металлов»). Автор Питер Рогль, под редакцией MSI; издано совместно с информационным обществом по материалам ASM;
- “Pressure Dependent Binary Phase Diagrams” («Диаграммы состояния двойных систем при изменении давления»). Автор Юрий Левинский, под редакцией MSI; издано совместно с информационным обществом по материалам ASM.

Основная концепция MSI Eureka – мониторинг всей научной литературы, оценка большого количества литературных данных, что является основой для сбора данных о фазовых равновесиях, структуре и свойствах неорганических веществ, включая металлические, неметаллические, композиционные материалы.

Для кого предназначена MSI Eureka:

**Для ученых и инженеров: Понимание многокомпонентных систем**

**Проблема**

- В литературе опубликованы разрозненные данные
- Трудно понять системы в целом
- Большой набор разрозненных данных слабо понятен
- Сложно учитывать данные различной природы

**Решение с MSI Eureka**

- Вы получаете критическую оценку систем в целом
- Вы получаете изобретения, расчетные и феноменологические **разработки материалов**
- Вы получаете **разностороннюю** информацию: разрозненные и **структурные** сведения, все согласованы между собой, с бинарными системами, etc.
- Вы получаете в дополнение к диаграммам тексты и таблицы, **согласованные** с диаграммами.
- Все статьи проходят строгую проверку!

**Для ученых и инженеров: Разработка/применение новых материалов**

**Проблема**

- Отсутствует фундаментальная информация
- Метод проб и ошибок приводит к ненужным экспериментам
- Понимание того, что “задача невыполнима”, может прийти слишком поздно

**Решение с MSI Eureka**

- Вы получаете “дорожные карты” для **решения** проблем
- Вы **минимизируете** количество экспериментов
- Вы **экономите** время и ресурсы
- Вы **достигаете** вашей цели **быстрее**

**Для ученых и инженеров: Оптимизируйте время, возможности и ресурсы**

**Проблема**

- Как узнать до начала проекта, что уже известно о материале?
- Как ведут себя подобные материалы?
- Совместные усилия: кто еще исследует «ваши» материалы?

**Решение с MSI Eureka**

- Максимально широким охватом, и вы это увидите
- Быстро получаете информацию, выбираете элементы в **Периодической системе**
- В разделе **Current Book Alert!** (“Уведомление о лучших проектах”) вы сможете найти проект, который на вас!

**Для ученых-руководителей: планирование и осуществление проектов**

- **Планирование проектов:**
  - Доказать новизну,
  - Определить современное положение дела,
  - Легко проверить имеющиеся или отсутствующие данные
  - Найти разработки по родственной тематике, которые проводятся где-то в другом месте,
  - Доказать жизнеспособность проекта (в части исследования материалов)
- **Выделение проектов:**
  - Минимизировать риски, связанные с материалами
  - Находить информацию по альтернативным материалам, просто несколько раз щелкнув мышкой
  - Экономить время и ресурсы при выполнении проекта

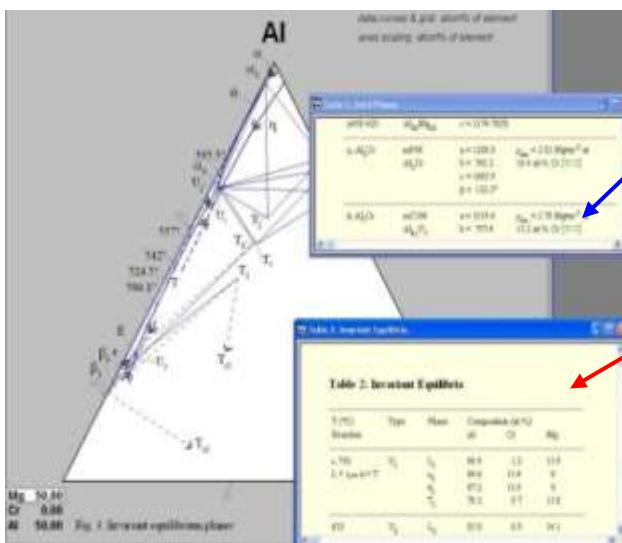
Рисунок 1.



База данных MSI Eureka содержит в себе информацию более чем из 275 000 литературных источников и представляет сведения более чем по 50 000 комбинаций элементов. В ней представлены данные как по чистым элементам, так и по двух-, трех- и многокомпонентным системам, вплоть до пятнадцатикомпонентных систем.

Информация представлена на различных уровнях, включающих в себя список литературных источников об интересующей системе (Links to Literature), результаты отдельных научных исследований в том виде, в каком они были приведены в литературе (Research Results и Diagrams as Published), и детальные описания систем (Evaluations), среди которых 155 описаний двойных систем и 3848 описаний тройных систем. База данных постоянно пополняется информацией из современной периодической литературы.

Как выглядит системный отчет? Текстовая часть отчета – это интерактивный документ. Например, пользователь может получить объяснение, почему после критического анализа ВСЕХ данных, фазовые диаграммы в отчете отличаются от опубликованных отчетов.



таблицы описывают тип структуры, параметры решетки, области стабильности фаз

таблицы описывают фазы, принимающие участие в реакции, образующиеся или исчезающие при изменении температуры, когда и как это происходит, и каков элементный состав каждой фазы

Рисунок 2.

Отдельной функциональной особенностью является работа с интерактивными документами и создание ссылок на микрофотографии из фазовых диаграмм.

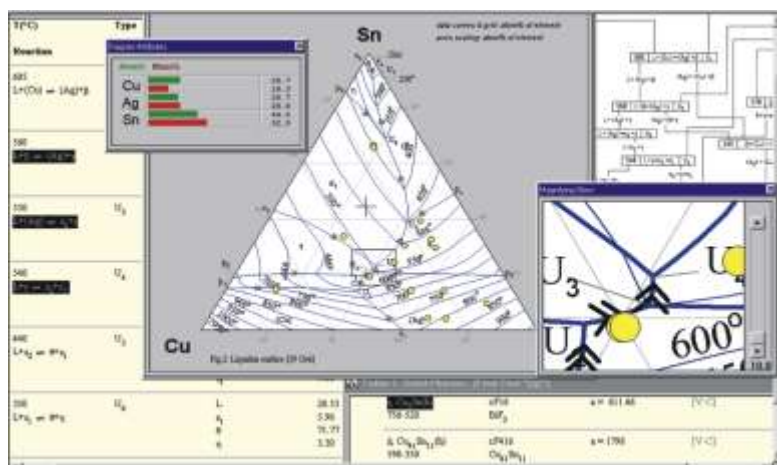


Рисунок 3.

Эти глобальные усилия и гигантский объем накопленной информации сегодня доступны для специалистов, работающих в области создания материалов и разработки новых технологических процессов непосредственно на их рабочем месте с использованием глобальной сети Интернет.

Список литературы:

1. Эффенберг Г., Ильенко С., Довбенко А., Турчанин М. MSI Eureka – база данных для современного материаловедения и технологических процессов. Материалы III Международной научно – технической конференции «Перспективные технологии, материалы и оборудование в литейном производстве», Украина, Краматорск, 2011г., с. 218-219.

2. Ссылка на источник в интернет: [www.msiport.com](http://www.msiport.com)

УДК 69.001.5

### КВАДРОХАУС

**Унайбаев Б. Б., Шегай В. М., Канафина А. М., Тусупова М. А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В проекте рассмотрены вопросы внедрения современных методов и технологий в строительстве и коммунальном секторе с применением эффективных и дешевых материалов, технологий для возведения и эксплуатации жилья по типу «квадрахаус», предполагаемых для молодой семьи.

**Ключевые слова:** строительные материалы, изделия и конструкции, внедрение современных технологий в строительстве, снижение затрат на строительство.

**Аңдатпа:** Жоба жас отбасыларға арналған «квадрахаус» типі бойынша тұрғын үй құрылысы мен пайдаланудың қарапайым құрылымын тиімді және арзан материалдарды қолдана отырып, құрылыс және коммуналдық салада заманауи әдістер мен технологияларды енгізуді қарастырады.

**Түйінді сөздер:** құрылыс материалдары, бұйымдар мен конструкциялар, құрылысқа заманауи технологияларды енгізу, құрылыс шығындарын азайту.

**Annotation:** The project addresses the issues of introducing modern methods and technologies in the construction and utilities sector with the use of efficient and cheap materials, a simple design for the construction and operation of housing by the “quadrahaus” type intended for a young family.

**Key words:** building materials, products and structures, the introduction of modern technologies in construction, reducing construction costs.

Преимущество квадродома. В государственных стандартах СНГ, подобные конструкции называются «жилыми домами блокированной застройки». Из преимуществ данной застройки можно выделить следующее:

- сокращается стоимость подвода инженерных коммуникаций, возведения, строительных материалов;
- сокращение расходов на доставку материалов и строительной техники;
- преимущество в эксплуатационных расходах, снижение теплопотерь здания.

Квадрохаус – это дом, который состоит из четырех отдельных, но сблокированных домов, рассчитанный на четыре семьи. В квадрохаусе несущие основные стены делаются несколько толще остальных и располагаются крестом, пересекаясь в центре. Это позволяет повысить жесткость строения, степень шумоизоляции и практически полностью обособиться от соседей.

Каждый коттедж (одно-, двух- или трехэтажный), входящий в квадрохаус, имеет вертикальную планировку, отдельный вход, гараж или место для парковки и земельный участок, размером 10 соток прилегающий к дому. На первом этаже квадрохауса расположены прихожая и различные технические помещения. На втором – кухня, гостиная, спальни и прочие комнаты. В некоторых случаях кухня и гостиная могут находиться на первом этаже (рисунок 1.).

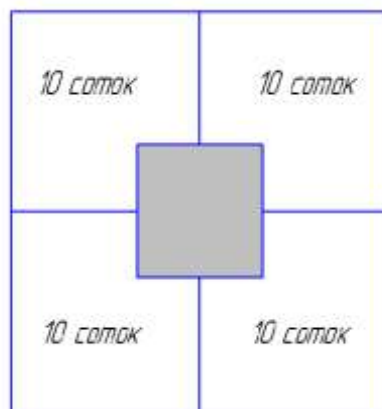
В Казахстане формат квадрохаусов практически не освоен, хотя эта разновидность таунхаусов имеет свои неоспоримые преимущества, главное из которых – максимальная обособленность от соседей. По сути квадрохаус – это личный особняк, две стены которого соединены с другими соседями, но при этом ощущение, что за стенкой живет кто-то еще, практически отсутствует.

Для экономии затрат на строительство и эксплуатацию дома, базируясь на известном постановлении правительства №726 от 1.08.2006 г. о бесплатном выделении участка земли в 10 соток на каждого казахстанца, нами предлагается казахстанский тип строительства квадрохауса (рисунок 2; 3). Объединение 4-х домов в единый в казахстанском квадрохаусе, на участке в 40 соток позволяет суммарно снизить трудоемкость и стоимость строительства в 1,5. При этом в 4 раза снижаются затраты на подводку инженерных коммуникаций и на 20-30% эксплуатационные расходы по дому.



*Рисунок 1. Квадрохаус (Воронежская область, РФ).*

Планировка комнат в доме компактная, функциональная, современная и максимально удобная (рис.3).



*Рисунок 2. Казахстанский quadroхауса – совмещенный дом на участке в 40 соток отведенном четырем владельцам.*

Казахстанский тип quadroхауса, недорогой дом, который отличается умеренными размерами и отсутствием композиционных изысков в архитектурно-планировочных решениях. Непосредственно влияют на стоимость строительства конструктивные решения фундамента, наружных и внутренних стен, перекрытий и кровли.

Так, например, предполагается щелевой фундамент, стены саманные, перекрытия деревянные.

Из всего перечня видов крыш двухскатная, является самой простой по установке и более популярной. Угол наклона крыши должен совпадать с углом наклона солнечной батареи (для ее интеграции к конструкции дома). Наибольший эффект от солнечной энергии достигается при ориентировании поверхности поглощения перпендикулярно солнечным лучам. Учитывая сезонное положение солнца оптимальным будет угол между  $30^\circ$  (летом) и  $70^\circ$  (зимой). Поэтому уклон равный  $60^\circ$  будет оптимальным.

Второе, что необходимо, это эффективное отведение атмосферных осадков (снега) с кровли для стабильного усвоения солнечной энергии. При угле равном или выше  $60^\circ$  коэффициент снеговой нагрузки согласно СНиП «Нагрузки и воздействия» будет равным нулю, т.е. предполагается что снег на кровле не будет накапливаться. Это позволит исключить необходимость постоянной очистки кровли от снега. Отсутствие в расчетах нагрузки от снега снизит сечение несущих конструкций.

Неоспоримым плюсом скатной конструкции является возможность экономии средств путем совмещения стены и крыши. Ведь стоимость квадратного метра крыши дешевле стоимости стены. Но при уклоне в  $60^\circ$  на стропила потребовались бы длинномерные доски (наиболее распространена доска длиной 3, 4, 6 м). Более короткий материал потребует меньших транспортных расходов и более доступен индивидуальному застройщику. Поэтому конструкция крыши должна иметь ломаную форму это позволит более полно использовать объем пространства [1].

В доме, фасад которого с двух сторон образован поверхностями ломаной крыши наклонные окна дадут на 40% больше света. Это позволит снизить площадь окон при сохранении требований к освещенности, что способствует повышению энергоэффективности дома, ведь как известно теплопотери через окна составляют 60-80% всех теплопотерь здания.

К тому же, самым недорогим из представленных на рынке является каркасный дом. Каркасно-панельное строительство на первом месте по скорости монтажа. Для возведения дома используются готовые панели и каркас из бруса. Технология строительства простая, что позволяет возвести такой дом самостоятельно.

На строительство дома по каркасно-щитовой технологии уйдёт чуть больше времени, но себестоимость постройки будет еще дешевле. В этом случае на стройплощадке возводится деревянный каркас дома, который обшивается древесным листовым материалом, а в просвет между стойками каркаса закладывается теплоизоляционный материал, стены изнутри зашиваются. Дерево в качестве стенового материала согласно социологическим опросам вне конкуренции: его предпочитают более половины опрошенных.

Небольшой вес каркасного дома дает экономию на изготовление фундамента и объёмы земляных работ.

Небольшое по площади жильё – это отличная идея для молодых пар, которые хотят обрести свой собственный уголок. Частная, хоть и небольшая жилая собственность – это отсутствие арендной платы, меньше стоимость строительства и экономичное обслуживание.

При общей площади помещений дома в 112 м<sup>2</sup> (14x8 м.) это по 28 метров на каждого из четырех хозяев, с возможностью расширения площадь поглощения солнечной энергии с наибольшим эффектом составит почти 80 м<sup>2</sup> (Рис. 3.).

Жить при этом с комфортом поможет оптимизация жизненного пространства, проработанная планировка. При этом необходимо учитывать санитарные требования необходимого объёма воздуха на одного человека.

Возведение не второго этажа, а создание верхнего яруса над частью общей площади дома добавит к общей площади еще 12 кв. метров к каждой квартире увеличив ее до 40 кв. метров. Это придаст больше простора и будет оригинально смотреться. Площадь второго яруса могут занять спальные места и гардеробные. Под одним из которых можно расположить санузел, под вторым часть гостиной (рисунок 3.). Спальня, расположенная на втором ярусе будет существенно теплее. Нужно лишь соблюдать меры предосторожности – обеспечить отсутствие возможности выпасть. Объединение кухни и зала первого яруса в современную гостиную, даст экономию на отсутствии стен и дверей [2].

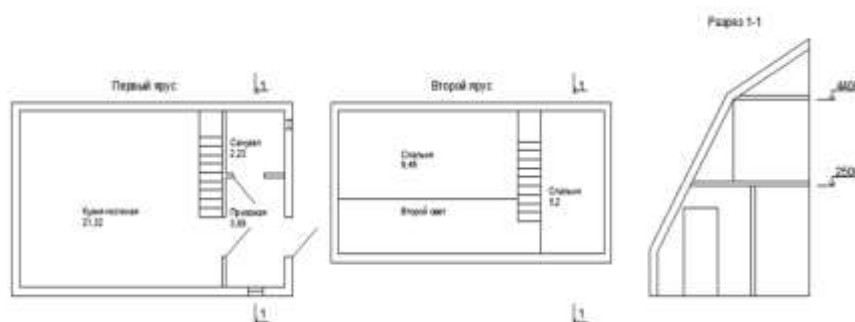


Рисунок 3. План, разрез 1/4 части дома с площадью в 28 кв.м.

Возможность расширения. Так как дом располагается в углу или по центру четырех участков, то со временем, когда появится потребность увеличения жилой площади можно будет возвести дом на свободной части, оставив этому дому, например, функцию гостевого.

Санузел. Объединять туалет и ванную рекомендуют в том случае, если в квартире проживает не более трех человек.

Предлагается поставить в доме совмещенный санузел включающий раковину, унитаз и душ. Причем поддоном для душа служит весь пол комнаты в котором устраиваются дренажные отверстия, что позволит исключить затопление.

Мебель и обстановка. Есть много способов организовать пространство так, чтобы жильцам в небольших метрах осталось достаточно свободного места.

Это использование трансформирующейся компактной мебели: кресло-кровать, стол-этажерка, шкаф-перегородка и т.д. В целом мебели должно быть минимальное ко-

личество, а объемную мебель желательно исключить. В доме вдоль наклонной стены предполагается ряд вместительных ящиков, а в лестнице можно разместить гардероб или полки.

Отопление, вентиляция, электричество и горячее водоснабжение. Отопление в межсезонье предусматривается от солнечных воздушных коллекторов (работают на энергии Солнца и нагревают воздух). Использовать накопление тепла для отопления данным способом можно и в северных регионах с низкими температурами.

Воздух проходит через поглотитель, благодаря, естественной конвекции или под воздействием вентилятора. Вентиляторы увеличивают турбулентность воздуха и улучшают теплопередачу. Использование вентиляторов от электроэнергии, поступающей от солнечной панели исключит необходимость подключения к электросети и установку теплового реле. Вентиляторы включаются и отключаются одновременно с временем эффективной работы воздушного коллектора. Остановка поступления холодного воздуха из коллекторов в ночное время осуществляется установкой лёгкой заслонки. Таким образом система полностью автономна даже при длительном отсутствии хозяев.

Основными достоинствами воздушных коллекторов являются их простота (возможность самостоятельной сборки), надёжность, низкая цена и доступность.

Интеграция системы солнечного воздушного коллектора, солнечного водонагревателя и солнечных батарей в конструкцию крыши продлит их срок эксплуатации экономии. Это возможно с появлением на рынке значительно более безопасных многослойных и закаленных видов стекол (черепица из закалённого стекла), полимерных материалов (как более экономичного варианта) при использовании их в качестве материала для кровли.

Система теплого пола. Традиционная система обогрева домов в Корее: система отопления от пола – «Ондоль». Отличием ее является то, что горячий воздух из печи движется к дымоходу через горизонтальные полости (туннели) под полом. Такое устройство системы обогрева пола поможет удерживать тепло значительно дольше.

Внутренняя общая продольная кирпичная стена в этом случае может совмещать в себе функции теплового аккумулятора. Ее возведение предполагается возможно на щелевом фундаменте как наиболее экономичном (до 50% экономии) [2].

По сути, для всех любителей жизни на природе квадрохаус являются оптимальным вариантом:

1. Для тех, кто особенно ценит уединенность, поскольку этот тип таунхауса предполагает отдельный особняк с земельным участком (10 соток), минимальное количество соседей и максимальную степень обособленности. При желании, владелец дома в квадрохаусе может вообще не встречаться со своими соседями, а благодаря высокому забору разграничивающему земельные участки и массивным несущим стенам в доме будет абсолютная тишина, позволяющая забыть, что рядом тоже кто-то живет;

2. Для большой семьи. В одном из особняков квадрохауса могут жить родители, в трех других – дети с семьями и остальные родственники (тети, дяди, бабушки, дедушки). В этом случае казахстанский тип квадрохауса станет «семейным гнездом» для нескольких поколений и поможет не терять родственные связи. Благодаря обособленности особняков, квадрохаус не превратится в коммуналку, а подарит каждому из владельцев ощущение собственного отдельного особняка;

3. Для друзей. Можно приобрести общий дом на четыре семьи. В этом случае по соседству будут проживать только близкие люди, которых приятно видеть в любое время суток и для встреч с которыми не придется ехать через весь город.

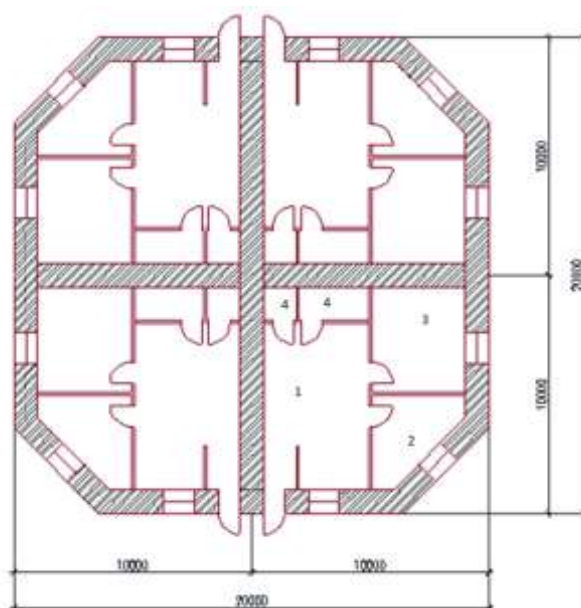
Главное преимущество казахстанского квадрохауса – это возможность приобрести загородный особняк с земельным участком по цене квартиры. Обладатели квадрохауса получают дом с отдельным земельным участком, парковкой или гаражом и авто-

номной системой отопления – то есть практически то, что получили бы, приобретя особняк. Но при этом и стоимость покупки, и дальнейшие расходы на оплату коммунальных услуг, благоустройство и охрану территории, а рано или поздно – и косметический ремонт дома будут гораздо ниже. Это связано с тем, что владельцами казахстанских quadroхаусов одновременно являются четыре семьи, соответственно, и основные расходы по содержанию дома делятся на четыре.

Для некоторых людей наличие соседей может стать не плюсом, а минусом, но каждый дом в quadroхаусе имеет отдельный вход, поэтому присутствие соседей практически не ощущается. Кроме того, жители казахстанского quadroхауса – это, как правило, люди, принадлежащие к одному социальному слою. Поэтому «соседский вопрос», связанный с громкой музыкой в неуточное время, шумными бытовыми разборками и прочими «прелестями», знакомыми не понаслышке всем жителям квартир в многоэтажках, отсутствует.

Для оценки эффективности внедрения рациональной архитектурно – планировочной компоновки домов по типу казахстанский quadroхаус был выполнен расчет затрат на устройство фундаментов и возведение стен 4-х сблокированных домов по нашему проекту и отдельно стоящего дома соответствующего размера. План сблокированных домов представлен на рис. 3, и аналогичного отдельностоящего дома на рисунок 4.

Выполненные расчеты показали, что затраты на строительство 1 дома сблокированного по типу казахстанский quadroхаус в 2,2 ниже чем при традиционном возведении отдельностоящих домов. Некоторых людей смущает то, что поселки с казахстанскими quadroхаусами расположены не в центре городе, а на его окраине, но в этом есть свои преимущества. Помимо очевидного преимущества – обитания на природе, в отдаленности от смога, шума и суеты – жизнь в казахстанских quadroхаусах ничем не отличается от городской. Такие поселки будут благоустроены и оснащены всем необходимым. По сравнению с типичными спальными районами города, они будут охраняется, что позволит жителям домов чувствовать себя максимально комфортно и безопасно. Также не стоит забывать, что со временем границы городов расширяются. Кроме того, все владельцы казахстанского quadroхауса получают в свое распоряжение личный земельный участок площадью 10 соток.



*Рисунок 4. Казахстанский тип quadroхауса (план).*

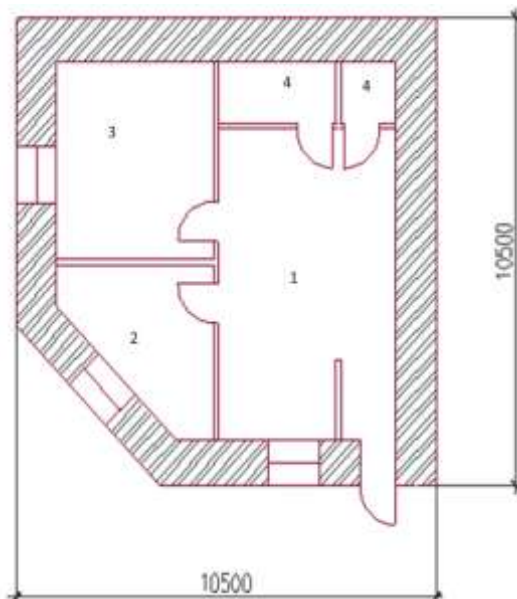


Рисунок 5. План аналогичного  
отдельностоящего дома.

Список литературы:

1. Камай В. И. Дом. – М., Центр «ПРО», 1991.
2. Унайбаев Б. Ж., Шегай В. М., Унайбаев Б. Б. Объемно-планировочная компоновка домов по типу «казахстанский квадрохаус». Сб. тр. МНПК «Повышение качества образование, современные инновации в науке и производстве», КузГТУ, г. Прокопьевск. С. 117-122.

УДК 377

## КӘСІПТІК ОҚЫТУ ОҚЫТУШЫЛАРЫН АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУҒА ДАЙЫНДАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Сагиндикова Н. А.

Академик Қ.Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық  
институтының аға оқытушысы

**Аннотация:** В статье представлен анализ ключевого понятия «информационные технологии» и его образовательного функционала, на основе которого рассматривается один из вариантов классификации технологий, используемых обучающимися в образовательном поле.

**Ключевые слова:** информация, образование, информационные технологии, система.

**Annotation:** The article presents an analysis of the key concept of "information technologies" and its educational functional, on the basis of which one of the variants of classification of technologies used by students in the educational field is considered.

**Key words:** information, education, information technology, system.

Бүгінгі күні ақпараттық білім кеңістігінің деңгейін көтерудің тиімді жолы – оқытуды ақпараттандыруды ұтымды пайдалану, яғни оқу үдерісінде ақпараттық технологияларды пайдаланудың педагогикалық шарттарын меңгеруді болшақ мамандарға



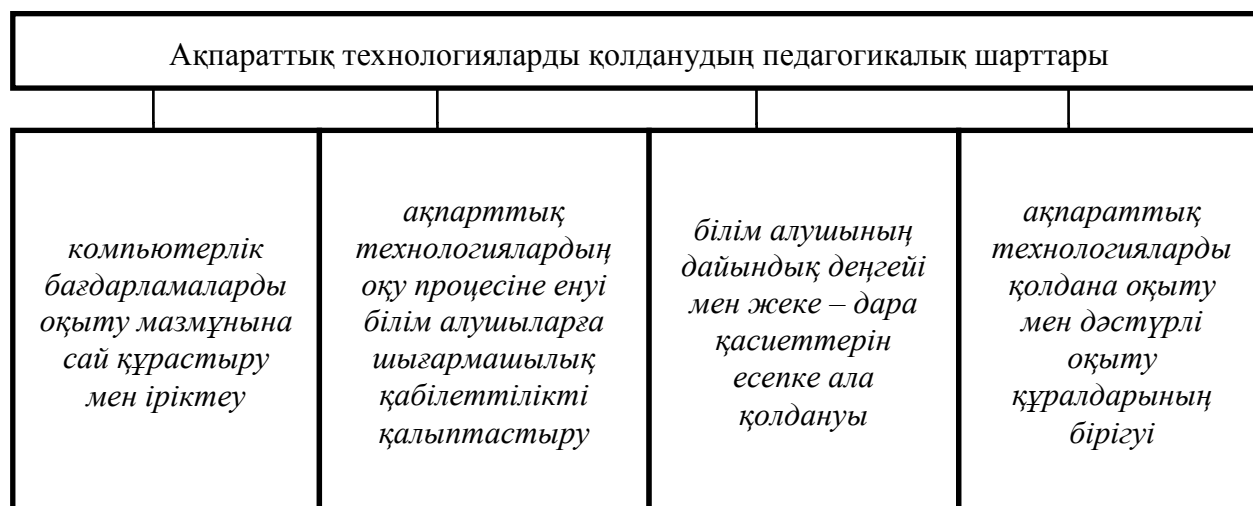
талап ету болып табылады. Қазіргі таңда да еліміздің білім беру жүйесінде жаңашылдық қатарына ақпараттық кеңістікті құру еніп, озық технология ретінде күн тәртібінен түспей отырғандығы мәлім.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында білім беру жүйесін ақпараттандыру осы саладағы мемлекеттік саясат негізінде анықталынып, осы жүйедегі басты міндеттерінің біріне айналғаны мәлім [1]. Индустриалды ақпаратты өркениетке көшудің қазіргі қоғам дамуының негізгі факторы мемлекеттің қызметін құрайтын саяси-экономикалық, әлеуметтік салаға белсенді әсер ететін ақпараттық-коммуникациялық сала болып табылады және экономиканы ғаламдандыру мен қоғамдық қатынастар үдерістерін айқындайды.

Білім беруді ақпараттандыру қоғамды ақпараттандыру үдерістерінің қарқынды дамуын, адамды толық мәнді өмірге даярлаулы ақпараттық қоғамның қажеттіліктерінің негізгі шарты ретінде жан - жақты және осыған байланысты қажетті материалдық - техникалық базаны дамытуды, педагогикалық еңбектің жаңа мәдениетінің қалыптасуын, озық ғылыми - әдістемелік қызметтерді құруды талап етеді.

Ақпараттық технология қызметінің құралы ретінде жаңа ақпараттық технология компьютерлік құралдары қолданылып жүр, алайда заман талабына сай компьютерлік техниканың дамып жетілуіне байланысты ғылыми сипаттағы компьютерлік бағдарламаларды жасау керек және ол болашақ педагогтың іс-әрекетінің интеллектуалды құрылысымен сәйкес келуі керек.

Педагогикалық шарттар, В.И.Андреевтің айтуынша – ол «оқу процесінің дидактикалық мақсатқа жету жолында белгілі бір оқыту формасы мен мазмұны элементтері қолдануда мақсатқа бағытала құрастырылатын оқу процессінің жағдайы.» [4]. Яғни ақпараттық технологияларды кәсіптік білім беру процесінде белгілі бір педагогикалық шарттар негізінде қолдану арқылы қойылған мақсаттарға тиімді қол жеткізуге болады. (сурет 1)



Сурет 4. Ақпараттық технологияларды қолданудың педагогикалық шарттары.

Ғалымдар өз зерттеулерінде ақпараттық технологияларды қолдануда педагогикалық шарттары туралы әр түрлі түсінік береді.

Кәсіптік білім беруде ақпараттық технологияларды қолданудың алғашқы педагогикалық шарты ретінде, компьютерлік бағдарламаларды оқыту мазмұнына сай құрастыру мен іріктеу деп қарастырылды. Яғни бұл педагогикалық шарт бойынша білім беру мазмұнына аса назар аударылады. В. С. Леднев және т.б. ғалымдардың еңбектерінде

оқытудың мазмұны мен құрылымы екі түрлі фактормен анықталады: – оқу пәні құрылымының жинақтылығы; – білім алушының жалпылау құрылысына байланысты.[5]

Компьютерлік бағдарламаларды іріктеу негізінде келесідей критерийларға сүйенеміз [6]:

1. Мамандарды бейінді дайындау пәндерінің мазмұны мен құрылымын ескере компьютерлік бағдарламалар құрастыру немесе іріктеу;

2. Оқытудағы тұлағалық бағыт-бағдарды ескере компьютерлік бағдарламалар құрастыру немесе іріктеу;

3. Компьютерлік бағдарлама мазмұны өзекті мәселелер мен дискуссиялық жақта болуы тиіс;

4. Компьютерлік бағдарлама мазмұны білім алушылардың деңгейлеріне дифференциалды болуы;

5. Компьютерлік бағдарлама мазмұны оқу жылының шектігіне сәйкес болуы тиіс.

Кәсіптік білім беруде ақпараттық технологияларды қолданудың екінші педагогикалық шарты ретінде, ақпараттық технологиялардың оқу процесіне енуі білім алушыларға шығармашылық қабілеттілікті қалыптастыруы қажет деп қарастырады О.В. Штеймарк [6] өз ғылыми жұмыстарында.

Отандық әдебиеттерде шығармашылықтың мәніне «қайталанбастығымен, түпкілігімен, жаңашылдық қасиеттерімен туындайтын жоғары формадағы ойлау» анықтама береді. Осыған орай, шығармашылықтың басты қырлары ретінде нәтиженің жаңашылдығы мен әлеуметтік маңыздығы болып саналады.

Ол үшін біз компьютерлік технологиялар көмегімен оқытуда ақпаратты (мәтіндік, графикалық, мультимедиялық, компьютерлік графика және графика) таратудың технологияларын қолданамыз. Ол технология өз кезегінде болашақ кәсіптік білім беру оқытушыларының шығармашылық потенциалына психологиялық рең бере қолданылуы қажет. Бұл компьютерлік бағдарламаны құрастырудың ерекшелігі болашақ педагогтардың түйсік, әлемді елестету моделі, дедуктивті ойлау, яғни оң жақ жарышардың дамуына тәуелді қасиеттердің қалыптасуына көмектеседі.

Мультимедиялық материалдар есте сақтау мен меңгеруді қалыптастыратын қосымша психологиялық құрылымдар туғызады. Яғни, білім алушының астар саналы реакциясын қолдану мүмкіншілігі пайда болады. Мысалы: қортынды жасау, тапсырмаларды орындау т.б. Қорытынды жасау әр түрлі дыбыстар, әуендер, дабылдар арқылы жеткізілуі мүмкін.

Дәстүрлі оқыту процесстерінде білім алушының жеткілікті енжар (пассивный) рөл атқаратынын айтып кеткен жөн, яғни ол құзіреттілік пен өзіне деген сенімділікті және өзіндік маңыздылығын тудыратын психологиялық жайлылықты сезінбейді. Білім алушы егерде процесс барысында өзі түзету және анализдеу жұмыстарын жасап отырса, сабақтағы рөлі әлдеқайда белсенді болады және оқуға деген жағымды ынтасы қалыптасады. Сонымен қатар таным еңбегінің жақтары да өзгеріске ұшырайды. Ақпараттық технологияларды осы жағдайларда қолдану барысында сәтсіз қолданысқа ұшырап жатса, эстетикалық көрнекілігі оқыту процесіне жағымды әсер бере білуі тиіс. Яғни көрнекілікте ақпараттық технологияларды қолданудың – эстетикалық талғамға сай болуы, педагогикалық шарттың шығармашылықты қалыптастыруына септігін тигізеді.

Кәсіптік білім беруде ақпараттық технологияларды қолданудың үшінші педагогикалық шарты ретінде, білім алушының дайындық деңгейі мен жеке – дара қасиеттерін есепке ала қолдануы. Бұл шарт білім алушының барлық қабілеттерін: армандарын, қозғаушы күштерін, қызғушылықтары мен оқытудағы артықшылықтарын ескеруді қамтуы қажет. С.Л. Рубинштейннің тұлғаны танып білу теориясында, «оқыту технологияны әлеуметтің талаптарына ғана емес, тұлғаның жеке психологиялық қасиеттеріне де байланысты таңдау қажет» деген гуманитарлық парадигма жасаған.

Білім алушыға педагогикалық әсер жасау үшін, оның тұлғалық нақты психофизиологиялық деңгейіне сүйенеді. Бұл жағдайда ақпараттық технологиялардың көмегімен тапсырмалар немесе тесттер беру кезінде білім алушының деңгейіне саралап беру мүмкіндігі әлдеқайда зор. Қазіргі заманда ғаламтордың мүмкіндіктері соншалықты, тесттік тапсырмалар арқылы кез-келген тұлға өз деңгейін анықтай алатын мүмкіншілігі бар.

Тұлғаның жеке қасиеттеріне бағыттала оқытуда ақпараттық технологиялардың, оқу мазмұнын эмоциональды қабылдауда қозғаушы күш ретінде екенін білеміз. Ал, білім алушының эмоциональды қабылдауы бейнелік көрініс есебінен туындайды, яғни негізгі ойды ерекшелеу. Деректерді аудиовизуальды меңгерту – есте сақтау жүйесінің бейнелі және эмоциональды есте сақтауды іске қосады. Бұндай есте сақтауда оқу материалы сөздік

Кәсіптік білім беруде ақпараттық технологияларды қолданудың соңғы педагогикалық шарты ретінде, ақпараттық технологияларды қолдана оқыту мен дәстүрлі оқыту құралдарының бірігуі. Дәстүрлі оқытуда, оқу құралдарын екіге бөлеміз: материалды және идеалистік объектер. Материалды құралдарға – оқулықтар, оқу құралдары, дидактикалық материалдар, кітап-әдеби көздер, тесттік материалдар, модельдер, көрнекілік құралдары, техникалық құралдар және лабораториялық құралдар жатады. Жоғарыда келтірілген мысалдардың барлығы дәстүрлі оқытудың құрал - жабдықтары ретінде есептеледі.

Оқытудың ақпараттық технологиялық құралдары бірнеше функция атқара алады:

- Практикалық;
- Жекелей оқыту;
- Бақылау мен өзін-өзі бақылау;
- Құбылысты модельдеу және олардың шарттарға тәуелді өзгерістерін зерттеу.

Қажетті ақпараттық ортаны ұйымдастыру үшін, осы қойылған міндеттерді бірден-бір оқу құралдары даралы түрде орындай алмайды. Яғни барынша орындауда тиімділік көрсететін ол – ақпараттық технологиялық оқу құралдарын айтуға болады. Компьютерлік оқу құралдары оқу процесі кезінде, оқытушының сөйлеу функцияларын (коммуникативтілік, басқарушылық, оқу материалын таныстырудағы жауапкершілік) жүзеге асыра алмайды. Сондықтан да, компьютерлік оқыту құралдары мазмұндаманың – ақпараттық және тәрбиелік міндеттерін ғана атқара алады.

Жоғарыда келтірілген педагогикалық шарттарды негізінде орындар болса, ақпараттық технология құралдарын білім беру үдерісінде кеңінен қолдану нәтижесінде елеулі өзгерістерге қол жеткізуге болады, ол оқытудың бүкіл мазмұнының өзгеруіне мүмкіндік береді, сонымен қатар студенттердің жеке қабілеттерін ашу, алған білімдерін сақтау және дамыту, студенттердің өзін-өзі жетілдіруге ұмтылдыратын таным қабілетін қалыптастыруда оң әсер етуімен қатар, техникалық, гуманитарлық ғылымдардың бірлесе жасайтын іс-әрекет құбылысының кешендік оқуын, оқыту мен тәрбие үдерісінің әдісі мен түрлерінің мазмұнын үнемі динамикалық түрде жаңартып отыруды қамтамасыз ететін қуатты құрылымға айналды деген тұжырымға келуге болады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. 15 тамыз, 2007 ж.
2. Назарбаев Н., «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты, Ел Президентінің Қазақстан халқына Жолдауы.
3. Әбдікәрімов Б. А. Ақпараттық технологиялар кеңістігінде. // Қазақстан колледжі №5, 2005 ж. 10-13 бет.
4. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития. Казань, 1996, 568 б.
5. Леднев В. Содержание образования. Мәскеу, 1999. 125 б.

6. Штеймарк О. В. Педагогические условия эффективного использования компьютерных технологий в педагогическом процессе, 2008

7. Балапанов Е. Қ., Бөрібаев Б. Б Жаңа информациялық технологиялар: Информатикадан 30 сабақ. – Алматы: Мектеп, 2001. 250 б.

УДК 669.162.142

## **КИНЕТИКА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ САРЫКУМ**

**Нарембекова А. К., Тулегенова Ш. Н., Медведева И. Е., Досимбекова А. К.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

***Аннотация:** Для нейтрализации кислых промышленных стоков наиболее эффективным и часто применяемым нейтрализующим агентом является известняк. В статье приведены результаты измельчения известняка месторождения «Сарыкум». Определены оптимальные условия измельчения руды на лабораторной стержневой мельнице.*

***Ключевые слова:** известняковая руда, стержневая мельница, мокрое измельчение, кинетика, гранулометрический состав.*

***Annotation:** Neutralized industrial agents are known. The article presents the results of grinding limestone at the «Sarykum» field. Certain optimal conditions for grinding ore in a laboratory rod mill.*

***Key words:** limestone ore, rod mill, wet grinding, kinetics, grain size composition.*

Более повышенные требования к нейтрализации промышленных сточных вод предъявляются в тех случаях, когда они должны подвергаться биологической очистке. Такие металлы, как цинк, медь, хром сильно затрудняют биологическую очистку, а в некоторых случаях делают ее совершенно невозможной. Для этой цели недостаточно нейтрализовать кислоту, необходимо также удалить из сточных вод тяжелые металлы [1]. Наиболее эффективным и часто применяемым нейтрализующим веществом является известковое молоко, реже едкий натр. Известь значительно дешевле, но для точного регулирования рН требуется установка сравнительно сложной аппаратуры, что может быть оправдано при больших масштабах производства; в тех случаях, когда из сточных вод необходимо удалять фосфаты, фториды или сульфаты, известь имеет неоспоримые преимущества.

Цель исследования – выбор оптимальных условий измельчения известняковой руды для дальнейшей нейтрализации кислых промышленных стоков.

Для нейтрализации кислых стоков и осаждения металлов из технологических растворов использовали известняковую руду месторождения Сарыкум. Методика подготовки включает в себя операции дробления руды и последующего ее мокрого измельчения. Для изучения кинетики измельчения была отобрана руда следующих классов крупности: менее 7 мм, менее 5 мм и менее 3 мм. Дробленую руду подвергали мокрому измельчению (100 г руды + 150 мл воды) в лабораторной стержневой мельнице. Результаты измельчения руды класса крупности менее 3 мм представлены на рисунке 1.

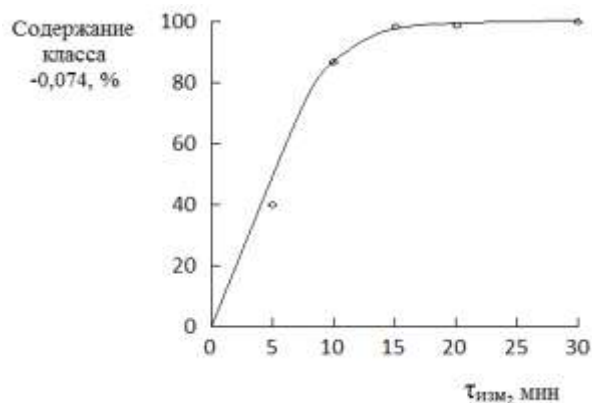


Рисунок 1. Зависимость выхода класса ( $-0,074$  мм) от продолжительности измельчения известняковой руды (крупность – менее 3 мм).

Как и следовало ожидать, наименьший выход мелкого класса фиксируется при продолжительности измельчения 5 мин. Выход класса ( $+0,074$  мм) составляет 59,62 %.

Кинетика измельчения руды крупностью менее 5 мм. Результаты измельчения руды класса крупности менее 5 мм представлены на рисунке 2.

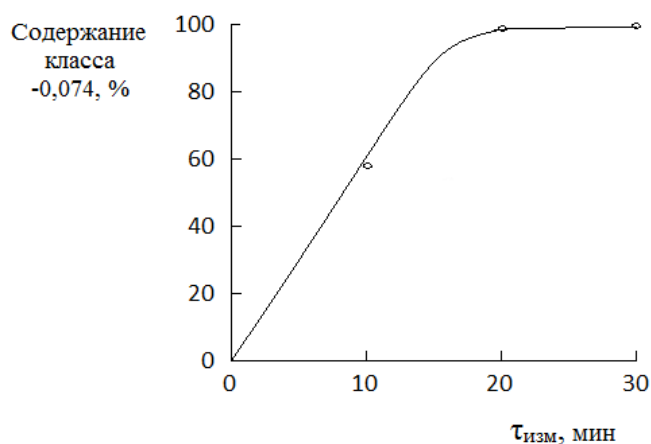


Рисунок 2. Зависимость выхода класса ( $-0,074$  мм) от продолжительности измельчения известняковой руды (крупность – менее 5 мм).

Наименьший выход мелкого класса фиксируется при продолжительности измельчения 10 мин. Выход класса ( $+0,074$  мм) составляет 41,92%.

Для руды класса крупности менее 7 мм выход мелкого класса ( $-0,074$  мм) определялся только при продолжительности измельчения 10 мин. Он составил 54,60%. Соответственно выход класса ( $+0,074$  мм) составляет 45,40%.

Зависимость выхода мелкого класса от крупности загружаемой в мельницу руды при продолжительности измельчения 10 мин показана на рисунке 3.

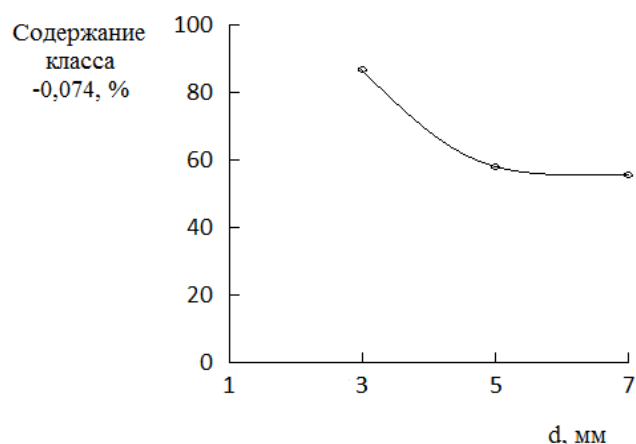


Рисунок 3. Зависимость выхода класса (-0,074 мм) от крупности известняковой руды при мокром измельчении в течение 10 минут.

Предварительными исследованиями установлено, что для нейтрализации кислых стоков содержание класса крупности (-0,074 мм) руды в пульпе после измельчения должно быть не менее 80 %. Условия измельчения известняковой руды, обеспечивающие требуемое содержание класса крупности (-0,074 мм), представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оптимальные условия мокрого измельчения известняковой руды в лабораторной стержневой мельнице

Крупность загружаемой руды, мм	Соотношение руда : вода в мельнице	Продолжительность измельчения, мин
-3	100 г руды : 150 мл воды	не менее 10
-5	100 г руды : 150 мл воды	не менее 15
-7	100 г руды : 150 мл воды	не менее 20

Соблюдение условий, указанных в таблице 1, обеспечивает получение пульпы, пригодной и более эффективной для последующей нейтрализации промышленных кислых стоков.

Список литературы:

1. Прокудина Е. В., Тропников Д. Л., Каратаева А. В. и др. Нейтрализация технической серной кислоты природным известняком на ОАО «Святогор» / Горный аналитический информационный бюллетень. 2016. №8. С.340-345.

УДК 669.017.11

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТАВОВ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ**

**Толеуова А. Р., Альжаппаров Т. С.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** С использованием программы Thermo-Calc приведен количественный фазовый анализ фазовой диаграммы Al – Cu – Mn – Zr, как основы деформируемых жаропрочных алюминиевых сплавов.

**Ключевые слова:** температура, сплав, алюминий, фаза.

**Annotation:** Using the program Thermo-Calc in the paper provides quantitative phase analysis of the phase diagram of Al – Cu – Mn – Zr, as the basis of deformable heat-resistant aluminum alloys.

**Key words:** temperature, alloys, aluminium, phase.

Сплавы, содержащие цирконий в количестве более 0,5% и получаемые методами сверхбыстрого затвердевания, с последующим применением порошковой металлургии, длительное время рассматривались как одними из наиболее перспективных материалов. Вторичные выделения фаз  $Al_3Zr$  со структурой  $L_{12}$  (дисперсоиды), которые образуются при повторном нагреве закаленных сплавов, являются наиболее эффективными упрочнителями в алюминиевых сплавах [1, 2]. Это обусловлено образованием дисперсных (менее 10 нм) частиц, когерентных алюминиевой матрице.

Однако, из-за высокой себестоимости сплавов (из-за сложной технологии) и скромных результатов в настоящее время они практически не используются.

В качестве альтернативы промышленным сплавам типа 1201 и быстрозакристаллизованным типа 01419 предлагается принципиально новая группа экономнолегированных термостойких алюминиевых сплавов (далее АЛТЭК). Эти сплавы предназначены для получения различных деформированных полуфабрикатов (среди них: листы, прутки, профили, панели, трубы, штамповки, поковки) на имеющемся промышленном оборудовании [3].

Основными легирующими компонентами в сплавах группы АЛТЭК (также как и промышленных типа 1201), являются медь, марганец и цирконий. Очевидно, что для обоснованного выбора концентраций легирующих компонентов и режимов термической обработки, требуется анализ, как минимум (если не учитывать примеси и малые добавки), четверной системы Al – Cu – Mn – Zr. Такой анализ был проведен с использованием современной программы Thermo – Calc.

Учитывая, что первичные кристаллы интерметаллидов, которые в общем случае нежелательны, образуются при сравнительно небольших концентрациях переходных металлов, на первом этапе рассчитывали (с использованием базы данных TTAL5) границы ликвидуса для тройной системы Al – Cu – Mn. Из рис. 1а следует, что с увеличением в сплаве содержания меди граница появления первичных кристаллов Mn-содержащих фаз ( $Al_{20}Cu_2Mn_3$  и  $Al_6Mn$ ) сдвигается в сторону меньших концентрации марганца. Расчет границ солидуса также показывает, что с повышением содержания меди однофазная область (Al) сильно сужается по марганцу: от 1,4% Mn в двойной системе до ~0,2%Mn при 5,7% Cu (рис. 1б).

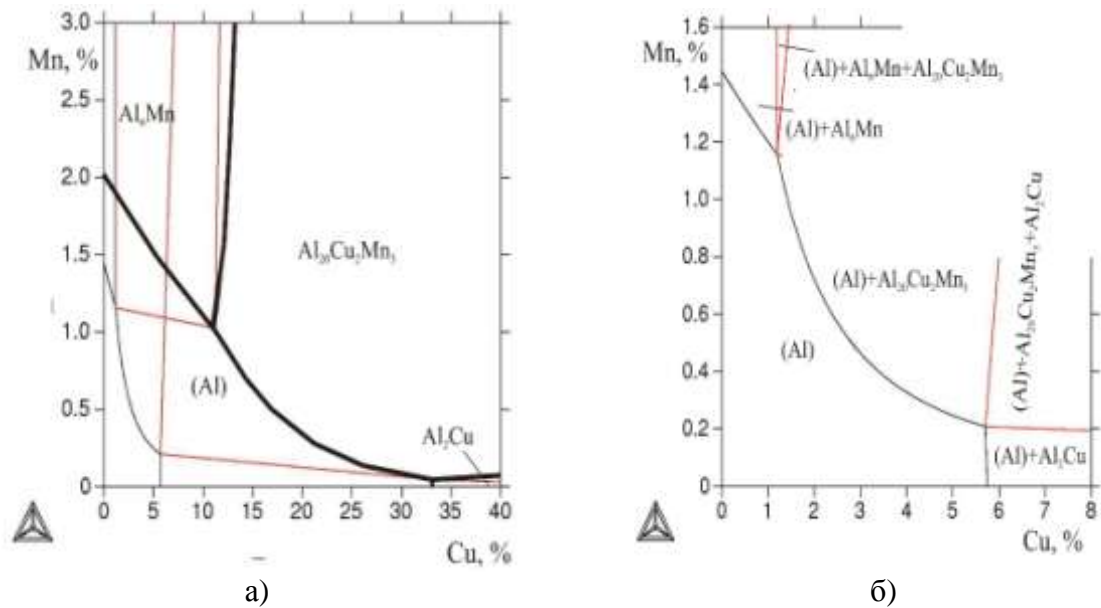


Рисунок 1. Границы поверхностей ликвидуса (выделены жирными линиями) и солидуса в системе Al – Cu – Mn:  
 а) общий вид, б) солидус в области алюминиевого угла.

Температуры ликвидуса (TL) и солидуса (TS) являются одними из наиболее важных характеристик любого сплава. С помощью этих температур определяют режимы термической обработки, температуры плавки и литья сплавов. Исходя из результатов расчета можно сделать вывод, что медь не сильно влияет на TL, но заметно снижает TS. С другой стороны, добавка уже 0,4% Zr поднимает ликвидус выше 800 °С.

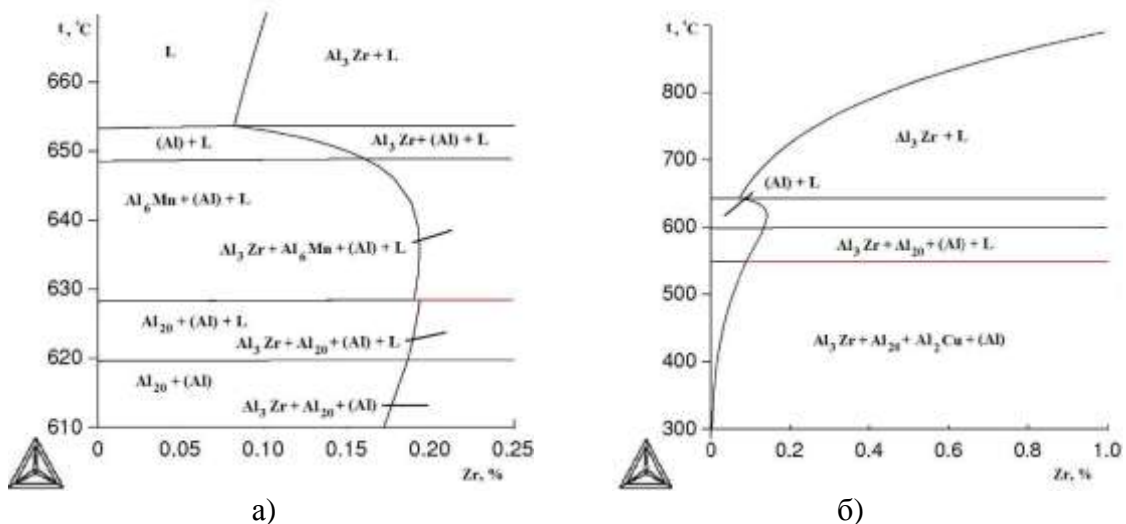


Рисунок 2. Политермические разрезы системы Al – Cu – Mn – Zr при переменном содержании циркония: а) 2% Cu и 1,5% Mn; б) 6,5% Cu и 0,5% Mn.

Поскольку наибольший эффект от добавки циркония связан с формированием метастабильной фазы  $Al_3Zr$  с кристаллической решеткой  $L_{12}$ , изотермические разрезы рассчитывали, исключив с расчета стабильную фазу (D023). Разрез при 0,4% Zr и 300 °C (рис.3) показывает именно ту последовательность изменения фазовых областей с повышением отношения Cu: Mn, которая вытекает из рис.2



С использованием программы Thermo-Calc проведен количественный анализ фазовой диаграммы Al – Cu – Mn – Zr, включая расчет изотермических и политермических сечений, температур ликвидуса и солидуса, массовых и объемных долей фаз. Определены области концентраций и температур, при которых может быть достигнуто максимальное количество дисперсоидов  $Al_{20}Cu_2Mn_3$  и минимальное количество фазы  $Al_2Cu$ , что должно отвечать наилучшей жаропрочности.

#### Список литературы:

1. Мондольфо Л. Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия, 1979. – С. 77-81.
2. Белов Н. А. Фазовый состав алюминиевых сплавов. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – С. 392.
3. Н. А. Белов, А. Н. Алабин. Перспективные алюминиевые сплавы с добавками циркония и скандия // Цветные металлы. – 2000. – №2. – С.99-106.
4. Белов Н. А. Структура и упрочнение литейных сплавов системы алюминий – никель – цирконий // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1993. – № 10. – С.19–22.

ӘОК 624.124.05.02

### ҚҰРЫЛЫС КӘСІБИ ТЕРМИНДЕРІНІҢ АУДАРУ КҮРДЕЛІЛІГІ

**Бозшалова Л. Т., Құттыбаев М. Б.**

Теміртау қ., Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті

***Аннотация:** мақалада кәсіби құрылыс терминдеріне балама табу, құрылыс термин сөзжасам мәселері, лингвист ғалымдардың еңбектеріндегі аудармаларының қолдану аясы мен талдауы келтірілген.*

***Түйінді сөздер:** термин, терминология, сөзжасам, құрылыс.*

***Annotation:** The article discusses ways of translating terms in the field of construction, problems of construction terminology, examples of translation and word-formation of linguistic works of scientists.*

***Key words:** term, terminology, word formation, construction.*

Терминологияның қалыптасуы, даму тарихы барлық уақытта бір қалыпты жүріп жататын процесс емес. Технология, саяси-әлеуметтік, рұхани-мәдени өзгерістермен ұлт тіліндегі термин жасау өз деңгейінде орын алып отырады. Жаңа техника мен технологияның даму заманында қазақ тілінің техникалық сөз құрамы мен термин сөздер қоры құрылыс саласында да қатар жүруі қажет. Алайда қазіргі таңда термин сөздер аудармасы әр ақпарат көзінде әр түрлілігі және мемлекеттік тілдегі техникалық кәсіби оқулықтың жетіспеушілігі мамандық білімді сапалы жүйеде игерілуі әлі де қиындау. Термин сөздер жалпылама ортақ сөзден ерекшеленіп, арнаулы сөздер тобына жатқызылады. Қазіргі таңдағы термин саласындағы басты мәселе тіл мәртебесіне сай ұлт тілінде сапалы терминдер жасау, ұлттық терминологияны қалыптастыру, орыс тілінен аударылған терминдерді жүйелеу, қаламгерлер мен қоғам қайраткерлері шығармашылығында, ғылымның жеке салаларында қолданыста жүрген терминдерді зерделеу, кәсіби аударма жұмыстарын ықпалдылықпен жандандыру.

Ресей ғалымы С.И. Ожеговтың терминге «арнайы саладағы (ғылыми, техникалық, өнер және т.б.) белгілі түсініктерге атау болатын сөздер мен сөз тіркестері», - деп

анықтама берсе, Г. Винокур: «термин белгілі бір ғылым, техника не өнер саласында ғана емес, сонымен қатар күнделікті тұрмыс тіршілікте құрал-сайман, түрлі бұйымдардың атауы бола алады. Кейбір термин жиі қолданылса, кейбіреулері сирек қолданылады», – дейді [1].

Сондай-ақ, төмендегі құрылыс өңдеу жұмыстарында қолданылатын ең негізгі басты қол құрал мен негізгі құрылыс материалдардың атауларының жалғаулары мен аудармалары әр түрлі болып келеді. Б. Дарменов, П.В. Косович «Большой русско-казахский словарь» кітабында «Шпаклевание, шпаклевка – тығындау, сылап бітеу (мағынасы жік , жарықшаларды тығындау)» делінген [2]. Осы түбірдегі сөздің аудару баламасы Б.С. Сатековтың екі томдық «Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары» атты оқулығында «бітемелер» деп берілген [3]. Е.Д. Белаусов «Сырлау жұмыстарының технологиясы» қазақ тіліндегі оқулығында 31 бетте «Майлы – синтетикалық бояу құрамдары – майлы және синтетикалық байланыстырғыштар негізінде жасалған бітегіштер,...» - делінген [4]. Осы оқулықта «шпатель» – «қалақ» деп қолданылады. Және Ә.Ш. Тәттіғұлов, А.Қ. Құсаинов «Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздігінде «қалақ» деп жалпылама аудармасы берілген [5]. Ғаламтордағы аудармашыға сүйенетін болсақ, қазақ тілден орыс тіліне аударғанда «шпатель» – «қалақша» деп аударылады да, орыс тілінен ағылшын тілге аударғанда «шпатель» - «putty knife» [10], ал ағылшын тілден қазақ тілге аударғанда «putty knife»- «замазка пышақ» деп аударып береді. Қалыптасқан пайдаланыстағы «сылақ қалағы, қалақ, қалақша» – «штукатурная лопатка, мастерок», сонда ерітіндіні беттерге түсіруге арналған, тегістеп бітеуге, түзетуге арналған – барлық қол құралдар мен аспаптар қалақшалар болып технологиялық операциясында орынды кезегінде пайдалануын қателестіріп жаңылыстырады. Т.Ф. Ефремованың түсіндірме сөздігінде: (По названию инструмента строители называют и материал для шпатлевания – шпатлёвка) Құрылысшылардың бетгі бітеуге арналған қол құрал атауынан материал аталады [6]. Осы мағына бойынша «бітегі» деп құралдың аудармасын қолдансақ, «бітегіш, бітеуіш», материалдың атауы болады. Синтетикалық, аналитикалық сөзжасам әдісіне сүйенсек «шпаклевщик» – «бітеуші» деп аударылады және Орысша-қазақша-ағылшынша-түрікше архитектуралық құрылыс термин сөздігінде [7] осы баламасы келтірілген.

Қазақ тіліндегі сөзжасамның тәсілдері мен жолдары ішіндегі ең өнімділердің бірі – қосымшалар арқылы сөз жасау тәсілі деп саналады. Сөзжасамның бұл түрін тіл білімінде синтетикалық тәсіл немесе морфологиялық тәсіл деп атайды. Жалпы жалғамалы тәсілде синтетикалық тәсіл туынды сөздерді жасаудың ең негізгі, өнімді тәсілдерінің қатарына кіреді. Бұл тәсіл арқылы туындайтын сөздер екі тілдік бірліктің қатысуымен жасалады. Олар лексикалық мағыналы сөз және сөзжасамдық жұрнақ [8]. Мысалы: «монтажный болт-жинақтау бұрандамасы» және «болтовое соединение – бұран қосылыс» сөз тіркестерінде [9], бұран-дама зат есімнен зат есімді тудыратын құрамды жұрнақ арқылы орындалған болса, екінші сөз тіркесінде «бұран» жұрнақсыз, жалғаусыз сын есім болып тұр.

Салалы термин сөздерге балама табу үлкен біліктілікті талап етеді. Аудармашы кәсіби технологияны, шетел терминологиясын білумен қатар, тілді орынды, дұрыс пайдаланатын баламалы ұлттық термин табуы тиіс. Ұлттық тілдің бай сөздік қорын жете меңгеру терминнің сапалы аударылуына септігін тигізеді. Мысалы туынды еңбектерде қолданылған сөз тіркестері сипаттамалы аударма түріне келеді: киыс қыр – ендова, шатыржал, атша бөлшектер – конек, кереге тірек – сквозные колонны, көмкерілген момент эпюрасы – огибающая эпюра моментов, құрылыстық қоршау сатылар – леса строительные, жолайрық – развязка, қатерлі күш – критическая сила, құйғы, мойыншақ – воронка.

Құрылыс кәсіби термин аудармаларды пайдаланылуындағы мәселелі жағдай, құрылыс өндірісінің басқада ғылыми салалармен тығыз байланысы, мұндағы металлур-

гия, геотехника, экономика, механика т.б. Құрылыс саласымен қоса терминологиялық тұрғыда байланысты басқа ғылыми салада да хабардар болуды қажет етеді.

Мемлекеттік тілдің әлеуметтік-қоғамдық функциясын дамытуға, оның қолдану аясын салалық түрде кеңейтуде ұлттық терминологияны реттеудің, жүйелеу мен дамытудың маңызы ерекше. Құрылыс саласындағы ғылыми, мемлекеттік құжаттар, мамандарды даярлаудағы әдістемелік құжаттар мен оқу құралдарында терминдерді қолдану және дамыту көптеген зертеулерді қажет етеді.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Алексеева И. С. Введение в переводоведение. – М.: 2004-285б.
2. Дарменов Б., Косович П. В., Большой русско-казахский словарь для студентов и школьников, Издательство: Костанай, 2007 – 672 б.
3. Сатеков Б. С., Табиғи және жасанды құрылыс материалдары мен бұйымдары Итом, Птом, Тараз: Сенім, 2007 – 472 б.
4. Белаусов Е. Д., Сырлау жұмыстарының технологиясы., аудармашылары А. Бекмаханов, Б. Әлиева., Алматы «МЕКТЕП» 1988 – 210 б.
5. Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Сәулет және құрылыс / жалпы ред. М. Б. Қасымбеков, жоба жет. А. К. Құсайынов, авт.ұжым Ә.Ш.Тәттіғұлов т.б., – Астана: ҚАЗАқпарат, 2014. – 448 б.
6. Современный словарь русского языка три в одном: орфографический, словообразовательный, морфемный: около 20000 слов, около 1200 словообразовательных единиц. / Ефремова Т. Ф. – М.: АСТ, 2010.– 699 б.
7. Орысша-қазақша-ағылшынша-түрікше архитектуралық құрылыс термин сөздігі, А. Кулибеков, С. Байболов, Е. Керимшеев, С. Орынбеков – Алматы; Жеті жарғы, 2001 – 288 б.
8. Құрманбайұлы Ш., Қазақ терминологиясы: зеттеулер, оқулық, сөздік, билиография., Алматы: «Сардар», 2014 – 928 б.
9. Құрылыстық терминология. Құрылыс терминологиясы және ұйымдастыру. ҚР ЕЖ 1. 01. – 102-2014., Ресми басылым, Астана, 2015 – 110 б.
10. Русско-казахский словарь. <https://sozdik.kz/>

UDC 624.159.01.05

### LABORATORY RESEARCHES OF CONICAL FOUNDATIONS WITH A CONSTRUCTIVE BASIS ON THE DEVELOPED TERRITORIES

**Konakbayeva A. N., Bazarov A. B.**

Karaganda state industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аңдатпа:** Берілген мақалада негізді өңдеу кезіндегі топырақ қабаты орналасуын модельді зерттеу, іргетастардың конустық негіз және консольді бестік қимасымен байланысы қарастырылған, және де тау-кең жұмысындағы шеткі элементтер әдісіндегі жұмыстар кезінде конустық негіз және консольді бестік қимасымен, іргетас үлгілерінің көтергіш қабілетінің өзгеруі көрсетілген. Мақалада Қарағанды көмір қауызында өңделген негізге созылудағы көлденең деформация әсер еткен кездегі үлгіленген іргетас жұмысы талданған.*

***Түйін сөздер:** негіздер, іргетастар, модельді зерттеу, өңделетін аумақ, эквивалентті топырақ, созылудағы көлденең деформация.*

**Annotation:** *In this article, model studies of the behavior of the soil strata and the interaction of foundations with a truncated conical base and cantilevered heel are considered, studies of the change in the bearing capacity of foundation models with a truncated conical base and cantilevered heel for mining operations by the finite element method. The article analyzes the work of the modeled foundation under the effect of horizontal deformations of the tensile deformations of the undermining base of the Karaganda coal basin.*

**Key words:** *foundation, foundations, model studies, extra work areas, equivalent soil, horizontal deformations of stretching.*

One of the main directions of economic and social development of the Republic of Kazakhstan for the near term is the further growth of coal production in the country, one of the reserves of which is its more complete extraction under built-up areas [1]. The city of Karaganda, for example, within the existing borders, with a few exceptions, is entirely located on coal deposits with reserves of over 1.5 billion tons, which is more than 1.2 times higher than coal production during the existence of the coal basin. In a large part of the city's underdeveloped land to be built up, the soils, which can serve as a reliable basis for buildings, lie at a depth of 6-8 m from the surface.

Analysis of existing types of structural foundations shows that the traditional forms of foundation funding have a number of drawbacks in their operation in the undermined territories [2].

In order to investigate the question of the influence of horizontal deformations of the soil massif on the vertical bearing capacity of the foundation, model tests of truncated conical foundations were carried out with a cantilever fifth on a horizontally deformable medium on a scale of 1:40. The choice of this scale was due to the need for numerous tests. In addition, an analysis of the research of Zhusupbekov A. Zh. and Noskov I. V., conducted on models of close scale, showed that testing of such models provides a qualitatively correct picture of the interaction of foundations with the ground [3].

When studying the effect of base movement on the nature of its interaction with foundations, modeling was used on equivalent materials proposed by G. N. Kuznetsov [4].

When obtaining the task of establishing similarity criteria and similarity constants (transition factors) when simulating by the method of equivalent materials, first of all those main forces are established that determine the main features of the process under study.

The material of the soil foundation model in the study of model single piles was a mixture consisting of 97% fine quartz sand with the addition of 3% technical oil to maintain a constant soil moisture. This material is convenient for making models: creep deformations quickly die out in it after the application of the next load step.

Foundation models were made of aluminum alloys and represented a truncated cone with a cantilever heel.

The choice of a cantilever heel justified the use of an additional footprint after passing a part-time wave.

To compare the mechanism of operation of a truncated conical foundation with a cantilever heel and a traditional detached foundation, stamps of identical diameters with truncated conical foundations with a cantilever 5 on contact with the ground layer were also used. The studies were carried out on a three-dimensional stand, the design of which was developed and implemented at the Department of Foundations, Foundations and Soil Mechanics of SPSACU and the Department of Civil Engineering of KSIU.

The linear scale of the models and natural foundations was determined by the ratio of the strength properties (adhesion) of loam, equivalent material and is equal to 1:40.

The equivalent material was laid in a three-dimensional stand in 5 cm layers and compacted with a roller (10 full rolling cycles). In the process of preparing the base, the density of the material was monitored by the specific gravity.

Precipitations of stamps and conical foundations were measured with Aistov type 6P0 defibomers, soil movements near the foundation models were recorded with dial gauges. The load was transferred statically by steps and maintained until the conditional stabilization of the draft, for which the draft was taken not less than 0.01 mm and in the last 15 min of observations.

The horizontal deformations of the base during the part-time process were determined with a micrometer by measuring the distance between marks placed on the surface of the material 5 cm from each other. In accordance with the adopted model research program, the following tests were conducted:

a) loading of foundation models on a soil foundation without the influence of underworking;

b) loading of foundation models on a subgrade, previously deformed in one horizontal direction to the value  $\varepsilon = (3; 6; 9; 12) \cdot 10^{-3}$ .

In this case, in series (a) and (b), the beginning of loading of foundation models on a soil foundation is provided from the plunge size, where the radius of the foundation cushion (the remaining height of the truncated conical foundation is on the surface).

It should be especially noted that in this case, the diameters on contact with the ground of a truncated conical basement and a stamp (imitating a columnar foundation) are equal to each other.

Comparative model studies were conducted with the aim of obtaining a family of “load-draft” plots of foundations for determining the bearing capacity and in the soil foundation, caused by the undermining of minerals.

#### List of references:

1. Kratch G. Moving rocks and protecting undermining facilities / Trans. with him.; Ed. Muller R. A. and Petukhova I. A. – M.: Nedra, 1978. – 494 p.

2. Lutkens O. Construction in the areas of mining. – M.: stroiizdat, 1990. – 241 p.

3. B. E. Bronstein, G. M. Grigoriev. To the question of studying the effect of changes in the physicommechanical characteristics of the soil on the work of buildings and structures being worked on, Tr. VNII Horn, geomechanics and mine surveyor, case. – 1966. – № 61.– p. 265-277.

4. Kuznetsov G. N. and others. The study of the manifestations of rock pressure on the models. – M.: Ugletekhizdat, 1973. – 180 p.

UDC 624.159.05.01

### **MODELING OF WORK OF THE BUILDING IN THE FORM OF A STRENGTH SYSTEM IN THE LABORATORY CONDITIONS**

**Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Bazarov A. B.**

Karaganda state industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассматривается моделирование работы здания в виде тензометрической системы. Рассмотрена методика и техника моделирования системы «сооружение – основание» в условиях подработки угольных месторождений. Описана структура и схема работы тензосистемы.*

***Ключевые слова:** тензометрическая балка, моделирование, система, сооружение, основание, фундаменты, горизонтальные деформации растяжения.*

***Annotation:** This article discusses the modeling of the building in the form of a tensometric system. The technique and technique of modeling the “construction – founda-*

tion" system in the conditions of processing of coal deposits is considered. The structure and working scheme of the tensor system is described.

**Key words:** *tensile beam, modeling, system, construction, foundation, foundations, horizontal tensile deformations.*

Continuously growing volume of capital construction in our country, raising its overall technical level, joining the top 50 developed competitive countries of the world is closely related to the development, research and implementation of new, advanced materials and structures in construction practice.

Extensive theoretical and experimental research in the field of building structures and structures conducted by domestic and foreign scientists point to a number of features in their work, which impede a purely theoretical approach to the calculation of real structures.

The theory and practice of modeling in engineering structures demonstrates the great potential of this method and especially its effectiveness in designing new, complex, unique and important structures and construction, the theory of calculation of which is still few developed. In some cases, the use of modeling techniques allows us to simplify or completely eliminate laborious and expensive field tests, and thereby reduce the cost of research by 5-10 times.

The purpose of laboratory modeling was to study the nature of the interaction of the basis being worked up and the special foundations of the structure.

When considering the joint operation of the "structure-foundation" system, the building (structure) was brought to a one-dimensional fragmentary beam layout

The building model was represented by a specially developed strain gauge system, the design of which allowed the stiffness characteristics of the building model to be varied, to measure contact normal pressures along its sole, to fix the draft (plunge) of various parts of the building model [1].

The model scheme of the building was made in the form of a package of plates made of duralumin with a modulus of elasticity  $EI = 7,8 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{cm}^2$  and a plan size of each plate  $45 \times 30 \text{ cm}$ . eliminated their mutual slippage and ensured the required rigidity of the model.

A building (compartment) with a length of 18.0 m on the proposed foundations was taken as a simulated object. Since the design of the strain gauge allowed in a wide range to vary the stiffness parameters, in each series of experiments the work of a building of constant length, but with different flexural rigidity, was studied.

The tensor system, having support plates with a diameter of 60 mm, relied on the studied foundations through a double ball bed. The support plates transferred contact normal pressures, by means of steel legs, to the measuring beams, with load cells glued on them.

The proposed foundations were made of a special conical shape with a truncated apex facing downwards, and the foundation structure was buried in the ground layer of the foundation in such a way that the effective load when distributed over the area at the calculated level is the limit for the foundation with a flat sole of the same area.

The load on the system was transmitted through metal pancakes of a certain weight by imposing them on the strain system, and the values of sediment (plunge) of different parts of the beam model of the building and the horizontal displacements of the cans were measured with clock-type indicators fixed, respectively, on both sides on each of the foundations, and additionally in the end part with the support on the tensor system.

A series of experiments with the beam model of the building was carried out according to the following method: a strain gage was installed on a previously prepared model base. The terminals of the strain gauge system of the beam were connected through the switching unit with the measuring unit of the digital strain gauge bridge (SIIT-3) (Fig. 1).

The model was loaded with plates of cast iron to achieve the value of specific pressure under the sole  $P = 5.66 \text{ N} / \text{cm}^2$ . In this case, the readings of the strain gauges were taken and

the amount of sediment (penetration) of various parts of the beam was recorded. Then the cyclic horizontal grounds were set to the ground [2].

In the case of the work of the foundations of a special conical shape, the bending stiffness of the building can be changed downwards, which will reduce the cost of designing buildings and structures.

Analysis of the results of a series of experiments with a building model in the form of a strain gauge system shows that with an increase in the values of horizontal tensile deformations  $\varepsilon$  of the base, a smooth uniform penetration of the studied foundations of a special form occurs, while the reactive resistance of the soil remains constant.



*Picture 1. Tensometric system for the construction of conical foundations with a truncated base before testing.*

As noted, near researchers, with horizontal tensile strains  $\varepsilon$ , decrease the bearing capacity of columnar foundations with a simultaneous redistribution of the soil rejection of the soil from Hpractically rectangular to trapezoidal and uneven subsidence of building parts, which leads to additional efforts in the vertical and horizontal planes of the buildings being worked up.

Conducted model studies have shown that buildings and structures, which include a special foundation structure and an expansion joint, located between the rigid base belt and the foundation, completely eliminate the horizontal forces that occur during horizontal tensile strains in the soil mass.

#### List of references:

1. Bazarov B. A. Electrotogenometric studies in modeling in terms of part-time work. International Scientific Conference "Science and Education – the leading factor of the strategy" Kazakhstan-2030 "(June 24-25, 2008)." Release 1. – Karaganda, 2008. – P. 273-274.
2. Bazarov B. A., Iskakova A. N. Simulation of joint operation of the construction-foundation system at mine workings // Bulletin: Scientific journal. – Almaty, 2005. – P. 59-61.

## LABORATORY RESEARCHES OF BROWSED PILES ON THE WORKED TERRITORIES

**Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Aitzhanova M. M., Bazarov A. B.**  
Karaganda state industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются модельные исследования буронабивных свай с уширением в лабораторных условиях. Рассмотрена методика моделирования работы исследуемых свай на подрабатываемых территориях. Проведен анализ испытаний проведенных исследований.

**Ключевые слова:** буронабивная свая, подрабатываемые территории, модельные исследования, грунтовое основание, эквивалентный материал.

**Annotation:** This article describes the modeling studies of bored piles with a broadening in the laboratory. The method of simulating the operation of the test piles on undermined territories. The analysis of the tests carried out.

**Key words:** bored pile, undermined territories, modeling studies, soil base, equivalent material.

Testing of piles in the undermined areas and the study of the stress-strain state of the soil mass in natural conditions are expensive and unique. Therefore, to determine the effect of array deformation on the bearing capacity and flexibility of pile foundations, laboratory modeling of studies is carried out, which are practically the only method that allows conducting numerous tests to determine the influence of various factors in a wide range of their changes.

Tests of bored piles in the areas under construction in natural conditions will require no small financial investments. Therefore, to determine the bearing capacity of bored pile foundations and determine the effect of deformation of the array on the carrying capacity, laboratory modeling is carried out, which allows to carry out numerous tests.

Investigating the work of bored piles in the undercut areas with two protrusions, as well as the effect of horizontal deformations of the soil massif on the bearing capacity of the bored piles, model tests of pile foundations were carried out on a horizontally deformable medium on a scale of 1:40.

This scale was justified by the need to conduct quite numerous tests. An analysis of the studies of L. I. Neimark [1] conducted on models of close scale showed that testing of models on this scale allows us to get a correct idea of the interaction of a bored pile with a working up ground.

A model of a soil foundation was chosen as the material for conducting model studies of bored piles. It is a mixture consisting of 97% fine quartz sand with the addition of 3% spun oil to maintain a constant soil moisture. This material is simple and convenient for the manufacture of models, creep deformations quickly ground damped in it after the application of the next load step [2].

To determine the parameters affecting the bearing capacity of the piles and the sediment size of the pile foundations, complex model tests were carried out. During the study, 24 tests were conducted.

Models of bored piles were made of metal and were bored piles, the height of the foundation ranged from 20 to 40 cm.

The choice of various pile heights and their constructive solution is necessary to determine the optimal design and size of the bored pile foundation.

Foundation models are shown in Figure 1.



Testing of piles in the undermined areas and the study of the stress-strain state of the soil mass in natural conditions are expensive and unique. Therefore, to determine the effect of array deformation on the bearing capacity and flexibility of pile foundations, laboratory modeling of studies is carried out, which are practically the only method that allows conducting numerous tests to determine the influence of various factors in a wide range of their changes.



*Figure 1. Models of casing bored pile foundations, studied in laboratory studies, with valves.*

The equivalent material was laid in a three-dimensional stand in 5 cm layers and compacted with a roller (10 full rolling cycles). In the process of preparing the base, the density of the material was monitored by the specific gravity. The precipitation of foundation dies was measured by the Aistov type 6P0 defibomers. The load was transferred statically by steps and maintained until the conditional stabilization of the draft, for which the draft was taken not less than 0.01 mm in the last 15 min of observations. On the basis of the obtained data, graphs of the "load-draft" of bored pile foundation models are constructed and the influence of the magnitude of the soil strains on the bearing capacity and stiffness of the foundations is determined.

In each series of experiments, 6 tests are carried out, after which the soil is removed from the tray, and a new basis is prepared for the next series of tests or repetitions of the previous one [3].

Drilling in laboratory conditions was carried out using the rotation of the casing with the simultaneous introduction into the ground layer. then a pipe was removed with a ground mass, after which the casing was installed again to fix the reinforcement and fill the gypsum-cement mix while simultaneously removing the casing. after hardening (24 hours), laboratory studies of bored piles were carried out.

Laboratory tests of bored pile foundations have shown their advantage over conventional pile foundations, which is due to the foundation structures, as well as the new mechanism of interaction with the ground mass produced.

#### List of references:

1. Neimark, L. I., On Approximate Similarity in Modeling Wall Beams on a Linearly Deformable Base, Tr. Leningrad zones. N. – and project Inst t. and experiment. designing residential and societies, buildings. – 1966. – №1. – P. 301-305.

2. Bazarov B. A., Konakbaeva A. N. Model studies of single piles with variable forms in the conditions of part-time work. – In pr. Problems of architecture and construction in the modern world: education, science, production: Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference. – Almaty, 2007. – P.77-78.

3. Bazarov B. A. Modeling the work of wedge-shaped conical foundations with buildings and structures on the undermined territories. International Scientific Conference "Science and Education – the leading factor of the strategy "Kazakhstan-2030" (June 24-25, 2008). Release 2. – Karaganda, 2008. – P. 13-16.

UDC 624.159.07.12

## TENSOMETRIC STUDIES OF THE WORK OF FUNDAMENTAL STRUCTURES IN THE CONDITIONS OF WORKING COAL DEPOSITS

**Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Kaldanova B. O., Bazarov A. B.**  
Karaganda state industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**Аңдатпа:** Бұл мақалада сыртқы күштердің әсерінен қатты денелердің деформациясын анықтау қарастырылады. Қазіргі уақытта тензометрлердің көптеген түрлері бар. Электрлі тензометр-белгілі тензометрлерден тұратын ең амбебап-мынадай бөліктерден тұрады: тензодатчиктер (тензорезисторлар), өлшеу орнында бекітілген және өлшенетін деформацияны қабылдайтын; олардың әсер ету әсерін беретін және түрлендіретін аппаратуралар; көзбен шолып есептейтін және көрсеткіштерді тіркеуге арналған аппаратуралар.

**Түйінді сөздер:** шекті күй, деформация, кернеу, артық жүктеме моменттерінің қысымы, жылжу, тензометр, электротензометр, статикалық және динамикалық сынақтар.

**Annotation:** This article discusses the definition of deformations of solids under the influence of external forces. Currently, there are many types of strain gauges. Electric strain gauge-the most versatile of the known strain gauges-consists of the following parts: strain gauges (strain gauges), fixed in the place of measurement and receiving the measured deformation; equipment, transmitting and transforming the effects of their actions; equipment for visual readings and recording.

**Key words:** limit state, deformation, stress, pressure points, overload movements, strain gauges, electrosensory, static and dynamic tests.

The most important step in the design of buildings and structures is the determination of deformations, stresses and displacements in the elements of buildings that absorb loads.

The complexity of these tasks, especially in the design of new buildings, despite the high efficiency of modern numerical methods of the theory of elasticity and plasticity, requires experimental studies. Significant difficulties arise, for example, in determining the equations of state of materials and estimating the limiting state of structural elements subjected to a complex combination of power and other influences that lead to elastic-plastic deformations and damage accumulation over time.

In the practice of experimental studies of SSS (stress-strain state), the following groups of methods have become widespread: electro- tensometry, optical geometrical, polarization-optical, interference-optical, penetrating radiation.

It has exceptional qualities and is widely used in all areas of technical human activity; electrical stress measurement is the name given to the methods of electrical measurements

of mechanical quantities: deformations, displacements, forces, pressures, moments of overloads, frequencies. In the field of construction, electrical stress measurement is used to analyze the SSS of parts and elements of building structures. Strain measurements are carried out under specific conditions, for example, at elevated or low temperatures, including measurements of thermal stresses; in the conditions of high vacuum, radiation, at explosions and seismic processes; in conditions of cryogenic temperatures close to absolute zero, etc. [1].

Electrical strain gauge – the most versatile of the known strain gauges, consists of the following parts: strain gauges (strain gauges), fixed at the measurement site and perceiving the measured strain; equipment transmitting and transforming the effects of their actions; instruments for visual reading and recording of indications. The equipment may also include means for processing the received information.

Currently, there are many types of strain gauges, which we divide into groups according to different points of view. From the point of view of application of one or another type of strain gauges, one of the decisive factors is the speed of change of the measured voltage. The study of phenomena that change slowly, or those that occur at a certain speed for a limited short period of time and then remain constant for some time, is included in the concept of static tests. Such measurements, in which the measured values during observation relatively quickly acquire different values in an arbitrary order, are called dynamic. When choosing the type of strain gauge, it is decisive whether it is sufficient to investigate only the maximum values of the deformation or whether it is necessary to accurately capture the entire course of the change over time. In most cases, instruments for dynamic measurements can also be used for static measurements. However, instruments for static measurements cannot be used for dynamic measurements. Instruments for dynamic measurements should have a recording device, while for instruments for static measurements, it is usually sufficient to remove the readout of the value from the arrow indicators [2].

For ease of use and ease of mounting strain gauges on the test object, they must be small in size. It is advantageous that their measuring base is as small as possible, which would make it possible to mount them on a curved plane and in hard-to-reach places. For many strain gauges with a short measuring base, the main base can be relatively simply increased, so a strain gauge with a short measuring base becomes more versatile.

In addition, it is not possible for strain gauges to be affected by undesirable changes in temperature, humidity, etc. Depending on which of these requirements prevail or must necessarily be fulfilled, an appropriate strain gauge type is selected.

Electrical strain gauges are primarily used to measure variable phenomena, as well as in hard-to-reach places or where there is a threat to the safety of a person taking readings of instrument readings [3].

The department “Civil Engineering” of Karaganda State Industrial University, electrical measurement studies are carried out in modeling in construction. The system of construction “foundation” was developed, where the modulated building (structure) was brought to a one-dimensional beam layout. The beam model of the building was represented by a specially designed strain gauge beam, the design of which allowed the stiffness characteristics of the building model to be varied, to measure contact normal pressures along its sole, to fix the draft (penetration) of various parts of the building model [4].

#### List of references:

1. Shushkevich V. A. Basics of electrical tensometry. – Minsk: Higher. School, 2005. – 351 p.
2. Electrical measurements: A textbook for universities / PI. Baida, N. S. Dushina . – 5th ed. – L.: Energy, 2000.

3. Erler V., Walter L. Electrical measurements of non-electric quantities with semiconductor strain gauges: Trans. with him. – M.: Mir, 1994.

4. Bazarov B. A. Electrotogenometric studies in modeling in terms of part-time work. International Scientific Conference “Science and Education – the leading factor of the strategy” Kazakhstan-2030 “(June 24-25, 2008)” Release 1. – Karaganda, 2008. – p. 273-274.

UDC 624.159.02.05

## ANALYSIS OF RESEARCH METHODS OF PILED FOUNDATIONS OF SOIL BASES

**Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Tursynbekova A. B., Bazarov A. B.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются анализы методов исследования свайных фундаментов грунтовых оснований. Одним из методов определения физико-механических свойств грунтовых оснований являются лабораторные исследования. Также рассматриваются полевые методы испытания грунтов штампом, испытания натурных свайных конструкций фундаментов статическими нагрузками и проведение статического и динамического зондирования.*

***Ключевые слова:** эталонная свая, штамповые испытания лабораторные исследования грунтов, статическое и динамическое зондирование.*

***Annotation:** This article discusses the analysis of methods for studying pile foundations of soil foundations. One of the methods for determining the physicommechanical properties of soil foundations are laboratory studies. Also, field methods of soil testing by a stamp, testing of full-scale pile foundations of foundations with static loads and carrying out static and dynamic sounding are considered.*

***Key words:** reference pile, die tests, laboratory studies of soils, static and dynamic sounding.*

To obtain basic data for the design of pile foundations used a combination of various methods of research of soils.

If rock soils or hard clays have been opened within the studied soil strata, which can serve as a support layer for pile posts, it is necessary to determine their uniaxial compression strength  $R_c$  in laboratory conditions, and if the rock soils are weathered and softened, carry out field tests soil stamp, or tests of natural piles of static loads.

For pile foundations, the most reliable data on the limiting resistance of the pile, on the resistance of soils under its tip and on its lateral surface, on the bed ratio and other indicators characterizing the interaction of the piles with the surrounding soils can be obtained by field tests of static loads of experienced full-size piles, submerged or arranged in the same way as the piles, which are supposed to be used as "workers" [1].

The reference method for determining the modulus of soil deformation is field tests of stamps, since the boundary conditions and soil loading paths for a stamp and a pile foundation when calculating from deformations, considered in accordance with BC&R RK 5.01-03-2002 as a conventional foundation on a natural basis, closest.

The most reliable method for determining the strength characteristics of soils is field tests for cutting pillars of soil in pits and pits. This method should be considered as a reference in those cases when the strength characteristics of soils should be known above the level of the tip of the piles, i.e. at relatively shallow depths, as applied to the calculations of the

foundations of piles on the stability and the possibility of the formation of sliding surfaces, covering a large array of soil masses.

In the practice of the design of pile foundations, especially when pre-selecting the type, size, number and depth of immersion (laying) of piles, the so-called tabular method for calculating the bearing capacity of hanging piles for physical characteristics is widely used in BC&R RK 5.01-03-2002 soil, determined in laboratory conditions. According to this method, the limiting specific resistances of soils under the tip of piles  $R$  and along its lateral surface  $f$  are determined according to the tables depending on the depth, density and size of sandy soils or the flow index of silty-clay soils. However, the accuracy of the maximum resistances of piles obtained by this method is small [2]. The scatter of calculated values of the bearing capacity of piles, as determined by the BC&R tables and the results of testing these same piles with static loads, is on average 40-45% or more.

Static sounding is a more accurate method for determining the resistance of piles, with Yu.G. Trofimenkov et al. The accuracy of the method is  $73 \div 76\%$  [2] seems to be underestimated, since it was determined to install the C-979, which is in many ways inferior to the installation of the C-832M. This installation independently of each other fixes the resistance of the soil on the friction coupling and under the probe cone, the values of which can be used to calculate the bearing capacity of a single pile [3].

The calculation of the ultimate resistance of piles according to the dynamic tests of full-scale piles is a fairly simple and affordable method. Its undoubted advantage is the fact that the basis for the calculation are the results of dynamic tests of full-scale piles – a method directly related to the production of the latter.

In addition, the production of dynamic tests involves the indispensable presence of "rest" of piles, the duration of which depends on soil conditions and ranges from several days to several weeks. Consideration of this requirement is possible in the production of experimental work, however, in the process of production piling, ensuring the "rest" of such a duration is almost impossible.

Very attractive for researchers is the method of testing the reference pile static load. Such tests take relatively little time (usually, no more than a few hours); in addition, after completion of the test, the reference pile is removed from the soil, i.e. it is used, as opposed to a natural pile, repeatedly. Summarizing the above, it should be recognized that, despite the external attractiveness of soil testing with a reference pile, this method should be used very carefully to determine the resistance of full-scale piles.

#### List of references:

1. Mariupol L. G. About interpolation of the results of field tests of soils and the prospects for their improvement / Engineering Geology. – 1985. – № 3. – p. 95-105.
2. Mariupol L. G., Khubaev S.-M. K. Development and research of methods for testing soils with static loads in wells using a screw blade-stamp / Proceedings of the Institute NIIOSP named after N. M. Gersevanov. – 1982. – V. 78. – p. 24-39.
3. Trofimenkov Yu. G., Matyashevich I. A., Leshin G. M., Khanin R. E. Reliability of methods for determining the design load on a driving pile / Foundations, foundations and soil mechanics, – 1983, – №1, – P.15-17.

## TO THE QUESTION ABOUT THE DEVELOPMENT OF DATA NECESSARY FOR THE DESIGN OF PILE FOUNDATIONS

**Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Kaldanova B. O., Tursynbekova A. B.**  
Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются этапы проектирования свайных конструкций фундаментов, где основными данными являются проведение комплексных инженерно-геологических изысканий. После чего, можно определить состав необходимых характеристик грунтов. Также производится расчет оснований свай на вертикальные нагрузки, для чего необходимо иметь данные о несущей способности грунта оснований свай. Зная, что характеристики  $R$  и  $f$  относятся к определенным глубинам погружения свай, оценка их изменчивости должна выполняться на основе обработки статических данных.*

***Ключевые слова:** свайные фундаменты, особенности проектирования, грунты, основания, несущая способность свай, статические нагрузки, характеристика грунтов, расчетные значения.*

***Annotation:** In this article the design stages of constructed foundationpile are considered, where the complex of engineering - geological surveys are the main source. Afterward, the composition of the necessary characteristics of the soil is determined. The calculation for vertical loads of the bases of the piles was also made therefore, it is necessary to have data on the load-bearing capacity of a soil of the bases of the piles. Knowing that the characteristics of  $R$  and  $f$  relate to specific depths of the piles, their variability should be estimated based on the processing of the statistic data.*

***Key words:** pile foundations, design features, soils, foundations, load bearing capacity of piles, static loads, soil characteristics, calculated values.*

For the design of pile and any other types of basement, it is necessary to have representative data on the stratigraphy of the bedding of soils, their genetic and lithologic-petrographic affiliation, their physicommechanical, strength and deformation characteristics [1].

One of the main stages preceding the design of foundations is the stage of conducting complex engineering-geological surveys. In the course of which, it is necessary to establish: a single-layer or multi-layer composition of the soil compiles the base; classify soil layers; determine the nature of the occurrence of individual layers, select and establish the boundaries between the engineering and geological elements. It is also necessary to determine the depth of bedding of rocky or low-compressible soils, since in most cases it depends on this depth which piles-trailing or pile-pillars – will be designed on the survey site [2].

In the design and use of driven piles, it is important to have data to evaluate the possibility of diving them to the required depth.

The composition of the necessary characteristics of the soil for the design of pile foundations is determined by what calculations should be performed in the design.

In all cases, the calculation of the bases of the piles on the vertical load by bearing capacity is made, for which it is necessary to have data on the bearing capacity of the soil of the base of the piles (bearing capacity of the piles); it can be determined, firstly, directly from the results of field tests of piles with static loads and, secondly, using certain soil characteristics depending on the type of piles.

For the pillars supported on not eroded rocky soils, it is sufficient to know the only characteristic - the strength of rocky soil on uniaxial compression –  $R_c$ , in a water-saturated state.

For hanging piles, the resistance of which (total limiting resistance of the soil of the pile base) is the sum of the resistances of the base soil under the tip of the pile and on its lateral surface, it is necessary to know the corresponding specific resistances  $R$  and  $f$  they are in independent characteristics of soils).

For piles that are constant along the section, immersed in the ground, or bored, resistances  $R$  and  $f$  can be determined from the results of tests with static loads of experienced piles of natural or small sections, and for driven piles – from tests of probes. For submerged piles that are constant along the section, the resistance  $R$  and  $f$  can also be determined by the results of static sounding of soils and, moreover, by the physical characteristics of the soils. In the latter case, for sandy soils, it is necessary to know their density and size, and for powdered-clay soils – the number of plasticity, allowing to determine their type, and the turnover rate  $IL$ .

For the alternative design of the foundations of hanging piles in all cases as a result of soil studies, at least the following characteristics should be determined:

- the density (specific gravity)  $\gamma$  and the size of the sandy soils, the plasticity number  $I_p$ , the fluidity index and the density  $\rho$  of silty-clay soils within the whole studied depth of soils;
- strength characteristics (specific adhesion to and internal friction angle  $\varphi$  of the soil lying on the lateral surface of the piles and directly under their tip;
- modulus of soil deformation  $E$ , lying under the tip of the pile, within the limits of compressible stratum [3].

Given the minimum composition of soil characteristics, if necessary, should be supplemented with data on the characteristics of  $R$  and  $f$  according to the results of tests with static loads of experimental piles of small section, probes, experienced piles of full size with separate measurement of soil resistance under the tip of the pile and on its lateral surface, as well as data on the limiting resistance of piles according to the results of tests of full-scale piles with vertical static and dynamic loads [4].

Given that the characteristics of  $R$  and  $f$  relate to specific depths of the dive or device piles, the assessment of their variability should also be performed relative to the selected depths. Such an assessment of variability is very useful in the design, as it facilitates the choice of a rational type of piles. At the same time, current regulations do not contain mandatory requirements for such separate statistical processing of the partial values of  $R$  and  $f$ . According to current standards, it is sufficient to estimate the variability calculated by the particular values  $R$  and  $f$  for the selected depths of the particular values of the limiting resistance of the piles, i.e. perform statistical processing of experimental data in the same way as it should be carried out in relation to the partial values of the maximum resistance of piles, obtained as a result of tests of piles with static and dynamic loads [5].

#### List of references:

1. GOST 25100-2011 “Soils. Classification”– 44p.
2. BC&R RK 5.01-03-2002 Pile foundations. – 115 p.
3. BC&R RK 5.01-01-2002 Foundations of buildings and structures. – 83 p.
4. GOST 20522-2012 Grounds. Methods of statistical processing of test results – 14p.
5. Trofimenkov Yu. G., Obodovsky A. A. Pile foundations for residential and industrial buildings. – M.: Stroyizdat, 2010. – 240 p.

**MATHEMATICAL MODELING OF THE INTERACTION  
OF BASES WITH BASIC CONICAL JUSTIFICATION WITH A CREATED BASE**

**Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Tursynbekova A. B.,  
Gazdiev S. A., Bazarov A. B.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аңдатпа:** Берілген жұмыста іргетастардың көтергіш қабілетін есептеу қарастырылған, МКЭ әдісіндегі мәндердің ішкі конустық негіздемесімен, тау-кең орнында өңдеуге бейім аумақтарда.*

***Түйін сөздер:** іргетастар, негіздер, өңделетін аумақтың көтергіш қабілеті, шеткі элементтер әдісі, сандық талдау.*

***Annotation:** In this article, we consider the determination of the load-bearing capacity of foundations with a conical inference by numerical methods of FEM at the territories subjected to mining development of coal deposits.*

***Key words:** foundations, foundations, load-bearing capacity of work areas, finite element method, numerical analysis.*

The modern FEM apparatus is one of the most effective methods for the joint calculation of structures and foundations, which allows analyzing the redistribution of interaction forces in the base – foundation system. The system can be considered taking into account various mechanical and physical properties of its elements (such as heterogeneity, nonlinearity, anisotropy and etc.)

The concept of FEM is to replace the object under study. With a collection of a finite number of individual elements that are articulated at the vertices. The mathematical model of this method can be represented as a scheme: the object under study is a system of linear algebraic equations. The free choice of the design scheme allows one to define the boundary conditions, randomly place the nodes of the grid elements, thickening it in places of a large voltage gradient or changing the properties of the medium and use the method to study areas consisting of separate zones of different physical nature. The main theoretical principles of the FEM and its use for solving various problems of the mechanics of deformable media are covered in [1, 2, 3] and others.

In order to study the interaction inside the conical basement with the base under construction under field conditions, a numerical analysis was carried out using the FEM under the Geomechanics program, developed under the guidance of A. B. Fadeev [4]. The calculations were carried out according to the scheme shown in Fig. 1. Due to the symmetry of the basement section relative to the vertical axis, only half of the area of the soil massif and the basement were considered in the design scheme, which were automatically divided into triangular finite elements, taking into account the thickening of the grids in places of expected elevated gradients. The array was divided into 510 elements, the foundation of 44 elements. The total number of nodes is 288. The number of element types is 4. Characteristics of the base soils are given in Table 1.

The step-by-step loading of the internal conic foundation on a two-layer base was considered, taking into account part-time work and without the influence of mining.

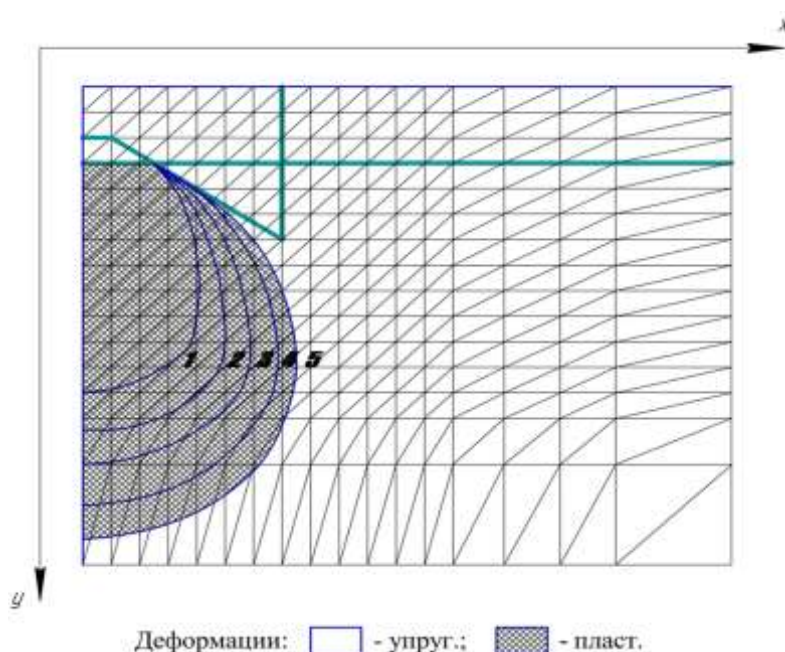
In the task without the influence of mining for the nodes located on the right and left vertical borders of the area, the absence of displacements is accepted, for the nodes located at the lower boundary, the absence of vertical displacements.



Table 1

Physico-mechanical characteristics for FEM

task N	N of layers	Layer name	E MPa	$\nu$	$\gamma$ kN/m	C, KPa	$\phi$ , degree
1	1	foundation	$2 \cdot 10^4$	0.16	2.4	$5.7 \cdot 10^4$	30
2	2	granules, phenoplast	$2 \cdot 10^{-4}$	0.4	0.007	0.01	12
	3-4	loam	27	0.35	19	38	21



Curves 1, 2, 3, 4, 5 – correspond to horizontal deformations stretching  $\varepsilon = (0,3,6,9,12) \cdot 10^{-3}$

Figure 1. General finite element scheme and zones of plastic deformations at different horizontal tensile deformations.

To account for the side job, the movement of the nodes in the horizontal direction, which imitated the stretching of the soil at the base of the conical foundation, was set on the right border.

As can be seen from fig. 1, the computer draws a plastic zone for any horizontal stretching, which covers the bearing layer of soil under the foundation, and there is no distention of soil.

Comparison of the results of the work of the foundations shows that the really limiting bearing capacity of a columnar foundation for foundations with a basic inner conic justification is not a limiting one. The same difference in the operation of foundations with a basic intraconic rationale and a columnar foundation with the same diameter in the contact area of the ground layer can be observed when operating these foundations on the basis of the basement in the extension zone.

The results obtained confirm the main provisions on the operation of foundation structures with a conic base on the basis of working up.

It follows from the above that FEM is one of the most promising methods for solving the joint operation of the Basement-Foundation system and its modern mathematical appa-

ratus provides an opportunity to get a regularity of the undermining effect on the insertion and compliance of the advanced bases of progressive structures of buildings and structures.

List of references:

1. Bazarov B. A., Konakbaeva A. N. Some aspects of the application of numerical analysis of the FEM of the studied foundations in areas prone to mining workings // T. International Scientific Conference "Science and Education – the leading factor of the strategy" Kazakhstan-2030 "(June 24-25, 2008)." Release 1. – Karaganda, 2008. – P.275-276.

2. Fadeev, A. B, Repin, P. I, Abdylidaev, E. K. The finite element method for solving geotechnical problems and the program "Geomechanics": Study Guide. – L., LISI, 1982. – 72 p.

3. Fadeev A. B, Preger A. L. Solution of the axisymmetric mixed problem of the theory of elasticity and plasticity by the finite element method // Bases, foundations and soil mechanics. – M., 1984. – №4. – P.25-27.

4. Fadeev, A. B. The finite element method in geomechanics. – M.: Nedra, 1987. – 221 p.

UDC 624.152.07.12

**ON THE ISSUE OF OBTAINING BUILDING MATERIALS FROM WASTE WASTE AND CARBONATION WASTES FOR PERSPECTIVE STRUCTURES OF THE FOUNDATIONS OF THE KARAGANDIN REGION**

**Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Bazarov A. B., Tursynbekova A. B., Sapar A. Zh.**  
Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассматривается получение строительных материалов из отходов угледобычи и углеобогащения для фундаментных конструкций Карагандинского региона.*

*Из отраслей потребителей промышленных отходов наиболее емкой является промышленных строительных материалов. В Казахстане за рубежом в последние годы при изготовлении строительных конструкций применяется глиноземистый цемент.*

*Различные эксплуатационные условия зданий и сооружений обуславливают разнообразные требования к строительным материалам, отсюда и вытекают, весьма, обширные номенклатуры их строительных свойств.*

***Ключевые слова:** отходы углеобогащения и добычи, глиноземистый цемент, алюмосодержащий раствор, гидравлические добавки, строительные материалы, фундаментные конструкции.*

***Annotation:** This article considers the receipt of building materials from coal mining waste and coal enrichment for foundation structures of the Karaganda region.*

*Of industries of industrial waste consumers, the most capacious is industrial building materials. In Kazakhstan, in recent years, alumina cement is used in the manufacture of building structures.*

*Different operating conditions of buildings and structures cause a variety of requirements for building materials, hence the very extensive nomenclatures of their building properties follow.*

***Key words:** wastes of coal enrichment and production, alumina cement, an aluminum-containing solution, hydraulic additives, building materials, foundation constructions.*

Modern trends in scientific and technological progress in material-intensive industries as one of the most important tasks set the task of turning resource saving into a decisive source of meeting the growing needs of industry and agriculture in raw materials, fuel, and materials. Such an approach is based on the concept advanced in the industrialized countries, that it is possible to achieve compensation for the growth of industrial needs in raw materials and materials only at the expense of their economy and, first of all, the integrated use of mineral raw materials, the broad involvement of secondary resources in economic circulation.

In coal and coal-consuming industries, the solution of this task is largely due to the increase in the volume of use of solid waste from coal mining and enrichment.

Conducting research and development work, the experience of using coal mining wastes as raw materials for the production of various types of products in Kazakhstan and abroad showed that there is a huge amount of coal waste in the territory of the Karaganda region. With the possibility of efficient use of these wastes of coal mining and dressing in such material-intensive industries as road, hydrotechnical and civil engineering, the building materials industry.[1, 2].

Of industries-consumers of industrial waste, the most capacious is the construction materials industry. It is established that the use of industrial waste can cover up to 40% of the construction needs in raw materials. The use of industrial waste allows for 10 ... 30% to reduce the cost of manufacturing construction materials in comparison with their production from natural raw materials, saving capital investments reaches 35..50%.

In the country and abroad in recent years, when manufacturing large-sized building structures and as a monolithic lining material, alumina cement is used. At present, aluminous cement is used for urgent repair and emergency works, winter work, concrete and reinforced concrete structures exposed to highly mineralized waters, obtaining heat-resistant concrete, and also for the production of expanding and non-shrinkable cements. The use of aluminous cement is limited by its high cost. Depending on the place of application, the content of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in concrete varies from 30 to 80%.

Clay cement (SLC) is a fast-hardening hydraulic binder obtained by finely grinding burned to sintering or fusing a raw mixture rich in alumina. As raw materials for the production of alumina cement, limestone or lime and rocks with a high alumina content of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> are used. The mineralogical composition of alumina cement is characterized by a high content of low-basic calcium aluminates, the main of which is the single-calcium aluminate CaO and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Alumina cement, despite its valuable technological properties, currently can not be widely used in industry due to the shortage of raw materials (bauxite and coke) and high cost. In order to reduce the cost of alumina cement, a new process was developed that allows using undefined raw materials, in particular, clay-containing wastes from the extraction and enrichment of Karaganda coals. [2, 3].

The essence of the developed process is as follows: the aluminiferous waste of coal mining and coal enrichment is subjected to firing at a temperature of 650-750 ° C for 2 hours, crushed to a size of 60% grade less than 0.074 mm. When using burnt rock, firing does not provide.

The importance of the issue of building materials in the national economy of our republic is enormous. This is especially true of the Karaganda region, where the pace of construction is taking on a wide scale. In the total volume of work on industrial and civil construction, a substantial part is occupied by foundations, which account for up to 40% of the time and labor inputs and 30% of the cost of the structure; for the foundations erected by complex engineering and geological conditions, which include the work areas of the Karaganda coal basin, these indicators are even higher. The various operating conditions of buildings and structures, the parameters of technological processes cause a variety of requirements for building materials, and hence a very wide range of their properties follows: strength, water resistance, frost resistance, resistance against various salts.

At the department of "Building" KSIU, the development of effective use of building materials from coal mining waste and coal enrichment in the Karaganda coal basin is underway. In particular, the application of the clay-cement cement obtained in the studies, In the foundation engineering of the underworked territories, it was possible to reduce the prime cost of the progressive foundations by 5-10%.[4].

Technical and economic analysis of the proposed non-waste technology of Karaganda coal processing gives an unambiguous conclusion about the great efficiency of the applied technology.

List of references:

1. Yakunin V. P, Agroskin A. A. "Use of Coal Waste". M., 1980. 167 p.
2. Trukhin P. M, Merdalo F. V, Chernyak Yu. B. "Ways of rational use of waste coals of the Karaganda basin". 1980. №2. P. 64-69.
3. Muzychuk V. D. Rational use of coals in the Karaganda basin. Alma-ata, Gylym, 1992. In 2 parts, part 1-146 s, part 2-123 s.
4. Bazarov B. A. Perspective constructions of conical foundations in the work areas of the Karaganda coal basin. In the collection of works of international scientific reconciliation "Science and education – the current factor of strategy" Kazakhstan 2030 Karaganda. KarSTU, 2008, p. 16-18.

UDK 624.159.15.00

**CONCERNING THE CONSTRUCTION OF BUILDINGS  
AND STRUCTURES ON THE SUBSTANTIAL TERRITORIES**

**Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Bazarov A. B., Tursynbekova A. B., Sapar A. Zh.**  
Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются вопросы строительства зданий и сооружений при выемке полезных ископаемых из недр земной поверхности. В процессе подработки угольных месторождений, основание деформируется и вызывает появление дополнительных усилий в несущих конструкциях, которые в большинстве случаев приводят к существенным повреждениям обрабатываемых объектов.*

***Ключевые слова:** основания, деформации земной поверхности, проектирование оснований фундаментов, обрабатываемые территории, горизонтальные деформации растяжения, подошва фундамента, расчетная схема.*

***Annotation:** This article deals with the construction of buildings and structures in the extraction of minerals from the depths of the earth's surface. In the process of mining coal deposits, the base is deformed and causes additional forces to appear in the bearing structures, which in most cases lead to significant damage to the work pieces.*

***Key words:** bases, deformation of the earth's surface, the design of foundation bases, extra work areas, horizontal deformation of tension, base of foundation, calculation scheme.*

The specificity of the construction of buildings and structures in the territories under cultivation is that when underground excavation of minerals on the earth's surface, a tundra is formed, characterized by uneven precipitation, and uneven horizontal displacements. Deformed in the process of underworking, the foundation exerts an impact on the building and structure and causes additional forces to appear in their load-bearing structures, which in turn often leads to substantial damage to the work items. This makes it necessary to take

into account the influence of deformations of the earth's surface when designing the foundations of the foundations of buildings and structures that are being built on the coal mined areas of the Karaganda coal basin.[1].

According to modern concepts reflected in normative documents, uneven vertical deformations of the earth's surface (curvature of convexity or concavity, striation) cause the occurrence of uneven contact stresses, which leads to bending of the building in the vertical plane of horizontal forces in the building's structures, namely, in the basement-basement part of the building. The buildings and structures erected in the territories under work are calculated taking into account these specific impacts.

A specific feature of the work of buildings in the work areas is the presence of horizontal deformations of the base. Occurring under the influence of frictional forces, adhesion and passive earth pressure, these deformations cause additional efforts in the construction of the building. As noted earlier, buildings and structures in the second-tier territories are counted on vertical and horizontal deformation of the base. The above analysis of the studies mainly reflects the methods of calculating buildings for vertical deformation of the base. Methods of calculating buildings on the effect of horizontal deformations of the foundation are devoted to the work of A. I. Yushin, R. A. Muller, D. D. Sergeev, E. V. Belyaev, V. P. Kozlov, B. A. Kositsin, G. Crutch, F. Vasilkovskiy, E. Kwiatek.

Analysis of the results of full-scale observations of the sludge of work-in-process buildings, as well as laboratory and theoretical studies show that horizontal stretches of the base cause not only tangential contact stresses, but it is also the cause of a significant change in the normal contact stresses and additional uneven sediments of the bases. In laboratory experiments with beams on sandy soil, it has been established that as the tensile deformations of the soil grow, a plastic region is formed and developed in the base under the sole of the beam, ending with the transition of the base to a plastic state. In this case, a redistribution of normal contact stresses occurs at the edges and an increase in the middle, and the beam receives an additional draft.

The Karaganda State Industrial University is conducting theoretical and experimental studies on the construction of buildings and structures in the work areas under horizontal deformation strains. To date, several types of perspective types of foundation structures that differ from other ones have been developed and investigated, retain their bearing capacity under various types of deformation during the development of minerals. For more reliable work of such foundations, laboratory and field experiments are conducted with the aim of investigating the nature of the interaction of the underworked foundation and the foundation of the structure, as well as the features of the joint work of the "construction-base-foundation" system. For such studies, a special tensometric beam building model was developed, a design that had variable flexural rigidity and allowed to measure the contact normal pressure along its sole, fix the draft of different parts of the building model [2].

To simulate the modeling of various deformations of the bases, a radially volumetric stand was used. In order to confirm the results and obtain dependencies "load-sludge" of various kinds of foundations and interaction of buildings of structures in the territories subject to mining workings, a series of experiments on a three-dimensional bench are additionally carried out.

Field experiments in full-scale conditions of the Karaganda coal basin are conducted in two directions. The first direction is to study the dependence of plunging of the investigated foundation on the magnitude of the horizontal deformations of the earth's surface tension. The second direction is the study of the redistribution of reactive ground repelling on the base of the building foundation; determination of the nature and magnitude of its sediment [3].

#### List of references:

1. Zhusupbekov A. Zh., Bazarov B. A. Progressive constructions of conical foundations

in complex engineering-geological conditions. – In the book: Geotechnics of the Volga region – 5<sup>th</sup>: Proceedings of the jubilee – technical conference. – Tolyatti, 1992, p.87-89.

2. Bazarov B. A., Konakbaeva A. N. Simulation of the joint work of the system "construction – base" with mine workings. In the scientific journal "Herald" KazGASA, Алматы, 2005, p.59-60.

3. Zhusupbekov A. Zh., Bazarov B. A., Yao Min Lun., Dylyuk AG "A conical foundation in the work area. In the book: "Advanced studies of weak soil bases." Collected Works of the International Conference on Weak Soils. Guangzhou (PRC), 1993., p.874-879.

UDC 624.131.02.01

## INVESTIGATIONS OF SPECIAL FOUNDATION CONSTRUCTION PILES IN THE TERRITORIES SUPPOSED BY MINING PROCESSES

**Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Gazdiyev S. A.,  
Bazarov A. B., Tursynbekova A. B., Sapar A. Zh.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассматривается взаимодействие прогрессивных фундаментных конструкций свай с зданиями и сооружениями в условиях подработки. Предложенная исследуемая форма свайных фундаментов существенно отличается от работы классических свай и независимо от степени подработки сохраняет свою несущую способность. В результате горных выработок возникают структурные деформации грунтового массива. В зоне сжатия грунтов происходит, как бы, уплотнение грунтов, а в зоне растяжения наоборот – разрыхление грунтовых оснований.*

*Предложенные исследования фундаментных конструкций позволяют учитывать практически все деформации основания, возникающие в ходе выемки угольных месторождений.*

***Ключевые слова:** деформации земной поверхности, грунтовый массив, горизонтальные деформации растяжения, физико-механические свойства грунтов, свайные фундаменты.*

***Annotation:** This article deals with the interaction of progressive foundation pile structures with buildings and structures in conditions of underwork. The proposed explored form of pile foundations differs significantly from the work of classical piles and, regardless of the degree of workmanship, retains its bearing capacity. As a result of the mine workings, structural deformations of the soil mass occur.*

*In the zone of compression of soils, there is, as it were, condensation of soils, and in the extension zone, on the contrary, loosening of soil bases.*

*The proposed studies of foundation structures allow taking into account practically all deformations of the base that arise during the extraction of coal deposits.*

***Key words:** deformations of the earth's surface, soil massif, horizontal strains of strain, physical and mechanical properties of soils, pile foundations.*

In the overall complex of construction works performed in the construction of buildings and structures, a significant place is occupied by work on the construction of foundations.

In recent years, piling foundations in a wide variety of areas of construction have been increasingly used.

The erection of any building and structure is closely connected with the solution of one of the most difficult technical problems: the evaluation of the strength of soils, the selection

of rational and economically justified progressive constructions of foundations and expedient methods for their construction.

The difficulty in determining the bearing capacity of piles and, consequently, their number, length and cross section is that the pile is loaded into a very diverse soil environment, which is very diverse in stratification, striation, and physico-mechanical properties. Therefore, when carrying out engineering and geological surveys, it is necessary to correctly use the physical and mechanical characteristics of soils and especially carefully study their bearing properties.

The correct value of these tasks ensures a long service life of erected buildings and structures, contributes to a reduction in construction costs and a reduction in its terms, which is of great economic importance.

At this time, foundation construction in Kazakhstan has received a great development in connection with the enormous tasks set for builders, plans for the development of the national economy.

In recent years, due to the development of industrial pile manufacturing methods and the improvement of equipment for their diving, pile foundations are widely used in the construction of buildings and structures and in areas subject to mining.

Pile foundations, in comparison with other types of foundations, are characterized by considerably smaller and uniform precipitation, which is especially important for construction in complex engineering-geological conditions.

A specific feature of the work of buildings in the work areas is the presence of horizontal deformations of the base.

When designing new buildings and structures in the work areas, inadequate calculation of horizontal deformations in the base stretching leads either to the emergency exit of the building from operation (which will require additional costs for reinforcement and repair) or to excessive reinforcement of structures with a corresponding rise in the cost of construction.

We have proposed and investigated pile structures of foundations with special forms of headrests, varying both in length of the pile and in diameter. This form of foundation pile structures differs significantly from the operation of traditional pile shapes and, regardless of the degree of workmanship, retains its bearing capacity.

The current normative documents provide for determining the load-bearing capacity of piles as a product of the number of pile bush and the bearing capacity of a single pile, calculated by the calculation method or during testing. However, the theoretical and experimental analysis of the limiting state of a single pile - pile pile in an unprepared array, given by A. Fadeev and E. E. Devaltovskii [1, 2], shows a significantly different mechanism of operation of a single and cluster pile, and the possibility of transferring to a pile of piles Loads exceeding the load of an equal number of single piles.

The mechanism of pile work in an underworked bush is significantly different from the work of an extra-working single pile. Due to the additional frictional forces in the proposed special pile structures, the inter-worm soil on the lateral surface is more "quicker" in addition to "punctured" with piles and the reaction of the pile bush on the load approximates, in varying degrees, to the reaction of the deep foundation in the form equal to "pile soil" body of the bush [3, 4].

At podstrabotka proposed pile bushes to a lesser extent, depending on the forces of the side friction To verify the above mechanism of work, a numerical analysis of the MCE, model and field tests on the running test was carried out.

#### List of references:

1. Fadeev A. B. Comparative analysis of the limiting state of a single cluster pile. – intercollegiate collection of LISI – L – 1982, p.42-49.

2. Devaltowski E. E. Investigation of the work of pile foundations, taking into account their interaction with inter-subsoil. Author's abstract. diss. for the competition uch. degree of Ph.D., LISI-L. 1983, p.22.

3. Zhusupbekov A. Zh., Zhunisov T. O. Method for determining the bearing capacity of pile bushes on an additional basis. – In the book. the theses of the reports of the second All-Union conference – the seminar "Mechanized non-waste technology for the erection of a pile foundation from factory readiness piles. – Vladivostok, 1988, with. 108-110 p, than single piles, react less to deformation strains.

4. Guidelines for the design of buildings and structures in the territories under work. Moscow: Stroyizdat. 1977.

UDC 624.115.17.01

**DESIGN DEVELOPMENT OF A SEWERAGE NETWORK WITH SEPTIC  
INSTALLATION FOR SCHOOL WITH 80 (EIGHTY) PLACES  
IN THE VILLAGE BIRLIK, TSELINOGRAD DISTRICT, AKMOLINSKY AREA**

**Mun I. A., Starostina N. I., Bazarov A. B.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В статье показана необходимость обустройства канализационной системы в малых городах и поселках, отображена зависимость здоровья населения и смертность детей до пяти лет от фекальных бактерий, а также указана важность обустройства школ санитарно-техническими приборами, в развитии гендерного равенства. Также в статье отображена концепция программы «Ак-булак» и как пример реализации программы описана разработка строительства сети канализации в поселке Бирлик, Казахстан. В процессе разработки были применены наиболее оптимальные решения для данной местности.*

***Ключевые слова:** канализация, стоки, заболевания, программа «Ақ бұлақ», школа.*

***Annotation:** The article shows the necessity of arranging the sewage system in small cities and towns, reflects the dependence of public health and mortality of children under five on fecal bacteria, and also points out the importance of arranging schools with sanitary equipment and in developing gender equality. The article also displays the concept of the "Ak-Bulak" program and as an example of the program's implementation. In the development process the most optimal solutions for chosen area were applied.*

***Key words:** sewage system, drains, diseases, program "Ak Bulak", school.*

Due to the rapid growth of the population of the planet, the problem of disease due to fecal bacteria has become global. The Bill and Melinda Gates Foundation has been confronting various types of diseases for about twenty years, where it turned out that a more serious problem (in terms of deaths) is infection of drinking water, i.e. cholera and comorbidities that kill millions of people every year. In 2010, this fund launched the Water, Sewage and Hygiene program. The latest development of this program is: special toilet bowls that work without water and kill all bacteria in human waste. Gates is confident that their invention will save the lives of millions of people every year and, over the past two hundred years, it is one of the most important inventions of mankind [1].

According to the study, Arianto A. Patunru in regions where defecation occurs in open simple systems, the risk of diarrhea with an increase in population of 1% increases by 11% [2]. It is also a fact that children under 5 (five) years are most susceptible to infection. About



1.9 million children die each year from diarrhea, which accounts for 19% of deaths from all diseases in this age group. At the same time, when constructing the simplest sewage systems, in developing countries, for the most part, they do not take into account: age parameters, gender differences, and the needs of people with disabilities [3].

The analysis of the impact of the lack of separate sanitary units in schools in Western Kenya showed that adolescent girls miss classes more often due to the inaccessibility of basic hygiene during periods of the menstrual cycle and, as a result, they are lagging behind in subjects. The introduction of the WASH program has slightly improved the situation in schools, and yet the authors of the study argue that to achieve equal rights in education, the installation of sanitary facilities in schools is a primary necessity [4].

Moreover, researchers at Loughborough University conducted a comparative analysis of accessibility to basic sanitary facilities, where it turned out that in some European countries access to sanitary equipment is regulated at the legislative level, thereby ensuring the protection of human rights, and in developing countries, technical support is not a priority among many other tasks and, on a global scale, about 2.5 billion people do not have access to the sewage system. (unicef / who 2012) [5].

According to the World Health Organization: every dollar invested in improving sanitation, brings about 5.50 dollars of economic returns. Children cease to be ill, they can develop normally, expenses for medicine are reduced, the population becomes more economically active [1].

In Kazakhstan, thanks to the Ak Bulak program for 2011–2020, the construction of sanitary facilities is becoming more and more covered. In accordance with the instructions of the Head of State, the Government has developed new approaches for the full-scale supply of drinking water to the population of the republic, which will be reflected in the new sectoral program for 2011-2020. The main purpose of the document: by 2020, to provide 80% of rural residents of Kazakhstan with access to clean drinking water and sanitation services. The main objectives of the program: the introduction of a systematic approach in the construction of water supply and sanitation, as well as reconstruction of centralized water supply and sanitation in urban areas, construction and reconstruction of centralized water supply systems and local drainage systems (septic tanks) in rural areas [6].

The internal sewage system for this school is designed taking into account the type of water user:

1. Food box with a dining hall for thirty seats, a kitchen, storage rooms, staff rooms, where production washers are connected to the network with a 20 mm jet break to prevent microbes from entering the sink.

2. Block primary classes with bathrooms, where a feature of this unit is the selection of sanitary appliances for the age category of students.

3. A unit for teachers and recreation, as well as a workshop for labor education for boys, laboratories with laboratory assistants, a workshop for labor education for girls, a doctor's office, a procedure room, and student facilities.

The internal network is provided from plastic pipes  $\varnothing 50 \div 110$  mm according to GOST 22689-89, where audits and cleaning are installed to remove blockages in the network. The total amount of wastewater is 2.58 m<sup>3</sup> / day.

It should be noted that the household sewage system is designed with a drain into the external network, and also provides for industrial sewage from appliances installed in the canteen and is mounted from plastic pipes  $\varnothing 50 \div 100$ mm. At the release of this system, an oil and grease trap is installed to trap the fat of food production, which prevents the accumulation and accumulation of fat on the pipe walls.

Due to the fact that the normative freezing depth of SNiP RK 2.04.01-2001 "Building climatology" for Akmola region is 205 cm, the external sewage networks are laid to a depth of 250 cm, on average, to avoid the possibility of ice jams in the pipe. Also in this village

there is no central sewage system. Consequently, the removal of household wastewater from the school is envisaged in a cesspool of volume  $V = 36\text{m}^3$ , followed by reconnection in the sewerage network for future construction. The walls of the cesspool are designed from concrete, continuous blocks of GOST 1357-78 \*. Outside the sides of the wall and the bottom are covered with plaster, asphalt waterproofing of hot mortars or mastic with a thickness of 10 mm, according to the specified SNiP 3.02.29-2004. Plaster the internal surfaces of the walls and the bottom with a cement-sand mortar of 1: 3 composition. The sewerage network is designed from polyethylene pipes with diameters of 150 and 100 mm according to GOST 18599-2001. For cleaning and revision of the external sewage networks, wells of precast concrete elements are provided.

Thus, carrying out such projects, the risk of diseases of infection by fecal bacteria decreases, the hygienic situation in the region improves, and gender rights are equalized. Moreover, the living conditions of various segments of the population, including the vulnerable: pensioners, children, the disabled, are improving.

#### List of references:

1 Why Bill Gates invented the toilet for \$ 233 billion [Electronic resource]: Blog of the company Pochtoy.com, Biotechnology, The future is here, Urbanism, Ecology. – Electronic data. – pochtoy.com, 2018 – Access mode: <https://habr.com/company/pochtoy/blog/429000/>, free access

2 Arianto A. Patunru, Access to Safe Drinking Water and Sanitation in Indonesia, Asia & Pacific Policy Studies, vol.2, no.2, pp.234-344.

3 Darlene Bhavnani,\* Jason E. Goldstick, William Cevallos, Gabriel Trueba, and Joseph N. S. Eisenberg, Impact of Rainfall on Diarrheal Disease Risk Associated with Unimproved Water and Sanitation, Am. J. Trop. Med. Hyg., 90(4), 2014, pp. 705-711.

4 Kelly T. Alexander, Garazi Zulaika, Elizabeth Nyothach, Clifford Oduor, Linda Mason, David Obor, Alie Eleveld, Kayla F. Laserson and Penelope A. Phillips-Howard, Do Water, Sanitation and Hygiene Conditions in Primary Schools Consistently Support Schoolgirls' Menstrual Needs? A Longitudinal Study in Rural Western Kenya, International Journal of Environmental Research and Public Health, 7 August 2018, pp.1-15.

5 Loughborough University Institutional Repository, Water and Sanitation for all in low-income countries [Электронный ресурс]: JONES, H., FISHER, J. and REED, R.A., 2012. Water and sanitation for all in low-income countries. Proceedings of the Institution of Civil Engineers Municipal Engineer, 2012, 165 (3), pp. 167-174.

6 Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated November 9, 2010 No. 1176 “On Approval of the Program“ Ak Bulak” for 2011–2020,” approved January 1, 2011.

UDC 624.150.07.07

### **DEVELOPMENT OF WATER SUPPLY SYSTEM DESIGN FOR A SCHOOL IN THE RAZDOLNOE VILLAGE, TSELINOGRAD DISTRICT, AKMOLA REGION**

**Mun I. A., Zholtanog SH. G., Korobovcev I. A.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

*Аннотация:* В статье показана важность доступа к чистой питьевой воде всех слоев населения, представлены исследования касательно связи между здоровьем населения и доступом к питьевой воде, также описана теория развития водопотребления с точки зрения изменения климата и роста населения Казахстана. Приведены приме-

ры водоснабжения в других странах и сделан анализ труднодоступности воды и социального положения человека. А также, показаны причины сокращения уже имеющегося доступа к питьевой воде на территории Казахстана.

**Ключевые слова:** вода, климат, население, водопотребление, здоровье, школа.

**Annotation:** *The article shows the importance of access to clean drinking water for all segments of the population and presents studies on the relationship between public health and access to drinking water, also it describes the theory of water consumption development in terms of climate change and population growth in Kazakhstan. Examples of water supply system in other countries were shown and an analysis of the inaccessibility of water within social status of a an individual was made. The reasons of the reduction of the already available access to drinking water in Kazakhstan was shown as well.*

**Key words:** water, climate, population, water consumption, health, school.

The problem of access to water is one of the global challenges.

Recent studies have shown that focus in countries where little attention is paid to the water sector. For example, the annual gold production is 20-30 tons, and only 15% of the population is connected to the central water supply, and only 5.8% are provided with sewage. Water treatment facilities in Chukotka are available only in four cities (Anadyr, Bilibino, Pevek and Provideniya), in other places only untreated water is available. That is, most of the water intake canals are not equipped with a cleaning system, and water is supplied through water carriers, which are also produced directly from the lake and rivers, without prior water treatment. All these objects are ice blocks. The need for water leads to the age-related risk of intestinal infections, especially among children [1].

In a study by the London School of Hygiene and Tropical Medicine, a direct correlation was established between maternal mortality and hygiene, as well as access to clean water. The population of Tanzania and Subtropical African countries is about 45 million people, where the mortality rate of women giving birth is 454 women per 100,000 annually. About 7,900 women die from preventable or treatable complications during pregnancy and childbirth, and sepsis accounts for 9% of the total number of deaths. It was also found that prenatal and postnatal infection among newborns at 3-20 is higher in developing countries than in developed ones. Women need a large amount of clean drinking water during the feeding period, and the lack of clean water and baby detergents is the basis of many infections. Moreover, according to these studies, not only mothers and newborns, but also medical personnel are at risk of infection [2].

It should be noted that most of the existing water supply network in the Republic of Kazakhstan was built more than 25 years ago, and system wear reaches over 70% today, which has led to a large number of accidents, leaks of more than 30% and secondary pollution of drinking water. As a result, the majority of rural settlements abandoned piped water consumption, in favor of untreated drinking sources [3].

Moreover, one of the significant factors affecting water consumption is the growth rate of the population and the rate of urbanization. Analytical research in the city of Sodo, Southern Ethiopia, where there is a jump in population growth showed that water resources are not enough to meet the drinking needs of fast-growing cities. The study revealed that along with the use of tap water, people use homemade wells as an alternative source of drinking, without prior cleaning. Government measures do not cope with urbanization and spontaneous building and, as a result, with water-consuming load [4].

According to the report of the World Bank of Development, the population of Kazakhstan will reach 22 million people by 2040, and migration from townships and villages to cities will lead to a lack of water supply. Water availability in Central Asia is a difficult problem, since the main sources of supply are the Syr Darya, Amu Darya and

Irtysk rivers, which are transboundary rivers. About 100.6 km<sup>3</sup> of water enters the rivers of Kazakhstan annually, 42% is technically available, which is about 3,650 m<sup>3</sup> per person per year, when on a global scale this figure equals to about 6,000 m<sup>3</sup> [5].

Moreover, according to the current model of water consumption and the effect of climate change, water consumption in Kazakhstan will maintain a natural balance until the beginning of 2020, then by 2030, water consumption will exceed water supply by 4 km<sup>3</sup>, and by 2040 the water deficit will increase to 12 km<sup>3</sup>. Under this scenario, it is assumed that the economic consumption of water resources will increase by 1.6% annually and will be reflected in an increase of 50% in irrigation systems together with household water consumption and the industrial sector. It is assumed that the Kazakh water sector to reduce water shortages, thanks to the renovation of outdated equipment and efficient use of water [6].

The Akbulak program for 2011-2020 was developed by the Government of the Republic of Kazakhstan to ensure the provision of drinking water of guaranteed quality to the population of the Republic of Kazakhstan and to give it the status of a strategic resource [7].

The area under study is characterized by frequent winds blowing mainly in the south-west and north-east directions. The average annual wind speed is 4.8 m / s.

The school building is 2-storeyed, where the total number of places is 80. The main distribution of water pipes is made to the sanitary facilities of students, teachers, the boiler room, the dining room, the gymnasium shower, cleaning taps, specialized chemistry, physics, biology and labor cabinets. Water supply of the building is provided from external water supply networks, the building is also equipped with an economic fire-prevention water supply system.

The main pipelines and fire pipelines are made of steel water and gas galvanized pipes and are laid under the basement ceiling and are also insulated with K-FLEX EC elastomeric materials. Risers of cold water supply, at the places of their intersection with floors, are enclosed in sleeves. Installation of water supply pipes to the flush tanks of toilet bowls is made from polyethylene pipes according to TU-400-28-169-76. The risers and supply of sanitary equipment of the water supply system are made of polypropylene pipes Ø15-50mm, authorized by the Main Sanitary-Epidemiological Department of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan for use in household water supply systems. Fastening pipelines to building structures should be performed according to series 4.904-69 – “Fastening details of sanitary engineering devices and pipelines”. Water is also supplied to the hot water supply, which is provided for by the plate water heater installed in the basement. The network is mounted from polypropylene pipes Ø15-50mm.

#### List of references:

1. Alexey A. Dudarev, Public Health Practice Report: water supply and sanitation in Chukotka and Yakutia, Russian Arctic, International Journal of Circumpolar Health, Vol. 77:1, 1423826, January 2018, pp.1-8.
2. Lenka Benova, Oliver Cumming, Bruce A. Gordon, Moke Magoma, Oona M. R. Campbell, Where There Is No Toilet: Water and Sanitation Environments of Domestic and Facility Births in Tanzania, PLoS ONE 9(9): e106738, September 2014, pp.1-10.
3. Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan of July 2, 2001 No. 903 “On the draft Decree of the President of the Republic of Kazakhstan “On the State Program of the Republic of Kazakhstan “Drinking Waters” for 2001-2030”, approved on April 4, 2002.
4. Amha Admasie and Ashenafi Debebe, Estimating Access to Drinking Water Supply, Sanitation, and Hygiene Facilities in Wolaita Sodo Town, Southern Ethiopia, in Reference to National Coverage, Hindawi Publishing Corporation, Journal of Environmental and Public Health, Vol. 2016, Article ID 8141658, August 2016, pp.1-9.

5. Marat Karatayev, Pedro Rivotti, Zenaida Sobral Mourao, D. Dennis Konadu, Nilay Shah, Michele Clarke, The water-energy-food nexus in Kazakhstan: challenges and opportunities, *Energy Procedia*, 125(2017)63-70, pp.752-762.

6. Aibek Zhupankhan, Kamshat Tussupova & Ronny Berndtsson, Water in Kazakhstan, a key in Central Asian water management, *Hydrological Sciences Journal*, 63:5, 752-762, March 2018.

7. Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated November 9, 2010 No. 1176 "On Approval of the Program "Ak Bulak" for 2011–2020," approved. January 1, 2011.

UDC 624.15 4

## ON THE ISSUE OF CONSTRUCTIVE SOLUTIONS OF PILE FOUNDATION IN MONOLITHIC FRAME BUILDINGS

**Kaldanova B., Kuryshbekova E., Starostina N.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются решения проектирования монолитных каркасных зданий. Рассмотрены различные инженерные задачи: оптимальный экономически выгодный подбор конструктивных элементов, подбор качественных современных материалов, из которых они будут сделаны, обеспечение общей устойчивости всего здания и прочности отдельных элементов.

**Ключевые слова:** монолитное здание, конструктивное решение, свай, пластина, нагрузка, несущие конструкции, подишпники, железобетонные решетки.

**Annotation:** This article discusses the decision of designing monolithic frame buildings. Monolithic construction provides ample opportunities for a variety of facades of urban development, creating a wide range of planning structure options, which causes the use of various structural systems and with a variety of layout options. Various engineering tasks are considered: optimal cost-effective selection of structural elements, selection of high-quality modern materials from which they will be made, ensuring the overall stability of the entire building and the strength of individual elements.

**Key words:** monolithic building, constructive solution, piles, plate, load, supporting structures, bearings, reinforced concrete grid.

Monolithic housing construction has a number of advantages, which include a reduction in capital investment and the time needed to create a production base, and the solidity of monolithic structures reduces steel consumption by 10-15% compared to large-panel buildings, in some cases it is possible to reduce concrete consumption. Monolithic construction provides ample opportunities for a variety of facades of urban development, creating a wide range of planning structure options, which causes the use of various structural systems and with a variety of layouts.

When designing the structural elements of buildings and structures, various engineering tasks are solved: the optimal cost-effective selection of structural elements, selection of high-quality modern materials from which they will be made, ensuring the overall stability of the entire building and the strength of individual elements. When designing a design solution, the interaction of the bearing elements of a building or structure with each other is taken into account, and the engineer's task is to optimize the elements used without changing the strength characteristics of the building and implementing the architect's intent.

Depending on the geotechnical conditions, loads and design tasks, the foundations are made in the form of individual slabs of variable thickness for columns, belt plates for columns and a wall, and a common base plate throughout the entire area of the structural system. With a large thickness of the plates used more economical than solid, ribbed and box-shaped plates. With weak soils arrange pile foundations. [1]

The aim of the work is to study the effect of a constructive solution to the location of piles on the consumption of materials and the cost of grillage foundations.

Recommendations for the design and installation of pile foundations sanctified in his methodological guide S. Pyankov [3], in which he indicated that the dimensions of the grillage of the pile foundation in the plan are based on the distance between the axes of the piles. The distance between the axes of driven hanging piles without broadening at their lower end should be at least  $3d$  (where  $d$  is the diameter of the round, the side of the square or the larger side of the rectangular cross section of the pile shaft), and the pillars should be at least  $1.5d$ . The clear distance between the shafts of drilling and stuffed piles, piles, wells and shells must be at least 1 m; between the broadening at their device in solid and semi-solid clay soils – 0.5 m, and in other non-rock soils – 1 m.

Reinforced concrete and concrete piles should be manufactured using heavy concrete. For driven reinforced concrete piles with non-stressed longitudinal reinforcement, for which there are no state standards, as well as for concrete and drilling piles, concrete of a class not lower than B15 is used, and for driven reinforced concrete piles with prestressed reinforcement – not lower than B 22,5. Prefabricated reinforced concrete grillages of pile foundations of various buildings and structures, except for bridges, are manufactured using concrete of a class not lower than B15, monolithic – B 12.5.

It is allowed to seal piles in the grillage or in the nozzle with the help of longitudinal reinforcement bar lengths determined by calculation, but not less than 30 bar diameters with reinforcement of a periodic profile and 40 bar diameters with smooth reinforcement. In this case, the piles should be inserted into the grillage or nozzle by not less than 10 cm. When determining the depth of embedding the piles and shells into the grillage, the backfill cushion concreted with the underwater method is not considered as the working bearing part of the grillage.

Reinforced concrete grillage should be reinforced based on the calculation results of the reinforced concrete structure. In this case, the reinforcement at the sole of the grillage (and in the presence of a layer of concrete laid underwater, above this layer) is placed in each gap between the rows of piles in two mutually perpendicular directions. Often, with large longitudinal pressures acting from the piles and shells on the grillage, one or two reinforcing meshes are placed above their heads. The length of each side of the net must be at least 2.5 of the trunk diameter. It is recommended to reinforce the fastening of heads of piles and shells closest to the side faces of the slab in the grillage with anchor clamps.

At low grillages, vertical piles or shells are used, as a rule; only with large horizontal loads, inclined piles are used. With high grillages, small-diameter piles and shells are made partially or all obliquely; Piles and shells of large diameter, with a diameter of 2 m or more, are immersed, as a rule, vertically. [4]

The main design parameters of flat base plates are the dimensions (plate thickness), the class of concrete in compressive strength and the content of longitudinal reinforcement, determined depending on the reactive pressure of the base soil and the pitch of columns and walls.

When designing, it is recommended to take the optimal design parameters of the base plates, installed on the basis of a feasibility study. At the same time, the thickness of the base plates is recommended to be not less than 50 cm and not more than 200 cm, the class of concrete is not less than B20, the reinforcement is not less than 0.3%, and the mark on water resistance is not less than W6.

Pile foundations consist of monolithic grillages in the form of common base plates, strip base plates under the walls, detached base plates under columns and driven, bored, drilling injection and other piles.

The type and location of piles in the field of the foundation slab should be selected depending on the structural system of the building, the loads imposed on the piles and the geotechnical engineering conditions of the foundation. [1]

The need for alternative design is generally recognized, but in the bulk of projects a single design solution is being worked out.

Each structural system has both its positive aspects and disadvantages. Therefore, the choice of a constructive system should be determined by the optimal combination of basic technical and economic indicators.

It should also be borne in mind that the choice of the optimal structural scheme of monolithic frame buildings has a significant impact not only on the consumption of materials and the cost of structures, but also on the manufacturability and complexity of construction. [5]

#### List of references:

1. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий.
2. Пьянков С. А. Свайные фундаменты. Учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 55 с.
3. Попов Н. Н., Забегаев А. В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. Учебник для строительных специальностей вузов, 2-е издание. – М.: Высшая школа, 1989. – 400 с.
4. Веслов В. А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990. – 304 с.
5. Ухов С. Б., Семёнов В. В., Знаменский В. В., Тер-Мартirosян З. Г., Чернышев С. Н. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: Издательство «Высшая школа», 2002. – 566 с.
6. СНиП 2.01.07.85 Нагрузки и воздействия.
7. СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции.

UDC 519.6

## ANALYSIS OF SOFTWARE SYSTEMS FOR THE MAKING CALCULATIONS OF STRUCTURAL SYSTEMS

**Kaldanova B., Kuryshbekova E., Kasenova A.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются дискретные расчетные модели, для расчета несущих конструктивных систем. Рассмотрены программы расчетных комплексов, таких как SCAD, МОНОМАХ, САПФИР, PLAXIS и т.д. В этих программных комплексах нашли отражение и используются современные подходы по расчету и проектированию зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** численное моделирование, инженерное проектирование, нормативные документы, строительные конструкции, динамика, нагрузка.

**Annotation:** This article discusses the discrete computational models for the calculating of load-bearing structural systems. The discretization of structural systems is carried out using shell, core and volumetric finite elements, used in the adopted calculation program. Considered calculation program complexes, such as SCAD, MONOMAX, SAP-

*PHIRE, PLAXIS etc. These software systems are reflected and used modern approaches to the calculation and design of buildings and structures.*

**Key words:** *numerical modeling, engineering design, regulatory documents, building structures, dynamics, load.*

The spatial structural system is a statically indefinable system. To calculate the bearing structural systems, it is recommended to use discrete computational models calculated by the finite element method. Calculation of regular (or close to them) column and wall CS can be made by the method of replacing (equivalent) frames, and wall CS – by decomposition into transverse and longitudinal schemes. To estimate the maximum bearing capacity of overlaps, the calculation by the method of limiting equilibrium can be used.

The discretization of structural systems is carried out using shell, core and bulk (if necessary) finite elements used in the adopted calculation program. When creating a spatial model of a constructive system, it is necessary to take into account the nature of the joint work of rod, shell and bulk finite elements associated with a different number of degrees of freedom for each of these elements. [1]

At the first stage of the calculation of the structural system, the deformability of the base is allowed to be taken into account with the help of the bed ratio taken from the averaged soil characteristics. When using pile or pile-slab foundations, piles should be modeled as reinforced concrete structures or their joint work with the ground should be taken into account generally, as a single base using the reduced bed-bed ratio. [2]

In the absence of data on the order and time of application of permanent and long-acting loads, it is allowed to check the strength, crack resistance and deformation of the bearing CS with due regard for the deformability of the base in two extreme cases: 1) the most dangerous floor load application and change of stiffness during installation; 2) simultaneous application of the entire load on all floors.

After determining the reinforcement in the floor slabs and coatings, an additional calculation should be made of the structural system to clarify the deflections of these structures, taking the adjusted values of the flexural rigidity of the finite elements of the plates, taking into account the reinforcement in two directions, according to the current regulatory documents. A similar additional calculation should be performed for a more accurate assessment of the bending moments in the elements of floors, coatings and base plates, as well as longitudinal forces in walls and columns, taking into account the non-linear work of reinforcement and concrete up to limit values.

Currently, computer technology, the so-called numerical simulation, is widely used to calculate the structural design of buildings.

Today, when designing building structures, buildings and structures in design organizations, a significant part of calculations is performed using software calculation complexes, such as LIRA, SCAD, MONOMAH, SAPPHIRE, PLAXIS, etc. These software systems are reflected and used modern approaches to the calculation and design of buildings and structures.

Consider some of the above software packages. PC LIRA is a modern tool for numerical research of the strength and stability of structures and their computer-aided design. The SP LIRA includes the following main functions: calculation for various types of dynamic effects (seismic, wind with pulsation, vibration loads, pulse, impact, response-spectrum); construction systems of reinforced concrete and steel elements in accordance with the standards of the CIS countries, Europe and the USA; editing of steel mix bases; communication with other graphic and documenting systems (AutoCAD, ArchiCAD, MS Word, etc.) based on DXF and MDB files. In addition, SP LIRA 9.6 has a number of additional unique features: high-speed algorithms for compiling and solving systems of equations; physical non-linearity accounting modules based on various non-linear s-e dependencies, which allow computer simulation



of the loading process of both mono- and bi-material structures, with tracking the development of cracks, manifestation of creep and yield strength, up to a picture of the structure failure; geometric nonlinearity accounting modules, which allow to determine large displacements of structures with unchanged form, and also to establish the initial equilibrium form of variable structures – individual ropes, cable-stayed trusses, hanging cable-stayed coatings, awnings, membranes; a large set of special finite elements, allowing to make adequate computer models for complex and extraordinary structures.

Computing complex SCAD Office (Structure CAD) is an integrated system of strength analysis and design of structures. SCAD Office is a set of programs designed to perform strength calculations and design various types of building structures. The system includes four types of programs: the Structure CAD computer complex (SCAD), which is the core of the package and is a universal calculation system for the finite element analysis of structures focused on solving problems of designing buildings and structures of a rather complex structure; ancillary programs designed for servicing SCAD and ensuring the formation and calculation of the geometric characteristics of various types of cross sections of core elements (cross section designer, CONSUL, TONUS, SESAM), determination of loads and impacts on the designed structure (BeST), calculation of bed coefficients required for calculation structures on the elastic base (CROSS).

The FORUM preprocessor is used to form enlarged models and when importing data from architectural systems; CRYSTALL, ARBAT and KAMIN design and analytical programs that are designed to solve specific problems of checking and calculating elements of steel, reinforced concrete and masonry structures in accordance with the requirements of regulatory documents (BR, DBN, Eurocode, etc.); the design programs COMET and MONOLITH, intended for the development of design documentation at the stage of detailed study of the design solution.

MONOMAH [4] - software for computer-aided design of reinforced concrete structures of multi-storey frame buildings with the issuance of sketches of working drawings. Unlike other complexes, Monomah is a more specialized program focused on the design of monolithic buildings. It has many features of intelligent systems: a friendly interface, the requirements of regulatory documents are taken into account, spatial modeling with visualization at all stages of the calculation, the principles of defining loads are extremely optimized. The complex possesses an express expert system, which in the process of inputting initial data informs the user about incorrect decisions, such as inaccuracy of the geometric scheme, insufficient dimensions of the section, rearrangement, etc. PC "Monomah" consists of separate informed subsystems. All these subsystems form the final result of the output data: working drawings of structural elements, tables of loads, forces, moments, and data is exported into programs. As well as this software package allows you to get indicative economic indicators (consumption of concrete, reinforcement, formwork system) in the form of tables of volumes and costs.

Based on the above, the use of software systems, in particular the PC "MONOMAH", simplifies the calculation of technical and economic indicators of buildings and structures, reducing the implementation time and laborious work, and allows for the optimization of the constructive scheme of the building in order to reduce its cost.

#### List of references:

1. Берлинов М. В, Ягупов Б. А. Расчет оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 2000. – 367 с.
2. Изатов В. А, Вербя О. Н, Надеин А. В. Методические указания. Использование программного комплекса ABC-4-Windows при автоматизации сметных расчетов. Новосибирск, 2009. – 87 с.

3. Руководство пользователя МОНОМАХ Программный комплекс проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий, – Киев, 2003. С.14-25.

4. Городецкий Д. А., Лазнюк М. В. и др. Мономах 4.0. Примеры расчета и проектирования. – Киев: НИИАСС, 2006. – 36 с.

UDC 621.311.22

## USE OF PATENT RK № 6567 AT THE ASH DUMP OF TPP-2 TEMIRTAU

**Filatov A. V., Aitzhanova M. M.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**Аннотация:** В данной статье описывается способ использования отходов ТЭЦ, на который получен патент РК № 6567 «Способ наращивания хвостохранилищ», исследование физико-механических свойств отходов ТЭЦ. Выводы и заключение.

**Ключевые слова:** золоотвал, дамба, патент, хвостохранилище.

**Annotation:** This article describes the method of using waste of TPP, for which patent RK N 6567 “Method of increasing tailing dumps”, the study of physical and mechanical properties of waste of TPP was obtained. Conclusions and conclusion.

**Key words:** ash dump, dam, patent, tailing.

The main protective dam of TPP-2 has been built and has been in operation since 1972.

In 1995, the filling of the tailings storage tank with waste from thermal power plants (TPP) of the Karaganda Metallurgical Plant (today ArcelorMittal Temirtau) reached a critical level. The surface elevation of the stored waste in the south-western section of the tailings pond at the location of the slurry pipelines reached the ridge of the existing protective dam, which created an emergency situation.

The body of the protective dam, commissioned in 1972, is made of clay soils, which under natural conditions (in a quarry) had the following basic physicommechanical characteristics: the proportion of the natural pound  $\gamma = 18.45 \dots 20.35$  kN / m, the specific gravity of the solid particles of the soil is  $\gamma_s = 25.2 \dots 28.3$  kN / m, natural humidity  $w = 16.7 \dots 27.0\%$ , humidity at the yield point

1.  $w_p = 41.0\%$ , humidity at the border of rolling out  $w_{lr} = 15.5 \dots 25.9\%$ , plasticity number  $J_p = 10 \dots 31.1\%$ , turnover index  $J_L = 0.17 \dots 0.5$ , porosity coefficient  $e = 0.43 \dots 0.86$ , the angle of internal friction  $\varphi = 11 \dots 28^\circ$ .

In 1990, design organizations developed working drawings for building the dam of the tailings from the outside. Prior to the project, it was necessary to move a technological overpass to another place, which is located at a distance of 6 ... 15 m from the base of the south-western section of the dam, two highland ditches, as well as a high-voltage power line (110 kV power lines). For the construction of the trestle at the new site, it was required to produce 12.5 km of steel pipes with a diameter of 600 mm and about 800 tons of metal structures, which entailed large investments.

In addition, for the preparatory work it was necessary not less than 10-12 months.

Under these conditions, taking into account the urgency of taking measures, specialists proposed a method for increasing the tailing dump on the inside of an existing dam, which consisted in using it as the main supporting element and using ash and sludge waste as the basis of an additional protective dam (see Figure 1). This made it possible to significantly

save money, reduce the period of reconstruction of the tailings storage facility, and, as a result, eliminate the emergency situation of the southwest section of the dam.

Under laboratory conditions, the main physical and mechanical properties of TPP wastes that were laid on the inside of an existing dam were investigated, which had the following characteristics: specific gravity 25 ... 28 kN / m<sup>3</sup>, volume density  $\nu_0 = 12 \dots 13$  kN / m<sup>3</sup>, humidity  $a > = 22.4 \dots 41\%$ , friction coefficient  $C = 0.1$ .  $\sigma_c = 0.09$  MPa, modulus of deformation  $E = 2.6 \dots 14.0$  MPa, filtration coefficient  $K_f = 0.1 \dots 0.001$  m / day.

The obtained characteristics allowed to make a conclusion about the possibility of using waste of thermal power plants, previously laid on the inside of an existing dam, as the basis of a new additional protective dam. The patent RK №6567 was received for the proposed method of increasing the ash dump of TPP-2.

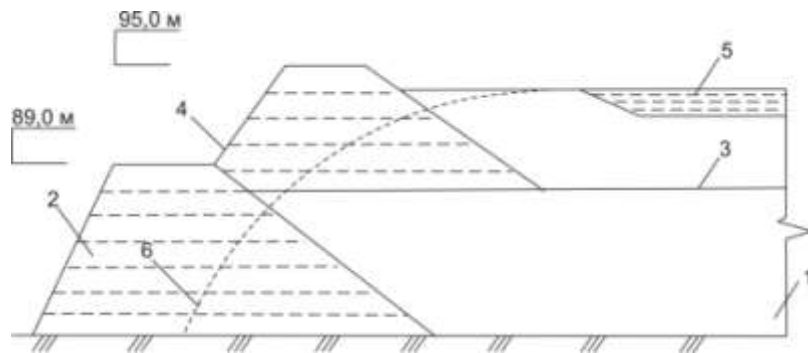


Fig 1. Cross-section of the south-western section of the ash dump of TPP-2:  
 1 - ash and sludge wastes from TPP; 2 - the existing dam of clay soil;  
 3 - base surface of the ash and sludge waste;  
 4 - additional dam from clay soil; 5 - the place of emission of waste TPP;  
 6 - depression surface.

The granulometric composition of the materials used is given in table 1

Table 1

Material	Granulometric composition, mm with a private residue on the sieves,%					
	1,6	1	0,63	0,2	0,1	Passed through the sieve 0,1
Clay soil	44,68	18,1	11,98	22,2	1,69	1,2
Slime	3,9	26,1	22,7	40	4,2	3,1
Ash	5,45	14,55	16,7	43,25	8,6	11,45
Ash mixture	4,7	19,73	18,3	45,27	6,3	5,7

Considering the emergency situation at the tailing dump due to full filling with waste, the customer and contracting organization decided to work in the winter time, despite the fact that building codes do not recommend performing this kind of work at negative air temperatures. Excavation of the protective dam was carried out in January-March 1996.

As a result, it turned out that it is technologically more feasible and cost-effective to perform these works in the winter period of time, since construction organizations in the warm season faced a large number of problems associated with the operation of machines and mechanisms on ash and sludge waste.

At present, the erected fencing dams, which have been used for more than 20 years, are in good condition. No unacceptable deformations were detected in the southwestern section.

Constant measurements in the piezometric wells of the level of the depression surface show that it is located within the boundaries of the soles of the barrier dams.

The scientific and technical support conducted by the authors during the construction and operation of the ash dump of TPP-2, as well as the technical survey of the dam in 2015, convincingly confirms the reliability and industrial applicability of patent No. 6567 (Tailings storage method) in hydraulic engineering.

Conclusion. The proposed method of building tailings, protected by the patent of the Republic of Kazakhstan No. 6567, is recommended to be used in thermal power plants and processing plants of the Karaganda region.

List of references:

1. Patent No. 6567 "Method of increasing tailing dumps".
2. Filatov A. V., Illichev V. A. The journal "Foundations, foundations and soil mechanics", Moscow, 2003, № 1.

UDC 624.147.00.59

**PRESTRESS CREATING METHODS IN BUILDING STRUCTURES USING  
A NON-EXPLOSIVE DESTRUCTIVE MIXTURE (NDM-1)**

**Mezentseva A. V., Suchilina T. P.**

Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

***Аннотация:** В данной статье рассмотрена работа полых металлических элементов, например трубчатых, для использования в качестве затяжек при усилении несущей способности строительных конструкций.*

***Ключевые слова:** предварительное напряжение, усиление строительных конструкций, ремонт строительных конструкций.*

***Annotation:** This article discusses the work of hollow metal elements, such as tubular, for use as tightening when strengthening the bearing capacity of building structures.*

***Key words:** preliminary tension, strengthening of building structures, repair of building structures.*

Construction structures, especially those operated in conditions of high aggressive environment, come to an unsatisfactory condition after 15-20 years of work and pose a threat to the protection of people, and also require repair. Effective use of rods in the form of racks, columns, compressed elements of trusses, arches for repair due to the fact that they have a high bearing capacity for small cross sections.

Pipe concrete structures can be attributed to the structures of high economic efficiency, low-material and reliable. The specific properties of the materials used are effectively used in the tube-concrete structures. The result is a significant savings in steel and cement, which leads to a reduction in the cross-sectional dimensions of structural elements, and, consequently, their weight and transport costs.

The work of pipe concrete is different from the work of steel and reinforced concrete structures. This is explained by the fact that steel and concrete in the conditions of the pipe concrete structure are in a complex stress state. The specific features of concrete and steel pipe in the conditions of concrete elements require an appropriate approach to their calculation and design.

The load-bearing capacity of a pipe-concrete column is checked by the formula

$$N \leq (A_{\sigma} R_{\sigma} k_{\sigma} + A_{mp} R) \varphi,$$

Where  $A_{\sigma}$  и  $A_{mp}$  – area of concrete and steel pipe;  $R_{\sigma}$  and  $R$  – design resistance of concrete and steel;  $k_{\sigma}$  – coefficient that takes into account the increase in the strength of concrete in the pipe (table 1);  $\varphi$  – coefficient of longitudinal bending of pipe concrete (table 2).

Table 1

The value of the coefficients of increasing the strength of concrete in the pipe

Grade of concrete	250	300	350	400	450	500	550
$k_{\sigma}$	1,92	1,83	1,73	1,66	1,59	1,55	1,50

The reduced flexibility is determined by the formula

$$\lambda_{np} = \frac{l_0}{i_{\sigma}} \sqrt{\frac{(k + \mu)}{(0,25k + 0,5\mu)}},$$

Where

$k = \frac{k_{\sigma} R_{\sigma}}{R}$  ;  $\mu = \frac{A_{mp}}{A_{\sigma}}$  ;  $l_0$  – the estimated length of the column;  $i_{\sigma}$  – the radius of the concrete core.

Table 2

The value of the longitudinal bending of concrete rods (for pipes of steel grade C38/223)

Reduced flexibility $\lambda_{np}$		10	20	30	40	50	60
Grade of concrete	250	0,988	0,963	0,931	0,888	0,850	0,791
	500	0,988	0,974	0,950	0,922	0,893	0,852
Reduced flexibility $\lambda_{np}$		70	80	90	100	110	120
Grade of concrete	250	0,728	0,654	0,591	0,527	0,461	0,400
	500	0,800	0,731	0,663	0,588	0,518	0,450

Of particular interest is the work of hollow metal elements, such as tubular, for use as tightening when strengthening the bearing capacity of building structures.

Pre-voltage in this case in the tubular element can be produced using NDM-1. Non-explosive destructive agent is a powder material, usually gray, non-flammable, non-explosive, having weak alkaline properties with a bulk density 1,25-1,35 t/m<sup>3</sup> and water absorption to 30%. Volume mass of the working mixture solution – 2,16 t/m<sup>3</sup>. Developed pressure up to 30 MPa.

The expanding mixture is placed inside the tubular element. To improve the efficiency of inclusion in the work of the tubular element in it is advisable to create reverse voltages on the sign in the operated design. For example, you can create compressive stresses in the stretched lower zone of a tubular truss. On a certain section of the lower belt (for example, at the places of support), perform longitudinal cuts in the tubular element and fill the inner volume of these sections of tubular elements with an expanding mixture.

To study the operation of tubular elements subject to internal pressure from NDM-1 several experiments have been carried out to determine the carrying capacity of these elements only from the action of internal pressure from NDM-1.

As a result of experiments, it was found that the destruction of tubular elements from the internal pressure can occur along the generatrix and across the longitudinal section of the

tubular element. At the same time the maximum tension ( $\sigma$ ), arising on the generatrix of the tubular element must be less than permissible ( $R$ ) and is determined by from expression

$$\sigma_{\max} = \frac{\Delta P \cdot D}{2t}, \text{ MPa (kg/cm}^2\text{)} \quad (1)$$

where  $\Delta P$  – domestic pressure resulting from the expansion of NDM-1, MPa (kg/cm<sup>2</sup>);  
 $D$  – the outer diameter of the tubular sample, m (cm);  $t$  – the wall thickness of the tubular sample, m (cm).

$$\sigma_{\max} < R_{ad} \quad \text{MPa (kg/cm}^2\text{)}$$

The characteristic results of the experiments are summarized in a table 3.

Table 3

Experimental result					Note
Characteristics of the pipe		NDM	Average		
D, cm	t, cm	$\Delta P$ , kg/cm <sup>2</sup>	Tension, $\sigma$ , kg/cm <sup>2</sup>	R, MPa (kg/cm <sup>2</sup> )	
2,2	0,15	50	3600	3200	The destruction of the seam
3	0,2	50	3750	3200	– “ –
2,2	0,15	50	2160	3200	The whole tubular element

The analysis of experimental data shows that the results obtained by the formula (11) satisfactorily coincide with the experimental ones and it is possible to assess the possibility of using a tubular element subject to internal pressure.

List of references:

1. Plotnikov V. M., Konnov A. V., Belyaev V. V., Vorozhbyanov V. N., Adigamov R. SH. Method of creating prestressing in reinforced concrete structures. A. S. №1791598. Registered in the state register of inventions of the USSR 1.10.1991.
2. Metal construction. // Belenja E. I., Baldin V. A., Vedernikov G. S. etc. under the General editorship of Belene E. I. – M.: stroiizdat, 2001, p.560.
3. Tyriseva A. V. Strengthening and structural repair strained non-traditional elements: a thesis for the degree of master of engineering and technology on specialty "Civil engineering" / Tyriseva A. V.; Karaganda metallurgical Institute. – Temirtau, 2004, p.92.
4. Storozhenko L. I., Plakhotniy P. I., Chernyi A. I. Calculation of composite structures. – K.: Budivelnik, 1991, p. 120.

UDC 37.015.31

**FORMING OF THE NEED FOR BACHELORS IN COGNITIVE ACTIVITY  
 THROUGH THE INTRODUCTION OF BIM – TECHNOLOGY  
 IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

**Suchilina T. P., Mezentseva A. V., Shakanova G. S.**  
 Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

**Аннотация:** В статье описан опыт формирования учебной мотивации студентов посредством использования CAD Compass 3D в процессе реализации образовательной программы «Строительство».

**Ключевые слова:** потребности, мотивация, формирование учебной мотивации.

**Annotation:** The article describes the experience of forming educational motivation of students through the use of CAD Compass 3D in the process of implementation of the "Construction" educational program.

**Key words:** needs, motivation, formation of educational motivation.

*"All our plans, all searches and constructions turn to ashes if the pupil has no desire to learn."*

V. A. Sukhomlinsky.

The ancient wisdom is quoted a thousand times in relation to education: "it is Possible to bring a horse to water, but it is impossible to force it to get drunk". Yes, you can seat students at the desks – tables, to achieve perfect discipline. But without the awakening of interest, without intrinsic motivation, mastering knowledge will not happen, it will only be the appearance of learning activities. How to awaken students' desire to "get drunk" from a source of knowledge? How to motivate cognitive activity? Teachers, methodologists, and psychologists are working persistently on this problem. True, there is not much success. Therefore, teachers come up with various "interest ninks" in the classroom – games, presentations, colorful tests with video effects, etc. But all this is external motivation. She, of course, is also important. But the success of educational activities and, ultimately, the quality of education depends on internal motivation. So how in the inner? How to make it so that all the walls and w and so that the study of the external motivation to translate want to learn? How to create for school graduates who have gathered in the new students who have brought here the inability to learn, a new educational environment that will be successful for them? What motivational mechanisms need to be included has become a teaching with passion? The problem is due to the weak development of students' cognitive and social motivation, due to their lack of vision Actual influence of the knowledge gained on future life prospects. What motivates a student to study? What factors motivate him to learn? It is generally accepted that the reasons for learning activities are based on needs. A person is a social being, and it is society that influences the formation of a significant part of his needs, which determine his inclinations, motivational tendencies, motives of desires and behavior [1].

Needs do not in fact directly encourage learning, but they can influence the formation of attitudes, which in turn lead to the formation of learning motives. Motives can largely predetermine actions. They explain the goal that the student sets for himself predetermine his behavior, answering mainly the question "why?" [2]. In the end, correctly using the process of forming new needs, we can model and achieve the desired result.

Motive is an internal motivation to work to achieve your important goal [3];

What causes discomfort and makes you act is called a need [3].

So, before us the scheme of process of formation of new requirements emerges (Fig. 1):

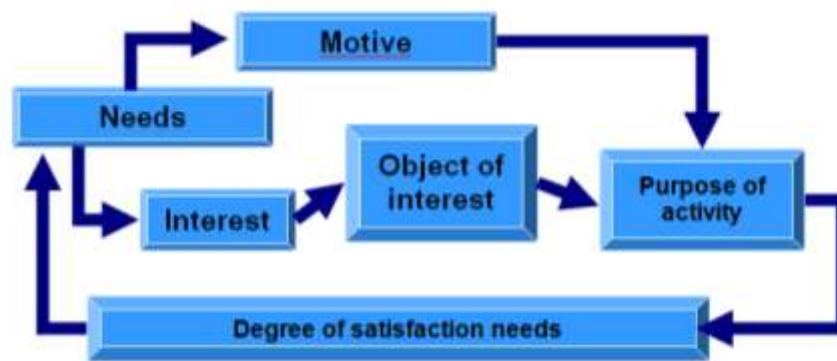


Figure 1. The relationship of the concepts of the process of motivation. [4]

Motivation is a set of methods. Recently psychologists began to see in needs and motives not so much the reasons of actions, how many the prerequisite to them, and to define motivation as tendency, predisposition to action[5]. Whether the propensity for action itself goes, in turn, depends on many factors, including emotions, human intentions, external influences that can trigger a targeted behavior, or the common way to develop learning motivation is to promote the transformation of various students' needs for a mature motivational sphere with a stable structure and domination of motifs that determine success in school and that to new knowledge [6]

The next point, reflecting the main components oneness of the formation of higher-level needs - positioning It is known that the realization of motives largely depends on the ability of students to set goals, justify and reach them. This guys need to train, disclose consistently goal system. During CAD classes on all specialties, it is enough to demonstrate the final result of their work - a fragment of a graduation project, for example, and to show that each of them can do something “on the shoulder”. Formed need encourages activity, or awakens interest, which must be strengthened by the interest object, leading to the achievement of a meaningful goal, the ability to set a goal - an indicator of the maturity of the student's motivational sphere. This ability in the future will form the basis of a successful professional activity.

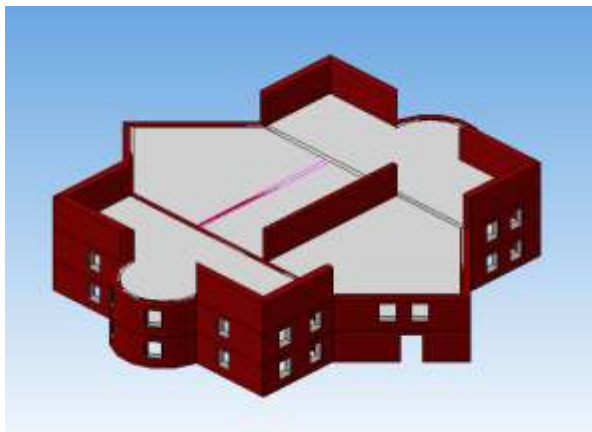


Figure 2. The object of interest for CЭ3C.

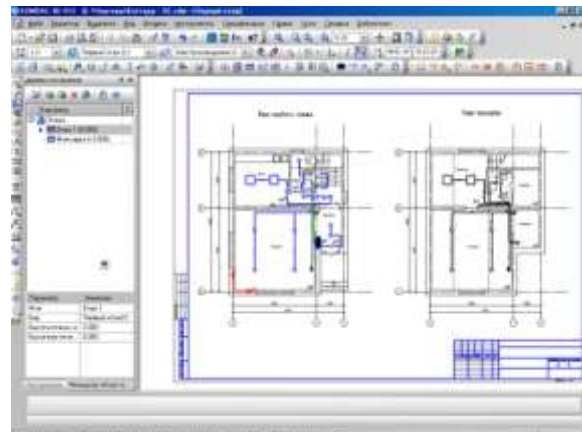


Figure 3. Object of interest for ЭМ.

Classes of intellectual design cause a surge of motivation, which is characterized by "a sense of flow" (the term M.Csikszentmihali). In which a student:

- feels full involvement in the case and full concentration of thoughts and feelings on the task; a kind of start;



- the feeling of complete submission to the requirements of the work, where he knows what to do and how;
- aware of how well and successfully he does the job;
- he does not worry about possible failures, because estimates are not for this;
- does not feel the passage of time, i.e. "dissolves" in the case. [7]

In other words, the student receives satisfaction from the work process itself, and this is the most important factor when satisfaction of needs, to the fullest extent possible for an individual, leads to the development of new needs at a higher level.

#### List of references:

1. П'ин Е. Р. Motivation and motives. – SPb, 2000.
2. Lukyanova M. Educational motivation as an indicator of the quality of education. "National education" – М., 2001, № 8.
3. Lukyanova M. Educational motivation. // f. "National education" – М., 2000, № 9.
4. Lopatin A. R. how to form the motivation to succeed in school in the educational process? // f. "Head teacher", 2004, № 6.
5. Markova A. K., Matis T. A., Orlov A. B. formation of the teaching motivation. Teacher's book. – М., 1990.
6. Nemov R. S. Psychology. / Textbook ... in 3 kN. – Book 2 . Psychology of education. – М., Humane. Ed. Center VLADOS, 2001.
7. Heckhausen H. Motivation and activity. – SPb, Peter, М., Sense, 2003.

УДК 378.016

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

**Кулакова Л. А.**

Международный университет SILKWAY, г. Шымкент, Республика Казахстан

***Аннотация:** Представлены методические основы и формы и методы формирования предпринимательских компетенций будущих педагогов, выявлена сущность предпринимательских компетенций.*

***Ключевые слова:** бизнес, предпринимательство, предпринимательские компетенции, предприниматель, стартап.*

***Annotation:** The article presents the methodological foundations and forms and methods of formation of entrepreneurial competencies of future teachers, revealed the essence of entrepreneurial competencies.*

***Key words:** business, entrepreneurship, entrepreneurial competence, entrepreneur, startup.*

В условиях трансформации и глобализации общества, проблема формирования современного преподавателя вуза, соответствующего запросам и требованиям общества является актуальной.

Процесс интеграции в европейское образовательное пространство сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебного и воспитательного процесса высшего образования. Современная социально-экономическая ситуация в стране привела к тому, что перед высшей школой были поставлены новые цели и задачи. Основным направлением деятельности высшей школы является удовле-

творение потребностей личности в знаниях, позволяющих адаптироваться в современном быстромеменяющемся мире. Для этого требуется подготовка педагогических кадров новой формации для высшей школы, способной трансформировать в себе новую образовательно-мировоззренческую парадигму.

Таким образом, возникает необходимость введения в образовательный процесс форм и методов формирования предпринимательских компетенций, как одного из важных компонентов профессиональных компетенций будущих учителей.

Теоретический анализ научной литературы по вопросам формирования предпринимательских компетенций позволяет определить сущность понятия «предпринимательская компетентность» как совокупность компетенций; наличие знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области [1]. Предприниматель – тот, кто берет на себя предпринимательский риск и запускает бизнес, продумывает проект бизнеса, изыскивает все необходимые ресурсы, принимает решение о запуске бизнеса и имеет все последствия – как прибыль, так и убытки. В системе предпринимательских компетенций могут быть выделены:

1. В значительной степени врожденные (хотя и эти навыки и умения могут быть усилены в ходе образования) – готовность к самоотдаче, риску, выдержка, вера в себя, интуиция;

2. Навыки, которые могут быть сформированы и развиты в ходе предпринимательского образования на разных его уровнях – профессиональные знания и умения, общие знания, технологические знания, навыки сетевого общения [2]. Компетенции – способность практического использования приобретенных в процессе обучения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности [3].

Лучшие практики обучения предпринимательству выстраивают цепочку формирования предпринимательских компетенций от краткосрочных курсов, формирующих первоначальные навыки в области предпринимательства, до магистерских и докторских исследовательских программ.

Формы реализации таких курсов объединены в зависимости от типа образовательной организации, вида основных образовательных программ, качественных характеристик инновационной инфраструктуры и внешней бизнес-среды. Это могут быть открытые гостевые лекции, мастер-классы по предпринимательству, краткосрочные интенсивные курсы по предпринимательской активности, программы по коммерциализации идей, летние и зимние бизнес-школы, тренинги и т. д.

Краткосрочные программы отличаются небольшой трудоемкостью, но высокой практической направленностью и предусматривают не только аудиторную работу, но и работу обучающихся над созданием и развитием собственных стартап-компаний, участие в программах менторов из реального бизнеса, стажировки в компаниях.

Для формирования названных компетенций используются такие технологии, как онлайн-обучение, техника дизайн-мышления, форматы деловых игр, кейсы – вместо лекций, исследовательские статьи – вместо учебников.

Таким образом, основной фактор успеха в формировании предпринимательских компетенций – наличие полного замкнутого цикла обучения и поддержки предпринимательства от передачи базовых знаний до реальной поддержки начинающего предпринимателя и часто впоследствии консалтингового сопровождения действующего бизнеса. В целом формирование предпринимательских компетенций будущих педагогов возможно при условии творческого подхода самого преподавателя к процессу обучения, выбора адекватных форм и методов обучения.

Список литературы:

1. Адольф В. А. Теоретические основы формирования профессиональной компетентности учителя. Дис. доктора пед. наук. М.: 1998. – 292 с.
2. Жук, О. Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход / О. Л. Жук. Минск, 2009.
3. Государственный общеобязательный стандарт высшего образования. Приложение 7 к приказу Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604, интернет ресурс: [adilet.zan.k](http://adilet.zan.k)

УДК 624.157.471.3

**О ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТОДАХ  
УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ**

**Бровко И. С.<sup>1</sup>, Ибрагимов К. И.<sup>1</sup>, Байболов К. С.<sup>1</sup>, Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Показано, что фундаменты и основания по разным причинам не выдерживают расчетных нагрузок в поврежденных и аварийных зданиях, но и в случаях, когда необходима реконструкция строительных объектов для их обновления и модернизации. Во многих индустриально развитых странах учеными предлагаются новые технологии устройства оснований и фундаментов зданий к которым относятся: усиления буровыми сваями-шпорами, набивными и буронабивными сваями усиления, корневыми конструкциями, стыковыми элементами, устраиваемыми непосредственно из подвала зданий.

**Ключевые слова:** геологические условия, реконструкция строительных объектов, усиление оснований и фундаментов, буровые сваи-опоры, буронабивные сваи усиления, буронабивные сваи, секции со специальными стыками.

**Annotation:** It is shown that the foundations and foundations for various reasons do not withstand design loads in damaged and emergency buildings, but also in cases where reconstruction of construction projects is necessary for their renovation and modernization. In many industrialized countries, scientists offer new technologies for the device bases and foundations of buildings which include: strengthening drill piles-spurs, stuffed and bored piles strengthening, root structures, butt elements, arranged directly from the basement of buildings.

**Key words:** geological conditions, reconstruction of construction sites, strengthening of bases and foundations, drilling piles-supports, bored piles strengthening, drilling piles, sections with special joints.

В настоящих социально-экономических условиях РК зачастую встает вопрос о необходимости проведения усиления фундаментов зданий и сооружений. Эти мероприятия необходимы не только в случаях, когда фундаменты и основания по разным причинам не выдерживают расчетных нагрузок (поврежденные и аварийные здания), но и в случаях, когда необходима реконструкция строительных объектов для их обновления и модернизации. Это относится к промышленным предприятиям, когда меняющаяся модернизированная технологическая схема предопределяет увеличение объема

(высоты, габаритов в плане) данного объекта. В случае реконструкции жилых зданий очень привлекательным моментом является желание увеличить их этажность для погашения части затрат, связанных с реконструкционными работами. Во всех вышеперечисленных случаях необходимо усиление оснований и фундаментов.

Как в Казахстане, так и во многих индустриально развитых странах учеными предлагаются новые технологии устройства оснований и фундаментов зданий (США, Германия, Англия, Франция, Италия, Швеции, Финляндии, Китай и др.). Одним из видов усиления фундаментов мелкого заложения является конструкция усиления буровыми сваями-шпорами с устройством железобетонной плиты в верхней части. В данном случае железобетонную плиту можно включить в совместную работу с фундаментом и грунтами основания. Промерзание не влияет на конструкции, усиливаемые внутри здания. Подобная комплексная технология была использована при усилении фундаментов театрального здания на Петроградской стороне в Петербурге. Чтобы исключить нежелательные для старых зданий и слабых грунтов динамические воздействия, практикуют погружение свай вдавливанием. Учитывая стесненность существующих помещений, часто используют многосекционные сваи. С этой целью внедряются набивные и буронабивные сваи усиления. При использовании свай вдавливания необходимы надежные упоры. Несущую способность сваи можно регулировать в процессе вдавливания многосекционных элементов. Последние могут быть изготовлены из железобетона в виде секций со специальными стыками, позволяющими быстро выполнять соединение. В Финляндии, Швеции, Венгрии получили распространение многосекционные сваи типа «Mera». Они были широко использованы для усиления оснований и фундаментов в Хельсинки, Стокгольме, Будапеште, Турку. В ряде случаев сваи подвели непосредственно под фундамент. Такие сваи могут быть круглого и квадратного сечения, масса элемента – до 100 кг. Сваи изготавливали из железобетонных трубчатых элементов длиной до 100 см, что позволяло легко перемещать их перекатыванием по площадке. В последние десятилетия в практике усиления все шире используют буринъекционные сваи, как вертикальные, так и наклонные. После специальных работ по опрессовке такие сваи имеют неровную поверхность, поэтому за рубежом они получили название «корневидных». В Италии, Германии, Франции, Швеции и России с помощью таких свай успешно усилены здания и возведены новые фундаменты в сложных условиях примыкания новых зданий к старым на слабых грунтах. В Риме усилен собор св. Андрея, в Венеции – наклонная башня «Бурано». Успешно работают в этом направлении специализированные фирмы «Fondedile», «Baueg», «Keller», «Miver», «Fundex» и др. В Москве усилены здания уникальных памятников – Третьяковской галереи, театра МХАТ, музея Андрея Рублева и др. В Петербурге выполнено оригинальное усиление оснований и фундаментов костела Св. Екатерины.

#### Список литературы:

1. Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М., ВНИИТПИ, 2000, с. 251-260.
2. Бройд И. И. Струйная геотехнология: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004 г. – 448 с.
3. Бройд И. И., Хасин М. Ф., Малышев Л. И. Устройство для размыва и заполнения прорезей в грунте. Авт. свид. № 661064 // Бюллетень «Открытия, изобретения, товарные знаки», 1979, № 17.

## ПРИМЕНЕНИЕ «СТРУЙНОЙ» ТЕХНОЛОГИИ В ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИИ

Бровко И. С.<sup>1</sup>, Ибрагимов К. И.<sup>1</sup>, Байболов К. С.<sup>1</sup>,  
Кунанбаева Я. Б.,<sup>1</sup> Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Отмечается успешное применение метода «струйной» технологии заключающееся в использовании энергии высокоскоростной струи жидкости для разбуривания природных грунтов и их закреплении. Ламинарная струйная цементация позволяет осуществлять формирование вертикальных и наклонных панелей из обработанного грунта. В г. Шымкент имеется опыт устройства искусственных оснований при использовании высоконапорной струи воды для образования скважин в основании. В последующем эти скважины заполняются бетоном и образуют вертикальное армирование основания под возводимым зданием.

**Ключевые слова:** «струйная» технология, высокоскоростная струя жидкости, пионерная скважина, водопроницаемость, гидробурения скважин, буровые сваи, колонны, бареты, панели траншейных стен, статическим испытаниям, методы геофизического контроля.

**Annotation:** The successful application of the method of "jet" technology consisting in using the energy of a high-speed jet of liquid for drilling of natural soils and their fixing is noted. Laminar jet cementation allows the formation of vertical and inclined panels of treated soil. In Shymkent there is an experience of the device of the artificial bases at use of a high-pressure stream of water for formation of wells in the basis. Subsequently, these wells are filled with concrete and form a vertical reinforcement of the base under the building.

**Key words:** "jet" technology, high-speed stream of fluid, the pilot bore, the permeability of Hydrobotany wells, drilling of piles, columns, barety, the panels of the trench walls, static tests, geophysical methods of control.

К одному из последних достижений в области фундамтостроения безусловно можно отнести разработку, адаптацию к решению геотехнических задач и применение на практике так называемой «струйной» технологии. Об успешном применении данного метода свидетельствуют ряд публикаций /1-6/, в которых показана актуальность этой гибкой системы применительно к подземному строительству. Суть «струйной» технологии заключается в использовании энергии высокоскоростной струи жидкости (под давлением до 60 МПа) для разбуривания природных грунтов. После бурения пионерной скважины на проектную глубину в грунт через сопла специального монитора подается цементный раствор, который одновременно локально разрушает грунт и перемешивает его с цементным раствором. При этом отвальный грунт частично выносится на поверхность в виде пульпы. Таким образом, в основании формируется новый массив, состоящий из ряда прочных столбов, которые первоначально формировались из грунтобетона. В последствии эта технология, претерпев множество модификаций стала использоваться для: уменьшения водопроницаемости и увеличения прочности несвязанных песчаных грунтов; повышения сопротивления сдвигу и снижения деформативности пылевато-глинистых грунтов; замещения органогенных и техногенных грунтов, за-

крепление которых не позволяет достичь требуемой прочности и долговечности; промывки и последующей цементации оснований монолитных свай-стоек, баретт и панелей траншейных стен; гидробурения скважин и т. д.

«Струйная» технология начала использоваться относительно с недавнего времени. Впервые она была опробована в Японии примерно 30 лет назад и стала особенно популярной после ряда успешных работ по цементационному укреплению («jet-grouting») грунтов в особо тяжелых условиях по всему миру. В качестве примеров можно привести использование этой технологии для закрепления грунтов в Венеции, при реконструкции театра «LaScala» в Милане, известная Пизанская башня фактически был спасена посредством способа струйной цементации. В Российской Федерации данный способ использовался при строительстве спортивных объектов в г. Сочи к зимней олимпиаде. В последнее время «струйная» технология стала применяться для удаления межблоковых грунтовых прослоек в крупнообломочных полускальных и скальных породах. Для этого через закладные трубы в теле буровых свай, колонн, баретт и панелей траншейных стен на проектную глубину в толщу крупнообломочных пород погружается буровая штанга со струйным монитором. Под высоким давлением через сопла монитора производится локальное разрушение водой межблоковых прослоек с выносом на поверхность отвального грунта. Такая технологическая операция называется предварительной промывкой или технологией «pre-washing».

В последние годы для повышения устойчивости и водонепроницаемости грунтовых плотин и дамб, а также насыпей различного назначения, все чаще используется, так называемая, ламинарная струйная цементация – формирование вертикальных и наклонных панелей из обработанного грунта шириной 2,5-4,5 м и толщиной 5-10 см. Однако, крайне редко используется супер струйная цементация с диаметрами колонн обработанного грунта до 5 м.

Прочность грунтоцемента или материала, получаемого в результате обработки (струйной цементации) грунта зависит непосредственно как от особенностей грунта, так и от расхода цемента на его закрепление. Режим предварительного размыва позволяет при обработке повысить соотношение цемент/грунт и, следовательно, прочность закрепленных грунтов, что особенно актуально в глинистых грунтах. Имеется опыт устройства искусственных оснований при использовании высоконапорной струи воды для образования скважин в основании. В последующем эти скважины заполняются бетоном и образуют вертикальное армирование основания под возводимым зданием. Таким методом возведен ряд объектов на грунтах, сложенных просадочными лессами, где заказчики столкнулись с трудностями оценки качества закрепленного основания. Так как вертикальные бетонные конструкции (сваи) диаметром 300 мм. Практически не подлежат традиционным статическим испытаниям, а массив грунта в целом невозможно оценить ввиду его анизотропности. Тем не менее, здания успешно эксплуатируются, а возникшие затруднения необходимо решать, используя современные методы контроля. Проблема определения качества проведенных («скрытых») работ является довольно актуальной. При производстве свай в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях вначале изготавливаются экспериментальные сваи для выбора оптимального технологического режима. Для определения прочностных и геометрических характеристик экспериментальных грунтоцементных свай, изготовленных по разным технологическим режимам, используются и могут быть использованы следующие способы контроля:

- анализ характеристик вымываемого шлама;
- отрывка свай на возможную глубину;
- выбуривание и испытание керна;
- испытание свай статистическими нагрузками;

▪ скважинные каротажные наблюдения методами ультразвукового, акустического, электрометрического и электромагнитного (георадар) каротажа.

#### Список литературы:

1. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / под общ. ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. – М.: Изд-во АСВ, 2014.
2. Юркевич О. П. Итальянский опыт использования струйной цементации. Электронный ресурс. М. 2005.
3. Никитенко М. И., Попов О. В. Проектирование и устройство фундаментов и подземных сооружений с использованием струйной цементации грунтов. Минстрой-архитектуры, 2005. 162 с.
4. Улицкий В. М., Богов С. Г. Комплексное использование струйной технологии для целей реконструкции на слабых грунтах: Материалы III международного симпозиума. – Санкт-Петербург, 1994.
5. Улицкий В. М., Кудрявцев С. А., Парамонов В. Н., Богов С. Г. Расчетное обоснование методов укрепления оснований фундаментов в условиях слабых грунтов // Проблемы механики грунтов и фундаментостроения в сложных грунтовых условиях. – Уфа, 2006.
6. Маковецкий О. А., Зуев С. С., Хусаинов И. И. Применение струйной цементации для устройства подземных частей комплексов // Жилищное строительство. – 2013. – № 9. – С. 10-14.

УДК 624.157

### «СВАЯ-БРОВКО» - НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

**Бровко И. С.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация:** Дается научное обоснование возможности использования новой конструкции – сваи повышенной несущей способности. Кратко показаны результаты комплексных экспериментально-теоретических исследований, на основе которых усовершенствована расчетная схема и формула определения несущей способности сваи, регламентируемая нормативными документами, применительно к свае новой конструкции. Приводится сопоставительный анализ, который показывает преимущества новой конструкции сваи по сравнению с традиционно применяемой призматической свайей.

**Ключевые слова:** буронабивные сваи, маловодопроницаемый экран, тестирование, искусственные основания, геодезические реперы, подземные коммуникации, статические испытания, локальные замачивания, водозащитные мероприятия, планировка, отмостка, пазухи котлованов.

**Annotation:** The scientific substantiation of the possibility of using a new design – piles of increased bearing capacity is given. The results of complex experimental and theoretical studies, on the basis of which the calculation scheme and the formula for determining the bearing capacity of the pile, regulated by normative documents, in relation to the pile of the new design are improved, are briefly shown. The comparative analysis which shows advantages of a new design of a pile in comparison with traditionally applied prismatic pile is given.

**Key words:** *bored piles, allowed property screen, testing, artificial base, geodetic reference points, underground utilities, static test, local soaking, water activities, layout, deck, sinuses and pits.*

Целесообразность и эффективность использования разных типов свайных фундаментов в первую очередь зависит от геологического строения оснований. Имеет место и существенный недостаток всех видов фундаментов, включая свайные – недоиспользование несущей способности материала конструкции, по сравнению с несущей способностью грунта. Проблема повышения удельной несущей способности, то есть несущей способности, отнесенной к единице объема тела сваи, с самого начала применения этого типа фундаментов являлась определяющей и до конца не решенной.

В настоящее время известно большое количество научных исследований, посвященных разработке новых свайных конструкций, ориентированных на повышение несущей способности и снижение материалоемкости. Одной из наиболее перспективных комплексных разработок является безотходная технология, предложенная институтом ДальНИИС (г. Владивосток, РФ) /1/. Данный метод дает хорошие результаты, когда грунтовое основание представляет собой многослойную анизотропную среду с переменной глубиной расположения опорного слоя для фундаментов. Использование обычных призматических свай в таких условиях сопровождается практически всегда разной глубиной их погружения при забивке. Образуются целые участки недобитых свай, требующих срубки выступающих выше поверхности грунта частей, что приводит к образованию большого отхода железобетонных конструкций и, соответственно, к значительным экономическим потерям. Безотходная технология базируется на включении в процесс забивки свай двух важных дополнительных и практически мало ранее осуществлявшихся на практике операций – а) отделение части сваи, оставшейся над поверхностью грунта при забивке; б) наращивание этой отделенной части на другой модуль сваи с целью дальнейшего использования. Появление возможности организации качественного стыка (стыков) по длине ствола призматической забивной сваи натолкнуло на идею поворота модулей сваи относительно друг друга /2/. В результате поворота отдельных модулей, по длине призматической сваи прямоугольного или квадратного поперечного сечения, образуются выступы углов верхнего модуля за вертикальную плоскость нижнего.

Боковая поверхность сваи трансформируется из гладкой в рифленую. При этом площадь образовавшихся выступов составляет около 17% от площади поперечного сечения сваи. Такие выступы можно формировать на каждом стыке модулей, на любой глубине от поверхности грунта и в любом количестве – на усмотрение конструктора, осуществляющего проектирование свайного фундамента в зависимости от конкретных геологических условий. Естественно, образование дополнительных выступов по стволу должно отражаться на передаче нагрузки от сваи на окружающий грунт в сторону ее увеличения. Для подтверждения предположения о возрастании лобового сопротивления при погружении и несущей способности сваи с выступами были проведены экспериментальные исследования, которые на начальном этапе выполнены на моделях.

В первой серии опытов, выполнявшихся в масштабе 1:6 производилось исследование несущей способности свай традиционной конструкции и предлагаемой. Модель сваи была изготовлена из крепкой породы древесины (размеры составляли 5x5x50 см), а модель грунта, согласно метода эквивалентных материалов /3/, – из смеси песка, резиновой крошки и автола. Данная модель грунта, в зависимости от плотности ее укладки в лоток, позволяет создавать грунтовую среду с широким диапазоном характеристик: от прочных грунтов – до слабых и от однородных – до слоистых. В данных опытах моделировалась однородное основание, сложенное слабыми грунтами. Испытания про-



водились в лотке размерами 0,9x0,6x0,9 м, что позволяло исключить влияние стенок на испытываемую модель. Для возможности сопоставления результатов, в опытах параллельно погружались а) призматическая свая; б) свая с переменным сечением ствола. Погружение осуществлялось путем вдавливания обеих типов свай до проектной отметки, а затем – ступенчато-возрастающей статической вертикальной нагрузкой до срыва сваи, что и принималось за критерий несущей способности. Загрузка производилась тарированным грузом через платформу, закрепляемую на голову сваи. В этой модели сваи было предусмотрено 7 поворотов модулей в грунте, то есть семь дополнительных участков, на которых были организованы выступы. Результаты определения несущей способности призматической сваи и предлагаемой сваи с переменным сечением ствола, полученные под руководством автора /4/ приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Результаты испытания модельной сваи вдавливающей нагрузкой  
(первая серия опытов)

Глубина погружения свай (см)	Вдавливающая нагрузка на призматическую сваю (Н)	Вдавливающая нагрузка на сваю переменного сечения (Н)	Разность вдавливающих нагрузок (Н / %)
1	2	3	4
5	150,63	123,19	-27,44 / 18,2
10	294,61	278,93	-15,68 / 5,32
15	473,11	459,01	-14,1 / 2,98
20	561,93	629,53	+67,6 / 10,74
25	701,95	829,51	+127,56 / 15,38
30	861,92	929,52	+67,6 / 7,27
35	961,93	1200,45	+238,52 / 19,86

Примечание: в столбце 4 данной таблицы знак минус означает превышение нагрузки при вдавливании призматической сваи, а знак плюс – сваи переменного сечения.

Из приведенных данных видно, что на начальной стадии, при погружении первых трех модулей, эффекта возрастания лобового сопротивления сваи переменного сечения не наблюдался. Даже, наоборот, призматическая свая показывала большее сопротивление. Но с дальнейшим погружением, когда в работу вступили 4, 5, 6 и 7 модули, сопротивление сваи переменного сечения стало больше. В конечном итоге для полного погружения призматической сваи потребовалось усилие 961,93 Н, а сваи переменного сечения – 1200,45 Н, что на 19,86% больше.

В следующих экспериментах данной серии определялась несущая способность моделей свай разной конструкции: А. Призматическая (с гладкой боковой поверхностью) забивная свая традиционной конструкции. Б. Свая переменного сечения с поворотом модулей на 90 град. В. Свая переменного сечения с винтовым расположением продольных ребер (с поворотом моделей на разный угол). Полученные тенденционно связанные между собой функциональные зависимости  $S=f(P)$  показали преимущества свай с переменным сечением ствола. Однако, следует отметить, что эти данные, ввиду испытания на моделях, рассматриваются как качественные соотношения, позволяющие лишь косвенно судить о соотношении величин несущей способности и осадки испытанных свайных конструкций.

Особенности передачи нагрузки на грунт сваями переменного сечения, а именно включение в работу выступов, послужили основанием для модернизации расчетной схемы и развития метода расчета несущей способности, регламентируемого действующими нормативными документами, для новой конструкции сваи. За счет образования

выступов на боковой поверхности в результате поворота модулей, образован третий конструктивный элемент, который наряду с острием сваи и ее боковой поверхностью, активно участвует в передаче нагрузки на грунт и обеспечивает повышение несущей способности. В результате этого предлагается усовершенствовать формулу определения несущей способности, регламентируемую нормативными документами, для случая применения сваи с выступами, приведя ее к виду:

$$Fd = \frac{\gamma_c}{\gamma_g} (\gamma_{cr} RA + 0,17\gamma_{cr} \sum_{i=1}^n R'_i A + U \sum \gamma_{cf} f_i l_i)$$

где:

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

$R'_i$  – расчетное сопротивление под выступами, образованными поворотом на 90°  $i$ -того модуля сваи в горизонтальной плоскости;

0,17 – постоянный коэффициент, учитывающий увеличение площади поперечного сечения, в уровнях организации выступов (предложены автором на основании экспериментальных исследований);

$n$  – количество уровней по длине сваи, где организованы выступы;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи;

$\gamma_g$  – коэффициент надежности по грунту;

$\gamma_{cr}$  и  $\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом и по боковой поверхности сваи;

$A$  – площадь поперечного сечения принятого типа сваи;

$U$  – наружный периметр сечения сваи;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи;

$l_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью.

Для выявления грунтовых условий, где применение сваи с выступами будет наиболее благоприятным, по вышеприведенной формуле были проведены тестовые расчеты, которые сопоставлены с расчетной несущей способностью аналогичной по габаритам призматической сваи. Расчет производился, когда свая погружена в однородные по глубине: а) глинистые и б) песчаные грунты; в) верхняя половина сваи прорезает глинистый грунт и входит в песчаное основание и г) наоборот, свая прорезает песок и входит нижним концом в глину. При этом охватывался весь диапазон характеристик песчаных и глинистых грунтов, приведенных в нормативных документах. Сопоставление результатов показало, наибольшие преимущества по несущей способности свая с выступами имеет в однородных глинистых грунтах с показателем консистенции 0.2 и однородных крупных песках. В слоистых основаниях результаты имеют разброс и четкой тенденции не прослеживается. Однако, учитывая физические процессы, которые происходят в областях грунта, смежных с погружаемой свайей, а именно – тиксотропные явления в глинистых водонасыщенных основаниях и образование уплотненной зоны в песчаных грунтах, которая после отдыха релаксирует, на данном этапе изученности этой новой свайной конструкции рекомендуется ее использование в слабых глинистых грунтах.

Процесс погружения в грунт представляется следующим образом: свая с выступами, изготовленная в заводских условиях, забивается в слабые водонасыщенные грунты стандартными сваебойными агрегатами. В процессе погружения вокруг тела сваи образуется «тиксотропная рубашка», грунт на этом этапе забивки разжижается и способствует: а) достижению проектной отметки нижним концом сваи и б) сохранению целостности выступов, расположенных вдоль боковой поверхности. После «отдыха»,

грунт вокруг сваи «сгущается», сильнее охватывает (сжимает) сваю со всех сторон и при этом усиливает влияние выступов на ее несущую способность.

Полученные в результате комплексных исследований данные позволяют констатировать, что разработанная конструкция сваи обладает повышенной несущей способностью, по сравнению с обычной призматической свайей. Особо следует подчеркнуть, что при этом объем тела сваи остается одинаковым со своим аналогом. Это свидетельствует о большей удельной несущей способности разработанной конструкции сваи. Проведенные экспериментально-аналитические исследования следует считать начальным этапом изучения предложенной новой конструкции сваи, на котором полученные зависимости носят качественный характер. Окончательно преимущества технико-экономических показателей забивной сваи с конструктивно организованными выступами необходимо подтвердить натурными испытаниями и экспериментами.

Учитывая приоритет новизны /2/, разработку направлений дальнейших научных исследований, оценку достоинств на основании положительных экспериментально-теоретических результатов на начальной стадии изучения данного прогрессивного фундамента и широкие перспективы практического внедрения с получением экономического эффекта, предлагается новую конструкцию сваи назвать именем автора – «свая – Бровко». Для полноценного внедрения в строительную практику данной конструкции необходимо экспериментальное подтверждение в натуральных условиях.

#### Список литературы:

1. Аббасов П. А. Фундаменты из забивных свай. «Дальнаука», Владивосток, 2006. 213 с.
2. Бровко И. С., Серикбаев Б., Курносов. Забивная свая. Инновационный патент на изобретение РК № 25761. Комитет по правам интеллектуальной собственности МЮРК. Астана 2011., 3 с.
3. Несмелов Н. С. Исследование работы длинных свай на моделях. // Научно-технический прогресс в отечественной практике строительства свайных фундаментов в условиях слабых грунтов: Ленинград, 1972. С.4-9.
4. Пак Д. Э. Исследование работы забивной сваи повышенной несущей способности. Магистерская диссертация. ЮКГУ, г. Шымкент 2014, 151 с.

УДК 624.577.239

### ИСПЫТАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

**Бровко И. С.<sup>1</sup>, Ибрагимов К. И.<sup>1</sup>, Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>, Бровко Е. И.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Государственная Академия профессиональной переподготовки  
и повышения квалификации, г. Москва, Россия

*Аннотация:* Показано, что испытания статической нагрузкой является одним из наиболее достоверных методов определения несущей способности строительных конструкций. Они необходимы в спорных или проблемных ситуациях, когда теоретическое обоснование не может дать исчерпывающих ответов. В производственных ситуациях может возникнуть необходимость проведения испытаний практически

любого строительного элемента, узла сопряжения конструкций и даже всей строительной конструкции. При испытаниях предусматривается: фиксация прогибов и смещения рабочей арматуры относительно бетона; момент образования и развитие трещин в бетоне.

**Ключевые слова:** статическая нагрузка, конструктивные элементы, цель испытаний, несущая способность строительных элементов, схема передачи нагрузки, оценочные заключения, вид и класс строительных материалов, деформативность, трещиностойкость.

**Annotation:** It is shown that static load testing is one of the most reliable methods for determining the bearing capacity of building structures. They are necessary in contentious or problematic situations where the theoretical basis cannot provide exhaustive answers. In work situations, you may need testing of virtually any construction element, node pairing structures, and even entire building structures. During the tests it is provided: fixation of deflections and displacement of the working reinforcement relative to concrete; the moment of formation and development of cracks in concrete.

**Key words:** static load, structural elements, the purpose of testing, bearing capacity of building elements, load transfer scheme, evaluation findings, type and class of building materials, deformability, crack resistance.

Испытания статической нагрузкой является одним из наиболее распространенных методов, когда требуется достоверная, фактическая информация о состоянии и эксплуатационной пригодности того или иного строительного элемента, работающего в составе здания или сооружения. Эти экспериментальные исследования чаще всего сводятся к замеру деформаций при приложении соответствующей нагрузки. Конструктивные элементы зданий и сооружений деформируются в зависимости от величины силовых воздействий, их схемы приложения, вида и класса строительных материалов и геометрических размеров конструкций.

В подавляющем большинстве проектных решений натурные статические испытания не являются обязательными. Однако они необходимы в спорных или проблемных ситуациях, когда теоретическое обоснование не может дать исчерпывающих ответов или на работу строительных конструкций оказало влияние какое-либо неучтенное заранее обстоятельство как внутреннего, так и внешнего характера. При таких обстоятельствах натурные статические испытания позволяют дать информацию о фактическом влиянии нагрузок на деформативность, трещиностойкость, позволяют оценить несущую способность строительных элементов /1-4/.

Как правило, вид и цели испытаний не могут быть заложены заранее. Чаще всего они составляются в зависимости от возникших непредусмотренных производственно-технических обстоятельств, осложняющих работу железобетонных строительных элементов (ЖСЭ). Испытания должны проводиться в строгом соответствии с действующими строительными нормами и быть согласованы с авторскими проектными организациями.

В производственных ситуациях может возникнуть необходимость проведения испытаний практически любого строительного элемента, узла сопряжения конструкций и даже всей строительной конструкции, работающей в системе каркаса сооружения или здания. Для проведения статических испытаний должна быть составлена конкретная схема передачи нагрузки, необходимы сведения об использованных строительных материалах и учтены все возможные влияющие факторы, приводящие к отклонениям от первоначального проектного решения.

В процессе проведения статических испытаний ЖСЭ предусматривается (кроме вышеприведенных снимаемых параметров): фиксация прогибов и смещения рабочей

арматуры относительно бетона, что видно на торцах конструкций; момент образования и развитие трещин в бетоне. Полученные результаты испытаний заносятся в специальный журнал и сопровождаются графическими схемами и фотофиксацией происходящих изменений в конструкциях при их ступенчатом нагружении.

Для оценочных заключений о несущей способности и деформативности конструкций необходимы данные о допустимом прогибе от контрольной нагрузки и о начале появления и ширине раскрытия трещин. Ширина раскрытия трещин сопоставляется с их контрольными значениями.

#### Список литературы:

1. Абрашитов В. С. Техническая эксплуатация и обследование строительных конструкций: Учебное пособие. – М. 2002 – 96 с.
2. Аронов Р. И. Испытание сооружений: М. «Высшая школа», 1974 – 181 с.
3. Гузеев Е. А., Леонович С. Н., Пирадов К. А. Механика разрушения бетона: вопросы теории и практики. Брест: БПИ, 1999. – 217 с.
4. Лазовский Д. Н. Теория расчета и конструирование усиления железобетонных конструкций эксплуатируемых строительных сооружений Автор, дис. д-ра техн. наук. 05.23.01 Минск, 1998. – 33 с.

УДК 624.159.1

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА ПЕСЧАНЫЕ ОСНОВАНИЯ СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ В ПУСТЫННЫХ РАЙОНАХ

Бровко И. С.<sup>1</sup>, Байболов К. С.<sup>1</sup>, Ахмет Б. Б.<sup>1</sup>, Бровко Е. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Государственная Академия профессиональной переподготовки  
и повышения квалификации, г. Москва, Россия

**Аннотация:** Обосновываются необходимость научных исследований в области обеспечения стабилизации поверхностного слоя песка вблизи зданий и сооружений при ветровом воздействии. Отмечается, что данный вопрос является весьма актуальным, при возведении линейных сооружений (дорог, трубопроводов, разного рода сетей и т.д.), активно осуществляемом в пустынной местности РК. Сделан анализ основных причин и показаны методы предотвращения выдувания песка ветром из-под фундаментов, отмосток, опор трубопроводов и т. д.

**Ключевые слова:** линейные сооружения, дороги, трубопроводы, ветровая нагрузка, выдувание, турбулентный процесс, скоростной напор, щитовые ограждения, геотекстиль, георешетка, геосетка, геоматы, древовидные заросли кустарников, дюны, барханы.

**Annotation:** The necessity of scientific research in the field of stabilization of the surface layer of sand near buildings and structures under wind influence is substantiated. It is noted that this issue is very relevant in the construction of linear structures (roads, pipelines, various networks, etc.), actively carried out in the desert of Kazakhstan. Done root cause analysis and are shown methods to prevent blowing of sand by wind from under the foundations, pavings, pipe supports, etc.

**Key words:** *linear structures, roads, pipelines, wind load, blowing, turbulent process, high-speed pressure, shield fences, geotextiles, geogrid, geogrid, geomats, tree bushes, dunes, dunes.*

На юге Казахстана все больше линейных сооружений (дорог, трубопроводов, разного рода сетей и т.д.) приходится прокладывать на большие расстояния, причем значительные их отрезки располагаются на проблемных участках местности. К таким участкам относится ведение строительства в пустынных и полупустынных поясах с резко-континентальным климатом, с высокими напорами ветра и песчаными, неустойчивыми основаниями. Особенно резко эти отличительные условия проявляются в пустынных районах Кызыл-Кумского и Сузакского районов, где активно прокладываются выше перечисленные коммуникации для нужд населения и обеспечения производственных процессов, в частности – добычи полезных ископаемых. Одним из главных, постоянно действующим осложняющим фактором является ветровая нагрузка на эти слои грунта. Сыпучий материал (песок) сильно подвержен выдуванию. Ввиду этого, большие массивы поверхностного песка постоянно перемещаются, образуя дюны и барханы. Особенно сильно выдувание сказывается вблизи от фундаментов, отмосток, разного рода опор сооружений и т.д., где турбулентность потоков воздуха максимально усиливается.

Одним из важнейших факторов, снижающим проблемы и затраты на природно-охранные мероприятия является восстановление растительности на территории проведения строительных работ, то есть рекультивация земель. С этой целью решаются следующие вопросы – исследуется состав растительности, характерный для данного региона, который включает - древовидные заросли кустарников (деревья – черный и белый саксаул; кустарники – песчаная акация, серебряный чингил, полынь, биюргун, итсежек, джусгун), полукустарники (осока, сосновый сарсазан), полынь, илак и колючки; злаковые и стелющиеся растения. Корни этой растительности, проникающие в эоловые отложения дюн, являются естественной преградой, предохраняющей песок от ветровой эрозии. Выявлены растения, наиболее быстро адаптируемые к данной производственной обстановке и устойчивые к химическому загрязнению.

Отмечая имеющийся накопленный опыт строительства в сложных условиях, необходимо, вместе с тем констатировать, что не достаточно акцентированы вопросы защиты оснований сооружений от воздействия сильных ветровых потоков, которые выдувают песок под фундаментами и приводят к ослаблению закрепления опоры в грунте. Как указывается в описании природно-климатических условий таких территорий, наибольшая скорость ветра составляет 34 м/сек. Этот скоростной напор следует рассматривать как очень сильный. Из практики известно, что при скорости ветра до 6,7 м/сек – переносится пыль, при 9-15 м/сек – песок, во время ураганов со скоростью ветра более 23 м/сек может переноситься гравий. При этом, разрушающее воздействие на основания опорных конструкций будет оказываться не только давлением самих воздушных потоков, но и переносимыми грунтовыми частицами. Поэтому, ошибочно считается, что уплотнения грунта под фундаментами будет достаточно для предотвращения выдувания песка лёгкого, пылеватого из под опорных конструкций. Вместе с тем, в настоящее время накоплен значительный опыт защиты опор от воздействия подвижными песками.

Наиболее эффективными из них являются: устройство вблизи опор со стороны направления преимущественных ветров специальных щитовых ограждений и выполнение мероприятий по закреплению песков вокруг фундаментов и опор. Щитовые ограждения позволяют снизить скорость ветра и движущихся песчинок и создать благоприятные условия для завихрения с последующим отложением движущегося песка вблизи установленных щитовых ограждений. Отлагающийся песок вблизи щитовых ограждений и в зо-

не фундамента (опоры) предотвращает возможность выдувания песка из основания опоры и потери устойчивости фундаментных конструкций.

Конструкции щитовых ограждений могут быть приняты различными, в зависимости от наличия строительных материалов: деревянные, железобетонные или камышитовые. Во всех случаях следует отдавать предпочтение щитовым ограждениям с отверстиями в щитах, так как дальность влияния щитов такой конструкции (по сравнению со сплошными щитами) за счет большого завихрения песчаных потоков позволяет располагать щиты на большом расстоянии от опор и увеличить продолжительность их функционирования без перестановки. Кроме того, в качестве дополнительных мероприятий, рекомендуется закреплять пески вокруг опор также установкой скрытой, полускрытой и клеточной защиты из камыша, травы и веток деревьев, посадки и посева песколюбивой растительности. Закрепление песков непосредственно вблизи фундаментов (опор) для предотвращения их выдувания ветрами может быть выполнено различными методами или их комбинациями.

Наиболее эффективными мероприятиями в этих случаях являются устройство покрытия крупнообломочным несвязным грунтом вокруг опоры диаметром 3,5-4,5 м (в зависимости от типа фундаментов опор и активности подвижных песков), толщиной 20-30 см с предварительным и последующим нефтеванием основания опоры и особенно границы между песком и покрытием. Фракционный состав покрытия подбирается в зависимости от скоростного напора ветра и выполняется с некоторым повышением вертикальной отметки (до 0,15-0,20 м). В плане покрытие должно быть выполнено в форме круга, что позволит потокам подвижного песка при передвижении получать огибающее направление. В последствие щели крупнообломочного защитного покрытия будут заполнены переносимым песком, прорастут корнями местной растительности, что обеспечит еще большую ветроустойчивость. В данных производственно-климатических ситуациях хорошо зарекомендовали себя и другие конструкции:

а. Из геотекстиля (геотекстиль, георешетка, геосетка, геоматы), представляющие собой нетканые и тканые материалы, созданные на основе синтетических полимерных волокон, размещаемые в проблемных зонах основания;

б. Габрионная конструкция, представляющая собой ящик (корзину, контейнер) из оцинкованной металлической сетки, заполненный крупнообломочным грунтом.

в. Закрепление поверхностного слоя грунта пропиткой синтетическими смесями и т. д.

Однако, следует отметить, дороговизну и трудоемкость данных методов по сравнению со специальными щитовыми ограждениями.

#### Список литературы:

1. Добровольский В. В., Механизмы гипергенеза. Природа, 1977, №2.
2. Оллиер К., Выветривание, М., Недра, 1987.
3. Польшов Б. Б., Современные задачи учения о выветривании. Изв. АН СССР, серия геологии, 1964, №2.
4. Перельман А. И., Геохимия древних ландшафтов, Природа, 1961, №1.
5. Aime S., Penven M. Le complexe du Cap Falcon (Oran). Edudemorphodynamique appliquee perspectives d'aménagement. «Mediterranee», 1982. 45 N 2, s. 3-13.
6. Hagedorn H., Giefner K., Weis O. Dune stabilization. Geograph. isch. es Institut Wurzburg, August, 1977, 194- s.

## КРИТЕРИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФУНДАМЕНТОВ

**Бровко И. С.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация:** Показано, что при взаимодействии фундаменты получают большие вертикальные деформации, чем отдельные фундаменты. Экспериментально выявленная закономерность использована для разработки критерия интенсивности взаимодействия фундаментов, находящихся на разных расстояниях друг от друга. Предложен коэффициент взаимного влияния. Физическая сущность коэффициента представляет собой отношение дополнительной осадки  $S_q$ , вызванной взаимодействием фундаментов, к осадке отдельно работающего такого же фундамента  $S_p$ .

**Ключевые слова:** взаимодействующие фундаменты, коэффициент взаимного влияния, интенсивность взаимодействия фундаментов, дополнительная осадка, осадка отдельного фундамента, деформации основания.

**Annotation:** It is shown that the interaction of the foundations receive greater vertical deformation than the individual foundations. The experimentally revealed regularity is used to develop a criterion for the intensity of interaction of foundations located at different distances from each other. The coefficient of mutual influence is proposed. The physical essence of the coefficient is the ratio of the additional sediment  $S_q$ , caused by the interaction of the foundations, to the sediment of a separate working of the same Foundation  $S_p$ .

**Key words:** interaction of foundations, the coefficient of mutual influence, the intensity of interaction of foundations, additional sediment, sediment of a separate Foundation, deformation of the base.

Взаимодействия (взаимное влияние) разных типов фундаментов в строительной практике отмечаются все чаще. Это происходит ввиду того, что по производственной необходимости здания и сооружения возводятся на близких расстояниях, а в некоторых случаях вообще впритык.

Проведенными комплексными экспериментальными исследованиями установлено, что при взаимодействии фундаменты получают большие вертикальные деформации, чем отдельные фундаменты, при равных нагрузках, приходящихся на них. То есть, при взаимодействии появляется дополнительная часть осадки ( $S_q$ ), к осадке такого же, но отдельного фундамента ( $S_p$ ). Причем дополнительная осадка ( $S_q$ ) строго закономерно отражает условия проведения испытаний взаимодействующих фундаментов. Эта экспериментально выявленная закономерность использована нами для разработки критерия, позволяющего прогнозировать интенсивность взаимодействия фундаментов, находящихся на том или ином расстоянии друг от друга. В качестве такого критерия предлагается использовать коэффициент, который назван коэффициентом интенсивности взаимодействия и обозначен в соответствии с международной практикой  $K_{ii}$  (intensity of the influence). Физическая сущность коэффициента представляет собой отношение дополнительной осадки  $S_q$ , вызванной взаимодействием фундаментов, к осадке отдельно работающего такого же фундамента  $S_p$ .

$$K_{ii} = \frac{S_q}{S_p} \quad (1)$$



Предложенный коэффициент не имеет размерности, в знаменателе находится параметр, не подверженный изменениям при взаимодействии фундаментов, а в числителе, наоборот, - отражающий количественно интенсивность взаимодействия. Поэтому в целом этот критерий может быть использован для учета интенсивности взаимодействия разных типов фундаментов, в том числе и с вытеснением грунта. Покажем это в табличной форме (таблица 1).

Таблица 1

Коэффициенты интенсивности взаимодействия фундаментов  
в вытрамбованных котлованах  $K_{ii}$

Объем уширения ( $m^3$ )	Относительное расстояние между фундаментами $L/bm$					
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Условно прочные грунты						
$V=0$	0,70	0,45	0,23	0,007	-	-
$V=1,2$	-	0,52	0,32	0,20	0,06	-
$V=2,0$	-	0,55	0,38	0,24	0,12	-
$V=6,0$	-	0,98	0,69	0,51	0,32	0,14
Условно слабые грунты						
$V=0$	0,67	0,40	0,20	0,06	-	-
$V=1,2$	-	0,44	0,27	0,16	0,07	-
$V=2,0$	-	0,52	0,35	0,21	0,12	-
$V=6,0$	-	0,94	0,66	0,45	0,31	0,13

Где  $bm$  – ширина фундамента в среднем сечении по высоте вытрамбованного котлована.

По таблице 1 видно, что значения коэффициента интенсивности взаимодействия  $K_{ii}$  увеличиваются с уменьшением расстояния  $L$  между фундаментами, с увеличения объема уширения, и они больше в более прочных грунтах. Однако, принимая во внимание их логичность, сходимость с результатами подобных исследований других авторов и экспериментальную обоснованность, полученные результаты и особенно предложенный критерий учета интенсивности взаимодействия фундаментов, могут быть использованы в качестве базовых данных при разработке теории расчета взаимодействующих фундаментов, по деформациям основания. Учитывая, что в ранних исследованиях автора этот вопрос решался применительно к взаимодействующим свайным фундаментам, то можно констатировать, что суммарно охвачен весь комплекс геотехнической проблемы – учета взаимодействия разных типов фундаментов.

УДК 624.157

## ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОСНОВАНИЙ ЮГА КАЗАХСТАНА НА ОПТИМИЗАЦИЮ ТИПА ФУНДАМЕНТА

**Бровко И. С.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

*Аннотация:* Показано, что выбор методов подготовки оснований и типов фундаментных конструкций в определяющей степени зависит от грунтовых условий. При этом большое внимание должно уделяться поиску «опорного» слоя грунта, который может выдержать нагрузку от тяжелых высотных зданий. В границах г. Шымкент

был обнаружен слой гравийно-галечникового природного грунта, что позволило расширить диапазон применяемых типов фундаментов, в частности – свайных.

**Ключевые слова:** грунтовые условия, высотные объекты, инженерные изыскания, штамповые испытания, крыльчатка, дилатометры, прессиометры статические натурные испытания свай, нижний конец свай, типы фундаментов.

**Annotation:** It is shown that the choice of methods for the preparation of foundations and types of Foundation structures depends to a certain extent on soil conditions. At the same time, much attention should be paid to the search for a "reference" layer of soil that can withstand the load from heavy high-rise buildings. Within the boundaries of Shymkent, a layer of gravel-pebble natural soil was found, which allowed to expand the range of types of foundations used, in particular – pile foundations.

**Key words:** soil conditions, tall objects, engineering surveying, die testing, impeller, dilatometry, presiometric static full-scale test piles, the lower end of piles, types of foundations.

Мировая практика устройства фундаментов указывает на то, что выбор методов подготовки оснований и типов фундаментных конструкций напрямую зависит от грунтовых условий. Грунтовые основания формируются природно-историческими и климатическими условиями и представляют собой большое разнообразие специфично связанных между собой напластований.

Грунтовые условия юга Казахстана отличаются огромным разнообразием и сложностью, которая обусловлена распространением просадочных грунтов разных типов, подтоплением оснований водой на значительных территориях, сейсмичностью площадок строительства, анизотропным сложением и техногенными факторами.

Вместе с тем, отличительными особенностями современного строительства являются стесненные городские условия, большие нагрузки, передаваемые на фундаменты от возведенных объектов и строительство на неудобных территориях – вблизи оврагов и склонов, на насыпных, техногенных грунтах, на местности с высоким уровнем подземных вод и т. д. Особенно следует выделить еще одну особенность – стремление вести высотное строительство. Высотные объекты требуют исследования геологических условий на значительную глубину, большую, чем для низких зданий и сооружений. В связи с этим, например в г. Шымкент, инженерные изыскания требуется выполнять на глубину 20-30 м., тогда как ранее для фундаментов мелкого заложения хватало 8-10 м. в экстремальных случаях – 15 м. При этом большое внимание должно уделяться поиску «опорного» слоя грунта, который может выдержать нагрузку от тяжелых высотных зданий.

Поиски такого слоя привели к тому, что в границах г. Шымкент был обнаружен слой гравийно-галечникового природного грунта. Об этом слое изыскательские организации знали и ранее. Но, ввиду того, что он располагается на глубине, для малоэтажных зданий он не имел того смысла, который приобретает в случае ведения высотного строительства. Глубина залегания этого надежного слоя колеблется от 7-8 м. до 20-25 м. от поверхности и зависит от рельефа природной поверхности грунта. Над слоем гравийно-галечникового грунта, как правило, расположены суглинки и супеси просадочные и непросадочные, которые не могут быть опорным слоем для массивных зданий. Гравийно-галечниковый грунт расположен не повсеместно, но, что характерно, в направлении: север, северо-восток, куда развивается г. Шымкент данный слой имеется. Однако, проведение геологоразведочных работ и первые штамповые испытания во вскрытых котлованах показали, что этот грунт резко неоднороден. То есть на близких расстояниях (10-20 м.) могут встречаться как плотные, слабо деформируемые массивы с модулем общих деформаций 40-50 МПа, так и слабые участки с  $E_0=13-15$  МПа. Это говорит о том, что для любых типов фундаментов, будь то свайные конструкции или фундаменты на гравийной

подушке, необходим тщательный контроль механических характеристик природного гравийно-галечникового грунта. Данный контроль может осуществляться либо штамповыми испытаниями на вскрытых котлованах, либо посредством методов исследования свойств грунтов на глубине – крыльчатки, дилатометры, прессиометры и т. д.

В настоящее время ряд значимых объектов города возводятся с использованием в качестве опорного слоя – на гравийно-галечниковом грунте. Это: здание новой Мечети в мкр. «Нурсат» (свайные фундаменты); 9-16-ти этажные дома жилого комплекса «Шым-СИТИ» и жилого комплекса «Арман» (фундаменты на искусственной гравийно-песчаной подушке, опирающейся на природные гравийно-галечниковые грунты); Здание нового Аэропорта г. Шымкент (свайные фундаменты при условии высокого уровня подземных вод) и т. д. На площадке Аэропорта сотрудниками ТОО «Спецфундаментстрой» г. Алматы начаты испытания одиночных свай с диаметром ствола 600 и 800 мм. Наибольший интерес представляют статические натурные испытания свай с опорой только на нижней конец, которые дадут достоверную информацию о несущей способности природного гравийно-галечникового грунта и его деформативных свойствах.

УДК 624.157

## О МЕТОДАХ ПОГРУЖЕНИЯ СВАЙ

**Бровко И. С.<sup>1</sup>, Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>, Бровко Е. И.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Государственная Академия профессиональной  
переподготовки и повышения квалификации, г. Москва, Россия

**Аннотация:** Показана градация видов свай: забивные, буровые, буронабивные, винтовые. Эти виды свай, в свою очередь подразделяются на различные модификации, которые имеют те или иные преимущества и предназначены для использования в соответствующих геологических условиях под разнообразные виды нагрузок: вдавливающие, выдергивающие, горизонтальные и моментные, знакопеременные, циклические и т.д. В данной статье акцентируется внимание на устройство забивных свай. Забивные сваи являются фундаментом, устраиваемым с полным вытеснением грунта.

**Ключевые слова:** виды свай, геологические условия, нагрузки: вдавливающие, выдергивающие, горизонтальные и моментные, знакопеременные, циклические, внешняя ударная нагрузка, силы сопротивления, объем тела сваи, динамические воздействия.

**Annotation:** the gradation of types of piles: driven piles, drilling, drilled, screw. These types of piles, in turn, are divided into various modifications that have certain advantages and are intended for use in appropriate geological conditions under various types of loads: pressing, pulling, horizontal and torque, alternating, cyclic, etc. this article focuses on the device of driving piles. Driving piles are the Foundation, arranged with complete displacement of the soil.

**Key words:** types of piles, geological conditions, loads: pressing, pulling, horizontal and torque, alternating, cyclic, external shock load, resistance forces, the volume of the body of the pile, dynamic effects.

В практике свайного фундаментостроения известно достаточно много видов свай, из которых наиболее часто применяются следующие: забивные, буровые, буронабивные,

винтовые. Эти виды свай, в свою очередь подразделяются на различные модификации, которые имеют те или иные преимущества и предназначены для использования в соответствующих геологических условиях под разнообразные виды нагрузок: вдавливающие, выдергивающие, горизонтальные и моментные, знакопеременные, циклические и т.д. Сваи могут быть ориентированы на распределение нагрузки в верхних слоях основания – клиновидные и пирамидальные, акцентированы на большие нагрузки – глубокие буровые опоры, адаптированы для условий с глубоким залеганием несущего слоя – сваи с развитой пятой опирания и т. д. Одними из основных критериев отнесения свай к той или иной группе является метод передачи нагрузки на основание: висячие сваи, сваи-стойки, а также способ их устройства – сваи, изготавливаемые а) без выемки грунта (забивные); б) с частичной выемкой грунта (буронабивные); в) с полной выемкой грунта (буровые).

В данной статье акцентируется внимание на устройство забивных свай. Забивные сваи являются фундаментом, устраиваемым с полным вытеснением грунта. То есть при погружении свайного элемента происходит вытеснение грунта в стороны и вниз в объеме, равном объему тела сваи. Это и предопределяет высокие эксплуатационные качества данной конструкции, так как работает не только сама свая, но и грунт уплотненной зоны, образующийся вокруг нее. Забивные сваи являются конструкциями полного заводского изготовления, то есть они выпускаются готовыми к применению.

При погружении свай внешней ударной вертикальной или наклонно направленной нагрузкой преодолеваются силы сопротивления, которые в зависимости от вида грунта его плотности или консистенции варьируются в широких пределах. В наиболее податливые грунты, например глинистые водонасыщенные или пески рыхлого сложения свайные конструкции внедряются относительно легко. Но достигнув слоя (слоев), являющихся опорными, погружение затрудняется. Для того, чтобы погружение было нормально осуществлено подбирается по мощности сваебойное оборудование, называемое копрами. Для погружения свай на небольшую глубину, или свай малой несущей способности могут быть использован метод бескопровой погружения. Для облегчения погружения пирамидальной сваи применяется лидерная проходка скважины с помощью ямобура, что способствует погружению рабочей конструкции в основание. В податливых глинистых грунтах с малым сопротивлением возможно использование сваевдавливательной технологии, преимуществами которой является отсутствие динамических воздействий на основание, что очень важно при строительстве в стесненных городских условиях. Из-за большой массы оборудования, необходимой для преодоления сопротивления грунта, оно является маломаневренным на площадке и трудноперевозимом между объектами. Поэтому в настоящее время развивается направление, когда вдавливающие усилия сочетаются с завинчиванием свай. Для этого применяются специальные механизмы, называемые кабестанами, обеспечивающих способ передачи вращающих сил. Вертикальная нагрузка, особенно на первых этапах погружения необходима, для внедрения винтообразных наконечников свай в грунт. Завинчивание свай эффективно осуществляется в щебенисто-галечниковых и других прочных грунтах. Особенно хорошие показатели, завинчиваемые сваи имеют в случае, когда на фундамент воздействуют знакопеременные циклические нагрузки, например – «вдавливание-выдергивание». Такой тип нагрузок характерен для линий высоковольтных сетей и других аналогичных устройств. Другим направлением является использование вибропогружателей, которые передают на сваю при ее внедрении в основание высокочастотные возмущающие нагрузки. Этот способ наиболее эффективен в песках, насыщенных водой и в глинистых грунтах пластичной консистенции. Метод вибропогружения и виброуплотнения хорошо зарекомендовал себя, например при возведении уникальных зданий и сооружений в ОАЭ. По сравнению с забивным, данный методом в ука-

занных грунтовых условиях, позволяет увеличить производительность труда до 3 раз и снизить стоимость работ в 1,5... 2 раза.

УДК 624.131.38

**РАСЧЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НДС ПРОЕКТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ  
И ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ С УЧЕТОМ РАЗРАБОТКИ КОТЛОВАНА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ  
ИЛИ «СТЕНЫ В ГРУНТЕ»**

**Ибрагимов К.<sup>1</sup>, Бровко И. С.<sup>1</sup>, Байдилла И. О.<sup>1</sup>, Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В настоящей работе приведены результаты расчетов напряженно-деформированного состояния грунтового массива, шпунтового ограждения проектируемого здания и окружающей застройки проведенных с учетом нелинейного деформирования грунтов и гидрогеологических условий.

**Ключевые слова:** напряженно-деформированное состояние, математическая модель, моделирование, расчетные исследования, шпунтовое ограждение, стена в грунте, грунтовое основание, фундаментная плита, дополнительные осадки.

**Annotation:** This paper presents the results of calculations of the stress-strain state of the soil massif and sheet piling of the designed building and the surrounding buildings carried out taking into account the non-linear deformation of the soil, hydrogeological conditions.

**Key words:** stress-strain state, mathematical model, modeling, computational research, sheet piling, wall in soil, soil foundation, base plate, additional sediments.

В настоящей работе приведены результаты расчетных исследований напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтового массива, шпунтового ограждения проектируемого здания и окружающих застройки с учетом гидрогеологических условий.

Целью проведения расчетных исследований являются: определение параметров конструктивных и защитных мероприятий по технологии «стена в грунте» прогнозировать давления окружающего массива грунтов на стену в грунте и шпунтовое, ограждение величины, осадки фундаментной плиты, а также выполнить оценку влияния нового строительства на плотную окружающую застройку.

Для решения данной задачи были разработаны следующие математические модели:

1. «грунтовой массив-ограждение котлована»
2. «грунтовое основание-фундаменты зданий»

Расчетные исследования велись с использованием программного комплекса «GEOMIGG».

Для расчетной оценки устойчивости системы «грунтовой массив-ограждение котлована» были выбраны фрагменты наиболее неблагоприятным условиям работы.

В фрагментах второй модели входят грунтовое основание и фундаментной плиты проектируемого здания и фундаменты окружающих зданий.

Расчетные исследования проводились с использованием метода конечных элементов в пространственной постановке с учетом неоднородности геологического

строения основания и действия нагрузок от собственного веса грунтов близрасположенных зданий, влияния гидрогеологических условий.

Расчет для случая шпунтового ограждения котлована проводился с учетом строительного водопонижения.

Для случая ограждения котлована выполняемого как «стена в грунте» учитывалось гидростатическое давления на ограждающую конструкцию.

В результате расчетов ограждающих конструкций котлована были получены горизонтальные ( $U_x$ ) и вертикальные ( $U_y$ ) перемещений системы грунтовой массив-шпунтовое ограждение.

Для шпунтовых ограждений максимальное перемещение изменяется от 122-145 мм. Максимальная осадка поверхности земли достигает ( $U_{y_{max}}$ ) от 41 мм до 61 мм, а осадка фундамента соседнего здания составляет  $S_{фун} = 12$ мм.

Перемещений горизонтальных ( $U_x$ ) и вертикальных ( $U_y$ ) перемещений системы грунтовой массив-ограждающая «стена в грунте» изменяется ( $U_x$ ) от 56-86 мм, осадка поверхности земли ( $U_{y_{пов}}$ ) достигает 22 мм, а осадка фундамента соседнего здания составляет  $S_{фунд} = 14$ мм.

Результаты расчетов показывают, что максимальное значение действующих на шпунтовое ограждение моментов составляет 29,7 мм. При этом максимальный момент наблюдается на отметка дна котлована, т.к шпунтовое ограждение работает как консольная балка с промежуточной опорой.

В расчетах влияние строительства здания на окружающие здания учитывались снижение уровня подземных вод в процессе строительства в результате чего увеличивается вес грунта.

В грунтовой модели системы «грунтовой основание-фундаменты зданий» жесткость ограждающей конструкции котлована была принята соответствующей жесткости шпунтового ограждения.

В результате расчета получены дополнительные осадки фундаментов ограждающих зданий поверхности земли на стадии завершения разработки котлована. При этом расчеты показывают, что дополнительные осадки фундаментов 7-этажного жилого дома отсутствуют.

Эти расчеты также показывают, что прогнозные величины дополнительных осадок окружающих зданий в результате строительства зданий больше допустимых значений.

В связи с этим конструкции этого здания требуют предварительного  $S_{max}^{доп} < S_{max}^{про}$  ( $S_{max}^{доп} = 2$  мм,  $S_{max}^{про} = 7$ мм)

Результаты расчетов также показывают, что осадки фундаментной плиты проектируемого здания оседает неравномерно. Максимальная осадка фундаментной плиты достигает 6,50 мм. Эта величина не превышает допустимые величины. Расчеты также показывают, что наибольшее давление на грунт наблюдается по краям фундаментной плиты под стенками.

Таким образом можно сделать следующие выводы.

1. Основные деформации системы грунтовой массив-ограждение котлована происходит на этапе разработки котлована до устройства, распорной системы.

2. Устройство ограждающей конструкции котлована способом «стена в грунте» хоть и позволяет снизить ожидаемую дополнительную осадку существующего здания, но не обеспечивает выполнения условия по дополнительным деформациям фундаментов соседних зданий.  $S_{фунд} \leq S_{допус}$

3. Для рассмотренного наиболее неблагоприятного фрагмента ограждающей стены, грунтового массива и фундамента соседнего здания запроектированные характеристики шпунтового ограждения котлована обеспечивают выполнения условий по устойчивости и прочности системы «грунтовой массив-шпунтовое ограждение».

4. Дополнительные осадки существующих зданий превышают допустимые значения. В связи с этим конструкции этих здания требуют предварительного усиления до начала разработки котлована.

5. Максимальная осадка фундаментной плиты проектируемого здания составляет 6,50 мм, что не превышает допустимого нормами значения.

#### Список литературы:

1. Ю. К. Зарецкий. «Лекции по современной механике грунтов». Изд-во РГУ, 1989г, 605с.

2. СП 50-101-2004., «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» М. 2005 г.

3. МГСН 2.07-01. «Основания, фундаменты и подземные сооружения». М. 2003 г.

4. Г. Г. Болдырев. «Методы определения механических свойства грунтов, состоящие вопросы», Пенза, 2008 г.

5. Технический отчет. Обследование состояния конструкций здания по адресу г. Москва, Комсомольский пр.д.з – ЗАО Институт экологического проектирования и изысканий г. Москва, 2012 г.

6. Ухов С. Б и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. Изд-во. АСВ. М., 1994 г.

УДК 642.131.38

### МЕТОДИКА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВОГО МАССИВА И ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ

**Ибрагимов К., Бровко И. С., Сыздыков С. И., Байдилла И. О.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация:** в настоящей работе приведены методика и последовательность расчетов напряженно-деформированного состояния грунтового массива и шпунтового ограждения проектируемого здания и окружающей застройки. Для расчета использован метод конечных элементов, основанный на совместном решении дифференциальных уравнений равновесия и уровней состояния грунтов.

**Ключевые слова:** грунтовой массив, окружающая застройка, теория пластического течения с упрочнением, максимальная осадка, шпунтовое ограждение, разработка котлована, фундаментная плита стена в грунте, математическая модель.

**Annotation:** This paper presents the methodology and sequence of calculations for the stress-strain state of the soil mass and the sheet piling of the designed building and the surrounding buildings. For the calculation, we used the finite element method based on the joint solution of the differential equilibrium equations and soil state levels

**Key words:** soil mass, surrounding buildings, theory of plastic flow with hardening, maximum draft, sheet piling, excavation, base plate wall in soil, mathematical model.

В данной работе приведена методика расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) проектируемого здания и шпунтового ограждения или «стена в грунте».

Целью проведения расчетных исследований являются определения параметров конструктивных и защитных мероприятий «стена в грунте» шпунтового ограждения величины осадки фундаментной плиты, а также оценка влияния нового строительства на плотную окружающую застройку.

Методика расчета в данной работе основана на совместном численном решении методом конечных элементов (МКЭ) система дифференциальных уравнений равновесия и уравнений состояния грунтов. Для описания механического поведения грунтов используется математическая модель разработанной в рамках теории пластического течения с упрочнением. Параметры математической модели определяются по результатам трехосных испытаний грунтов.

Расчетные исследования велись с использованием программного комплекса «GEOMIGG».

По результатам материалов геологических изысканий была создано инженерно-геологическая модель массива грунта представленная семью расчетно-геологическими элементами (РГЭ).

Для проведения расчетных исследований были разработаны конечно-элементные модели расчетных областей. При этом аппроксимация расчетной области была выполнена пространственными 4-х узловыми конечными элементами с учетом характера инженерно-геологических элементов, размеров ограждающих «стен в грунте» фундаментов проектируемого здания и соседних зданий.

Для оценка НДС грунтового массива, ограждающей конструкции котлована и фундаментной плиты проектируемого здания были разработаны две математические модели систем.

1. «Грунтовой массив-ограждение котлована».
2. «Грунтовое основание-фундаменты зданий».

Для расчетной оценки устойчивости системы «Грунтовой массив-ограждение котлована» были выбраны фрагменты соответствующие наиболее неблагоприятным условиям работы.

В фрагментах первой модели рассматриваются взаимодействия грунтового массива и ограждающей конструкции котлована проектируемого здания.

Во второй модели входят грунтовое основание и фундаментная плита проектируемого здания и фундаменты окружающих зданий.

Расчетные исследования проводились с использованием методики конечных элементов в пространственной постановке с учетом неоднородности геологического строения основания и действия нагрузок от собственного веса грунтов близ расположенных зданий, влияния гидрогеологических условий.

Расчет для случая шпунтового ограждения котлована проводился с учетом строительного водопонтожения с учетом увеличения собственного веса грунта, находящихся в пределах депрессионной воронки.

Для случая ограждения котлована выполняемого как «стена в грунте» учитывалось гидростатическое давление на ограждающую конструкцию.

При расчетах устойчивости ограждающей конструкции котлована была принята следующая последовательность расчетных этапов:

1. Моделирование природного НДС грунтового основания проектируемого здания.
2. Возведение существующего соседнего здания.
3. Устройство ограждающей конструкции котлована.
4. Разработка котлована.
5. Устройство фундаментной плиты.
6. Устройство распорки и удаление упорной призмы



При расчетах влияния нового строительства на существующие здания (2-я модель) была принята следующая последовательность расчетных этапов:

1. Моделирование природного НДС грунтового основания проектируемого здания.
2. Возведение окружающих зданий (нагружение фундаментов).
3. Устройство шпунтового ограждения.
4. Разработка котлована до проектной отметки с сохранением упорных грунтовых призм.
5. Устройство фундаментной плиты.
6. Устройство крепления ограждающей стены и удаление упорной грунтовой призмы.
7. Возведение проектируемого здания-нагружение фундаментной плиты.

Список литературы:

1. Ю. К. Зарецкий. «Лекции по современной механике грунтов». Изд-во РГУ, 1989г, 605с.
2. СП 50-101-2004., «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» М. 2005 г.
3. МГСН 2.07-01. «Основания, фундаменты и подземные сооружения». М.2003 г.
4. Г. Г. Болдырев «Методы определения механических свойства грунтов, состоящие вопросы», Пенза, 2008 г.
5. Технический отчет. Обследование состояния конструкций здания по адресу г. Москва, Комсомольский пр.д.з – ЗАО Институт экологического проектирования и изысканий г.Москва, 2012 г.
6. Ухов С. Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. Изд-во. АСВ. М.,1994 г.

УДК.624.152.2

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НА ЗАМАЧИВАЕМЫХ ЛЕССОВЫХ ОСНОВАНИЯХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Ибрагимов К.<sup>1</sup>, Байболов К. С.<sup>1</sup>, Байдилла И. О.<sup>1</sup>, Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной работе представлены методы расчета и совершенствование их с учетом совместной работы зданий и сооружений на замачиваемом лессовом основании здесь по расчету. Напряженно-деформированного состояния учитывались особенности конструкции надземного строения и увлажненного лессового грунта.

Здесь дана методика расчета НДС с учетом влияния замачивания основания на работу системы сооружение – просадочный грунт.

Кроме того в работе приведены методика приведения опыта результаты испытаний на приборе трехосного сжатия, компрессионного на одноплоскостном сдвиговом приборе.

Таким образом лабораторные и полевые опыты показывают, что для расчета взаимодействия сооружения и просадочными основаниями может быть использован метод местных упругих деформации, например модель Черкасова Воробьевой.

**Ключевые слова:** влажность, компрессионное сжатие, одноплоскостной срез, просадочная влажность, модуль деформации, грунт, штамп.

**Annotation:** This paper presents the methods of calculation and their improvement taking into account the joint work of buildings and structures on the steeped loess base here by calculation. The stress - strain state took into account the structural features of the above - ground structure and wet loess soil.

Here is the method of calculating the VAT, taking into account the effect of soaking the base on the operation of the system structure - subsidence soil. In addition, the paper presents the method of bringing the experience of the results of tests on a three-axis compression device on a single plane shear device.

As a result of these experiments, all mechanical characteristics of loess subsiding soils were obtained. Based on the results obtained, dependencies were constructed.

Thus, laboratory and field experiments show that the method of local elastic deformations, for example, the Cherkasov Vorobyeva model, can be used to calculate the interaction between the structure and the subsidence bases.

**Key words:** Humidity, compression compression, single-plate cut, subsidence, modulus of deformation, soil, stamp.

Разработка методов расчета и совершенствование, их с учетом совместной работы зданий и сооружений на замачиваемом лессовом просадочном основании является одной из актуальных проблем в фундаментостроении.

Как известно расчет напряженно-деформированное состояние (НДС) оснований с учетом особенности конструкции надземного строения и контактных условий при увлажнении просадочных лессовых грунтов является сложной. Основная сложность состоит в необходимости учета влияния замачивания основания на работу системы сооружения – просадочный грунт.

Однако до настоящего времени нет единой методики позволяющей с большой степени надежности выбрать расчетные параметры прочности и деформируемости просадочных грунтов в процессе замачивания и оценить работу фундаментов различной жесткости и замачиваемых просадочных оснований.

Из-за сложности процесса увлажнения и деформации лессовых грунтов нет единого мнения прогноза НДС и распространения влаги в лессовых грунтах.

Экспериментальные исследования проводились на приборах компрессионного сжатия и одноплоскостного среза по специальной программе с учетом влияния влажности на деформационно-прочностные свойства просадочных грунтов.

По полученным результатам лабораторных исследований построены зависимости  $E = f(W)$ ,  $C = f(W)$ ,  $\varphi = f(W)$ .

Эти результаты показывает что модуль деформации лессовых просадочных грунтов уменьшает на 4-5 раз при увеличении влажности.

Начальная просадочная влажность при которой начинается просадка равна влажностью на границе раскатывания профессор Мустафаев А. А и Крутов В. И. считают, что начальная просадочная влажность лессовых грунтов определяется при относительной просадки равной  $\varepsilon = 0,01$ .

Начальное просадочное давление, когда начинается просадка лессовых грунтах изменяется от 0,02 до 0,3МПа, а для грунтов Средней Азии от 0,01 до 0,1 МПа.

Деформация под штампом происходит в вертикальном направлении. Боковое перемещение отсутствует такие данные приведена в работах Ю. Г. Трофинкова, Л. Н. Воробкова, а также в некоторых других ученых.

В работах Абелева М. Ю, Цытовича Н. А, Сидорчика Н. А. приведены, что использование теории линейно-деформируемой среды для оценки осадок фундаментов на просадочных лессовых грунтах дает заниженные значения расчетных осадков по сравнению с наблюдаемыми в натуре.

Эти результаты также показывают, что прочностные свойства лессовых грунтов в процессе полного замачивания уменьшаются в несколько раз здесь сила сцепления уменьшается более 10 раз, а угол внутреннего трения – до 1,5 раза.

Результаты исследований нормальных контактных напряжений под штампом показывают, что при естественном состоянии лессового основания в интервале исследованных давлений эпюры контактных напряжений имеют седлообразную форму.

Нормальные контактные напряжения под жестким штампом во всех опытах с основанием естественной влажности максимальные напряжения возникали под краями штампа. После замачивания под средней частью штампа напряжения при  $\sigma_{ср} = 0,1 \text{ МПа}$ ;  $0,15 \text{ МПа}$ ;  $0,20 \text{ МПа}$  увеличиваются на 8%, 27%, 25% а под краями штампа наоборот уменьшаются на 22%, 26%, 32%, что приводит к изменению формы эпюр: распределение напряжений по подошве становится близким к равномерному.

Анализ результатов экспериментальных исследований по распределению влаги показывают, что при замачивании лессовых оснований поверхностным источником линии ( $W = \text{const}$ ) одинаковой влажности имеют форму близкую к усеченному эллипсу.

Напряженно-деформированное состояние оценивалось по результатам деформационно-прочностных характеристик исследованных грунтов.

Эти характеристики определялись на лабораторных приборах с учетом влажности и были построены графики.

Кроме того по результатам этих опытов определялась величина осадок фундаментов по теории линейно-деформируемой среды которая меньше чем наблюдаемой величины осадок.

Таким образом, для оценки осадок фундаментов использование модели линейно-деформируемой среды дает заниженные значения расчетных осадков по сравнению с наблюдаемыми в натуре и тем самым подтверждает известное положение о том, что просадочные грунты обладают при замачивании малой распределительной способностью и для расчетов взаимодействия сооружений с просадочными основаниями может быть использован метод местных упругих деформации, например, модель Воробьевой-Черкасова.

Сопоставление осадки и просадки штампа при действии различных давлений показывает, что экспериментальные величины осадки и просадки штампа отличается от расчетных на 42,5%, 25% до замачивания и 7,16% после замачивания.

Это лишний раз доказывает, что для расчета напряженно-деформированного состояние просадочных грунтов можно использовать теорию местных упругих деформации.

#### Список литературы:

1. М. Ю. Абелев, В. А. Ильичев, С. Б. Ухов. Строительство зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях. М: АСВ, 1994, 232с.
2. Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика / Под. ред. Е. А. Сорочана, Ю. Г. Трофименкова. М: АСВ, 1985, 450с.
3. Трофименков Ю. Г., Воробков Л. Н., Полевые методы исследования строительных свойств грунтов. Москва Стройиздат, 1974, 176с.
4. Слюсаренко С. А., Механика грунтов. Лабораторные работы. Киев: главное изд-во объединения «Высшая школа», 1982, 160 с.

## О НЕОБХОДИМОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Кулакова Л. А., Жолдасбекова С. А.

Международный университет SILKWAY, г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация:** Рассматривается необходимость формирования предпринимательских компетенций у студентов не экономических специальностей вызванная потребностью экономики в конкурентоспособных специалистах в области образования. Показан опыт Международного университета SILKWAY, позволяющий будущим педагогам развивать их предпринимательские компетенции.

**Ключевые слова:** компетенции, компетентность, компетенция, предпринимательские компетенции, будущие педагоги.

**Annotation:** The article discusses the need for the formation of entrepreneurial competencies among students of non-economic specialties caused by the need of the economy for competitive specialists in education. The experience of the International University SILKWAY is shown, allowing future teachers to develop their entrepreneurial competencies.

**Key words:** competences, competence, competence, entrepreneurial competencies, future teachers.

Формирование предпринимательских компетенций будущих специалистов в последнее время достаточно широко обсуждается в разных областях. Особенно интенсивно вопросы обучения студентов предпринимательству стали обсуждаться в мире по мере созревания новой модели предпринимательского университета, или университета третьего поколения. В ходе обсуждения выявляются ошибки и заблуждения и предлагаются новые подходы, основанные на анализе экспериментов и мониторинге достижений [1]. Однако все это касается студентов экономических специальностей. Для нас же важно развивать предпринимательские компетенции у будущих педагогов. Поэтому так важно сформировать предпринимательские компетенции у студентов направления «Педагогические науки». Для этого определимся с этимологией терминов «компетенции», «компетенция» и «компетентность». Происхождение понятий «компетенции», «компетенция» и «компетентность» происходит от латинского слова *competentia* – принадлежность по праву. Компетентность трактуется как владение знаниями и умениями, позволяющими высказывать профессионально грамотные суждения, оценки, мнения [2, с. 62]. Компетенция – 1) круг полномочий и прав, предоставляемых законом, уставом или договором конкретному лицу или организации в решении соответствующих вопросов; 2) совокупность определенных знаний, умений и навыков, в которых человек должен быть осведомлен и иметь практический опыт работы [2, с.64]. Компетенции – способность практического использования приобретенных в процессе обучения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности [3].

По мнению А. В. Хуторского «компетентность – это, владение, овладение, студентом соответствующей компетенцией, включающее ее личностное отношение к ней и предмету деятельности» [4]. Компетентность будущего учителя – это уже состоявшееся личностное качество студента и минимальный опыт деятельности в сфере образования.

В настоящее время в Европе не существует единого перечня предпринимательских компетенций. Под предпринимательскими компетенциями понимают круг вопросов, в которых человек обладает авторитетностью, познанием, опытом для успешного веде-

ния бизнеса, а также поведение, демонстрируемое в процессе эффективного выполнения задач в ходе осуществления предпринимательской деятельности.

Известный теоретик Бенгт Йоханниссон выделяет пять компетенций, которые важны для предпринимателя. По его мнению, необходимо: понимать, зачем человек этим хочет заняться («знать, зачем»); уметь этим заниматься («знать, как»); понимать, с кем важно взаимодействовать, чтобы бизнес был успешным («знать, кто»); иметь хорошую интуицию, то есть чувствовать, когда нужно запустить свой бизнес («знать, когда»); и, наконец, иметь знания по теме бизнеса («знать, что») [5].

По мнению Европейского парламента «предприимчивый студент», прошедший обучение предпринимательству, должен:

1. Уметь видеть возможности для деятельности и, хорошо знать инфраструктуру, конъюнктуру и рынок труда;
2. Следовать этическим принципам предприятий и предпринимателей;
3. Планировать, организовывать, управлять, вести за собой, делегировать, анализировать, информировать, оценивать и вести учет;
4. Представлять организацию и вести переговоры;
5. Работать самостоятельно и в коллективе;
6. Оценивать ситуацию, определять сильные и слабые стороны, рисковать;
7. Брать инициативу на себя, действовать на опережение, быть самостоятельным и инновационным в личной и общественной жизни, а также на работе;
8. Мотивировать других и быть мотивированным и решительным в достижении целей [6].

После определения выше упомянутых понятий мы должны понимать, что без включения курсов по обучению предпринимательству в свои учебные планы казахстанским ВУЗам невозможно обеспечить экономику страны квалифицированными кадрами, компетентными в вопросах создания и ведения бизнеса, повысить востребованность как у студентов, так и у работодателей.

Становлению предпринимательских компетенций будущего педагога способствует процесс накопления предпринимательских качеств и свойств личности, развитие которых будет продолжаться на протяжении всей их активной профессиональной деятельности.

Исходя из этого, мы делаем вывод, что включение студентов в предпринимательскую деятельность, направленную на оказание образовательных услуг, удовлетворение потребностей общества и его членов в повышении образовательного уровня, инновационное использование образовательных ресурсов и получение экономической выгоды, позволяет сформировать его предпринимательские компетенции. В современной педагогической практике накоплен большой опыт в организации симуляционных форм предпринимательской деятельности: учебные фирмы, студенческие бизнес-инкубаторы, кейс-стадии, игровые технологии. В рамках образовательного процесса университета необходим определенный комплекс педагогических условий, способствующих формированию профессионально важных предпринимательских качеств студентов. Поэтому в 2018-2019 учебном году, во все учебные планы Международного университета SILKWAY, для студентов педагогического направления, был введен учебный курс «Бизнес-предпринимательство», позволяющий будущим педагогам получать необходимые знания, развивать их предпринимательские компетенции, быть готовыми открыть собственное дело.

#### Список литературы:

1. Brockhaus R., Hills G., Welsch H. (eds) (2001) Entrepreneurship Education: A Global View. Aldershot. UK: Avebury.

2. Коняева Е. А., Павлова Л. Н. Краткий словарь педагогических понятий: учебное издание / Е. А. Коняева, Л. Н. Павлова.– Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2012. – 131с.

3. Государственный общеобязательный стандарт высшего образования. Приложение 7 к приказу Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604, интернет ресурс: [adilet.zan.kz](http://adilet.zan.kz)

4. Имашев А. М. О Понятии «Функциональная компетентность» в процессе личностно-профессионального развития будущего учителя физической культуры // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта // Электронный журнал Камской государственной академии физической культуры, спорта и туризма №8 (3/2008. 3-4 стр.) <http://www.kamgifk.ru/magazin>

5. Johannisson B. (1991). University training for entrepreneurship: Swedish approaches *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*. 3. P. 67-82.

6. European Parliament and the Council. (2008). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning, 2008. С 111.

УДК 624.157. 315.8

## **О НЕОБХОДИМОСТИ КРЕПЛЕНИЯ СТЕН КОТЛОВАНОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Бровко И. С.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Кратко оцениваются мероприятия необходимые для обеспечения устойчивости стен глубоких котлованов и долговременной эксплуатации ответственных сооружений, возводимых на юге Казахстана. Рассматриваются наиболее эффективные методы – «Стена в грунте», ограждения из забивных и буронабивных свай с секущими поверхностями, разреженный ряд свай, анкерные крепления. Указывается на необходимость особого внимания к вопросам крепления глубоких котлованов в стесненных условиях, так как от этого зависят общие вопросы безопасного строительства, а так же здоровье и жизнь людей.*

**Ключевые слова:** *стена в грунте, буронабивные сваи, забивные сваи, фундаменты, плитные ростверки, глубина котлована, башенные сооружения, ограждения из свай, разреженный ряд свай, арочный эффект, анкерные конструкции.*

**Annotation:** *The measures necessary to ensure the stability of the walls of deep pits and long-term operation of critical structures erected in the South of Kazakhstan are briefly evaluated. The most effective methods are considered – "Wall in the ground", fences of driving and bored piles with split surfaces, a rarefied row of piles, anchorages. The need for special attention to the issues of fixing deep pits in cramped conditions, as this affects the General issues of safe construction, as well as health and life of people.*

**Key words:** *wall in the ground, bored piles, driven piles, foundations, slab foundations, depth of excavation, tower structures, fencing of the piles, a sparse row of piles, arch effect, the anchor design.*

Современный этап строительства в РК характеризуется возведением ответственных зданий и сооружений, значимость которых признана во всем мире. Такие объекты

отличаются своими габаритами, архитектурной выразительностью и сложностью конструктивных решений. Достижение архитектурных изысков надземных частей зданий напрямую влечет за собой необходимость устройства развитой фундаментной части. Фундаменты таких зданий отличаются большими размерами, главным образом с развитием в глубину. Это связано с тем, что, как правило, более прочные, малодеформативные слои грунта находятся на глубине. Повышенная плотность их сложения объясняется давлением, которое оказывает вышележащая толща грунтов на протяжении всего времени их существования.

Для достижения прочных грунтов (на глубине 20-40 м.) наиболее приемлемыми являются, прежде всего, свайные фундаменты, а так же другие виды опор глубокого заложения. Данные фундаменты в комбинации с плитно-ростверковыми конструкциями позволяют достичь искомого результата – долгосрочной надежной эксплуатации нестандартных зданий и сооружений. Много ответственных зданий представлено башенными сооружениями разного типа. Большинство «башень» имеют развитую стилобатную часть и в их подземной части предусмотрены паркинги в несколько ярусов.

Все это говорит о том, что строительство ответственных зданий и сооружений сопровождается значительными земляными работами с разработкой глубоких котлованов. Кроме того, нельзя забывать, что строительство таких объектов ведется в большинстве случаев в стесненных городских условиях. То есть котлованы устраиваются вблизи или даже между существующими зданиями, возведенными ранее. В этих условиях подвижка стен котлованов практически недопустима. Как показывает передовая строительная практика, эта сложная геотехническая задача может быть решена путем применения разных способов крепления вертикальных откосов грунта (стен котлованов). В настоящее время наработано несколько наиболее эффективных методов, которые могут обеспечить надежность крепления грунта, высокую степень механизации производственных процессов, относительно короткие сроки строительно-монтажных работ.

В первую очередь, следует отметить метод крепления глубоких котлованов методом «Стена в грунте». Эта конструкция разработана относительно давно, претерпела несколько модификаций и усовершенствований. Основным ее отличием является приоритетное устройство ограждающей конструкции в виде замкнутого контура, с последующим извлечением грунта из его середины.

Аналогичным образом устраиваются удерживающие конструкции из буровых или забивных свай. Здесь следует отметить варьирование конструкций ограждения от секущихся свай до разреженного ряда. Сваи с секущими поверхностями обеспечивают сплошность ограждения, как и в случае со стеной в грунте. Ограждение котлованов сваями, благодаря мобильности производства и гибкости технологии, широко применяются во всем мире. Имеют место случаи, когда ограждения из свай устраивают в несколько ярусов по высоте – для обеспечения устойчивости стенок особо глубоких котлованов. То есть, когда стандартной длины свай недостаточно, чтобы достичь требуемых глубоких отметок. Ограждения из свай, соприкасающихся своими боковыми поверхностями и разреженного ряда свай (отстоящих друг от друга на некотором расстоянии) применяют в случаях, когда боковое давление грунта в сторону котлована невелико и есть возможность экономии материала. В настоящее время под устройство разреженных свайных удерживающих конструкций подведена экспериментально-теоретическая база работами ряда ученых /1-3/. Основной особенностью данной конструкции является учет «арочного эффекта», возникающего в грунте в областях между рядом расположенными сваями. «Арочный эффект» способствует удержанию грунта в межсвайной области, за счет чего возникает возможность сокращения количества свай в удерживающей конструкции. Полученные /1/ расчетные методы, базирующиеся на теории предельного равновесия, позволяют назначать расстояния между смежными

сваями, работающими в составе разреженной свайной конструкции стены ограждения котлована. Огромную роль в этих расчетах играют характеристики грунтовых условий, в которых ведется устройство котлованов.

Крепление котлованов может быть осуществлено за счет анкерных конструкций в комбинации со щитовыми ограждениями. Такой метод нашел широкое распространение, например, на Украине и в Республике Беларусь. Где ввиду актуальности этого вида крепления котлованов проведены комплексные научные исследования /5/. Следует отметить, что устройство анкерных креплений требует применения современной буровой техники, буровых станков наклонного бурения.

Учитывая, что от эффективности крепления стен котлованов зависит целостность возводимых сооружений, а так же здоровье и жизнь строительного персонала, этому вопросу следует уделять повышенное внимание в современных условиях ведения сложного строительства.

#### Список литературы:

1. Адигамов Р. Ш. Определение предельного расстояния между сваями, удерживающими вертикальный откос грунта. Москва, 1983. 7 с. – Рукопись представлена МИИ-СИ им. В. В. Куйбышева. Деп. в ВНИИИС 15 марта 1983, № 4069-83.
2. Барвашов В. А. Расчет несущей способности откоса, пронизанного сваями. В кн.: Основания, фундаменты и подземные сооружения. М., 1968 (Труды / Вторая конференция молодых научных работников НИИ Оснований).
3. Буслов А. С. К вопросу длительной прочности противоположных свайных конструкций. В кн.: Тр. третьего Всесоюз. симпоз. по реологии грунтов. Ереван, 1980, с. 10-31.
4. Гинзбург Л. К. Учет арочного эффекта при расчете удерживающих свай на оползнях. В кн.: Материалы юбилейной научно-технической конференции ДИИТ. Днепропетровск, 1970.
5. Терновыи В. И. Анкерные сваи с раскрывающимся наконечником. Дис. На соиск. Уч. Ст. к. т. н., Киев, 1984.

УДК 624.157

### ОЦЕНКА УСТРОЙСТВА СВАЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

**Бровко И. С.<sup>1</sup>, Ибрагимов К. И.<sup>1</sup>, Кунаубаева Я. Б.<sup>1</sup>,  
Унайбаев Б. Ж.<sup>2</sup>, Бровко Е. И.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
им. М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Государственная Академия профессиональной переподготовки  
и повышения квалификации, г. Москва, Россия

***Аннотация:** Кратко оценивается ситуация в фундаментостроении южного Казахстана, предшествовавшая внедрению в практику фундаментов из большого размера буронабивных свай. Излагается предложенная поэтапность производства работ, позволившая внедрить в практику новые для региона надежные фундаменты. Указывается на необходимость проведения натурных статических испытаний свай и оценке их сплошности по длине.*



**Ключевые слова:** буронабивные сваи, маловодопроницаемый экран, тестирование, искусственные основания, геодезические реперы, подземные коммуникации, статические испытания, локальные замачивания, водозащитные мероприятия, планировка, отстойка, пазухи котлованов.

**Annotation:** The situation in the Foundation construction of southern Kazakhstan, which preceded the introduction of the foundations of large-size bored piles into practice, is briefly assessed. The proposed stage-by-stage production of works, which made it possible to put into practice new for the region reliable foundations, is presented. The necessity of full-scale static tests of piles and evaluation of their continuity in length is indicated.

**Key words:** bored piles, allowed property screen, testing, artificial base, geodetic reference points, underground utilities, static test, local soaking, water activities, layout, deck, sines and pits.

Выбор места строительства данного объекта осуществлен заказчиком исходя из экономических условий целесообразности его дальнейшей эксплуатации. Это предопределило неизбежность строительства на лессовом грунте второго типа по просадочности мощностью 20-23 м. Данный район города Шымкента успешно осваивается. Здесь возведена первая и вторая очередь микрорайона «Нурсат», состоящая, в основном, из 5-9 этажных жилых зданий. В соответствии с многолетним опытом строительства в подобных геологических условиях, эти жилые здания возведены на фундаментах мелкого заложения, базирующихся на искусственном основании. Искусственные основания, учитывая большую толщину просадочных грунтов, выполнены комбинированно, путем применением глубинного замачивания и поверхностной трамбовки тяжелыми снарядами. Однако этот апробированный, хорошо изученный и поддающийся тестированию на всех этапах устройства метод, был категорически отвергнут заказчиком по причине длинных сроков его проведения.

Единственным альтернативным решением, обеспечивающим соблюдение необходимых сроков работ нулевого цикла, явилось устройство свайных фундаментов. Но, ввиду специфичности геологического строения грунта пятна застройки и конструктивных особенностей самого здания торгового комплекса, возникла необходимость применения крупногабаритных буронабивных свай (длиной – 23-25 м., диаметром – 1 м.), которые ранее в г. Шымкент не применялись. Этим обстоятельством определяется новизна данных исследований, и необходимость разработки рекомендаций по внедрению новых для данного региона фундаментных конструкций, которые были предложены с учетом имеющегося опыта.

Работы нулевого цикла. Работы нулевого цикла выполняются в следующем порядке:

1. Разработка котлована. Котлован разрабатывается до проектной отметки и принимается размерами с учетом выноса откосов на 2750 мм. от крайних разбивочных осей здания в обоих направлениях. Основные параметры котлована должны быть отражены на листах КЖ.

2. Устройство свайного поля. Производится бурение скважин в местах соответствующих разбивочным осям. Скважины выполняются диаметром 1 м. и глубиной 25 м. с погружением их нижних концов в подстилающий галечниковый грунт на глубину 2м. К концам арматуры привариваются пластины с размерами 150x150x10 мм. Каждая свая нумеруется и тестируется в соответствии с требованиями нормативных документов по качеству изготовления. В соответствии с п. 9.9-9.12 МСП 5.01-101-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов» необходимо произвести статические испытания не менее 2-х свай (таблица п. 3.1 приложения 3 МСП) по ГОСТ 5686-94 «Грунты. Методы полевых испытаний свай». Местное замачивание грунтов основания опытных свай не

должно затрагивать основание поля «рабочих» свай. Несущую способность свай  $F_d$ , кН в данной производственной ситуации следует определить: по результатам статических испытаний свай с локальным замачиванием – как разность между несущей способностью длиной  $L = 25$  м. на вдавливающую нагрузку и несущую способность свай длиной  $h_{sl} = 20,7$  м. на выдергивающую нагрузку. Локальное замачивание производится через дренажные скважины диаметром 200 мм, заполненные мытым щебнем, до полного водонасыщения грунта, окружающего сваю, на всю глубину просадочной толщи. Определение несущей способности свай методом статических испытаний, в грунтах II типа по просадочности обязательно.

Водозащитные мероприятия. Так как площадка строительства сложена грунтах II типа по просадочности, то необходим комплекс водозащитных мероприятий (регламентируемых Пособием по проектированию оснований зданий и сооружений), в который входит: компоновка Генплана; планировка застраиваемой территории; устройство мало-водопроницаемого экрана; качественная засыпка пазух котлована и траншей; устройство вокруг здания отмостки; прокладка внешних и внутренних коммуникаций в лотках.

УДК 624.151.2; 624.151;001.63

## **НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СВАЙ В АГРЕССИВНЫХ ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ**

**Унайбаев Б. Б., Унайбаев Б. Ж., Ескендинова В. Р.**

Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье разработаны требования к исходной плотности бетона забивных свай, которая должна обеспечить проектную долговечность свайного фундамента.

**Ключевые слова:** грунт, фундамент, свай, бетон, плотность, защита.

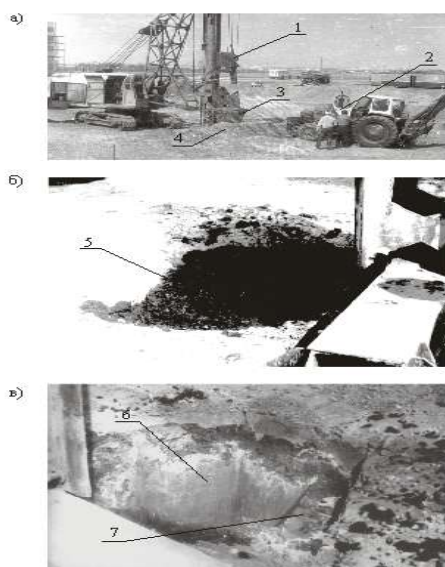
**Annotation:** The article provides requirements for the initial density of concrete driving piles, which should ensure the design durability of pile foundations.

**Key words:** soil, foundation, piles, concrete, density, protection.

Для обеспечения нормативного срока службы конструкций нулевого цикла в засоленных грунтах необходима их надежная долговременная защита от действия окружающей агрессивной водно-солевой грунтовой среды. Эффективность защиты будет определяться концентрацией и температурой агрессивной среды, величиной градиентов колебания водных, солевых и температурных сред в процессе эксплуатации, фазовым составом среды, а также конфигурацией и характером защищаемой поверхности. Специфика изготовления забивных и буронабивных свайных фундаментов затрудняет решение вопросов их антикоррозионной защиты, потому как в процессе устройства трудно добиться сохранения сплошности обмазочного покрытия и бетона конструкции при забивке, или достаточной плотности бетона и целостности пленочной защиты по стволу буронабивной сваи.

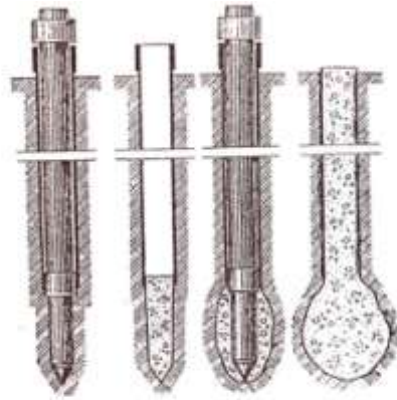
Эффективным представляется устройство защитной оболочки набивных свай в пробитых скважинах и фундаментах в вытрамбованных котлованах [1]. (Рис.1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9) Надежная долговременная работа фундамента гарантируется комбинированным сочетанием всех трех принципиальных направлений по защите конструкции от коррозии и повышению ее несущей способности. Так при прохождении скважины или

котлована под фундамент путем периодического сбрасывания снаряда в отличие от проходки скважины шнеком, наблюдается уплотнение грунта вокруг конструкции. Уплотнение приводит к улучшению физико-механических свойств грунта, а следовательно, к повышению несущей способности фундамента. Водопроницаемость уплотненного слоя грунта вокруг конструкции при этом, в зависимости от вида уплотняемого грунта, снижается в десятки и сотни раз. Следует учесть, в процессе устройства буронабивной сваи уплотнение грунта вокруг конструкции не происходит, в лучшем случае сохраняется его естественная структура, а в худшем – при нарушениях технологии наблюдается снижение фильтрационных и механических свойств грунта вокруг сваи, потому как при «сухом» бурении или устройстве уширения в забой скважины осыпается разрыхленный грунт. При этом в забое скважины, а следовательно в дальнейшем под буронабивной сваемой образуется сильно сжимаемая, с увеличенной водопроницаемостью, прослойка грунта, которая приводит к снижению несущей способности фундамента. Так обследование скважин под буронабивные сваи глубиной до 30 м в г. Волгодонске показало, что толщина рыхлого грунта в забое скважины составляет от 0,5 до 1,5 м и более. Эффективным представляется предложенное нами формирование защитной оболочки фундамента в вытрамбованном котловане и пробитой скважине путем дополнительного втрамбовывания в стенки и основание пробитой скважины или котлована водонепроницаемых и коррозионно стойких материалов (киры, асфальт и пр.) или нанесение на их поверхность путем набрызга разогретого природного или промышленного битума для дополнительной защиты конструкции от коррозии. При этом защитное покрытие после укладки и формирования бетона в конструкции оказывается герметично упакованными между железобетонной монолитной конструкцией фундамента и плотным водопроницаемым уплотненным трамбованным слоем грунта вокруг него. Последнее способствует сплошности, длительной сохранности и долговечности защитного покрытия, а, следовательно, долговечности и коррозионной стойкости бетонной конструкции фундамента. (см. рис.1)



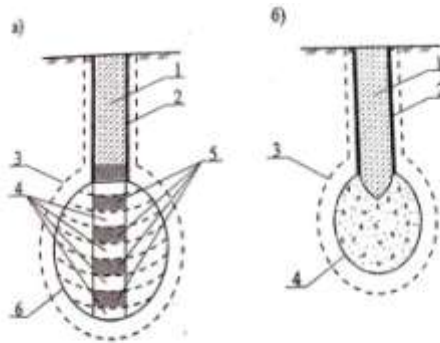
а - общий вид производства свайных работ; б - заполнение вытрамбованного котлована кирами, в - вид защитной оболочки  
 1-оборудование ОБК-2 в комплексе с ЭО-2621, 2-погрузчик на базе МТЗ-80; 3-трамбовка; 4-щебень; 5-киры; 6-вытрамбованный котлован; 7-защитная оболочка из кир

*Рисунок 1. Устройство ФВК с защитной оболочкой из кир  
 (п.г.т. Кульсары, 3 микрорайон).*



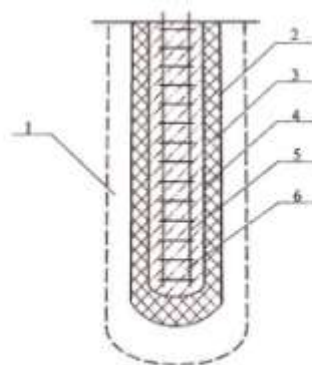
*I - внедрение вибрирующего снаряда со смонтированной пластмассовой трубой в грунт по оси скважины; II - извлечение снаряда и подача бетона или щебня в основание скважины; III - опускание снаряда в пластмассовую трубу и вибрирование бетона или щебня в основание скважины; IV - извлечение снаряда и подача бетонной смеси в пластмассовую трубу.  
1 - снаряд; 2 - ваконачник; 3 - пластмассовая труба диаметром 400 мм; 4 - уширение; 5 - готовая свая*

*Рисунок 2. Устройство набивных свай с пластмассовой оболочкой в скважинах, пробитых снарядом глубинного уплотнения.*



*a - с защитной оболочкой из уплотненных нефтябитуминозных пород; б - с защитной оболочкой из полимерных материалов. 1 - бетон фундамента; 2 - защитная оболочка; 3 - грунт уплотненной зоны; 4 - щебень, утрамбованный в дно скважины; 5 - киров; 6 - уширение из утрамбованного щебня и киров.*

*Рисунок 3. Свайный фундамент с защитной оболочкой в пробитой скважине.*



*1 - уплотненный водонепроницаемый слой грунта; 2 - пробитая скважина; 3 - защитная оболочка из киров; 4 - боковая поверхность набивной свай; 5 - арматурный каркас; 6 - бетон конструкции.*

*Рисунок 4. Способ возведения свай в агрессивных засоленных грунтах с защитной оболочкой из киров.*

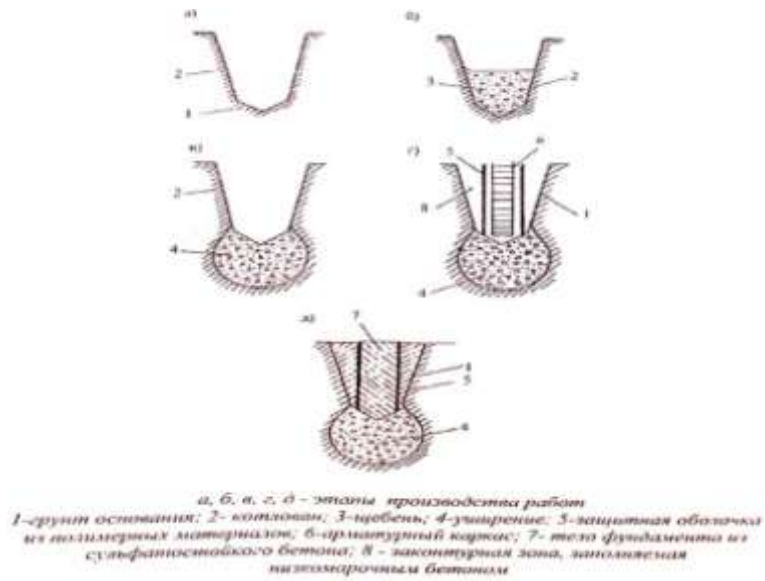


Рисунок 5. Фундаменты в вытрамбованных котлованах на засоленных грунтах с защитной оболочкой из киров.

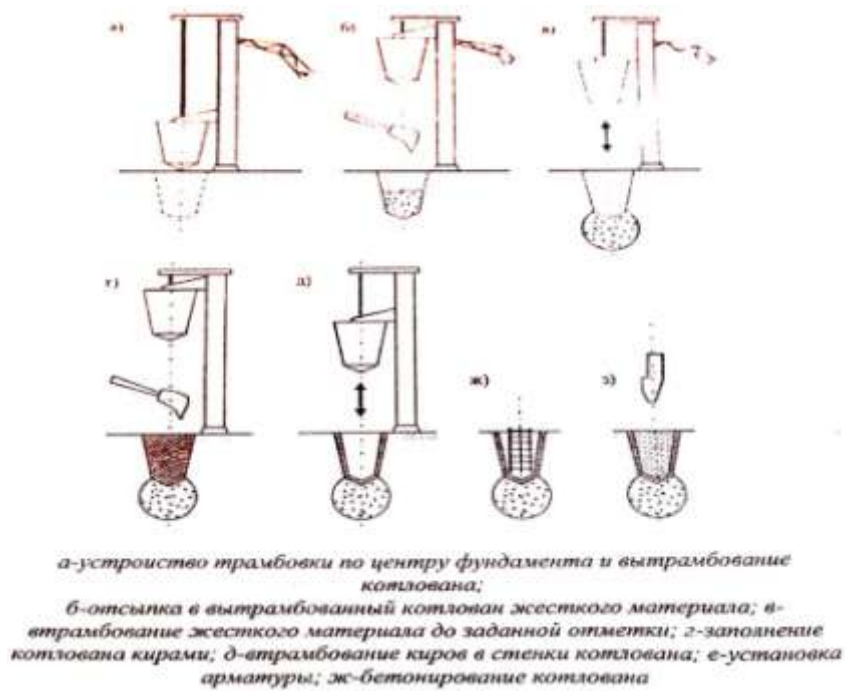
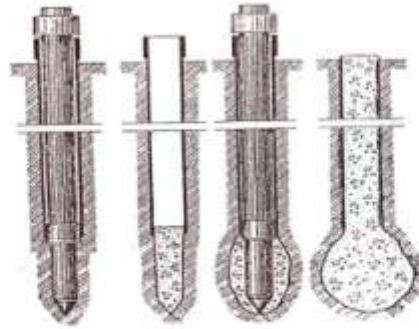
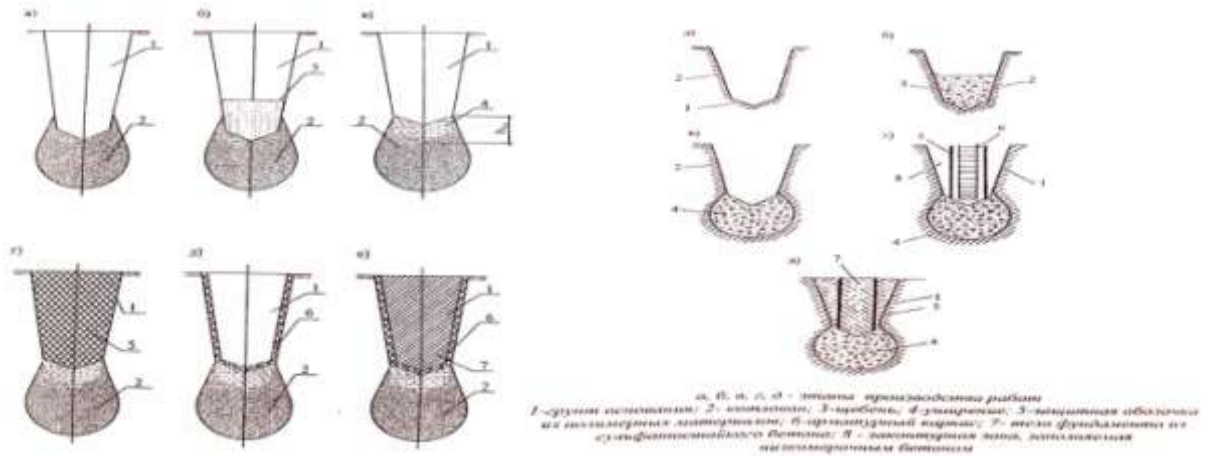


Рисунок 6. Технологическая схема устройства фундамента в вытрамбованном котловане с уширенным основанием и защитной оболочкой из киров.



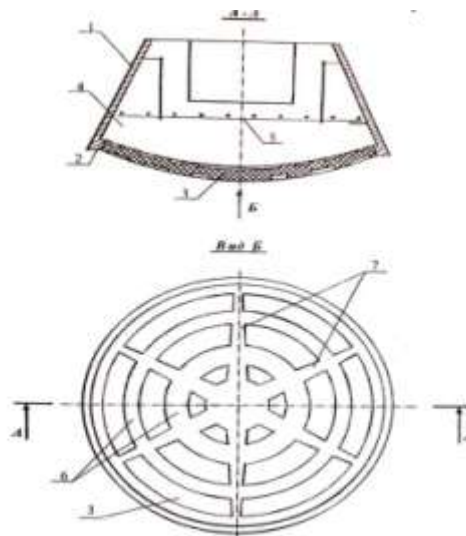
*I - внедрение забитого стержня со смонтированной пластмассовой трубой в грунт по оси скважины; II - извлечение стержня и подача бетона или щебня в основание скважины; III - опускание стержня в пластмассовую трубу и утрамбовывание бетона или щебня в основание скважины; IV - извлечение стержня и подача бетонной смеси в пластмассовую трубу.  
1 - стержень; 2 - наконечник; 3 - пластмассовая труба диаметром 400 мм; 4 - укрепление; 5 - готовая свая*

*Рисунок 7. Технологическая схема устройства свайного фундамента на засоленных грунтах в пробитой скважине с защитной оболочкой из полимерного материала.*



*а, б, в, г, д - методы погружения свай  
1 - стержень; 2 - бетон; 3 - щебень; 4 - укрепление; 5 - защитная оболочка из полимерного материала; 6 - бетон; 7 - готовый фундамент из стержня и бетона  
е, ж, з, и, к - методы погружения свай  
1 - стержень; 2 - бетон; 3 - щебень; 4 - укрепление; 5 - защитная оболочка из полимерного материала; 6 - бетон; 7 - готовый фундамент из стержня и бетона*

*Рисунок 8. Способы возведения фундамента.*



*1 - ограждающая оболочка; 2 - опорное кольцо; 3 - антикоррозионный экран; 4 - бетонное заполнение; 5 - арматурный каркас; 6 - концентрические и радиальные ребра трапециевидного поперечного сечения.*

*Рисунок 9. Фундамент с защитной оболочкой.*

И, наконец, дополнительное формирование бетона в конструкции с повышенной плотностью на основе специальных видов цемента, таких как сульфатостойкий портландцемент, либо введение в бетон различных добавок, улучшающих технологические, прочностные и антикоррозионные свойства бетона, позволяет гарантировать надежную и долговременную работу конструкции в условиях водно-солевой агрессивной грунтовой среды основания. Защита фундаментной конструкции на контакте с агрессивной водно-солевой средой в засоленном грунтовом основании путем использования для этой цели различных коррозионностойких покрытий и материалов, изготовленных на основе некондиционных нефтяных битуминозных пород и природного битума, извлеченного из него, существенно снижает материальные затраты. Технология извлечения битума из киров и технологические условия на использование киров в строительных целях нами были опробованы в промышленных условиях и положительно себя зарекомендованы (см. авт. свид. СССР №1686750 «Способ извлечения органической составляющей нефтяных битуминозных пород флотацией» и ТУ «Использование киров в строительных целях», приложения Д и Ж к [2]).

#### Список литературы:

1. Унайбаев Б. Ж., Арсенин В. А., Ищанова А. Ш. Фундаментостроение на территориях сложенных засоленными грунтами (Теория и практика); Монография – Алматы Эверо, 2018, с.292.
2. Унайбаев Б. Ж., Унайбаев Б. Б., Сваи в засоленных грунтах Казахстана., Алматы, Эверо, 2018, с.376.

УДК 624.151.2; 624.151;001.63

### СПОСОБЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НУЛЕВОГО ЦИКЛА В ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ

**Унайбаев Б. Б., Макитова Г. Ж., Ескендирова В. Р.**

Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье излагается описание основных принципов, положений и критериев оценки защитных мероприятий. Изложены результаты исследования.*

***Ключевые слова:** грунт, фундамент, сваи, бетон, плотность, защита.*

***Annotation:** The article describes the basic principles, provisions and criteria for evaluating protective measures. Outlines the results of the study.*

***Key words:** soil, foundation, piles, concrete, density, protection.*

Простым и эффективным способом защиты конструкций нулевого цикла в засоленных грунтах является устройство покрытия по их поверхности. Покрытие должно быть целостным и водонепроницаемым в течение всего срока эксплуатации здания; обладать хорошим сцеплением с бетоном, неизменяемостью защитных свойств во времени, трещиностойкостью, пластичностью; иметь невысокую стоимость.

Предлагаемые различными исследователями антикоррозионные мероприятия и материалы используемые при этом достаточно эффективны при устройстве фундаментов мелкого заложения. Однако, при проектировании мероприятий по защите от коррозии фундаментов глубокого заложения, возникают трудности создания защитных покрытий, обусловленные технологией устройства свайного фундамента, отсутствием надежных

методов контроля качества выполнения антикоррозионных мероприятий по стволу сваи. Антикоррозионная защита и повышение несущей способности сваи в суффозионно и структурно-неустойчивых агрессивных засоленных грунтах предполагает совокупную разработку мероприятий по трем принципиально различным направлениям:

- создание защитной изолирующей оболочки (прослойки) между конструкцией и грунтом, препятствующей прониканию агрессивных ионов в тело бетона (вторичная защита);
- улучшение свойств окружающего конструкцию суффозионно и структурно-неустойчивого засоленного грунта (механическим либо химическим воздействием на него, понижением уровня грунтовых вод и пр.);
- усиление антикоррозионных свойств самого бетона путем применения специальных видов цемента, повышением плотности бетона, введением добавок и пр. (первичная защита).

Сложность проектирования антикоррозионных мероприятий по защите забивных свай связана с их относительно малым поперечным сечением и развитой боковой поверхностью, большими динамическими нагрузками, трением сваи о грунт в процессе забивки, отсутствием доступа и трудностью реставрации защитного покрытия в процессе эксплуатации [1].

Нормативными документами регламентируется антикоррозионная защита свай, оптимально вязкими и сохраняющими сплошность материалами (битум, полимерные материалы, петролатум, мазут). При использовании этих рекомендаций наблюдается существенное снижение несущей способности свай по их боковой поверхности. Так, например, при обмазке битумом свай погружаемых на глубину 13,3...22,7 м снижение их несущей способности составляет от 30 до 80% в зависимости от колебаний температуры грунта и воздуха [2]. К тому же со временем наблюдается «старение» битума, что сопровождается расслоением, крошением и потерей водонепроницаемости покрытия.

Примером создания комбинированного защитного и одновременно повышающего несущую способность покрытия может быть обмазка конструкций нулевого цикла полимерами, способными упрочнять окружающий грунт после забивки [3]. В качестве обмазки предлагается бентонитовая глина в смеси с фурфуроланилиновой смолой ФАС, полиакриламидом и карбамидной смолой. При этом полимеры взаимодействуют с грунтом путем обмена ионов  $H^+$  в полимере на ионы оснований (K, Ca и др.), содержащиеся в грунте. Вследствие этого взаимодействия  $Ca^{2+}$ , вытесняемый ионами  $H^+$  вызывает коагуляцию полимера, склеивающего минеральные частицы. Производство работ выполняется следующим образом. В скважину диаметром 200 мм пробуренную на 0,75 прочной глубины погружения сваи заливают раствор силиката натрия при температуре 60°C, после чего забивают в нее железобетонную сваю сечением 30x30 см. В процессе забивки сваи раствор под давлением отжимается через стенки и дно скважины. При этом в окружающем конструкцию грунте снижается водопроницаемость и повышается несущая способность. Сопротивление по боковой поверхности сваи возрастает в 1,5 раза, а под острием – в 1,4 раза.

Весьма простым способом реализации этого направления является способ подачи раствора в образующуюся после 2...3 ударов молота замкнутую щель между грунтом и свайей. В качестве раствора при этом используется 40%-я карбамидная смола М-60 в сочетании с отвердителем – шавелевой кислотой. В процессе забивки сваи смесь отжимается в грунт, смешивается, схватывается и образует сплошную защитную оболочку.

Уплотненный грунт на контакте с железобетонной конструкцией оказывает тормозящее влияние на скорость коррозии бетона конструкции пропорционально его плотности, удельному содержанию в нем глинистых частиц, а также ионов кальция.



В перечне многочисленных способов закрепления грунта этого принципиального направления следует отметить способ одно-растворной силикатизации с силикатно-алюмосернистой рецептурой, выгодно отличающейся от аналогов содержанием в его составе ионов  $SO_4$  делающий его нейтральным по отношению к внешнему сульфатному агрессору [3].

Третье принципиальное направление по обеспечению защиты железобетонных конструкций от сульфатной агрессии заключается в придании антикоррозионных свойств самому бетону и включает в себя:

- использование сульфатостойкого цемента (ГОСТ 22266-76) либо шлакопортландцемента;
- обеспечение бетону водонепроницаемости ( $>W_6$ ) путем добавки в цемент бентонита в количестве 3...4% от его веса и других добавок;
- применение в качестве мелкого заполнителя кварцевого песка (ГОСТ 9759-83);
- использование фракционного щебня изверженных пород марки не ниже 800;
- обеспечение максимальной плотности бетона.

Повышение коррозионной стойкости бетона в результате применения специальных видов цемента основано в первую очередь на изменении минералогического состава цемента, а точнее разумном уменьшении в нем содержания тех компонентов, которые в цементном камне активно подвергаются разрушению вследствие химического взаимодействия с агрессивными минерализованными водами. Так, например, в сульфатных водах рекомендуется использовать сульфатостойкий цемент и портландцемент с умеренной экзотермией, которые характеризуются пониженным содержанием  $C_3A$  и  $C_3S$ .

Долговечность бетонных и железобетонных конструкций нулевого цикла может быть обеспечена улучшением свойств бетона в объеме конструкций, т.е. объемной гидрофобизацией. Одним из способов повышения коррозионной стойкости бетона в сильно-агрессивных средах является повышение его плотности путем снижения пористости, создания замкнутой капиллярно-поровой структуры бетона, а также обеспечения совместной работы цементного камня и заполнителя. Плотность бетона определяется количеством воды, затраченной на изготовление единицы объема бетонной смеси. На этом положении технологии изготовления бетона основывается большинство методов повышения их плотности. Для создания плотной структуры в бетон вводят различные поверхностно-активные гидрофобизирующие добавки, такие как: сульфатно-спиртовая барда (ССБ), смола нейтрализованная вовлекающая (СВН), малонавт, кремнийорганические жидкости (ГКЖ-94 и др.). Гидрофобизирующие вещества изменяют знак смачиваемости поверхности капилляров, позволяют уменьшить водопоглощение и капиллярное всасывание, сокращают вещественный обмен между цементным камнем и окружающей агрессивной водно-солевой грунтовой средой, в результате чего повышается долговечность изделий. Суть гидрофобизации состоит в получении ориентированных хемсорбционных пленок добавки на гидрофильной поверхности зерен цемента, продуктах его гидратации и заполнителях.

Поверхностно-активные добавки (ПАВ), вводимые в бетон как пластифицирующие, позволяют снизить водоцементное отношение и тем самым уменьшить среднеэффективный радиус капилляров в цементном камне и сократить расход цемента.

Воздухововлечение улучшает структуру цементного камня, повышает прочность, водонепроницаемость, сульфатостойкость, деформативную способность и стойкость к трещинообразованию.

При введении в состав бетона газовыделяющих и воздухововлекающих кремнийорганических добавок в бетоне происходит химическое взаимодействие и образуется сложное полимерное соединение с выделением водорода. Эти новообразования, не растворимые в воде, откладываются в порах и капиллярах, гидрофобизируя их стенки и, тем

самым, затрудняют подсос агрессивных вод в поры бетона. Выделяющийся при этом водород создает мелкопористую структуру цементного камня с замкнутыми порами [4].

При строительстве в западном регионе Казахстана подтопленном сильноминерализованными (от 30 до 150 г/л) водами (г. Атырау, Актау, Новый Узень, п.г.т. Кульсары и Тенгиз и др.) требуемая долговечность железобетонных конструкций нулевого цикла, не может быть достигнута только лишь изменением свойств самого бетона [2]. Коррозионную стойкость бетонной поверхности, конструкций нулевого цикла соприкасающуюся с сильно агрессивной водно-солевой грунтовой средой, можно достичь только совокупным применением всех трех принципиально различных направлений по антикоррозионной защите, а именно, путем уплотнения либо закрепления грунта вокруг свай, повышением коррозионной стойкости самой конструкции и нанесением на ее поверхность сплошного и устойчивого антикоррозионного покрытия по специальной технологии, предотвращающей в дальнейшем, по мере эксплуатации, ее отслаивание и старение [1]. Применение покрытия на основе промышленного битума, как гидроизоляционного, так и антикоррозионного назначения, обусловлено его сравнительно низкой стоимостью, недефицитностью и медленным «старением» в агрессивной водно-солевой грунтовой среде. Как и предложено для покрытия использовать природный битум, обладающий в сравнении с промышленным битумом большей химической стойкостью, величиной сцепления, низкой стоимостью и недефицитностью, а также хорошей адгезией, проникающей способностью и пр., что может существенно повысить долговечность конструкции.

#### Список литературы:

1. Унайбаев Б. Ж., Унайбаев Б. Б., Свай в засоленных грунтах Казахстана. Алматы, Эверо, 2018, с.376.
2. Унайбаев Б. Ж. Развитие технологического комплекса процесса фундаментостроения на основе адаптации к засоленным грунтам: автореферат докт. техн. наук – Астана, 2007. – 53с.
3. Москвин В. М., Иванов Ф. М., Алексеев С. Н., Грузев Е. А., Зайцев А. Г. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты.
4. Соколович В. Е. Химическое закрепление грунтов в строительстве. –М.: Стройиздат, 1980. – 119с.

УДК 504.064.2.001.18

### МОНИТОРИНГ РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА

**Турсунов М. Ж.<sup>1</sup>, Муксинов М. Б.<sup>1</sup>, Курмангалиева К. Р.<sup>2</sup>,  
Богаров М. Я.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

<sup>2</sup>ТОО «Богатырь Комир», г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Оценка риска травмирования промышленно-производственного персонала, собраны статистические данные за многолетний период и определены риски травмирования промышленного персонала. На основе математической обработки параметров риска травмирования определены их прогнозные показатели на перспективу.*

**Ключевые слова:** динамика численности промышленного персонала, производственных травм, оценка риска травмирования промышленно-производственного персонала, мониторинг риска травмирования персонала в промышленности.

**Annotation:** Assessment of the risk of injury of industrial personnel, collected statistical data for many years and identified the risks of injury of industrial personnel. On the basis of mathematical processing of parameters the risk of injury determined by their projections for the future.

**Key words:** dynamics of the number of industrial personnel, industrial injuries, assessment of the risk of injury of industrial personnel, monitoring the risk of injury to personnel in the industry.

Оценка риска аварий, чрезвычайных ситуаций и производственного травматизма включает [1]:

- определение возможных последствий аварий, чрезвычайных ситуаций и производственного травматизма с учетом их вероятностей;
- определение зон действия основных поражающих факторов при различных сценариях аварий и отравлений;
- оценку возможного числа пострадавших, с учетом смертельного поражения среди персонала предприятия и населения в случае аварий и отравлений.

Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровья человека, окружающей среды, в том числе растительному и животному миру, с учетом степени тяжести последствий [2].

В Республике Казахстан в настоящее время в качестве средств оценки рисков начинают использовать критерий допустимости риска. Учитывая эти обстоятельства предусматривается за основу установления критериев допустимости использовать стандарт HSE-101 управления опасностями корпорации British Vas [3], опубликованный инспекцией по технике безопасности и охране здоровья Великобритании.

Опыт разработки декларации безопасности потенциально опасных промышленно-производственных объектов показал, что при составлении раздела, посвященного анализу по безопасности предприятий, возникают затруднения из-за сложности расчетов, связанных с теорией анализов рисков аварии, отравления и травматизма.

Для большинства реальных опасностей и связанных с ними рисками, основным способом изучения являются использования статистических методов, позволяющих оценивать размеры последствий ее реализации.

Учеными РАН под руководством академика Н. Н. Брушлинского, длительное время занимающимся учетом пожарной статистике, проведены комплексные исследования в области пожарных рисков [4]. В соответствии с приведенными работами – под пожарным риском объекта защиты понимается количественная характеристика возможности реализации пожарной опасности (и ее последствие), которая измеряется, как правило, в соответствующих единицах [5].

В связи с вышеизложенным предусматривается оценивать риск травмирования промышленно – производственного персонала относительным показателем ( $R_T^{III}$  на 10000 человек работников):

$$R_T^{III} = \frac{N_{II}}{q_{III}} \times 10^4,$$

где:  $R_T^{III}$  – риск травмирования промышленно – производственного персонала на 10000 человек.

$N_{II}$  – численность пострадавших при несчастных случаях на промышленных предприятиях и производствах, случаев в год;

$Ч_{III}$  – среднегодовая численность промышленно – производственного персонала, тыс. человек в год.

Риск травмирования промышленно-производственного персонала – относительный показатель проявления производственной опасности от воздействия факторов окружающей среды рабочей зоны.

Исследования риска травмирования промышленно-производственного персонала в республике проанализированы с помощью математического аппарата, на основе фактических статистических данных методом корреляционного анализа. Практический интерес представляют результаты мониторинга риска травмирования промышленно-производственного персонала с учетом достаточного длительного периода анализа материалов исследования, базируясь на исходный интервал времени, начиная с 1998 по 2017 г.г. [6...15].

В таблице представлены статистические исходные данные для определения расчета риска травмирования промышленно – производственного персонала в Республике Казахстан.

Таблица 1

Исходные статистические данные и расчеты риска травмирования промышленно-производственного персонала

Период, годы	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, тыс. человек.	756,3	668,3	653,8	664,1	671,2	597,4	600,9	617,6
Число пострадавших при несчастных случаях происшедших на предприятиях и производствах, случаев.	5341	3754	3228	3248	3513	3395	3348	3333
Риск травмирования промышленно-производственного, $R_T^{III}$ .	71	56	49	49	52	57	56	54

Продолжение таблицы 1

Период, годы	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, тыс. человек.	638,1	652,3	666,4	645,4	648,0	671,5	693,2	705,9
Число пострадавших при несчастных случаях происшедших на предприятиях и производствах, случаев.	3197	2829	2702	2589	2844	2817	2894	2623
Риск травмирования промышленно-производственного, $R_T^{III}$ .	50	43	41	40	44	42	42	37

Продолжение таблицы 1

Период, годы	2014	2015	2016	2017
Параметры				
Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, тыс. человек.	694,1	657,3	634,3	626,3
Число пострадавших при несчастных случаях происшедших на предприятиях и производствах, случаев.	2548	2307	2034	2045
Риск травмирования промышленно-производственного, $R_T^{III}$ .	37	35	32	33

Для прогнозирования риска травмирования использовались принципы экстраполяции статистических показателей в 20-летнем периодическом интервале. Выход на вид уравнения регрессии и поиск значений коэффициента корреляции осуществлялся без группировки исходных показателей и не прибегая к условным единицам в соответствии с рекомендациями [16]. В результате математической обработки статистических данных приведенных в таблице получено следующее уравнение связи:

$$R_T^{III} = 2997,76 - 1,47X$$

где:  $R_T^{III}$  – риск травмирования промышленно-производственного персонала на 10000 человек;

$X$  – период обследования, год;

2997,76 и 1,47 – опытные коэффициенты.

Коэффициент корреляции полученного уравнения связи,  $r = -0,89$ , а показатель надежности  $\mu = 19,1 > 2,6$ , тогда согласно теории А. А. Ляпунова можно утверждать, что связь между анализируемыми параметрами характеризуется достаточной надежностью. Так как выборка мала ( $n < 25$ ) проверяем по критерию значимости коэффициента корреляции (при уровне значимости 0,1% по критерию Стьюдента):

$$t_{ux} = 8,28 > t_{табл.} = 3,85,$$

тогда можно утверждать, что взаимосвязь между исследуемыми параметрами значима и характеризуется достаточно высокой надежностью [17].

Подставляя данные в уравнение связи определим риск травмирования промышленно-производственного персонала в 2018 году:

$$R_T^{III} = 2997,76 - 1,47 \times 2018 = 31$$

Средние квадратические ошибки уравнения регрессии:

$$S_y = \sigma_y \sqrt{1 - (r)^2} = 9,58 \sqrt{1 - (0,89)^2} = \pm 4 \text{ года};$$

$$S_x = \sigma_x \sqrt{1 - (r)^2} = 5,79 \sqrt{1 - (0,89)^2} = \pm 2 \text{ года}.$$

Так как погрешность  $S_y = \pm 4$  года, прогнозируемый диапазон изменения риска промышленно-производственного персонала в 2018 году составит:

$$R_T^{III} = 31 \pm 4 = 27 \dots 35 .$$

При погрешности  $S_x = \pm 2$  года можно прогнозировать изменение риска травмирования промышленно-производственного персонала на ближайший период:

$$R_{T2019}^{III} = 30 \pm 4 = 26 \dots 34 .$$

Линейное уравнение связи характеризуется умеренным темпом снижения риска травмирования промышленно-производственного персонала  $T^{ch} = -3,2\%$  по шкале В. Д. Беякова.

Прогнозные показатели на 2018÷2019 годы свидетельствуют, что риск травмирования промышленно-производственного персонала имеют тенденцию к снижению из года в год. Это взаимосвязано со здоровьем работающего персонала, то есть их имеющихся параметрами можно прогнозировать опасности воздействия производственной среды.

В статье [18] были опубликованы прогнозные параметры риска травмирования промышленного персонала в 2016 году и необходимо констатировать факт, что прогнозные значения располагались в диапазоне фактических данных риска травмирования промышленного персонала в анализируемом периоде.

Таким образом, прогнозные значения исследуемых параметров могут быть использованы в организации мониторинга охраны здоровья промышленно-производственного персонала на перспективу.

#### Список литературы:

1. Закон РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах», №314. – Астана: апрель 2002 г.
2. Обеспечение промышленной безопасности потенциально опасных производственных объектов. Под ред. А. П. Фоменко – Алматы: НИЦ «Тылым». 2005 – 480 с.
3. Логинов А. К., Артемов В. Б., Кравчук И. А. Методы снижения рисков аварии и травм в угледобывающей компании. Безопасность труда в промышленности, №12, 2006 с.47-52.
4. Брушлинский Н. Н. Снова о рисках и управление безопасностью систем. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. №4 – М.: ВИНТИ, 2002 – с. 230-234.
5. Пожарные риски. Вып. №1. Основные понятия. Под ред. Брушлинского Н. Н. – М.: ФТУ ВНИПО МЧС России, 2005 – 82 с.
6. Казахстан 1991-2002 годы. Информационно аналитический сборник. Под ред. А. А. Смаилова – Алматы: ТОО «Интел сервис», 2002 – 574 с.
7. Казахстан за годы независимости, 1991 – 2010. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова – Астана: Агентство РК по статистике, 2011 – 194 с.
8. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова – Астана: Агентство РК по статистике, 2011-192 с.
9. Экологическая статистика. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова. – Астана: Агентство РК по статистике, 2010-574 с.
10. Казахстан за годы независимости 1991-2010. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова – Астана: Агентство РК по статистике, 2011-194 с.
11. Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана 2009-2013. Статистический сборник. Под ред. Смаилова А. А. – Астана: Комитет по статистике МНЭ РК, 2014-166 с.
12. Промышленность Казахстана и его регионов 2011-2015. Статистический сборник. Под ред. Айдапкелов Н. С. – Астана: Комитет по статистике МНЭ РК, 2016-183 с.

13. Предварительные данные за 2016 год. Статистический сборник. Гл. ред. Айдапкелов Н. С. – Астана: МНЭ РК Комитет по статистике, 2017 – 129 с.
14. Регионы Казахстана в 2014 году. Статистический сборник. Рук. Рахимбеков Б. А. – Астана: Комитет по статистике МНЭ РК, 2015 – 401 с.
15. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельности органов здравоохранения в 2013 г. Статистический сборник. Под ред. Сабирова Г. С., Шопшекбаевой С. Ш. изд. – Астана: Министерство Здравоохранения Республики Казахстан, 2014 – 356 с.
16. Уланова Е. С., Сиротенко О. Д. Методы статистического анализа в агрономии. – Ленинград: Гидрометеорологическое изд-во, 1968 – 198 с.
17. Л. Ланге, Ф. Вольф. Статистические методы регистрации и обработки данных в области охраны труда и здоровья. – Уфа: Ergonomische.dtrichte, 1971, №7. с. 59.
18. М. Ж. Турсунов, Б. Ж. Унайбаев, Ю. Ф. Кузнецов, К. Р. Курмангалиева. Мониторинг риска промышленно-производственного травмирования. Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции: Перспективы инновационного развития угольных регионов России. Прокопьевск. Из-во КузГТУ в г. Прокопьевске, 2018 – 472 с.

УДК 622.271

## ПЕРСПЕКТИВЫ УГЛЕДОБЫЧИ РЕГИОНА

Турсунов М. Ж.<sup>1</sup>, Муксинов М. Б.<sup>1</sup>,  
Курмангалиева К. Р.<sup>2</sup>, Кайназарова А. С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

<sup>2</sup>ТОО «Богатырь Комир», г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Прогнозирование добычи угля региона с использованием метода математического анализа.

**Ключевые слова:** объем добычи угля в Республике Казахстан и Павлодарской области.

**Annotation:** Prediction of coal production in the region using the method of mathematical analysis.

**Key words:** Coal production in the Republic of Kazakhstan and Pavlodar region.

За период образования Республики Казахстан базовые отрасли экономики – нефтедобычи, горнодобывающая и металлургическая промышленность не только восстановились, но и увеличили выпуск продукции.

Для экономики Республики Казахстан, обладающая значительными мощностями по добыче полезных ископаемых, угольная отрасль является традиционной.

Наиболее известные месторождения находятся в Карагандинском угольном бассейне (общие запасы 52 млрд. тонн, разведанные – 14 млрд. тонн), Убаганском (Тургайском) бурогольном бассейне (запасы лигнита – 40 млрд. тонн) и в Экибастузском месторождении (разведанные запасы – 12 млрд. тонн) [1-2].

В таблице приведены статистические данные экономических показателей угольной добычи Республики Казахстан и Павлодарской области за период с 1995 г. по 2017 г. на основе данных [3-21].

Таблица 1

## Динамика угледобычи Павлодарского региона

Период, год	Добыча угля и легнита, млн. тонн						
	Объем добычи Российской Федерации	Объем добычи Республики Казахстан	% от Российской Федерации	Число предприятий и производств РК	Численность персонала на основной деятельности РК, тыс. чел.	Объем добычи Павлодарской области	% от Республики Казахстан
1	2	3	4	5	6	7	8
1995	263	83,4	31,7	45	72,2	62,2	74,5
1996	257	76,8	29,9	45	59,8	56,4	73,4
1997	245	72,7	29,7	92	23,8	50,2	69,1
1998	232	69,8	30,1	62	21,4	49,1	70,3
1999	250	58,4	23,4	32	19,1	40,6	69,5
2000	258	74,9	29,0	67	19,2	54,1	72,2
2001	270	79,1	29,3	51	22,8	52,8	66,8
2002	256	73,3	25,6	42	49,7	46,8	63,8
2003	277	84,9	30,6	43	18,7	54,4	64,1
2004	282	86,9	30,8	41	18,0	56,6	65,1
2005	299	86,6	29,0	40	19,2	57,0	65,8
2006	310	96,2	31,0	39	17,4	64,8	67,4
2007	314	98,4	31,3	41	16,5	62,1	63,1
2008	329	111,1	35,8	41	16,4	72,8	65,5
2009	301	100,9	35,5	44	16,2	64,2	63,6
2010	322	110,2	34,4	43	16,5	70,6	63,7
2011	336	116,5	34,7	45	17,0	72,7	62,4
2012	357	120,5	33,8	44	33,6	75,4	62,6
2013	353	119,6	33,9	35	53,6	73,0	61,0
2014	357	114,6	32,1	34	32,8	67,7	59,2
2015	372	107,3	28,8	34	31,4	63,8	59,5
2016	385	103,1	26,8	33	29,2	61,9	60,0
2017	410	112,3	27,4	36	28,2	67,9	60,5
	7045	2158,2	30,6	-	-	1397,2	64,7

Анализ данных угледобычи Республики Казахстан (графа 3, таблицы) характеризуется тенденцией: с 1995 г. по 2002 г. снижением уровня добычи угля и лигнита, с 2003 г. ежегодное увеличение угледобычи по 2017 г. За этот период добыча угля и лигнита выросла на 34,6% и общий объем угледобычи за анализируемый период составил 2158,2 млн. тонн, при этом угледобыча осуществлялась в 10 областях республики.

В настоящее время основными угледобывающими регионами являются: Павлодарская, Карагандинская и Восточно-Казахстанская.

Динамика показателей по виду деятельности «Добыча угля и лигнита» (графа 7, таблицы) по Павлодарской области характеризуется: с 1995 г. по 2005 г. снижением темпов угледобычи, с 2006 г. объем добычи имеет тенденцию к увеличению из года в год. За 23 года добыча угля в регионе составила 1397,2 млн. тонн, что в среднем 64,7% от объема угледобычи Республики Казахстан.

В Павлодарском регионе угледобыча осуществляется открытым способом на:

- Экибастузском каменно-угольном месторождении;
- Шоптыкульском бурогольном месторождении;
- Майкубенском бурогольном бассейне.

Для прогнозирования угледобычи в регионе использовался принцип экстраполяции количественных показателей в 23-летнем периодическом интервале. По результатам математической обработки исходного объема статистических данных угледобычи Павлодарской области Республики Казахстан (графа 7, таблицы) получено уравнение связи:



$$Y_{\text{ПО}} = 0,997x - 1939,3, \quad (1)$$

где:  $Y_{\text{ПО}}$  – динамика угледобычи, млн. тонн.

$X$  – период исследования, год.

0,997 и 1939,3 – эмпирические коэффициенты уравнения.

Коэффициент корреляции уравнения составил  $r = 0,72$ , показатель надежности  $\mu = 7,2 > 2,6$ , тогда согласно теории А. А. Ляпунова можно утверждать, что связь между анализируемыми параметрами характеризуется достаточно надежностью. Так как выборка мала ( $N=23 < 25$ ), проверяем по критерию значимости коэффициента корреляции. При уровне значимости 0,1% по критерию Стьюдента [22-23]:

$$t_{\text{ух}}^{\text{ПО}} = 4,75 > t_{\text{табл.}} = 3,77, \quad (2)$$

тогда можно утверждать, что взаимосвязь между анализируемыми параметрами значимы и характеризуется высокой надежностью.

С учетом поправок на среднеквадратические ошибки объем угледобычи в Павлодарском регионе в перспективе составит:

$$Y_{2018\Pi}^{\text{ПО}} = 67,7 \dots 77,5 \text{ млн. тонн}; \quad (3)$$

$$Y_{2019\Pi}^{\text{ПО}} = 68,7 \dots 78,5 \text{ млн. тонн}. \quad (4)$$

$$Y_{2020\Pi}^{\text{ПО}} = 69,7 \dots 79,5 \text{ млн. тонн}. \quad (5)$$

Полученные показатели свидетельствуют, что добыча угля в регионе имеет умеренную тенденцию роста,  $T_{\text{пр}}=1,64\%$ .

В Павлодарской области угледобыча в 2017 году составила 64,7 млн. тонн (60,5%) от добычи угля Республики Казахстан и представлено в основном при добыче на Экибастузском каменноугольном месторождении.

Восстановление базовой отрасли горной промышленности является основным фактором национальной экономики Республики Казахстан. Развитие угольной отрасли создает условия для роста благополучия населения региона и уверенности в их устойчивости.

Перспективные значения могут быть использованы для оценки угледобычи и в организации мониторинга природных ресурсов.

#### Список литературы:

1. Алшанов Р. Экономика Казахстана за 20 лет: минерально-сырьевой комплекс. – Астана: Казахстанская правда от 14.10.2011 г., с 20...21.
2. Экологическая статистика. Статистический сборник. Под редакцией А. А. Смаилова. – Агентство РК по статистике, 2001 – 104 с.
3. Казахстан 1991-2002 годы. Информационно-аналитический сборник. Под редакцией А. А. Смаилова: ТОО «Интел-Сервис», 2002 – 574 с.
4. Промышленное производство в России, 2016. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2016 – 347 с.
5. Промышленность России, 2012. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2012 – 445 с.
6. Промышленность России, 2008. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2008 – 381 с.

7. Промышленность России, 2002. Статистический сборник. – М.: Госкомстат России, 2002 453 с.
8. Российский статистический ежегодник, 2003. Статистический сборник. – М.: Госкомстат, 2003 – 705 с.
9. Россия в цифрах, 2018. Краткий статистический сборник. – М.: Росстат, 2018 – 522 с.
10. Промышленность Казахстана и его регионов за 1990-2002 гг. Статистический сборник. Под ред. К. Абдиева. – Алматы: Агентство РК по статистике, 2003 – 230 с.
11. Казахстан в цифрах. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова: Алматы: Агентство РК по статистике, 2001 – 216 с.
12. Казахстан и страны мира: производство промышленной продукции. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова – Алматы: Агентство РК по статистике, 2001 – 68 с.
13. Промышленность Казахстана и его регионов за 2006-2010 гг. Статистический сборник. Под ред. К. Абдиева. – Алматы: Агентство РК по статистике, 2011 – 230 с.
14. Регионы Казахстана в 2013 году. Статистический сборник. Гл. ред. Смаилов А. А. – Астана: Комитет по статистике МНЭ РК, 2014 – 420 с.
15. Регионы Казахстана, 2004. Статистический сборник. Под ред. К. С. Абдиева, – Алматы: Агентство РК по статистике, 2004 – 516 с.
16. Промышленность Казахстана и его регионов за 2000-2003 гг. Статистический сборник. Под ред. К. С. Абдиева – Алматы: Агентство РК по статистике, 2004 – 212 с.
17. Промышленность Казахстана и его регионов 2009-2013. Статистический сборник. Гл. ред. Смаилов А. А. – Астана: Комитет по статистике МНЭ РК, 2014 – 207 с.
18. Промышленность Казахстана и его регионов за 1998-2000 гг. Статистический сборник. Под ред. А. А. Смаилова – Алматы: Агентство РК по статистике, 2001 – 199 с.
19. Промышленность Казахстана и его регионов за 2005-2009 гг. Статистический сборник. Под ред. Смаилова А. А. – Астана: Агентство РК по статистике, 2010 – 230 с.
20. Социально-экономический паспорт Карагандинской области. Статистический сборник. Под ред. Садыковой Ж. К. – Караганда: Департамент статистики Карагандинской области, 2017 – 352 с.
21. Социально-экономический паспорт Павлодарской области. Статистический сборник. Гл. ред. Султанов Д. Ш. – Павлодар: Департамент статистики Павлодарской области, 2017 – 175 с.
22. Уланова Е. С., Сиротенко О. Д. методы статистического анализа в агрономии. – Ленинград: Гидрометеорологическое изд-во, 1968 – 198 с.
23. Л. Ланге, Ф. Вольф. Статистические методы регистрации и обработки данных в области охраны труда и здоровья. – Уфа: Ergonomische.dtrichte, 1971, №7. с. 59.

УДК 553.6  
Т 52

## **НОВЫЕ ТИПЫ ГЛИЕЖЕЙ НА УГОЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

**Шамшиев О. Ш.<sup>1</sup>, Голобаева Н. Т.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Филиал Кыргызского государственного технического университета  
им. И. Раззакова в г. Кызыл-Кия, Кыргызская Республика

<sup>2</sup>Институт горного дела и горных технологий имени академика У. Асаналиева,  
г. Бишкек, Кыргызская Республика

**Аннотация:** Приводятся глиежи, распространенные в зонах отсутствия угольных пластов, которые являются поисковыми признаками.

**Ключевые слова:** глиежи, вулканиты, литотипы, процессы, формации, минералы, породы.

**Annotation:** There are given glueges in zones of lack of coal seams places, that are search signs.

**Key words:** glues, volcanites, lithotypes, processes, formations, minerals, rocks.

Глиежи – глины естественного обжига при подземных пожарах пластов угля. Главной причиной последних является способность многих углей самовозгораться в результате экзотермических окислительных реакций с участием органического вещества, сульфидов и др. Исследования глиежей уходят в 23-79 г.г. до нашей эры, когда подземные пожары углей возникли и длятся 6000 лет на угольных месторождениях Фан-Ягно в (Burning Mountain) Австралии.

Они применяются как основной наполнитель при производстве высококачественного цемента (портланд цемент, пуцолановый и т.д). До настоящего времени на генезис глиежей существовал вышеуказанный единый взгляд, который заключается в термодинамическом преобразовании глинистых пород (алевролиты, алевролиты, сланцы) различного состава.

Главным поисковым признаком глиежей служили нахождение подземных пластов угля. Если учитывать возможность их образования в результате пожара терриконов, то – даже антропогенным. Но собранный огромный фактический, полевой материал, а так же, экспериментальные исследования позволяют предполагать, что на образование глиежей существуют два противоположных взгляда:

а) термодинамический (антропогенный) – за счет возгорания подземных или же поверхностных под влиянием эндотермических и экзотермических процессов;

б) эффузивно-осадочный – за счет вулканогенных процессов при осадконакоплении.

Образование данных глиежей интересует человечество с давних пор. С недавнего времени на известных угольных месторождениях из-за объемного строения подземных пластов угля оно приводит к экологической проблеме. Главной проблемой при прогнозировании запасов глиежа является неизвестность обожженного угля, недостаточность калорийности (особенно бурого угля) для преобразования глин (до степени образования новых минералов), песчаников, алевролитов, наличие рудных и существующих минералов магматического, метаморфического происхождения (с высоким термодинамическим условием происхождения).

При исследованиях глин на месторождениях Минкушское, Кызылкийское, Сулюкта, Ташкумыр объемы сгоревших углей не указаны. При этом на месторождениях Алмалык, Ходжокелен (1900-1970 г.г.) ареал сгорания локальный и масштабы его не соответствуют мощности для преобразования терригенно-сланцевых пород в глиежи. Нами исследованы кирпичи из кузнечных цехов (круглогодичность их деятельности составляет 100 и более лет), которые подвергались обжигу со времени разработки бурых углей месторождения Кызыл-Кия, в них отсутствуют переходы от первичных к новым раскристаллизованным формам минералов. В результаты исследования кирпичей из глин попадали слабые изменения мощностью до 5 см и не более.

Одним из немаловажных факторов опровержения данного взгляда является распространение глиежей в местах отсутствия угольных пластов (Чалташ). Здесь глиежи мощностью более 100 м залегают на флише-молассовую толщу средне -верхнего карбона. Вышеуказанное позволяет отойти от традиционного взгляда на образование

глиежей (термодинамический, экзотермический) и развивать (второй взгляд) вулканогенно-осадочную теорию их образования. Автор придерживается данной теории образования глиежей.

При неоспоримости факта подземных пожаров углей и воздействия их на вмещающие породы, параметры образования глиежей на вышеуказанных месторождениях преувеличены.

Одним из оспоримых фактов вышеуказанного являются «глиежи» мощностью 100 м, расположенные на верхне-палеозойском приподнятом блоке Чалташ, где угленосные пласты отсутствуют, как в подстилающих, так и в вышележащих отложениях.

Данная толща здесь сложена из преимущественно средне-кислых лав и туфов: липаритов, трахитов, риолитов, цветных обсидианов и их туфов и пемзовых разностей. Преобладают стекловатые разности с вариолями и кристаллами, но потоки порфириновых и раскристаллизованных трахитов, липаритов и их туфов присутствуют по всему разряду.

Минералогические исследования данных пород (глиежей) свидетельствуют о типичных структурно-текстурных особенностях, характерных для вулканогенно-осадочных образований. К ним же относится наличие в них рудных минералов магматогенной серии, вулканогенной группы (магнетит, муллит, волластонит, халькопирит и т.д.). Об участии вулканических процессов при преобразовании органических веществ в торфяников и углей указаны в работах Г. С. Дзоценидзе, Е. Малеева и др.

По данным Ломизе М. (1958 г.) в сланцах Северного Кавказа появление туфов связано с юрским вулканизмом. С ними же связано появление порфиритов, туфов, глинистого и кремнистого составов.

Углистые туффиты и туфоугли не являются редкостью. По данным Дзоценидзе Г. С. на угольных месторождениях чередование вулканогенных пород с нормально-осадочными явления закономерное, т.к. тонкая часть вулканогенного (пирокластического) материала, примешиваясь с торфяником, создает основу туфового компонента будущего угля. По данным Б. В. Мокринского – если в угленосных формациях встречаются прослои вулканического материала – это результат осложненного вулканизма, который проявляется именно в конце существования геосинклинали, т.е. в период накопления угленосных толщ, что является аналогом проявления в исследуемом регионе. В зонах интенсивного вулканизма угли могли не образовываться, так как обильное скопление пирокластического материала подавило бы торфонакопление.

Расположение в 50 км палео-вулканической постройки, а также отдельных элементов аналогичных палео-построек в пределах угольных объектов исследуемого региона может предполагать о возможном их внедрении в породо- и -рудообразовании в исследуемом регионе.

Это свидетельствует, а также, об образовании глиежей аналогичным путем и в зонах отсутствия угольных пластов, которые встречаются в исследуемом регионе.

#### Список литературы:

1. Асаналиев У., Скиба Н. С. Сопряженность вулканогенных и черносланцевых формаций палеоген-неогена и палеозоя Средней Азии. Вопросы рудообразования Тянь-Шаня. Сб. ФПИ. Фрунзе. 1980. С. 3-29.
2. Воробьев А. Е, Шамшиев О., Голобаева Н. Т. Выявленные закономерности мезокайнозойских комплексов Южного Тянь-Шаня. Горный информационно-аналитический бюллетень №12, 2018, с. 113, Москва.
3. Дзоценидзе Г. С. Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд. Недра. Москва. 1969. 343 с.
4. Ждан А. В. Альпийский вулканизм Туркестано-Алая (Южный Тянь-Шань), Монография. Бишкек, ОсОО «Алтын Принт», 2016, 240 с.

5. Замалетдинов Т. С. Геодинамическая карта Кыргызстана масштаба 1:500000 – основа регионального прогноза полезных ископаемых: Автореферат диссертации на соискание научной степени кандидата геолого-минералогических наук: Спец. 04.00.11-Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения. – Бишкек, 1995. – 21 с.

6. Копылов Б. В. Сводный отчет о результатах доразведочных работ на участке Самаркандек Западный и предварительной разведки на участке Самаркандек Восточный Шурабского месторождения. Фонды САИГИМС, 1954.

УДК 004.9

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ И РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

**Кожамжарова М. К., Кыдырбаева А. Б., Абыкенова З. А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Физика сабақтарында АКТ-ны пайдалану студенттердің ынтыландыруын дамытудың, олардың танымдық белсенділігін арттырудың және физикалық құбылыстарды барынша қол жетімді және түсінікті етудің тиімді факторы болып табылады.*

***Түйінді сөздер:** ақпараттық және коммуникациялық технологиялар, АКТ, білім берудегі АКТ қолдану, компьютерлік модельдеу, компьютерлік зертханалар, компьютерлік тестілеу, мультимедиялық презентациялар.*

***Annotation:** The use of ICT in physics lessons is an effective factor for developing students' motivation, enhancing their cognitive activity, and allows making physical phenomena more accessible and understandable.*

***Key words:** information and communication technologies, ICT, ICT application in training, computer modeling, computer laboratory work, computer testing, multimedia presentations.*

Наиболее перспективными для обучения физике являются программы, моделирующие физические явления. Компьютерные модели позволяют организовать разные виды учебной деятельности, их необходимо использовать на всех стадиях учебного процесса – от объяснения материала до проверки качества знаний. На уроках физики можно использовать и другие компьютерные программы: контролирующие, демонстрационные, обучающие и другие.

Физика - один из наиболее интересных, увлекательных, доступных и в то же время достаточно сложных учебных предметов в школьной программе. Физика – это фундаментальная наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы ее движения.

С годами наблюдается понижение интереса к предмету, а вместе с этим понижение уровня знаний. Эта проблема объясняется сложностью предмета, недостаточностью наглядного материала, отсутствием оборудования, дефицитом научной и дополнительной литературы. По сложности материала в старшем звене физика опережает даже математику и химию в результате значительная часть учащихся испытывают затруднения и теряют интерес к предмету, не реализуют свой творческий потенциал в

полной мере. Современного ученика сегодня очень трудно чем-либо удивить. Стандартный комбинированный урок для них скучен, неинтересен.[1]

Применение ИКТ на уроках физики является эффективным фактором для развития мотивации учащихся, активизации их познавательной деятельности, позволяет сделать физические явления доступнее и понятнее.

Средства ИКТ позволяют учителю значительно расширить возможности предъявления разного типа информации. При дидактически правильном подходе компьютер активизирует внимание учащихся, усиливает их мотивацию, развивает познавательные процессы, мышление, внимание, развивает воображение и фантазию, проводит моделирование сложных физических процессов и объектов; осуществляет автоматизированный контроль качества полученных знаний; реализует технологию дистанционного и личностно-ориентированного обучения. Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала, закреплении, повторении, контроле ЗУН. Использование компьютера на уроках дополняет учебный процесс, является неотъемлемой его частью, повышает активность учащихся, развивает их способности, побуждает к получению знаний, расширяет кругозор, повышает качество образования. Современный урок физики сегодня уже нельзя представить без использования на уроке компьютера, который не дает учителю забывать о том, что физика - наука экспериментальная и изучение физики трудно представить без лабораторных работ. Оснащение физического кабинета не всегда позволяет провести программные лабораторные работы, не позволяет вовсе ввести новые работы, требующие более сложного оборудования. На помощь учителю приходит компьютер, который позволяет проводить более сложные лабораторные работы. В них ученик может по своему усмотрению изменить исходные параметры опытов, наблюдать, как изменяется в результате само явление, анализировать увиденное, делать соответствующие выводы.[2]

Эффективность применения компьютеров в учебном процессе зависит от многих факторов. Физика - наука экспериментальная, её всегда преподают, сопровождая демонстрационным экспериментом.

*Компьютерные модели.* Компьютер на уроках физики, прежде всего, позволяет выдвинуть на первый план экспериментальную, исследовательскую деятельность учащихся. Замечательным средством для организации подобной деятельности являются компьютерные модели.

Компьютерное моделирование позволяет создать на экране компьютера живую, запоминающуюся динамическую картину физических опытов или явлений и открывает широкие возможности по совершенствованию уроков.

Компьютерные модели – компьютерные программы, имитирующие физические опыты, явления или идеализированные модельные ситуации, встречающиеся в физических задачах.

Наибольший интерес у учащихся вызывают компьютерные модели, в рамках которых можно управлять поведением объектов на экране компьютера, изменяя величины числовых параметров, заложенных в основу соответствующей математической модели. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом эксперимента наблюдать в динамическом режиме построение графических зависимостей от времени ряда физических величин, описывающих эксперимент. Подобные модели представляют особую ценность, так как учащиеся, как правило, испытывают значительные трудности при построении и чтении графиков.

Компьютерные интерактивные модели, представляющие собой схемы, графики, имитации процессов и экспериментов, задания, игры.

Интерактивный плакат – это электронный учебный плакат, имеющий интерактивную навигацию.

Компьютерные модели легко вписываются в традиционный урок, позволяя продемонстрировать почти живьем многие физические эффекты, которые обычно мучительно и долго объясняются на пальцах. Кроме того, компьютерные модели позволяют организовывать новые, нетрадиционные виды учебной деятельности. На основе моделей можно вести изложение материала, составлять задания для тренинга по усвоению понятий и физических законов.

Все модели в зависимости от использования на уроке можно разделить на несколько групп:

1. Модели – конструкторы. Например, модель электрической цепи
2. Модели опытов. Например, опыты Фарадея по электромагнитной индукции.
3. Модели установок. Например, модель ядерного реактора.
4. Модели различных физических явлений. Например, анимация – ядерные превращения.

Компьютерное моделирование эксперимента позволяет каждому ученику выполнять задание в удобном для него ритме, по-своему менять условия эксперимента, исследовать процесс независимо от других учащихся. Это также способствует выработке исследовательских навыков, побуждает к творческому поиску закономерностей в каком-либо процессе или явлении. Удобно использовать компьютерные модели, анимации и видеофрагменты в качестве демонстраций при объяснении нового материала.

Компьютерные лабораторные работы. Преимущества выполнения компьютерных лабораторных работ:

- не надо тратить время на раздачу и сбор многочисленного оборудования, следить за его сохранностью (тем более что его часто не хватает);
- возможность выполнения необходимого опыта нужное количество раз с точно заданными параметрами;
- возможность изменения любого параметра в компьютерном эксперименте;
- построение графиков и диаграмм, изменение направлений движения объектов;
- выполнение экспериментальных задач;
- удобные вопросы-тесты с моментальной проверкой результатов и возможностью самопроверки, составленные так, что могут использоваться с технологией уровневой дифференциации;
- дополнительные вопросы повышенного уровня сложности, которые можно использовать для индивидуальных заданий.

Компьютерное тестирование. Оправданно на уроках использование заданий с выбором ответов в виде электронных тестов. Электронные тесты хороши тем, что ученик после выполнения своего задания сразу видит результат проделанной работы и получает оценку своей деятельности.

Компьютерное тестирование дает возможность индивидуализировать и дифференцировать задания путем подбора разноуровневых вопросов, позволяет варьировать формы организации учащихся в группы. Так, например, в то время, когда более сильные ученики выполняют свои задания на компьютерах, остальные работают над простейшими письменными заданиями или отвечают устно.

Кроме того, можно ограничить время выполнения теста.

К тому же тесты на компьютере часто позволяют вернуться к неотработанным заданиям и сделать «работу над ошибками».

Тестирование с помощью компьютера гораздо более привлекательно для ученика, нежели традиционная контрольная работа или тест на бумаге. Во-первых, ученик не связан напрямую с учителем, он общается в первую очередь с машиной. Во-вторых, тесты могут быть представлены в игровой форме.

Применение на уроках мультимедийных презентаций. Еще одно направление использования компьютера – это создание презентаций к своим урокам. Использование их в образовательном процессе позволяет повысить наглядность обучения и мотивацию к нему. Наглядность материала повышает его усвоение, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся – зрительный, механический, слуховой и эмоциональный. Использование мультимедийных презентаций целесообразно на любом этапе изучения темы и на любом этапе урока. Данная форма позволяет представить учебный материал как систему ярких опорных образов, что позволяет облегчить запоминание и усвоение изучаемого материала. Подача учебного материала в виде мультимедийной презентации сокращает время обучения. Учеников привлекает новизна проведения таких моментов на уроке, вызывает интерес.[3]

Создавая презентацию, на экран ПК надо выносить основные понятия, формулы, выводы по данной теме, рисунки, таблицы, схемы, различные видеофрагменты физических явлений и демонстраций, необходимых для восприятия темы. В презентацию можно включить вопросы и задания на повторение и закрепление учебного материала, а так же осуществить быстрый контроль уровня усвоения учебного материала. Опыт показывает, что использование презентаций на уроках способствует лучшему усвоению учебного материала, повышается активность.

Результат – растет интерес к физике, ребята учатся работать в группе, развиваются ораторские способности, навыки работы с дополнительной литературой. Компьютерные технологии открыли новые возможности в преподавании.

#### Список литературы:

1. Иванова Н. Ю. Использование современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе для активизации творческого потенциала учащихся.
2. Лыткина Н. П. Повышение познавательного интереса учащихся на уроках физики с использованием информационных технологий обучения.
3. Майер Р. В. Применение информационных технологий при изучении физики.

УДК 004.9

### APPLICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PHYSICS LESSONS

**Kozhamzharova M. K., Kydyrbaeva A. B., Kabdyr E. Zh.**

Ekibastuz Engineering and Technical Institute. Academician K. Satpayev,  
Ekibastuz, Republic of Kazakhstan

***Annotation:** Recently, in the educational process, much has changed. Instead of a wooden board, multimedia projectors and interactive whiteboards were increasingly used, and instead of chalk were multimedia markers. Digital equipment, mobile gadgets, PCs and much more simplified teaching methods in educational institutions.*

***Key words:** information and communication technologies, ICT, ICT application in training, computer modeling, computer laboratory work, computer testing, multimedia presentations.*

***Аннотация:** Оқу үрдісінде көп өзгерістер байқалады. Ағаш тақталар орнына мультимедиялық проекторлар мен интерактивті тақталар пайдаланылып, бордың орнына мультимедиялық маркерлер қолданылады. Оқу орындарында сандық*



*жабдықтар, мобильді гаджеттер, ДК және тағы басқа жеңілдетілген оқыту әдісі қолданылады.*

**Түйінді сөздер:** *ақпараттық және коммуникациялық технологиялар, АКТ, білім берудегі АКТ қолдану, компьютерлік модельдеу, компьютерлік зертханалар, компьютерлік тестілеу, мультимедиялық презентациялар.*

Physics is a science that is actively developing to this day. Therefore, special attention is paid to the study of physics as a subject for further scientific discoveries and achievements. Recently, much has changed in the educational process. Instead of a wooden Board, increasingly began to use multimedia projectors and interactive whiteboards, and instead of chalk multimedia markers. Digital equipment, mobile gadgets, PCs and many other things have simplified teaching methods in educational institutions.

Teaching physics can not do without information technology. It has a lot of calculations, calculations and graphics, so computers and various multimedia facilitates the work. But you can not be limited only to the replacement of routine work with interesting slides, because with the help of new technologies you can also study theoretical material, model, make plans, projects and much more. The type of work depends on the tasks set by the teacher (checking knowledge, fixing the material, explaining new topics, etc.).

The educational process, and more specifically the teaching of physics began to face a number of problems, namely, a decrease in interest in the subject of students and, consequently, a decrease in the level of knowledge. These problems are explained by the lack of scientific literature, the small number of illustrative examples, outdated textbooks and the lack of new equipment. In today's world, the amount of information is increasing at times and classical textbooks can no longer give the desired material and therefore electronic resources are increasingly used. It is also impossible not to notice the fact that the number of children who can and want to use the computer increases significantly. That is why the idea of studying physics with the help of computer technologies is interesting.[1]

The degree of cognitive activity of students in the classroom depends on what methods the teacher uses. Problem learning is one of the most important pedagogical technologies that provide the emergence of motivational component of educational and cognitive competence of students in physics lessons. This technology attracts with its non-standard, opens up great practical opportunities, promotes the development of creativity, overcoming the passivity of students in the classroom, improving the quality of knowledge on the subject.

Using this technology, it is possible to implement the principle of correction of knowledge and their level differentiation, which allows students to learn not only the standard of education, but also to move to a higher level. All lessons are desirable to build in such a way that the assimilation of the material went on 3 levels: reproductive, constructive and creative. And expanding the educational and educational activity, to apply information and communication technologies in educational and extracurricular activities.

*Computer technology in physics lessons involves:*

- the use of multimedia technologies in the study of educational material;
- intensive use of computers as a tool of daily educational work of students and teachers;
- a change in the content of teaching physics;
- realization of intersubject connections of physics with other educational subjects;
- development of methods of independent search and research work of students in the course of educational telecommunication projects;
- teaching students the method of collective problem solving;
- search and processing of information within the study material using the Internet;
- using spreadsheets to solve problems;

- virtual workshops and laboratory work;
- training of teachers to work with new content, new methods and organizational forms of training.

It is known that, on average, only 15% of information is absorbed with the help of hearing organs, 25% with the help of visual organs. And if you act on the organs of perception combined, assimilated will be about 65% of the information.

All lessons that use a multimedia projector to project the content of the recordings" on the Board " are easier for the teacher to remember and the information is easier to assimilate, and everyone in the class will see the material displayed more clearly, clearly and exemplary.

Through the use of information technology in the classroom, you can show fragments of videos, rare photos, graphics, formulas, animation of the studied processes and phenomena, the work of technical devices and experimental installations, listen to music and speech, refer to interactive lectures.

Using the computer can show such phenomena and experiments that are not subject to direct observation, for example, the evolution of stars, nuclear transformation, quantization of the electronic orbits, etc. To the most effective and innovative forms of presentation should include a multimedia presentation. The use of multimedia presentations is advisable at any stage of the lesson, which allows you to quickly combine a variety of learning tools that contribute to a deeper and more conscious assimilation of the studied material, saving time in the lesson, saturating it with information. [2]

Presentations provide an opportunity to show creativity and individuality. Children themselves are willing to make presentations and use them in their answers in the classroom. And the ability to work independently is a valuable skill of the student.

Another important point of teaching and development of children using computer technology is project work.

Project activities are used to teach students independent, critical thinking, to reflect, based on knowledge, facts, to make informed conclusions and make reasoned decisions, to teach to work in a team.

The method of projects allows you to master the ability to build a chain: from the idea through the goals, objectives, brainstorming to the implementation and public protection of the project. The basis of the project activity is the development of cognitive skills, the ability to design their own knowledge, navigate in the information space, the development of their critical and creative thinking, the ability to see, formulate, find solutions and solve the problem.

*Advantages of information computer technologies (ICT).*

- Information saturation.
- The ability to overcome temporal and spatial boundaries.
- Possibility of deep penetration into the essence of the studied phenomena and processes.
- Display of the studied phenomena in development, dynamics.
- The reality of the portrayal.
- Expressiveness, a wealth of expressive techniques, the emotional intensity

*Experience in the use of ICT as a means of studying physics.*

1. Use of ICT as a means of visibility.
2. Use of ICT as a source of additional material.
3. The use of ICT as a means of monitoring learning outcomes.
4. The use of ICT as a means of laboratory work.
5. Use of ICT as a time-saving tool

*The results of the use of ICT in physics lessons:*

- Activation of the student's interest in the subject and the process of teaching.
- Development of skills of independent work on finding the necessary information.

- Save time when processing large amounts of mathematical information.
- Removal of a conflict situation in case of failure of the student.
- Saving teacher's time

*By integrating computer technology into the educational process, it is possible to provide:*

- development of constructive, algorithmic thinking due to the peculiarities of communication with the computer and working with specialized programs;
- development of creative thinking by changing the content of activities, performing research tasks in the environment of intelligent learning systems and modeling programs;
- the development of communication skills through the implementation of joint projects in the course of the computer business games;
- formation of skills in making optimal decisions and adaptation in a difficult situation (during computer experiments based on modeling programs, when working with training programs);
- achieving the level of competence in the field of computer technology necessary for the successful social and professional adaptation of the student.

After all, science and technology every day is developing stronger and stronger, and to keep up with the progress you need to boldly introduce into your life the latest technologies and inventions, keeping pace with the times.

#### Bibliography:

1. Ovcharova R. V. Practical psychology of education: Studies. benefits for students. The course of studies. fuck. Universities'. – Moscow: publishing center "Academy", 2003. - 448с.
2. Markova A. K. formation of teaching motivation at school age: a Guide for teachers. М., Enlightenment, 1983. - 96с.

УДК 004.9

### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Кожамжарова М. К., Кыдырбаева А. Б., Урумжанов А. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Әртүрлі веб-сайттар мен сауалнамалар бойынша, «Ақпараттық жүйелер» мамандығы бүкіл әлемде сұранысқа ие. Бұл мамандық ақпараттық және компьютерлік технологиялардың дамуын баяулап қалмай, керісінше серпін беретіндіктен көп жылдан астам рейтингтің жоғарғы жағында орналасқан.*

**Түйінді сөздер:** *ақпараттық және коммуникациялық технологиялар, компьютерлік технологиялар, дербес компьютер, электрондық орта, ақпараттық жүйелер.*

**Annotation:** *According to various websites and surveys, the profession "Information Systems" is in demand worldwide. This profession has been at the top of the rankings for more than one year, for the reason that the development of information and computer technologies is not only not slowing down, but is also gaining momentum.*

**Key words:** *information and communication technologies, computer technologies, personal computer, electronic environment, information systems.*

Компьютерные технологии уже давно стали основной частью человечества, начиная с образования начального и заканчивая изучением новых технологий. Не секрет, что персональный компьютер сыграл огромную роль на рынке труда, сейчас автоматизация обрабатывающая информацию дает возможность за несколько секунд выполнить работу, на которую раньше люди затрачивали от нескольких дней до пару недель. Сейчас можно заказать еду через приложение, посмотреть новости в интернете, записаться к врачу через государственные порталы, смотреть фильмы в онлайн кинотеатре, общаться с людьми, где бы ты не находился, а языковой барьер постепенно размывается с внедрением нейронных сетей в машинный перевод. И всё это было невозможно представить еще каких-нибудь 10-15 лет назад. Мы так свыклись с этими возможностями, что уже даже не представляем другой жизни. С появлением ИТ жизнь каждого поменялась в положительную сторону. Хотя бы потому что меньше вреда наносится окружающей среде, так как вся информация теперь хранится на всевозможных электронных носителях.

Самым значимым, открытием в сфере информации стало создание глобальной сети «Интернет». Именно благодаря этому открытию у многих людей появилось безграничное количество возможностей реализовать себя. Например, теперь люди могут находить нужную им информацию, лишь открыв компьютер или телефон. В то время как раньше приходилось идти в библиотеку и среди десятков книг искать нужную информацию. На это всегда уходило очень много времени. Не говоря о людях с ограниченными возможностями, у которых появилось дистанционное обучение, перевернувшее всю их жизнь и позволяющее обучаться, развиваться наравне с остальными людьми.[1]

Многочисленные социологические исследования наглядно демонстрируют, что жизнь и учеба студентов 21 века происходит в условиях чрезвычайно насыщенного информационного поля, изменения всего "фона" системы образования. Меняется восприятие студента, он живет в мире технологичных символов и знаков, в мире электронной культуры. Преподаватель должен быть вооружен современными методиками и новыми образовательными технологиями, чтобы общаться со студентами на одном языке. И одной из таких методик сегодня является интеграция информационных технологий (ИТ) в повседневную жизнь студентов для того, чтобы используя уже приобретенные знания и навыки, студенты становились более уверенными в учебе, получая под них теоретическую основу. Научить студента, попадающего в "электронную среду", ориентироваться в ней, приобретать навыки "чтения", переработки и анализа информации, получаемой из разных источников, критически осмысливать ее и есть одна из важнейших задач. Использование ИТ не только в учебных классах, но и в жизни делает его применение не только обычным, но и необходимым в творчестве, работе и т.д.



### *Перспективы*

По данным различных сайтов и опросам, профессия «Информационные системы» является востребованной во всём мире. Эта профессия возглавляет рейтинги уже далеко не один год по той причине, что развитие информационных и компьютерных технологий не только не замедляется, но и набирает обороты.

Специалисты в данной сфере востребованы как в маленьких компаниях, так и в больших структурах, так как на каждом предприятии любого формата используется компьютер, большинство современного оборудования компьютеризировано. Следовательно, специалисты необходимы не только для поддержания правильного его функционирования, настройки и отладки, но и для создания программ для него. Кроме того, немаловажную роль играет защита данных. Это одно из главных направлений в данной сфере. После получения данной специальности профессионал может занимать должность от системного администратора до инженера или программиста. Многие открывают собственные компании. Работают в удаленном доступе. Эксперты определяют такой бизнес как перспективный и прибыльный.

В широком понимании ИТ охватывает все области создания, передачи, хранения и восприятия информации и не только компьютерные технологии. При этом ИТ часто ассоциируют именно с компьютерными технологиями, и это не случайно: появление компьютеров вывело ИТ на новый уровень. Как когда-то телевидение, а ещё ранее печатное дело.

Информационные технологии значительно продвинули прогресс за короткий период времени, улучшили повседневную жизнь человека, упростили производство и улучшили качество обслуживания.[2]

Мировая практика говорит: развитие информационных технологий в отрыве от образования чревато проблемами, их ни в коем случае нельзя разрывать.

### Список литературы:

1. Агапова Н. В. Перспективы развития новых технологий обучения. –М.: ТК Велби, 2005.– 247 с.
2. Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих. Информационные технологий. ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 260с.

УДК 004.383

## **КРАТКИЙ ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

**Зозуля Е. С., Шакенов Т. С.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматриваются возможности аппаратной вычислительной платформы Arduino. Определены перспективы применения данного устройства в учебном процессе.*

***Ключевые слова:** аппаратная вычислительная платформа Arduino, функциональное описание, учебный процесс.*

***Annotation:** The article discusses the capabilities of the hardware computing platform Arduino. The prospects for the use of this device in the educational process.*

**Key words:** *hardware computing platform Arduino, functional description, studying process.*

Учебный процесс должен вестись с использованием современных технологий. Современному преподавателю необходимо постоянно развиваться и следить за новейшими технологиями в электронике, которые играют важную роль в нашем обществе. Одной из таких новинок является семейство контроллеров Arduino.

*Arduino* – торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей.

*Программная* часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры.

*Аппаратная* часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino. Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы.

*Достоинства Arduino:*

1. Открытые схемы оборудования и спецификаций. Arduino Uno выполнена на популярных микропроцессорах Atmel и ATMEGA. Пользователи могут спроектировать на основе имеющихся схем собственный вариант модуля для определенных задач.

2. Открытый код программы. Кодирование программы может расширяться на платформе C++.

3. Простая бесплатная и удобная среда программирования. Оболочка программы проста в применении для начинающих программистов и имеет достаточную гибкость для работы профессионалов. Она наиболее удобна для обучения студентов, которым будет легко разобраться в работе этой платформы.

4. Программирование, подключение и питание выполняется одним USB-кабелем либо кабелем имеющим адаптер на микросхеме.

5. Возможность функционирования на различных видах систем. Программное обеспечение успешно функционирует на Linux, Macintosh других системах т.к. имеет открытый код. Однако наиболее популярной системой для Arduino стала Windows.

6. Небольшие размеры платы. Это позволяет создавать профессиональные платы, не занимающие большого пространства в корпусе конечного изделия.

7. Большое количество модулей. На микроконтроллер Arduino возможно найти любой необходимый модуль. Будь то датчик дыма или освещенности, и даже небольшой динамик. Существуют платы расширения для подключения к локальной сети и интернету (Ethernet Shield), для управления мощными моторами (Motor Shield), для получения координат и времени со спутников GPS и многие другие.

8. Приемлемая цена.

По своей сути Arduino это маленький персональный компьютер, который позволяет выйти за рамки виртуального мира в физический и взаимодействовать с ним. Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами. Проекты устройств, основанные на Arduino, могут работать самостоятельно, либо взаимодействовать с программным обеспечением компьютера.

Робототехника и роботизация активно развиваются в Казахстане. 12 декабря 2017 года Постановлением Правительства Республики Казахстан была утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан» – это важная комплексная программа, ко-

торая нацелена на повышение уровня жизни каждого жителя страны за счет использования цифровых технологий. Основными целями Программы стали ускорение темпов развития экономики Республики Казахстан и улучшение качества жизни населения, а также создание условий для перехода экономики на принципиально новую траекторию – цифровую экономику будущего.

Робототехнику начинают преподавать в школах, а на предприятиях все активнее используются промышленные роботы. С целью развития интереса у школьников и студентов к цифровым технологиям и роботостроению проводятся международные фестивали и чемпионаты робототехники, программирования и инновационных технологий.

Таким образом, подготовка квалифицированных специалистов для нужд цифровой экономики Казахстана – одна из приоритетных задач нашего учебного заведения. Для будущих учителей информатики в Екибастузском инженерно-техническом институте имени академика К.Сатпаева разработана и утверждена рабочая учебная программа по дисциплине «Робототехника». В программу включены вопросы по формированию ИКТ-компетентности педагогов в условиях обновления содержания образования, мобильное SMART-обучение в современной школе, создание и использование цифрового образовательного контента на занятиях информатики и вопросы робототехники в междисциплинарном образовании.

Помимо совершенствования учебной программы кафедра «Автоматизация и информационные системы» ведет студенческий научный кружок «Робототехника: конструирование и программирование на основе Arduino».

Занятия в кружке дают возможность студенту освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Кружок предполагает знакомство с основами программирования на языке высокого уровня. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы (контроллера) Arduino или её клона, а также создание робототехнических устройств в рамках небольших проектов.

Для преподавателей, студентов и любителей платформа Arduino может стать основным элементом для исследования и решения задач в областях мехатроники и робототехники. Учащиеся же, создав программу, могут сразу наблюдать результаты своей работы. Программа превращается в алгоритм управления реальным устройством, только что собранного своими руками. Это мотивирует, возбуждает интерес к данной деятельности.

*Что же может дать Arduino учебному процессу?*

1. Закрепление навыков программирования на языке C++ (Wiring).
2. Arduino даёт некоторое представление о микроэлектронике. Это, безусловно, необходимые знания для программного инженера, так как они дают представление о «железе», для которого пишется программное обеспечение.
3. Arduino позволяет наглядно продемонстрировать работу кода. Загрузив программу в плату, можно увидеть его действие на реальных физических объектах (мигающие светодиоды и др.).

В результате платформа Arduino по техническому оснащению идеально подходит для образовательного процесса по проектированию различных мехатронных систем и роботов, благодаря понятной среде программирования и возможности наблюдения физических процессов в реальном времени.

Список литературы:

1. Государственная программа «Цифровой Казахстан» №827 от 12.12.2017;
2. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. 2-е издание - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 256 с.;
3. Момот М. Мобильные роботы на базе Arduino. 2-е издание - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 336 с.

УДК 622.0025.621.314.632

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРОВ  
В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

**Сейтканов С. С., Акишев Т. Б., Быстрова С. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В данной статье рассматривается разработка «Системы автоматической настройки регуляторов, в области автоматизации и управления».*

***Ключевые слова:** система автоматической настройки регулятора, программно-технический комплекс «Овация».*

***Аннотация:** Бұл мақалада «Автоматтандыру және басқару саласындағы реттеуіштерді автоматты реттеу жүйесін» әзірлеу қарастырылады.*

***Түйінді сөздер:** реттеуішті автоматты реттеу жүйесі, "Овация" бағдарламалық – техникалық кешені.*

***Annotation:** This article discusses the development of «Automatic adjustment of regulators in the field of automation and control»*

***Key words:** the system of automatic adjustment of the controller, software and hardware complex «Ovation».*

Параметры настройки регуляторов должны быть выбраны такими, чтобы в замкнутой автоматизированной системе регулирования (САР) был обеспечен заданный запас устойчивости, при этом выбранный показатель качества регулирования должен быть не хуже требуемого.

В практике наладочных работ широко используют приближенные формулы для определения оптимальных параметров настройки регуляторов

Поскольку в теории автоматического регулирования запас устойчивости может быть оценен по-разному, а также используются различные показатели качества регулирования, в инженерных расчетах применяются несколько методов определения оптимальных параметров настройки регуляторов: формульный метод определения настройки регулятора; настройка регулятора по номограммам; экспериментальный метод определения настройки регулятора[1].

Экспериментальный метод определения настройки САР позволяет по виду переходного процесса в системе определить такое направление изменения параметров динамической настройки регулятора, которое обеспечит желаемое изменение характера переходного процесса. Достоинством этого метода является отсутствие необходимости определения абсолютных значений параметров настройки регулятора.

Автоматическая настройка регуляторов была разработана, в качестве промышленных микропроцессорных регуляторов еще в 60-х годах. Адаптивная техника начала



использоваться только в середине 80-х годов. Это было связано технической сложностью реализаций адаптивных регуляторов на элементной базе микропроцессорных регуляторов.

В современных программно-технических комплексах автоматическая настройка регуляторов инициируется без участия человека, при изменении внешних воздействий и погрешности регулятора или непрерывно во времени.

Поскольку в теории автоматического регулирования запас устойчивости может быть оценен по-разному, а также используются различные показатели качества регулирования, в инженерных расчетах применяются несколько методов определения оптимальных параметров настройки регуляторов.

К автоматическим системам регулирования предъявляются требования не только по устойчивости процессов регулирования во всем диапазоне нагрузок на объект, но и по обеспечению определенных качественных показателей процесса автоматического регулирования, представленного на рисунке 1: ошибка регулирования (статистическая или среднеквадратическая составляющие); время регулирования; перерегулирование; показатель колебательности [2].

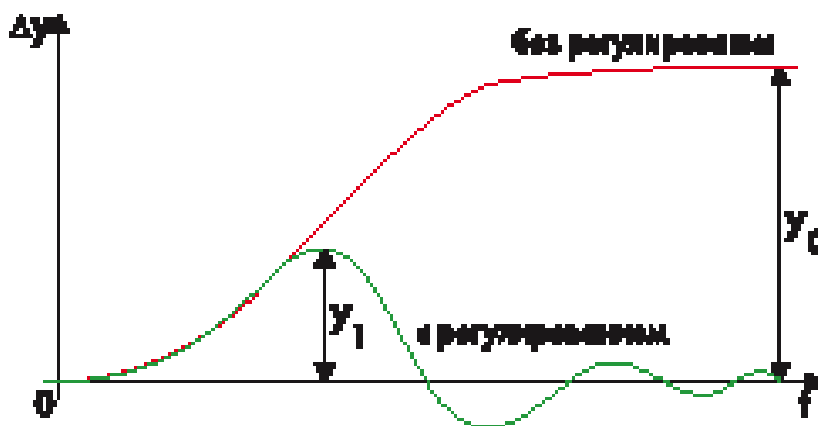


Рисунок 1. Показатели переходных процессов системы автоматического регулирования.

Главная задача систем автоматического регулирования состоит в том, чтобы стабилизировать параметры процесса на заданном уровне при воздействии внешних возмущающих воздействий, действующих на объект управления. Из практики известно, что ПИ-регулятор вручную настраивается легче ПИД - регуляторов и поэтому они, зачастую, обеспечивают качество регулирования в среднем. Но это преимущество нивелируется в случае автоматической настройки регулятора, поэтому представляется целесообразным в системе, оснащенной контуром адаптации, преимущественно применять стандартные ПИД - регуляторы.

Автонастройка может выполняться полностью автоматически и «по требованию», когда человек является инициатором настройки. Полностью автоматическая настройка может инициироваться при наступлении заранее заданного условия, например, при изменении нагрузки, при изменении внешних воздействий, при изменении погрешности регулирования, или непрерывно во времени. Автоматическая настройка, инициируемая без участия человека, называется адаптацией.

Важно подчеркнуть, что несмотря на наличие «автоматической» подстройки, контроллер может не дать требуемого качества регулирования по причинам, не зависящим от качества заложенных в него алгоритмов. Например, объект управления может быть плохо спроектирован (зависимые контуры регулирования, большая задержка, высокий

порядок объекта); объект может быть нелинейным; датчики могут быть расположены не в том месте, где нужно и иметь плохой контакт с объектом, уровень помех в канале измерения может быть недопустимо большим; разрешающая способность датчика может быть недостаточно высокой; источник входного воздействия на объект может иметь слишком большую инерционность или гистерезис; могут быть также ошибки в монтаже системы, плохое заземление, обрывы проводников и т. д. Поэтому прежде чем начинать автоматическую настройку, необходимо убедиться в отсутствии перечисленных проблем. Например, если вследствие износа механической системы появился непредусмотренный проектом гистерезис и поэтому система находится в режиме колебаний, подстройка регулятора может не дать желаемого результата, пока не устранена причина проблемы [2].

*Автоматическая настройка регуляторов ПТК «Овация».*

ПТК – «Овация» применяет концепцию упреждающего воздействия Feed Forward. Ее использование исключает перерегулирования САР и существенно сокращает время регулирования процесса. Использование технологии Feed Forward и ввод модели в алгоритм управления создают дополнительное преимущество - устойчивость. Это значит, что изменения динамических характеристик объекта управления, которые неизбежно возникают при длительной эксплуатации, практически не влияют на качество регулирования [3].

Система автоматической настройки ПТК «Овация» может инициироваться при наступлении заранее заданного условия, при изменении нагрузки и т.д. Автоматическая настройка регулятора, может инициироваться при наступлении заданного условия, а именно введение сигнала расхода пара за редукционно охладительной установкой горячего промперегрева (РОУ ГПП) в ПИД – алгоритм, является заданным условием для автоматической настройки регулятора. ПИД - алгоритм регулятора температуры пара за РОУ ГПП снял указанные выше проблемы, то есть график переходного процесса на всех режимах изменения перепада давления на регулирующем клапане регулятор впрыска (РВ – РОУ – ГПП) соответствует требованиям качества процесса регулирования.

Примером автоматической настройки ПТК «Овация» может, служит представленный на рисунке 2 – фрагмент мнемосхемы регулятора температуры пара за РОУ ГПП (редукционная охладительная установка горячего промежуточного перегрева) пар, поступающий из коллектора вторичного перегретого пара, через РОУ ГПП (ПО-13). Снабжает паром коллектор собственных нужд (КСН). Регулятор температуры РВ-РОУ-ГПП, поддерживает температуру пара за РОУ ГПП.

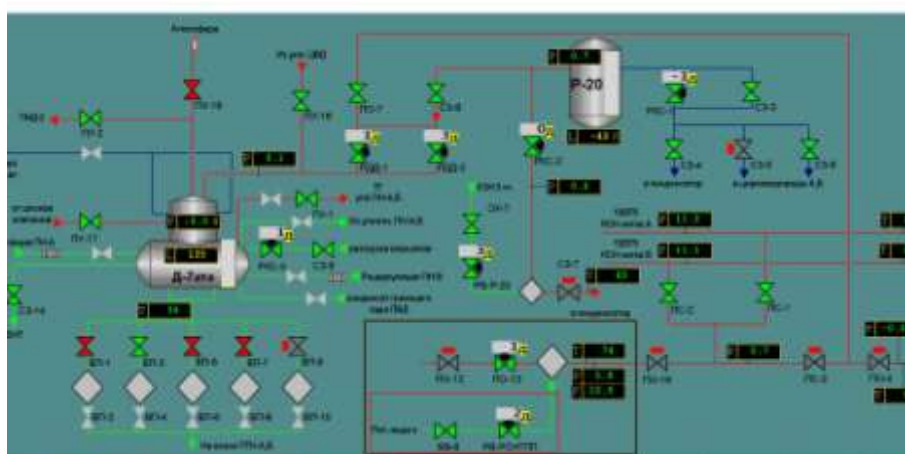


Рисунок 2. Фрагмент мнемосхемы регулятора температуры пара за РОУ ГП.

На рисунке 3 предоставлена логическая схема одноимпульсного регулятора температуры пара за РОУ ГПП.

Описание фрагмента логической схемы регулятора температуры пара за РОУ ГПП.

При изменении перепада давления  $\Delta P$  на регулирующем клапане РВ РОУ ГПП (смотреть рисунок фрагмент мнемосхемы РОУ ГПП), приводил к изменению коэффициента усиления всей системы объекта регулирования.

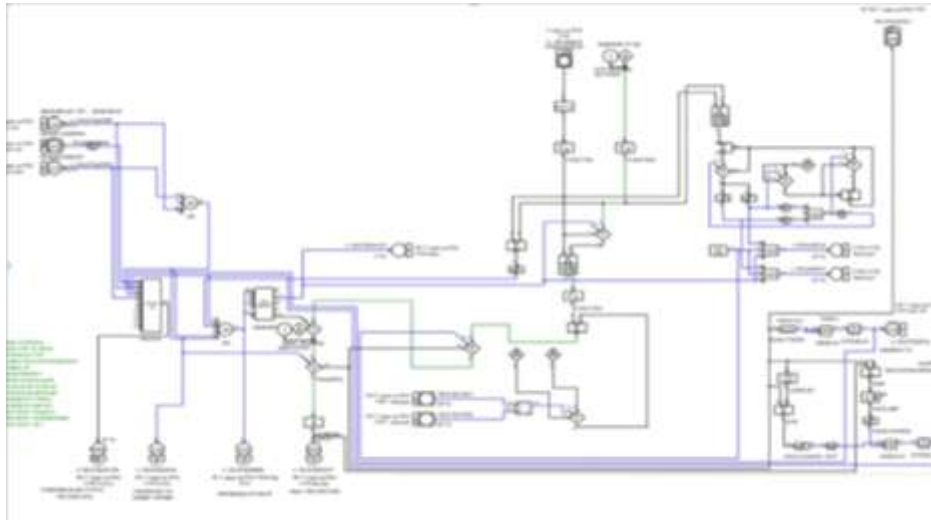


Рисунок 3. Логическая схема регулятора температуры пара за РОУ ГПП.

График переходного процесса регулятора температуры за РОУ ГПП переходил в режим автоколебания (увеличение коэффициента усиления всей системы объекта регулирования). По этой причине была введена автоматическая настройка в ПИД - алгоритм регулятора температуры пара за РОУ ГПП, а именно сигнал по расходу пара за РОУ ГПП (рисунок 4). На 4 рисунке 4 предоставлена логическая схема регулятора температуры пара за РОУ ГПП с автоматической настройкой ПИД – алгоритма.

Введение сигнала расхода пара за РОУ ГПП в ПИД - алгоритм регулятора температуры пара за РОУ ГПП снял указанные выше проблемы, то есть график переходного процесса на всех режимах изменения перепада давления на регулирующем клапане РВ РОУ ГПП соответствует требованиям качества процесса регулирования.

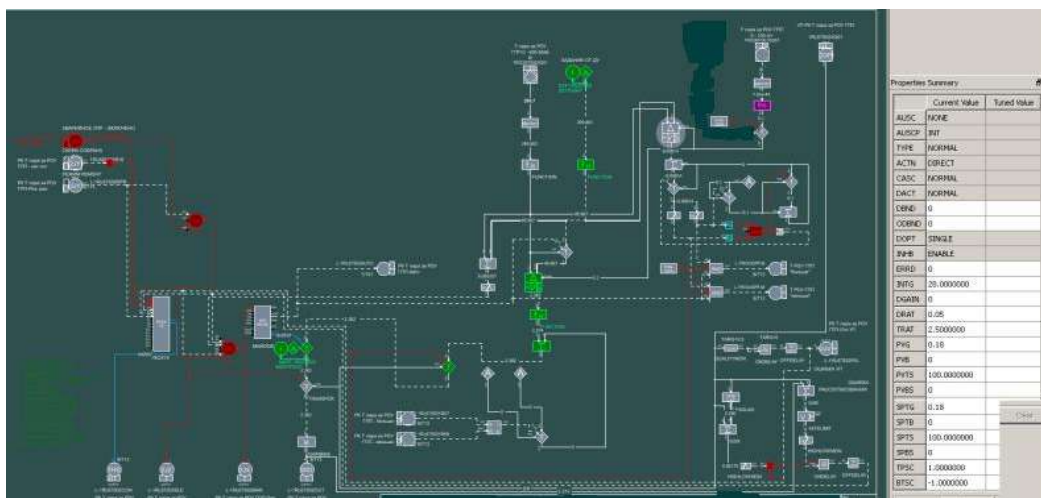


Рисунок 4. Схема автоматической настройки регулятора температуры пара за РОУ ГПП.

Таким образом, система автоматической настройки ПТК «Овация» может инициализироваться при наступлении заранее заданного условия, т.е. при изменении расхода пара за РОУ– ГПП.

ПИД – алгоритм регулятора РВ – РОУ– ГПП приводит к автоматической настройке коэффициента усиления регулятора Кр и постоянной времени регулятора – Ти [4].

#### Список литературы:

1. Александров А. Г. Оптимальные и адаптивные системы. – М.: Высшая школа, 1989.
2. Шубладзе А. М., Кузнецов С. И. Автоматически настраиваемые промышленные ПИ и ПИД- регуляторы // Автоматизация в промышленности. 2007. № 2.
3. Кузнецов А. ПТК «Овация» модернизирует электростанций <http://www.energoportal.ru/ptk-ovation-moderniziruet>
4. <http://www.emersonprocess.com>

УДК 622.0025.621.314.632

### **СИСТЕМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА LOGO!**

**Сейтканов С. С., Алексеева Г. А., Алексеева Д. А., Быстрова С. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В данной статье рассматривается программирование микроконтроллера LOGO! пакетом программного обеспечения LOGO! SOFT COMFORT на языке международного стандарта IEC61131-3 (FBD или LAD), что позволяет разрабатывать системы автоматического управления специалистами той предметной области, которая нуждается в автоматизации, а не программистами.*

***Ключевые слова:** микроконтроллер LOGO!, пакет программного обеспечения LOGO! SOFT COMFORT, FBD, LAD, система автоматического управления.*

***Аннотация:** Бұл мақалада LOGO! микроконтроллерін бағдарламалау қарастырылады LOGO! бағдарламалық қамтамасыз ету пакетімен SOFT COMFORT IEC 61131-3 (FBD немесе LAD) халықаралық стандарт тілінде, бұл программист емес, автоматтандыруды қажет ететін пәндік саладағы мамандарды автоматты басқару жүйесін әзірлеуге мүмкіндік береді.*

***Түйін сөздер:** микроконтроллер LOGO!, LOGO бағдарламалық қамтамасыз ету пакеті! SOFT COMFORT, FBD, LAD, автоматты басқару жүйесі.*

***Annotation:** This article discusses the programming of the microcontroller LOGO! software package LOGO! SOFT COMFORT in the language of the international standard IEC61131-3 (FBD or LAD), which allows you to develop automatic control system specialists of the subject area that needs automation, not programmers.*

***Key words:** microcontroller LOGO!, software package LOGO! SOFT COMFORT, FBD, LAD, automatic control system.*

Основными тенденциями развития программного обеспечения для средств автоматизации являются максимальное упрощения процесса программирования и обеспечения открытости. Появление международного стандарта языков программирования контроллера IEC 61131-3, позволило разрабатывать САУ (система автоматического

управления), специалистами той предметной области, которая нуждается в автоматизации, т.е. инженерами – технологами, а не программистами [1].

Система программирования микроконтроллера LOGO!.

Система программирования – это программное обеспечение, предназначенная для разработки АСУ (автоматизированная система управления) и записанное на определенном языке программирования которая разрабатывается производителями контроллеров и микроконтроллеров. Микроконтроллер LOGO! программируется с помощью языков FBD (язык функциональных блоков) или LAD (язык релейных схем) с использованием программного пакета LOGO! Soft Comfort.

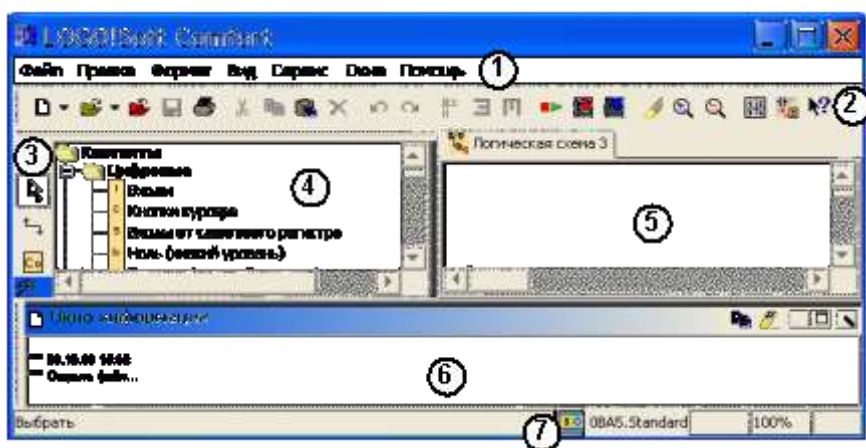
Для разработки и отладки программ предназначен программный пакет LOGO! Soft Comfort. Этот программный пакет позволяет осуществлять графический ввод и редактирование программы, а также отладку программы в режиме эмуляции логического модуля. Готовая программа может загружаться в память логического модуля через специальный кабель или записываться в модуль памяти через специальное устройство LOGO!.

Программный пакет LOGO! Soft Comfort образует хорошо скомпонованную рабочую среду, в которой удобно отображать и изменять коммутационную программу. Используя панель функций, можно вызывать соединения, основные и специальные функции и просто буксировать их в программу, перемещая и комбинируя в любой последовательности. В режиме эмуляции можно проверить и отладить созданную программу. Есть возможность добавлять свои комментарии не только к входам и выходам, но и к функциональным блокам [2].

Пакет LOGO! Soft Comfort работает под управлением операционных систем Windows 95/ 98/ NT 4.0/ ME/ 2000/ XP, LinuxиMACOSX. Он может быть использован в клиент/ серверных приложениях и обеспечивает максимальное удобство разработки, отладки, документирования и архивирования программ логических модулей LOGO!.

Программирование модулей LOGO! может выполняться с клавиатуры при помощи встроенного дисплея. Процесс программирования сводится к последовательному соединению встроенных функциональных блоков и заданию параметров настройки (задержек включения/ выключения, значений счетчиков и т.д.). Для выполнения всех этих операций используется система встроенных меню. Готовая программа может быть скопирована в модуль памяти.

Для программирования «LOGO!» с помощью РС предназначена программа «LOGO! Soft Comfort». Программа позволяет составить коммутационную программу контроллера в виде диаграммы (схемы) функциональных блоков (FBD – Functional Block Diagram) или в виде релейно-контакторной схемы (LAD – Ladder diagram, лестничной диаграммы). Возможно автоматическое преобразование диаграммы функциональных блоков в релейно-контакторную схему и наоборот. Работоспособность коммутационной программы можно проверить на персональном компьютере в режиме эмуляции, не требующем подключения к PLC. Окно «LOGO!Soft Comfort» представлено на рисунке 1.



- 1 – строка меню; 2 – панель кнопок управления; 3 – панель «Инструменты»;  
 4 – окно функций (блоков) коммутационной программы;  
 5 – окно логической схемы коммутационной программы;  
 6 – окно информации; 7 – выбор типа контроллера.

Рисунок 1. Окно «LOGO!Soft Comfort».

При подключении программируемого контроллера к порту COM (RS232) компьютера кабелем «LOGO! Pc cable», программа «LOGO! Soft Comfort» позволяет:

- загрузить разработанную в «LOGO! Soft Comfort» коммутационную программу в PLC.
- считать записанную в контроллер коммутационную программу в компьютер.
- запустить и остановить выполнение коммутационной программы в контроллере из окна «LOGO! Soft Comfort».
- отслеживать работу коммутационной программы контроллера на её функциональной схеме в окне «LOGO! Soft Comfort» (отладка в режиме реального времени, «online» тест).

Использование микроконтроллера LOGO! не только приводит к повышению технико-экономических показателей, но и позволяет сократить время разработки изделий и делает их модифицируемыми, адаптивными.

Таким образом, программирование микроконтроллеров LOGO! осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения, которое разрабатывается производителями контроллеров и микроконтроллеров специализирующимися на создании программного обеспечения для систем автоматизации. Программирование микроконтроллера LOGO!, осуществляется пакетом LOGO! Soft Comfort на языке программирования FBD (Functional Block Diagram) и LAD (Ladder diagram).

#### Список литературы:

1. Н. П. Деменков, МВТУ - языки программирование промышленных контроллеров и микроконтроллеров, МВТУ имени Баумана Н. Э., 2004.
2. Э. Парр. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, - 516 с.
4. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В. П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПАРОВОДОВ С ВЫВОДОМ ДАННЫХ В АСУ ТП

**Камбаров Ж. К., Сейтканов С. С., Быстрова С. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье рассматривается перевод механической системы контроля тепловых перемещений паропроводов, в цифровую систему контроля и мониторинга технологических параметров тестируемого объекта, в режиме реального времени с применением программного обеспечения ПТК АСУ ТП.

**Ключевые слова:** системы контроля тепловых перемещений паропроводов, цифровая система контроля и мониторинга, программное обеспечения ПТК АСУ ТП.

**Аннотация:** Бұл мақалада бу құбырларының жылу өткізгіштігін бақылаудың механикалық жүйесін, ТП АБЖ бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдана отырып, нақты уақыт режимінде тестіленетін объектінің технологиялық параметрлерін бақылау мен мониторингілеудің сандық жүйесіне ауыстыру қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** бу құбырларының жылулық орнын ауыстыруын бақылау жүйесі, бақылау және мониторингтің сандық жүйесі, АБЖ АБЖ бағдарламалық қамтамасыз ету.

**Annotation:** This article discusses the translation of the mechanical control system of thermal displacements of steam pipelines in the digital system of control and monitoring of technological parameters of the tested object, in real time using the software PTC APCS.

**Key words:** systems of control of thermal movements of steam pipelines, digital control and monitoring system, software PTC APCS.

В процессе эксплуатации тепловых электрических станций на тепловые перемещения паропроводов могут воздействовать нагрузки, не предусмотренные в проекте. К этим нагрузкам в первую очередь следует отнести непроектное перемещение оборудования, теплоносителя во всех эксплуатационных режимах.

Изменения температуры пара в паропроводах вызывают изменения их линейных размеров, вследствие чего в паропроводах возникают компенсационные напряжения. Величина этих напряжений зависит от температуры и свободы перемещения паропровода в пространстве. Всякого рода заземления, вызываемые неисправностью опор либо ограничением перемещения, расположенным вблизи оборудованием или строительными конструкциями, могут привести к резкому возрастанию уровня компенсационных напряжений и тем самым к снижению надежности паропровода [1].

При транспортировке теплоносителей (паров, газов и жидкостей) резкие температурные колебания приводят к линейным тепловым перемещениям (сжатию) отдельных участков трубопровода.

Существующий контроль перемещений паропроводов на тепловых электрических станциях осуществляется механическим способом (указателем тепловых перемещений), что не дает оперативного получения информации в режиме «On-Line» для проведения качественного контроля и мониторинга. Для устранения указанных причин приводящих к нештатной ситуации, разработан алгоритм внедрения системы контроля тепловых перемещений паропроводов с выводом данных в АСУ ТП.

Для получения достоверных результатов по эксплуатационным нагрузкам необходимо выявить все возможные нагружающие факторы и разработать методы их опре-

деления по показанию датчиков тепловых перемещений паропроводов.

Для измерения тепловых перемещений паропроводов заводами изготовителями выпускаются датчики с аналоговыми и цифровыми выходами, а также ультразвуковые датчики. Датчики тепловых перемещений паропроводов в настоящее время выпускаются с аналоговым выходом 4-20мА.

После подключения датчиков тепловых перемещений паропроводов к контролеру ПТК, система контроля тепловых перемещений паропроводов функционирует по заложенным программным обеспечениям ПТК.

Выходные сигналы от датчиков тепловых перемещений паропроводов с выходными аналоговыми сигналами 4-20ма или цифровыми сигналами могут подключаться непосредственно к ПЛК, датчики с аналоговым выходом через аналого-цифровые модули, датчики с цифровым выходом через цифровые модули, где проходят обработку сигналов [2].

Однако, если география подключения датчиков тепловых перемещений паропроводов имеет значительную территориальную протяженность, это потребует длинных кабельных линий от каждого датчика перемещения к ПЛК. Такое техническое решение может оказаться не рациональным по двум причинам:

- высокая стоимость кабельной продукции;
- возрастание уровня электромагнитных помех с ростом длины линий.

Более рациональным в такой ситуации является использование станций распределенной периферии, располагающихся в непосредственной близости к датчикам тепловых перемещений паропроводов. Такие станции содержат необходимые модули ввода и вывода, а также интерфейсные модули для подключения к ПЛК через цифровую полевую шину (например, с использованием протокола Profibus DP, или Modbus RTU). Цифровая передача всех сигналов осуществляется по одному кабелю с высоким уровнем помехозащищенности. К полевой шине могут непосредственно подключаться также так называемые интеллектуальные датчики и исполнительные устройства (имеющие в своем составе контроллеры и другие блоки, обеспечивающие преобразование сигнала в цифровую форму и реализующие обмен данными через полевую шину).

На рисунке 1 представлена схема ввода/вывода с использованием станции распределенной периферии.

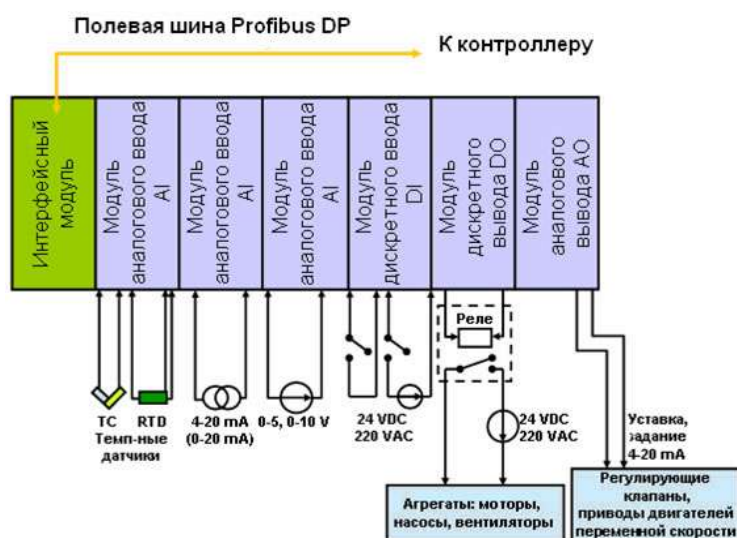


Рисунок 1. Схема ввода/вывода с использованием станции распределенной периферии.



После подключения датчиков тепловых перемещений паропроводов к контролеру АСУ ТП, система контроля тепловых перемещений паропроводов функционирует по заложенному программным обеспечению АСУ ТП.

Загрузка вывода данных датчиков тепловых перемещений паропроводов в АСУ ТП выполняется с помощью построения базы данных, системой программного обеспечения ПТК АСУ ТП.

Система контроля тепловых перемещений паропроводов, после ввода сигнала в ПТК АСУ ТП, предназначена для бесконтактного дистанционного контроля тепловыми перемещениями. Программно-технический комплекс АСУ ТП обеспечивает одновременное в режиме реального времени (On-Line) измерение текущих значений перемещений паропроводов, проводит накопление и хранение значений измеренных величин, и представляет измеренную величину в виде таблиц и графиков). Обеспечивает проверку работоспособности технических средств системы.

Кроме того, в функции системы контроля входит:

- Мониторинг фактических параметров нагружения трубопроводов;
- Скорости изменения и абсолютного значения температуры металла в точке контроля перемещений;
- Мониторинг низкочастотных вибрации паропроводов;
- Сравнение значений перемещений, параметров среды с ранее проведенными нагружениями.

Структурная схема ПТК АСУ ТП представлена на рисунке 2.

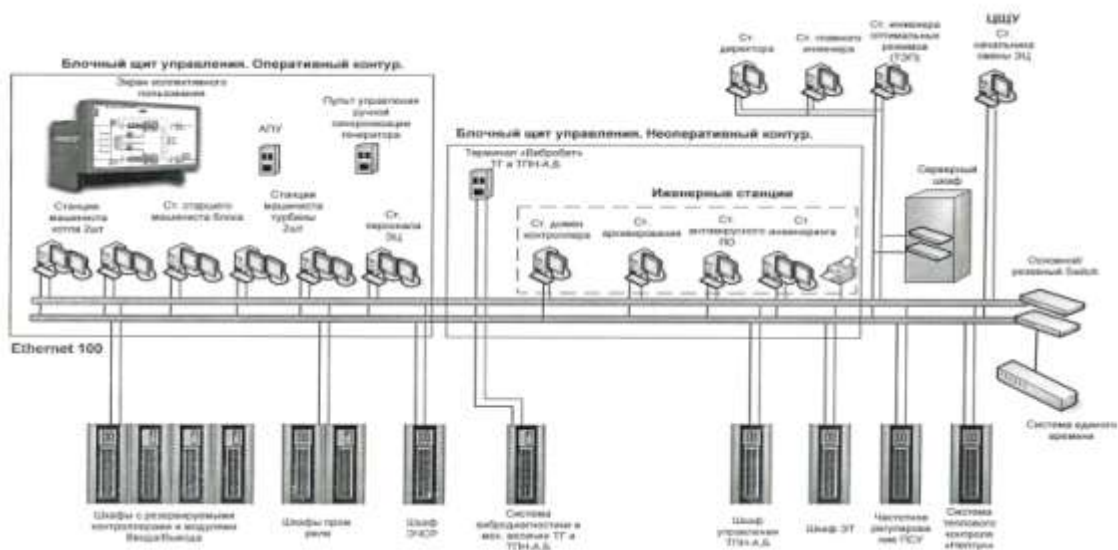


Рисунок 2. Структурная схема ПТК АСУ ТП.

Структура ПТК АСУ ТП состоит из следующих компонентов: сеть; верхний уровень; нижний уровень.

Сеть ПТК АСУ ТП реализована на базе дублированной высокоскоростной сети Fast Ethernet, которая предназначена для передачи данных входных и выходных на все станции и контроллеры, подсоединенные к сети. Скорость передачи данных до 100 Мбит/с. Сеть ПТК АСУ ТП использует преимущества современных технологии. Локальных сетей – ЛВС, предоставляя максимальную скорость передачи данных в сети и наивысшую пропускную способность при управлении критическим важными процессами. В отличие от других магистрали высокоскоростная сеть Fast Ethernet гарантирует

передачу данных в реальном режиме времени без потерь, задержек и снижения производительности даже во время сбоев технологических установок.

Сеть ПТК АСУТП настроена по принципу двухуровневой сети и использует только стандартные сетевые протоколы для обеспечения универсальности. Надежность сети ПТК АСУТП обусловлена использованием только утверждающих тонов оборудования и проверенных конфигураций. Выбор подобной топологии сети связан с масштабностью системы и с большими расстояниями между её компонентами.

Коммутаторы верхнего уровня сети, так называемые «корневые» коммутаторы, образуют корень сетевого дерева. Дополнительные для группы коммутаторов нижнего уровня сети, так называемые «вспомогательные» коммутаторы соединены с коммутаторами верхнего уровня сети и образуют звездообразную структуру. Таким образом, глубина иерархического дерева ограничена до двух уровней, чтобы застраховаться от режима работы с ошибками. Эта схема взаимосвязи обеспечивает отказоустойчивость, возникающую на каждой станции и распространяющуюся по всей сети.

Дублированные линии связи используются для обеспечения двойного маршрута от оборудования верхнего и нижнего уровней к сети, что значительно повышает надежность системы. Там, где дистанция, разделяющая конечную станцию и коммутатор, не превышает 100 м, применяется кабель из неэкранированных витых пар категории 5 (ИТР Cat.5). Данный кабель обеспечивает скорость передачи, до 100 Мб/сек. Пятая категория относится не только к самому кабелю, но также и к оконечным компонентам, и монтажу. Для соединения устройств разделенных расстоянием более 100 м или для уменьшения влияния помех применяется многомодовый кабель ОКС ТМН-50-02-0,7-6(4) - (2,7). Многомодовый оптоволоконный кабель, состоит из стеклянного сердечника и оболочки. Некондуктивная природа оптоволоконного кабеля делает его защищенным от электромагнитной интерференции (RFI). Для преобразования одного типа среды в другой используются преобразователи среды, которые обеспечивают дополнительную гибкость сети.

Верхний уровень: ПТК АСУТП обеспечивает реализацию таких основных функций как: прием информации с нижнего уровня; обработка информации и занесение ее в базу данных верхнего уровня; отображения информации, сигнализаций на мониторах операторов; управление технологических процессов с Автоматизированных рабочих мест оперативным персоналом; архивирование информации; формирование и распечатка отчетов; верхний уровень ПТК АСУТП реализован на базе средств вычислительной техники.

Нижний уровень: ПТК АСУТП обеспечивает реализацию таких основных функций как: сбор; первичная обработка входных сигналов; управление технологическим оборудованием; автоматическое управление; технологические защиты и блокировки.

Таким образом, перевод механической системы контроля тепловых перемещений паропроводов, в цифровую систему контроля обеспечит мониторинг тестируемого объекта: величину тепловых перемещений паропроводов указанных координатах; сравнение значений перемещений паропроводов с ранее проведенными измерениями; определение фактических параметров измерения паропроводов – скорости изменения и изменения значения температуры металла в точке контроля перемещений.

#### Список литературы:

1. Гуляева А.П. «Металловедение». Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. И доп. М.: Металлургия, 1986. 544с.
2. <http://www.ndt-td.ru/katalog/tenzometriceskoe-oborudovanie/tenzometricheskie-datchiki/datchiki-peremescheniya/induktivnie-datchiki-peremescheniya-lvdt/datchiki-peremescheniya-s-analogovim-vihodom-serii-dcth-lvdt.html>
3. <https://cyberleninka.ru/article/v/sistema-kontrolya-za-teplovymi-peremescheniyami-truboprovodov>

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАГНЕТАНИЯ  
ГИДРОКСИДНО-ГЛИЦЕРИНОВОГО СОСТАВА  
В СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИЙ УГОЛЬНЫЙ ПЛАСТ**

**Камаров Р. К., Джекибаева Д. С., Хамметова Ж. Н.**

Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда,  
Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье исследован процесс нагнетания гидроксидно-глицеринового состава в угольный массив через длинную скважину. Рассмотрена эффективность физическо-химического воздействия водным раствором гидроксидно-глицеринового состава на угольный пласт.

**Ключевые слова:** отбиваемая горная масса, серосодержащие газы, дегазация, массообмен, адсорбированные вещества, исходящая струя.

**Annotation:** The article studies the process of injection of hydroxide-glycerin composition into the coal mass through a long well. The effectiveness of the physical-chemical effect of an aqueous solution of hydroxide-glycerin composition on the coal seam is considered.

**Key words:** repulsive rock mass, sulfur-containing gases, degassing, mass transfer, adsorbed substances, outgoing jet.

При аномально высоком содержании серосодержащих газов в шахтной атмосфере, т.е. при превышении сероводорода (H<sub>2</sub>S) и сернистого газа (SO<sub>2</sub>) допустимые Правилами безопасности нормы в 100 и более раз, нейтрализация этих газов производится водным раствором глицерина и гидроксида калия или натрия. Состав для очистки шахтной атмосферы от серосодержащих газов, включает глицерин (0,5 - 3,0 %), гидроксид щелочного металла (0,1 - 0,2 %) и воду, что в свою очередь повышает эффективность очистки шахтной атмосферы за счет адсорбции и нейтрализации ядовитых газов [1].

Технология приготовления раствора глицерина и гидроксида калия или натрия представлена на рисунке 1 и заключается в следующем: определенное количество глицерина и гидроксида калия или натрия тщательно разводят водой в водяном баке, установленном у насоса, подающего воду к форсункам комбайна, т.е. используют имеющуюся в лаве типовую оросительную систему. При приготовлении водного раствора глицерина и гидроксида щелочного металла количество раствора берут из расчета 4,2 г глицерина, 1,0 г гидроксида калия или натрия на 1 л раствора. При таком соотношении глицерина C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>, гидроксида калия KOH или натрия NaOH и воды получают 0,5 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>; 0,1 % KOH или NaOH. Для приготовления 1,0 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub> берут 8,8 г C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>; 0,2 % KOH или NaOH – 2 г гидроксида калия или натрия на 1 л раствора. Аналогично готовится раствор с 0,3 % глицерином и 0,2 % гидроксидом калия или натрия[2].

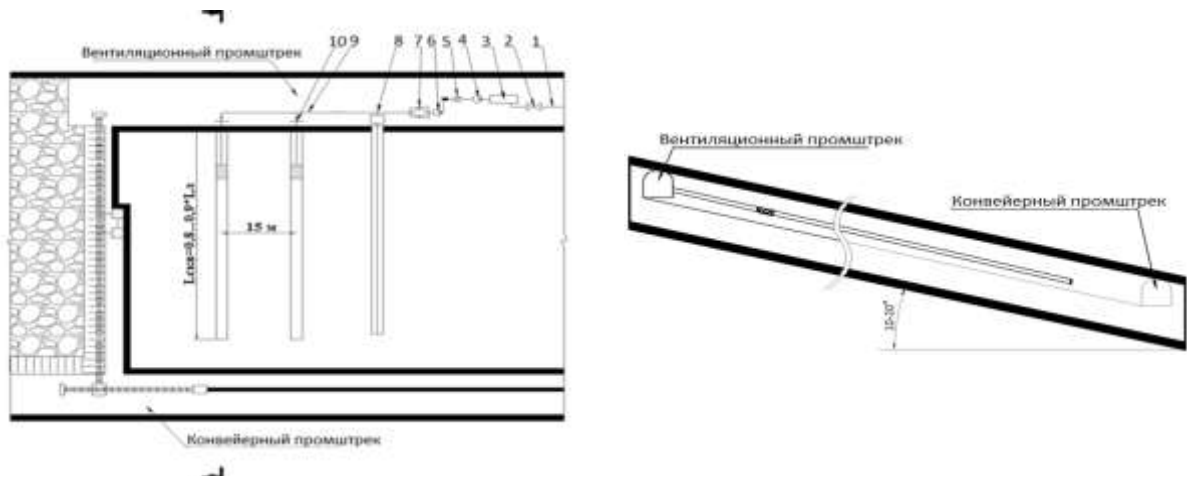


Рисунок 1. Схема комплекса оборудования для нагнетания в угольный массив гидроксидно-глицеринового состава: 1 – противопожарный оросительный трубопровод; 2 – вентиль фланцевый; 3 – бак емкостью 3 м<sup>3</sup>; 4 – насос подпиточный; 5 – расходомер; 6 – насосная высоконапорная установка; 7 – фильтр штрековый; 8 – буровой станок; 9 – рукав высоконапорный; 10 – герметизатор.

Расход раствора принимается, исходя из требуемого показателя для увлажнения при борьбе с пылеобразованием, в 8 - 10 л на 1 т запасов угля.

На выемочном участке при отработке зон проявления серосодержащих газов рекомендуется бурить восстающие, нисходящие или горизонтальные глубокие скважины, длина которых на 15-20 м менее длины лавы. Расстояние между скважинами по простиранию или падению пласта рекомендуется принимать равным 15 м.

Расход гидрата окиси натрия и раствора глицерина на одну скважину определится по формулам:

$$Q_{NaOH} = 0,008 \cdot x \cdot h \cdot b \cdot m \cdot \gamma, \quad (1)$$

$$Q_{раст} = 100 \cdot Q_{NaOH}, \quad (2)$$

где  $Q_{NaOH}$  – расход гидрата окиси натрия гидроксида калия КОН или натрия NaOH, т;

$Q_{раст}$  – расход раствора глицерина  $C_3H_8O_3$ , м<sup>3</sup>;

0,008 – коэффициент, учитывающий норму расхода NaOH на 1 т запасов угля, т;

$x$  – газоносность угля по сероводороду, м<sup>3</sup>/т;

$h$  – длина лавы (высота этажа), м ;

$b$  - расстояние между скважинами, м ;

$m$  - полная мощность пласта, м;

$\gamma$  – объемная масса угля.

Расход гидроксидно-глицеринового состава на одну скважину при гидроорошении определяется по формуле

$$Q = \frac{1,1 \cdot l_{ск} \cdot b \cdot m \cdot q \cdot \gamma}{1000} \text{ м}^3, \quad (3)$$

где  $l_{ск}$  – длина скважины, м;

$q$  – удельный расход гидроксидно-глицеринового состава, л/т.

Эффективность предлагаемого раствора гидроксидно-глицеринового состава определяется сочетанием двух процессов: физического – адсорбция глицерином серосодержащих газов, а также химического - связывания их катионами гидроксида натрия до образования средних солей.

На выемочном участке при отработке сероводородной зоны рекомендуется бурить восстающие, нисходящие или горизонтальные глубокие скважины, длина которых на 15 - 20 м менее длины лавы. Расстояние между скважинами по простиранию или падению пласта рекомендуется принимать равным 15 м.

Серосодержащие газы встречаются в пласте в виде «гнезд» с размерами в плоскости пласта от 150 до 600 м[3].

Без применения специальных мер борьбы с газовыделением содержание ядовитых газов при отработке сероводородных зон может превышать допустимые по ПБ концентрации в десятки и более раз, что оказывает острое токсическое воздействие на организм человека, снижает производительность труда, ухудшает безопасность ведения горных работ, вызывая в отдельных случаях необходимость в остановке добычи угля.

#### Список литературы:

1. К. Н. Адилов, С. С. Баймухаметов, Р. К. Камаров и др., кл. Е 21 F 5/06, 1986. Бюл. № 44 Авторское свидетельство СССР № 1273598, Состав для очистки шахтной атмосферы от серосодержащих газов

2. Р. К. Камаров, Н. А. Жайсанбаев, Д. С. Джекибаева. Влияние гидроксидно-глицеринового состава на серосодержащие газы при проведении подготовительных выработок. Сборник материалов международных XVIII Байконуровских чтений «Человеческий капитал – фундаментальная основа развития общества и движущая сила четвертой промышленной революции» 22 декабря 2018г. – С.203

3. Н. А. Дрижд, Р. К. Камаров, Т. К. Исабек, В. С. Портнов. Физико-химические воздействия на серосодержащие газы при ведении подземных горных работ: Монография– Караганда: Изд-во КарГТУ, 2013. – 186 с.

УДК 622.817.4

### СПОСОБЫ БОРЬБЫ С СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ ГАЗАМИ ПРИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

**Камаров Р. К., Джекибаева Д. С., Хамметова Ж. Н.**

Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда,  
Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы обнаружения зон с серосодержащими газами при отработке угольных пластов. Обоснованы способы борьбы с серосодержащими газами исходя из размеров опасной зоны, технологии ведения горных работ, объемов выделяющихся газов.

**Ключевые слова:** отбиваемая горная масса, серосодержащие газы, дегазация, массообмен, адсорбированные вещества, исходящая струя.

**Annotation:** The article deals with the detection of zones with sulfur-containing gases during the mining of coal seams. Methods of dealing with sulfur-containing gases based on the size of the danger zone, the technology of mining, the amount of released gases are substantiated.

**Key words:** *repulsive rock mass, sulfur-containing gases, degassing, mass transfer, adsorbed substances, outgoing jet.*

Многолетний опыт подземной разработки месторождений полезных ископаемых с серосодержащими газами свидетельствует о наличии многих источников их выделения при ведении горных работ: собственно горный массив (пласт или рудное тело и вмещающие боковые породы), отбиваемая горная масса, заброшенные горные выработки, пожароопасные участки месторождений, скопление старых вод и т. д. Большие выделения серосодержащих газов наблюдались при разработке угольных пластов и месторождений полиметаллических руд.

В Донецком угольном бассейне были зарегистрированы случаи интенсивного выхода сероводорода непосредственно из угольных пластов на отдельных участках действующих выработок как по падению, так и по простиранию пластов [1]. Характерно то, что на некоторых участках выделение имело временный характер, а на отдельных шахтах продолжалось длительное время.

Так, например, на шахте № 1-2 «Северная» треста «Красно-донуголь» сероводород интенсивно выделялся с 1951 по 1956 г. из пластов к12 и к22 западного крыла шахты горизонта 236 м. На шахте «Ново-Мушкетово» треста «Буденновуголь» сероводород выделялся в течение 1,5 года из пласта h8, в основном на восточном и частично на западном крыле шахты.

В Кизеловском бассейне сероводород (до 0,54 мг/л) обнаружен в подземных водах подугольной толщи [2]. В Челябинском бассейне проявления его (19,6 мг/л) зафиксированы в 1973 г. на дне северо-восточной части Коркинского углераза в источнике с дебитом 1 л/мин и температурой 14°C [2].

Выделение и образование ядовитых серосодержащих газов в шахте связано со сложными физико-химическими процессами в горных массивах и выработках вследствие высокой химической активности серы в качестве окислителя и восстановителя. Условиями, благоприятствующими генезису серосодержащих газов, являются присутствие грунтовых вод в зоне возможных окислительных процессов, наличие шахтных вод, зараженных сероводородными бактериями, а также продуктов сгорания взрывчатых веществ.

Высокая токсичность серосодержащих газов предъявляет исключительно жесткие требования к содержанию этих газов в шахтной среде, что регламентируется устанавливаемой Правилами безопасности предельно допустимой их концентрацией.

Имеющаяся практика борьбы с серосодержащими газами на горных работах также ограничивается: созданием водяных завес в местах выделения серосодержащих газов; применением регенеративной вентиляторной установки для нейтрализации сероводорода различными реагентами; промывкой с помощью передовых скважин и шпуров серосодержащих газов; осушением участка месторождения полезного ископаемого; дегазацией подземных вод в массиве.

На угольных, серных и калийных месторождениях по мере обнаружения в атмосфере подземных выработок серосодержащих газов начинают применять новые способы и методы борьбы с ними.

В химической, нефтехимической и газовой промышленности имеется большая практика и накоплен богатый опыт эффективной очистки и удаления из газовых потоков газообразных примесей, в том числе и серосодержащих газов [3]. Для очистки газов обычно применяют три вида технологических процессов: абсорбцию жидкостью, адсорбцию твердым веществом и химические превращения в другие соединения. При абсорбции используется массообмен – переход вещества из газообразной в жидкую фазу. В качестве абсорбентов применяют колонны различного вида, т. е. при этом, как пра-

вило, процесс проходит в замкнутых системах с инжекторами для подачи обрабатываемого газа и поглотительного раствора. При адсорбции адсорбированные вещества концентрируются на твердых веществах с большой удельной поверхностью. Большинство адсорбентов готовится на основе кремнезема, окиси алюминия и угля. При сухой очистке газа от сероводорода в качестве поглотителя используют окись железа, окись цинка, окисляют  $H_2S$  на активированном угле до образования элементарной серы на поверхности угля.

В последнее время в качестве неорганических адсорбентов применяют цеолиты, важной особенностью которых является геометрическая однородность пор. Они обладают высокой адсорбционной избирательностью по отношению ко многим полярным соединениям, в том числе к сероводороду и сернистому газу.

Концентрация токсичных газов в рудничной атмосфере и их вредное воздействие на организм человека могут быть снижены путем осуществления организационно-технических мероприятий: сокращение продолжительности рабочей смены с 6 до 4 часов; ограничение пребывания рабочих на исходящей из лавы струе воздуха до 2 - х часов. Допускается пребывание людей на исходящей струе через 10 - 15 минут после снятия стружки угля; применение защитных очков и противопыльных респираторов; попеременная работа двух комбайнеров в добычные смены; уменьшение нагрузки на очистной забой; равномерная работа комбайна по выемке угля в добычные смены; подача дополнительного количества воздуха на подсвеживание исходящей из лавы струи воздуха; направление движения комбайна при выемке угля должно совпадать с направлением движения струи воздуха по лаве; работы по зачистке производятся в направлении, обратном движению комбайна при очистной выемке; расстановка людей производится таким образом, чтобы исключить возможность пребывания рабочих без производственной необходимости на исходящей струе воздуха (за комбайном по направлению движения воздуха). Прочие работы на исходящей из забоя струе воздуха производятся при неработающем комбайне[3].

Выбор способов борьбы с серосодержащими газами производится исходя из размеров опасной зоны, технологии ведения горных работ, объемов выделяющихся газов и др.

Для производства работ по борьбе с серосодержащими газами на шахте должен быть составлен паспорт, который содержит:

- выкопировку с плана горных работ с нанесением опасной по серосодержащим газам зоны;
- обоснование принятых способов борьбы с серосодержащими газами;
- расчет параметров принятых способов;
- схему расположения необходимого оборудования (скважины, емкости для нейтрализующих составов, трубопроводы и т.д.);
- вопросы техники безопасности при осуществлении работ по нейтрализации газов.

#### Список литературы:

1. Складенко И. П. Сероводород в угольных шахтах и меры борьбы с ним. - М.: 1988. - 30 с.
2. Камаров Р. К., Жайсанбаев Н. А., Джекибаева Д. С. Физико-химическое воздействие на серосодержащие газы при обработке угольных пластов. Сборник материалов международных XVIII Байконуровских чтений «Человеческий капитал – фундаментальная основа развития общества и движущая сила четвертой промышленной революции» 22 декабря 2018г. – С.199
3. Камаров Р. К., Джекибаева Д. С., Темирханов Е. С. Источники образования сернистого газа в полиметаллических рудах. Труды международной научно-практической

УДК 53:002.6

## О ЖАНРЕ ДЕЛОВОЙ ДИСКУССИИ

**Кабдрахманов Б. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматривается специфика жанра деловой дискуссии: этапы дискуссии, альтернативные пути решения обсуждаемой проблемы, правила проведения дискуссии.*

***Ключевые слова:** деловая дискуссия, установление контакта, цель дискуссии, мнения участников дискуссии, альтернативные пути решения проблемы, общая объективная позиция.*

***Annotation:** The article discusses the specifics of the genre of business discussion: the stages of discussion, alternative ways to solve the problem under discussion, the rules for conducting a discussion.*

***Key words:** business discussion, establishing contact, the purpose of the discussion, the opinions of the participants in the discussion, alternative ways to solve the problem, a common objective position.*

Деловая дискуссия может возникнуть в ходе переговоров, совещания, деловой встречи. В процессе дискуссии каждая из дискутирующих сторон отстаивает свою точку зрения и стремится добиться нужного для нее результата. Разумное и рациональное ведение дискуссии может привести к наиболее верному решению обсуждаемой проблемы.

Существуют определенные правила ведения деловой дискуссии.

Деловая дискуссия включает в себя определенные этапы. Это: этап установления контакта. Он включает в себя приветствие. Форма приветствия определяется конкретной ситуацией. Это может быть сдержанное обращение или дружеское рукопожатие и т. д. В случае, если собеседники незнакомы, то после приветствия следует представление друг другу, которое включает в себя: имя, занимаемую должность и другие сведения, которые необходимы в данной ситуации.

Следующим этапом деловой дискуссии является определение цели дискуссии. Стороны, участвующие в дискуссии, должны ясно осознавать основную проблему дискуссии и цели, которых нужно достичь.

Этап выявления мнений участников дискуссии состоит в том, что каждый участник дискуссии должен заранее определить свою позицию по проблеме и донести ее до остальных участников дискуссии. Обмен исходными мнениями становится основой для дальнейшей дискуссии.

Далее следует сам процесс дискуссии. Участники дискуссии приводят различные альтернативные пути решения обсуждаемой проблемы, обсуждают плюсы и минусы каждого из них, убеждают друг друга в правильности именно того решения, которое считают наиболее оптимальным, подкрепляя это обоснованными аргументами.

Далее дается оценка альтернатив решения проблемы. В процессе обсуждения некоторые из альтернатив могут быть отброшены, какие-то ставятся под сомнение, а некоторые выдвигаются на первый план и берутся за основу. После того, как было вы-



брано 3-4 варианта решения проблемы, они еще раз обсуждаются, сравниваются, оцениваются с разных точек зрения.

Вслед за этим следует этап выбора оптимального решения. Целью дискуссии является выработка общей объективной позиции, мнения - наиболее оптимального в данной ситуации. В этой ситуации ключевую роль играет умение участников спора объективно оценивать каждый вариант и способность слушать и слышать других высказывающихся.

Для того, чтобы дискуссия была более эффективной и привела к решению обсуждаемой проблемы необходимо соблюдение определенных правил проведения дискуссии.

До начала дискуссии нужно обозначить исходные данные проблемы и некие правила поведения всех участников во время дискуссии. Организатор встречи доводит до сведения участников суть проблемы и разъясняет некоторые моменты процесса обсуждения. Например, то, как участники должны обращаться друг к другу; как должны задаваться вопросы и даваться ответы на них и т.д. Такая инструкция необходима, чтобы избежать некорректного обращения, перебивания, проявления бурных эмоций и других явлений, которые могут нарушить правильный ход дискуссии.

Альтернативные решения проблемы, которые предлагаются участниками спора, должны записываться (на доске) для удобства их дальнейшего рассмотрения.

Если на какой-либо вопрос долго не получается найти рационального ответа или хотя бы обозначить его альтернативы, нужно оставить его для рассмотрения в конце дискуссии. Далее рассматривается следующий вопрос. Возвращаясь ко всем нерешенным вопросам в конце дискуссии, нужно стремиться рассматривать их уже в другом аспекте.

Все приглашенные на дискуссию имеют право высказываться и активно этим правом пользоваться. Молчащих, равнодушных или со всем согласных людей на таком мероприятии быть не должно, так как такие участники являются совершенно бесполезными для решения проблемы.

В процессе дискуссии необходимо соблюдать правила этикета. Так, каждый участник должен начинать говорить только тогда, когда свою речь закончит предыдущий. Во время дискуссии недопустимо перебивать выступающего. Вся дискуссия проходит в строго этикетных рамках.

Каждое суждение, сказанное в противовес другому высказанному мнению, должно подкрепляться объективными аргументами. Фразы типа «Вы не правы потому, что я так считаю», «Такого быть не может и точка» недопустимы.

В процессе дискуссии целесообразно подкреплять аргументы цифрами статистики и данными научных исследований. Это даст возможность составить объективную картину обсуждаемой проблемы. Кроме того, такие аргументы более убедительны для собеседников.

Во время дискуссии нужно оперировать только проверенными данными и фактами.

До начала дискуссии следует тщательно подготовиться к предстоящему обсуждению, сформулировать свою позицию, составить список вопросов, которые вы хотите задать другим участникам дискуссии и которые могут быть заданы вам.

#### Список литературы:

1. О. А.Баева Ораторское искусство и деловое общение. Мн.: Новое знание, 2001. — 328 с.
2. Н. А. Буре, Л. Б. Волкова, Е. В. Косарева и др. Основы русской деловой речи. СПб. ООО Центр «Златоуст». 2012. 448 с.
3. Е. А.Науменко. Деловые коммуникации. Тюмень. Изд-во Тюменского государственного университета. 2013. 352 с.
4. Скаженик Е. Н. Деловое общение. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. 2006. 180 с.

5. Скибицкий Э. Г., Скибицкая И. Ю.. Основы делового общения. Новосибирск: НГАСУ. – 2008. 388с.

6. Титова Л. Г. Деловое общение. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2006. 271 с. начертания, курсива, различного размера шрифта и подчеркивания могут обеспечить разнообразное оформление документов.

УДК 53:002.6

## **О ЖАНРЕ ДЕЛОВОЙ ПЕРЕПИСКИ (ПО ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЕ)**

**Кабдрахманов Б. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматривается специфика жанра деловой переписки.*

***Ключевые слова:** деловое письмо – лицо компании; золотые правила деловой переписки; имя почтового ящика; тема письма; компактность абзаца; фирменный шаблон.*

***Annotation:** The article discusses the specifics of the genre of business correspondence.*

***Key words:** business letter - the face of the company; the golden rules of business correspondence; mailbox name; topic of the letter; paragraph compactness; branded shablon.*

Деловая переписка является естественной составной деловой жизни. Деловая переписка связана с определенными правилами ведения деловой переписки.

В деловом общении нужно учитывать, что ваши деловые партнеры будут судить о вас и по тому, в какой степени вы владеете правилами делового общения.

Деловое письмо – это, безусловно, лицо компании, фирмы и конкретного делового человека.

В деловой переписке существует понятие золотых правил деловой переписки. Следование им является неукоснительным: их соблюдение - необходимое условие достижения положительного результата.

В чем состоят эти правила?

Так, в электронной переписке важное значение имеет имя почтового ящика. Дело в том, что в процессе электронной переписки обращается внимание на адрес, с которого отправлено письмо. В то же время, в реальной практике возможны случаи отступления от этого правила – когда деловые письма отправляются с личных аккаунтов. Для деловой переписки недопустимо, если в электронном адресе имеют место записи в неудобочитаемом формате. Такие записи вызывают у получателя соответствующие эмоции. Не воспринимаются всерьез почтовые адреса, начинающиеся с info@, inbox@ и т.п. Есть большая вероятность, что такое письмо даже не будет открыто. В данном случае лучшим вариантом является – вести деловую переписку с почтового ящика name@company.com (где name – это ваши имя и фамилия, а company – название компании).

Тему письма указывать необходимо. Формулировать тему следует кратко и емко. Получатель не должен затрачивать время на выяснение, о чем говорится в письме.

Недопустимо, когда тема формулируется одним словом: «информация», «вопрос» и т.д. Краткая и емкая формулировка темы: «Торговое предложение от компании Х».

В том случае, если в письме излагается особо важная информация, его можно пометить специальным флажком «важности», которые есть практически во всех сервисах e-mail.

Еще одно важное условие: текст письма должно быть удобно читать.

С этой целью следует использовать шрифты Arial, Times New Roman. Нужно использовать шрифт среднего размера. Например, в почте mail.ru оптимальный размер шрифта – 3).

В деловой переписке неуместно экспериментировать со шрифтами или цветами. Также не следует использовать Caps Lock, восклицательные знаки и разные специальные символы. В то же время, допускается выделять некоторые фразы курсивом или жирным шрифтом. Но делается это только в случаях большой необходимости.

Подзаголовки в тексте использовать допустимо – они делают текст более удобочитаемым, способствуют лучшему усвоению информации. Но количество их должно быть ограниченным – не более 3-х – 4-х.

При составлении письма нужно обратить внимание на компактность абзацев: в абзаце должно быть не более четырех строк. Дело в том, что объемные абзацы затрудняют восприятие текста. Перечисления и списки лучше оформлять с помощью специальных маркеров.

Солидная фирма должна располагать фирменным шаблоном электронных писем в своем корпоративном стиле. Все деловые письма этой фирмы должны отправляться только с таким шаблоном. При этом шаблон должен быть оптимизирован под разные разрешения экранов (компьютера, мобильных устройств).

В текст письма не следует вставлять графические изображения, так как они могут некорректно отображаться на разных устройствах (их нужно прикреплять отдельным файлом). Кроме того, они могут быть отключены в интерфейсе почтовой программы получателя. В тексте письма, где это необходимо, нужно указать: «информация находится в прикрепленном файле». Если файлов несколько, нужно указать их названия.

Гиперссылки должны иметь привычный для пользователя интернета вид: синий цвет шрифта с нижним подчеркиванием. При использовании аббревиатур и сокращений слов вы должны быть на 100% уверены, что получатель поймет, что вы имели в виду<sup>1</sup>.

В деловом письме недопустимо выражение эмоций, какой-либо эмоциональной окраски. Неуклонное требование к тексту делового письма – сдержанный тон.

Оптимальный вариант приветствия в деловом письме: «Здравствуйте, имя/отчество». Целесообразно обращаться к получателю письма по имени отчеству и далее в тексте.

Если вы пишете письмо человеку, с которым лично не знакомы, то должны обязательно указать в самом начале письма, откуда у вас адрес получателя.

Требование к объему письма. Текст письма должен быть максимально кратким и передавать информацию во всей полноте. Чтение объемных писем утомительно.

При ответе на полученное письмо следует всегда кликать по кнопке «Ответить» (а не «Написать письмо»). При первом варианте в ваш ответ автоматически подтянется вся история переписки. В этом случае предыстория ориентирует получателя: от кого письмо, кто вы и что от него хотите. Это актуально, если после вашего последнего письма данному адресату прошло более пяти дней.

В ответном письме цитирование партнера по переписке поможет ускорить введение его в курс дела (даст ему возможность вспомнить, о чем шла речь в предыдущем письме).

Всегда благодарите собеседника там, где это уместно. Например, можно написать «Владимир, спасибо за Ваше письмо» или «Ирина Алексеевна, благодарю за столь быстрый ответ». Такие нюансы покажут ваше уважение к собеседнику и смягчат настроение электронного общения.

---

<sup>1</sup> Исключение составляют аббревиатуры и сокращения, общепринятые в отрасли, в рамках которой пишется письмо.

Оптимальный срок для ответа на письмо - в течение нескольких часов. Но допустим ответ и в течение нескольких дней. По мнению психологов, максимально комфортное для человека время ожидания ответа на электронное письмо – 48 часов. Большой срок ожидания может быть воспринят как неуважение или игнорирование. В том случае, если ответ на поставленный в письме вопрос требует больше времени, сообщите о получении письма, о принятии его в рассмотрение и укажите, что ответите в течение определенного времени.

Если же вопрос, который затронут в письме, требует от вас большего времени на ответ, то обязательно напишите, что письмо вы получили, приняли в рассмотрение и ответите в течение определенного времени. Нельзя допускать ситуацию, когда отправитель может почувствовать, что его проигнорировали.

Оптимальные фразы для прощания в электронной деловой переписке - «С уважением», «Мои искренние пожелания» и т. п.

В конце письма указываются имя, фамилия, должность и название компании. Следует также оставить контакты, по которым с вами можно связаться (помимо электронной почты).

В плане этики деловой электронной переписки некорректно отправлять письма в выходные и праздничные дни, а также поздно вечером или ночью.

Нужно стремиться ограничивать электронную переписку рамками рабочего времени.

До нажатия кнопки «отправить», нужно проверить правильность написания имени получателя и его электронного адреса. Также следует перечитать весь текст письма, проверить его в плане возможных опечаток и некорректных фраз.

#### Список литературы:

1. Н. А. Буре, Л. Б. Волкова, Е. В. Косарева и др. Основы русской деловой речи. СПб. ООО Центр «Златоуст». 2012. 448 с.
2. Бурова, И. А. Деловая речь, деловая переписка. М. : МИИТ, 2010. — 95 с.
3. Кирсанова М. В., Анодина Н. Н., Аксенов Ю. М. Деловая переписка. М.: ИН-ФРА-М. 2006. 121 с.
4. Е. А. Науменко. Деловые коммуникации. Тюмень. Изд-во Тюменского государственного университета. 2013. 352 с.
5. Скаженик Е. Н. Деловое общение. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. 2006. 180 с.
6. Скибицкий Э. Г., Скибицкая И. Ю.. Основы делового общения. Новосибирск: НГАСУ. – 2008. 388с.
7. Титова Л. Г. Деловое общение. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2006. 271 с.

УДК 53:002.6

### О ЯЗЫКЕ И СТИЛЕ ОФИЦИАЛЬНОГО ДЕЛОВОГО ПИСЬМА

**Кабдрахманов Б. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматривается своеобразие языка и стиля деловой переписки.*

***Ключевые слова:** повторяемость и единообразие речевых средств; нейтральность; надличностный характер изложения; типизация речевых средств.*

**Annotation:** *The article discusses the originality of the language and style of business correspondence.*

**Key words:** *repeatability and uniformity of speech means; neutrality; transpersonal character of presentation; typing speech means.*

С помощью делового письма устанавливаются связи между предприятиями, фирмами, организациями, учреждениями.

Через посредство писем реализуется деловое общение перед заключением договоров, выясняются отношения между предприятиями, излагаются претензии, делаются предложения, происходит обмен необходимой информацией.

Характерной особенностью языка деловых писем является повторяемость и единообразие речевых средств. Можно сказать, что язык деловых писем представляет собой набор штампов, клишированных оборотов.

Стилистическая особенность деловой переписки – нейтральный тон изложения. Соответственно в деловых письмах используются средства логической, а не эмоциональной оценки фактов, отсутствуют просторечные и диалектные слова и выражения, а также междометия, модальные слова и имена с суффиксами субъективной оценки. Язык деловой переписки подчинен задаче

- обеспечить объективное отношение к излагаемым фактам, отсутствие эмоциональности и субъективности, строго логическая последовательность изложения.

Таким образом, чертами языка деловой переписки являются: нейтральность; надличностный характер изложения; унификация, типизация речевых средств и стандартизация терминов; сужение диапазона используемых речевых средств; повторяемость отдельных языковых форм на определенных участках текста документов.

В деловом письме каждый аспект содержания излагается в новом абзаце. Абзац обозначает переход от одной мысли к другой. Кроме того, деление текста на абзацы облегчает его восприятие, позволяет адресату мысленно фиксировать аспект, возвращаться к прочитанному, сосредоточиваться перед очередной порцией информации.

Абзац обычно включает в свой три части: абзацный зачин, абзацную фразу и комментирующую часть. В абзацном зачине излагается тема абзаца. В абзацной фразе дается основная информация абзаца. В комментирующей части проводится итог сказанному в абзаце. Комментирующая часть обычно вводится словами: «поэтому», «таким образом», «в этой связи» и т. д.

В современной деловой переписке в деловом письме освещается только один вопрос. В деловом письме не допускается изложение тематически разнородной и логически не связанной информации.

В деловой пере недопустимо навязывать адресату ожидаемый результат. Например: «Направляем Вам последний вариант проекта трудового соглашения... Просим рассмотреть и утвердить».

Тематически служебные письма многообразны. В них решаются многочисленные оперативные вопросы, возникающие в управленческой деятельности. Это отражается на разнообразии их содержания: они могут представлять собой запросы, сообщения, разъяснения, претензии, изменения, уточнения, задания, напоминания, подтверждения, рекомендации, предложения, замечания, просьбы, требования и т. п.

Знание особенностей языка и стиля современных официальных писем - необходимое условие составления письма, соответствующего требованиям данного жанра.

Официальное письмо не должно превышать по объему одну страницу – таково требование к современной деловой переписке.

Еще одно требование к деловому письму – текст должен содержать оптимальное, целесообразное количество информации.

Деловые письма можно подразделить на одноаспектные и многоаспектные. В одном письме может раскрываться один аспект. Такими являются письма, не предполагающие ответ. Текст многоаспектного письма обычно включает в свой состав разделы, подразделы, пункты, подпункты. Каждый аспект излагается в новом абзаце. В современной деловой переписке обычно составляются одноаспектные письма.

В плане структуры текст состоит из двух частей. В первой части излагаются факты и события (мотивы, аргументы), послужившие основанием для составления письма. Во второй части формулируются выводы, просьбы, предложения. Информативность и убедительность являются существенными качествами делового письма. Текст письма должен быть кратким и включать только основные сведения. Дополнительная информация излагается в приложении.

Обязательным качеством делового письма должна быть убедительность. В деловом письме излагаются точные даты, бесспорные факты. Качеством текста письма является его доказательность.

Изложению в тексте делового письма присущи объективность и нейтральность стиля.

В деловой переписке часто встречаются структурные ошибки. Они возникают из-за отсутствия разработанных типовых писем.

В плане использования терминов и профессиональных жаргонизмов: используемые в письмах термины и профессиональные жаргонные слова могут быть знакомы только узкому кругу лиц определенной профессии. Следовательно, их нужно обязательно разъяснять. Это же касается терминов, имеющих разное значение в разных отраслях промышленности.

В практике деловой переписки может иметь место неоправданное использование заимствованных слов. Использование таких слов должно быть обусловлено необходимостью точности словоупотребления.

Деловое письмо предполагает качественную, ответственную работу над текстом. Так, в нем не должно быть плеоназмов (промышленная индустрия, форсировать строительство ускоренными темпами), тавтологии (польза от использования навесных агрегатов; следует учитывать следующие факторы), неразличению слов-паронимов (гарантийный – гарантированный, поместить – разместить и др.).

Таким образом, работа над текстом деловой переписки – это сложный и ответственный процесс. Он предполагает неукоснительное соблюдение определенных требований к качеству документа. Лишь соблюдение требований к тексту делового письма обеспечивает создание полноценного документа, наделенного юридической силой.

#### Список литературы:

1. Н. А. Буре, Л. Б. Волкова, Е. В. Косарева и др. Основы русской деловой речи. СПб. ООО Центр «Златоуст». 2012. 448 с.
2. Бурова, И. А. Деловая речь, деловая переписка. М. : МИИТ, 2010. — 95 с.
3. Кирсанова М. В., Анодина Н. Н., Аксенов Ю. М. Деловая переписка. М.: ИНФРА-М. 2006. 121 с.
4. Е. А. Науменко. Деловые коммуникации. Тюмень. Изд-во Тюменского государственного университета. 2013. 352 с.
5. Скаженик Е. Н. Деловое общение. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. 2006. 180 с.
6. Скибицкий Э. Г., Скибицкая И. Ю. Основы делового общения. Новосибирск: НГАСУ. – 2008. 388с.
7. Титова Л. Г. Деловое общение. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2006. 271 с.

## ОБ ОФОРМЛЕНИИ ДЕЛОВОГО ПИСЬМА

**Кабдрахманов Б. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматриваются правила оформления делового письма.*

***Ключевые слова:** главные каналы связи, существо информации, внешний вид документа, имидж фирмы, формы документов.*

***Annotation:** The article discusses the rules for processing a business letter.*

***Key words:** main communication channels, the essence of information, the appearance of the document, the image of the company, the forms of documents.*

Деловое письмо представляет собой один из главных каналов связи между фирмами, предприятиями, организациями, учреждениями с внешним миром. С помощью писем ведутся преддоговорные переговоры, выясняются отношения между предприятиями, в письмах излагаются претензии, выражаются просьбы, оформляются приглашения принять участие в тех или иных мероприятиях. Письма сопровождают материальные ценности, важные документы.

Несмотря на большое развитие электронной формы переписки, увеличивающей скорость передачи информации, значение делового письма, отправляемого по почте, сохраняется.

Получатель делового письма, безусловно, основное внимание, уделяет существу содержащейся в нем информации. Но при этом внимание уделяется внешнему виду документа – качеству бумаги, использованию цвета, дизайну логотипа, начертанию шрифтов, композиции надписей бланка. На основе этих признаков у получателя складывается впечатление о корреспонденте, степени его солидности, престижности. Поэтому нужно стремиться к созданию запоминающегося бланка, способного оставить благоприятное впечатление о фирме, организации. Бланк должен отражать не только определенную информацию о фирме, но и ее стиль. Следовательно, документы на хорошо оформленных бланках являются составной частью имиджа фирмы, организации, его своеобразной визитной карточкой.

Сегодня деловые документы готовятся с помощью компьютера. Данный способ подготовки документа имеет серьезные достоинства. Появляется возможность быстрого нахождения и изучения большого объема информации, исключается перепечатка текста, повышается культура оформления документа.

Необходимо, чтобы в памяти компьютера были формы документов, которые разрабатываются в соответствии с нормативными документами. Если же на какие-то документы нет утвержденных форм, то свои трафаретные или типовые тексты-шаблоны могут быть подготовлены на компьютере.

Использование шаблонов дает возможность значительно сократить время подготовки документов, улучшить их оформление, обеспечить унификацию в оформлении, а значит – облегчить восприятие документов. Эти шаблоны нужно создать и заложить в компьютер. При создании шаблона необходимо правильно разместить реквизиты каждого вида документов. Но их надо сначала создать и заложить в компьютер.

Шаблоны могут содержать текстовые поля, которые подсказывают составителю документа, куда и в какой последовательности надо вводить конкретную информацию данного документа. Такие поля могут выполняться скрытым текстом, который не вы-

водится на печать, но виден на экране в режиме просмотра скрытых символов. Особенно удобно это для документов, которые почти полностью формализованы с точки зрения порядка состава данных, но индивидуальны по содержанию.

Текстовые редакторы имеют хорошие возможности для оформления текста. Использование подзаголовков, абзацных отступов, увеличенных пробелов между строками текста, выделение жирным шрифтом, курсивом, жирным курсивом, обычным и двойным подчеркиванием, изменения размера и типа позволяют улучшить восприятие содержания. Однако применение в одном документе большого количества шрифтов различных гарнитур не рекомендуется, так как это затрудняет восприятие содержания. Не следует использовать более 2–3 шрифтов одновременно.

При подготовке документов целесообразно использовать входящие в комплекс версий Windows 95, 98, 2000, XP шрифты Times New Roman, Courier New. Эти шрифты в различных сочетаниях с использованием жирного начертания, курсива, различного размера шрифта и подчеркивания могут обеспечить разнообразное оформление документов.

Программа MS Word осуществляет проверку орфографии в фоновом режиме одновременно с созданием документа и подчеркивает красной волнистой линией незнакомые слова, возможно, содержащие ошибку, а в контекстном меню предлагает варианты замены неправильно набранного слова. Рекомендуется по завершении создания документа запустить проверку грамматики с одновременной проверкой орфографии. Грамматические проверки позволяют выявить неправильно расставленные знаки препинания, несогласованность слов и другие ошибки. При подготовке текста дополнительную помощь оказывают словари – синонимов, антонимов, а при подготовке текстов на иностранных языках – англо-русские, русско-английские или соответственно немецкие, французские и др., позволяющие просмотреть соответствующую статью словаря к выбранному слову.

#### Список литературы:

1. Н. А. Буре, Л. Б. Волкова, Е. В. Косарева и др. Основы русской деловой речи. СПб. ООО Центр «Златоуст». 2012. 448 с.
2. Бурова, И. А. Деловая речь, деловая переписка. М. : МИИТ, 2010. — 95 с.
3. Кирсанова М. В., Анодина Н. Н., Аксенов Ю. М. Деловая переписка. М.: ИНФРА-М. 2006. 121 с.
4. Е. А. Науменко. Деловые коммуникации. Тюмень. Изд-во Тюменского государственного университета. 2013. 352 с.
5. Скаженик Е. Н. Деловое общение. – Таганрог: Изд-во ТРТУ. 2006. 180 с.
6. Скибицкий Э. Г., Скибицкая И. Ю.. Основы делового общения. Новосибирск: НГАСУ. – 2008. 388с.
7. Титова Л.Г. Деловое общение. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2006. 271 с. начертания, курсива, различного размера шрифта и подчеркивания могут обеспечить разнообразное оформление документов.

УДК 659.28

### **ГОРОЧНЫЕ ВАГОННЫЕ ЗАМЕДЛИТЕЛИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

**Михайлиди И. И., Карапыш В. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан



**Аннотация:** Современные вагонные замедлители характеризуются широким спектром типоразмерных и мощностных показателей, низким энергопотреблением и расходами на обслуживание, высоким быстродействием, удобством и надежностью конструкции.

**Ключевые слова:** сортировочная горка, вагоны, замедлители, универсальный вагонный замедлитель, тормозные позиции.

**Аңдатпа:** Қазіргі заманғы вагон баяулатқыштары типтік мөлшерлі және қуатты көрсеткіштердің кең спектрімен, энергияны аз тұтынумен және қызмет көрсетуге арналған шығыстармен, жоғары жылдамдықтармен, конструкцияның қолайлылығымен және сенімділігімен сипатталады.

**Түйін сөздер:** сұрыптау дөңесі, вагондар, баяулатқыштар, әмбебап вагондық баяулатқыштар, тежегіш позициялар.

**Annotation:** Modern wagon retarders are characterized by a wide range of standard and power indicators, low energy consumption and maintenance costs, high speed, convenience and reliability of the design.

**Key words:** hump, coaches, moderators, versatile wagon retarder, brake position.

Сортировочная горка является важнейшим компонентом сортировочной станции, задающим и обеспечивающим ритм всего технологического процесса расформирования-формирования составов.

Сохранность перевозимого груза и подвижного состава в значительной степени зависит от скоростного режима роспуска вагонов на сортировочных станциях. Внедрение надежных технических решений и автоматизация управления позволяют значительно улучшить этот показатель.

Основным инструментом поддержания скоростного режима роспуска вагонов на сортировочной станции является вагонный замедлитель. Превышение скорости подхода вагона к группе неподвижных вагонов (не более 5 км/ч) приводит к частичной или полной утрате, повреждению груза и подвижного состава. Проблема жестких соударений вагонов заключалась не только в изношенности оборудования, но и в его конструктивном несовершенстве.

Большинство из эксплуатируемых замедлителей было разработано несколько десятилетий назад и к настоящему времени морально устарело.

Эксплуатационные и конструктивные недостатки замедлителей старых типов (в том числе сложность и громоздкость, чрезмерная удельная материалоемкость, большая инерционность и нестабильность тормозных характеристик) сделали их практически неконкурентоспособными с зарубежными аналогами, весьма усложнили работу, увеличили опасность повреждения вагонов и перевозимых грузов в процессе расформирования составов.

С начала 2000-х годов на сети железных дорог Казахстана и России внедряется оборудование нового поколения, обладающее более высокой надежностью и эффективностью.

Современные вагонные замедлители характеризуются широким спектром типоразмерных и мощностных показателей, низким энергопотреблением и расходами на обслуживание, высоким быстродействием, удобством и надежностью конструкции, позволяющей осуществлять их эксплуатацию в разнообразных, в том числе и очень суровых, климатических условиях. Они в основном отвечают современным эксплуатационно-техническим требованиям, однако отдельные показатели их работы еще не вполне

удовлетворяют эксплуатационников, поэтому совершенствование конструкций вагонных замедлителей с целью поиска оптимальных решений продолжается.

Это особенно актуально в условия автоматизации сортировочного процесса на горках, когда конструктивные характеристики замедлителя могут оказывать существенное влияние на качество автоматизированного управления процессом торможения вагонов.

В данной статье рассмотрены два новейших вагонных замедлителя. Это замедлитель вагонный универсальный ЗВУ, замедлитель вагонный универсальный модернизированный (ЗВУМ).

Замедлители вагонные ЗВУ являются унифицированным рядом клещевидно-нажимных двухрельсовых пневматических замедлителей и предназначены для механизации процесса регулирования скорости вагонных отцепов на вновь создаваемых и действующих сортировочных горках. Замедлители могут быть установлены на горочных и парковых позициях взамен любого типа ранее выпускаемых замедлителей.



*Рисунок 1. Замедлители вагонные унифицированные.*

Конструкция рычажной системы замедлителя обеспечивает ограничение колебаний тормозной системы и автоматическое отслеживание ею колёсных пар при прохождении отцепов. Оптимальный подбор масс подвижных частей замедлителя позволит уменьшить время срабатывания замедлителя, увеличить тормозную мощность и уменьшить полную массу замедлителя по сравнению с аналогами.

В конструкции замедлителя в рычагах цилиндрического шарнира используются втулки с самосмазывающимся антифрикционным высокостойким покрытием, не требующим обслуживания в процессе эксплуатации.



*Рисунок 2. Внешний вид замедлителя вагонного унифицированного.*

*Замедлитель вагонный универсальный модернизированный (ЗВУМ)* предназначен для механизации и автоматизации скорости вагонных отцепов на горочных и парковых тормозных позициях автоматизированных и механизированных сортировочных горок, находящихся в эксплуатации, а также проектируемых и сооружаемых вновь.

*Изготавливают:*

- однорельсовые, у которых на одной рельсовой нити размещается тормозная система, а на другой - контррельс;
- двухрельсовые - у которых тормозные устройства, размещенные на обеих рельсовых нитях, одинаковы и могут действовать как независимо друг от друга, так и совместно.

*Основные технические характеристики:*

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Усилие нажатия тормозных шин, кН	125 ±5
Ширина колеи в пределах замедлителя, мм	152 ±2
Максимально допустимая скорость входа вагонного отцепа на заторможенный замедлитель, м/с	
- на горочной позиции	8,5
- на парковой позиции	6,5
Время срабатывания, отсчитываемое от начала торможения до момента достижения максимального усилия нажатия тормозных шин и время от начала оттормаживания до момента достижения нулевого значения усилия нажатия тормозных шин, при рабочем давлении воздуха 0,65 МПа, с	
- при затормаживании, не более	0,7
- при оттормаживании, не более	0,6



*Рисунок 3. Замедлитель вагонный универсальный модернизированный (ЗВУМ).*

*Основные преимущества замедлителей ЗВУМ:*

- наличие тормозной системы, автоматически подстраивающейся к расстоянию между колесами тележки на величину не менее 20 мм, обеспечивающую одинаковую силу нажатия на внутреннюю и наружную поверхность обода колеса (в соответствии с требованиями ГОСТ 2223– 2010);

- высокий уровень безопасности использования (автоподстройка тормозной системы к колесам тележки позволяет избежать выдавливания колес вагонов из замедлителя);
- автоподстройка тормозной системы обеспечивает меньшее потребление энергии сжатого воздуха по отношению к замедлителям без наличия таковой системы;
- опционально используются клапаны быстрого выхлопа, что позволяет ускорить приведение замедлителя в отгорможенное состояние.

Список литературы:

1. Модин Н. К., Качалюк В. В. «Горочные вагонные замедлители нового поколения и микропроцессорная управляющая аппаратура», 2014.
2. Евразия Вести II, 2013, «Сортировочный комплекс»,
3. Железные дороги мира- 2016, № 2, «Повышение надежности инфраструктуры сортировочных горок».
4. Газета «Гудок» выпуск №66, 2018.
5. Шелухин В. И. Автоматизация и механизация сортировочных горок; Учебник для техникумов и колледжей ж.д. транспорта, 2013.

УДК 656.2

**ОБЩИЙ АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ  
В КАЗАХСТАНЕ**

**Дайнова Ж. Х.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Дана общая характеристика транспортной логистики. Анализ причин, тормозящие развитию логистики и мероприятия по устранению рассмотренных проблем на транспорте.*

***Ключевые слова:** транспортная логистика; проблемы транспортировки; новые технологии; положительная тенденция развития.*

***Аңдатпа:** Көліктік логистиканың жалпы сипаттамалары нескере отырып. Логистиканың дамуына кедергі келтіретін себептерді талдау және көлікте қаралған мәселелерді жою бойынша шаралар.*

***Түйінді сөздер:** көлік логистикасы; тасымалдау проблемалары; жаңа технологиялар; оң даму үрдісі.*

***Annotation:** Given the general characteristics of transport logistics. Analysis of the reasons that hinder the development of logistics and measures to eliminate the problems considered in transport.*

***Key words:** transport logistics; transportation problems; new technologies; positive development trend.*

Логистические услуги в настоящее время стремительно возрастают и пользуются большим спросом, это связано с высокой конкуренцией между производителями и ростом экономики в мире и в частности в Казахстане.

Транспортная логистика занимается перевозкой груза от поставщика до потребителя одним из видов транспорта. Этот вид доставки, приводит к уменьшению транспортных затрат, увеличению качества и сокращению времени доставки товаров и гру-




зов. [1]. Снижению расходов и повышению уровня обслуживания способствует использование смешанных перевозок грузов разными видами транспорта. При смешанном перевозке в транспортном сообщении грузоотправитель освобождается от перевалки грузов и выигрывает в экономии на тарифе. Так, размер тарифа на перевозку 20-ти и 40-футового контейнеров установлен таким, чтобы он был конкурентоспособен для клиентуры на разных концах транспортных коридоров, как в Финляндии, Центральной Европе или Японии.

В Казахстане размер тарифа на перевозку 20-ти и 40-футового контейнеров устанавливается различными компаниями, так использование контейнера сухогрузного 20-футовый обходится в 458060.59 KZT.

В таблице 1 даны размеры стандартного контейнера.

Таблица 1

Размеры контейнеров

20-футовый контейнер стандартный					
			Контейнер 20" x 8" x 8"6"		
			Внешние размеры	Внутренние размеры	Дверной проем
Тара, кг.	2200	Длина, м	6,06	5,9	
Вес груза, кг.	21700	Ширина, м	2,44	2,35	2,34
Объем, куб м	33,3	Высота, м	2,59	2,4	2,29
40-футовый контейнер стандартный					
			Контейнер 40" x 8" x 8"6"		
			Внешние размеры	Внутренние размеры	Дверной проем
Тара, кг.	3980	Длина, м	12,19	12,03	
Вес груза, кг.	26500	Ширина, м	2,44	2,35	2,34
Объем, куб м	67,2	Высота, м	2,59	2,4	2,29
40-футовый HighCube контейнер					
			Контейнер 40" x 8" x 9"6"		
			Внешние размеры	Внутренние размеры	Дверной проем
Тара, кг.	4150	Длина, м	12,19	12,03	
Вес груза, кг.	26300	Ширина, м	2,44	2,35	2,34
Объем, куб м	76	Высота, м	2,9	2,7	2,58

Общий грузооборот в тоннах в килограммах в 2016 году составил 514,7 тонны/км, что на 0,9% больше, чем в 2015 году. С 2007 года общий грузовой багаж по всем не-трубопроводным транспортным режимам составил 2,12 млрд. Тонн, общий объем гру-

зов достиг 3,72 млрд. Только внутренняя перевозка грузов в Караганду выросла в прошлом году на 47%.

Во многих смешанных сообщениях операторами являются договорные перевозчики-экспедиторы, перевозящие грузы по индивидуальным ставкам, на основе единого перевозочного документа. В цену услуг смешанных сообщений входит вознаграждение за использование средств передачи, обмен коммерческой информацией, оплата аренды контейнеров, хранение, распределение товаров, складирование.[5]. При этом главное требование коммерческого, в том числе транспортного маркетинга – максимальное снижение транспортных издержек по доставке товара «от двери к двери» и «точно в срок», приемлемая цена за услугу, обеспечение экологической безопасности транспорта, а также задача по применению новых технологий, которые шли бы «в одну ногу» с инновационным прогрессом.

Так в мире насчитывается, около 80 международных транспортных коридоров (МТК), по которым осуществляется перевозочная деятельность. Ведущую роль в формировании глобальных сетей занимает европейский рынок, который имеет огромный потенциал. По оценкам экспертов, внутренние грузовые перевозки в Западной Европе увеличились в 2 раза. В рамках же ЕС, формирование новых транзитных транспортных магистралей осуществляется на основе Трансевропейской транспортной сети (ТЕМ). В основе ее лежит принцип интеграции различных видов транспорта в мультимодальную транспортную сеть. Возникает вопрос, что за перевозки? Мультимодальные, комбинированные или смешанные перевозки – это вид грузовых перевозок, при осуществлении которых используется комбинация различных видов транспорта: морского, автомобильного, авиационного, железнодорожного - в любом из их сочетаний.

Популярные направления мультимодальных перевозок в Казахстан (Алматы, Астану): из США, Канады, Мексики, Бразилии, Венесуэлы, Аргентины, Чили, Перу, Кубы, Эквадора, Колумбии, ЮАР, Кении, Египта, Алжира, ОАЭ, Катара, Турции, Израиля, Ирана, Португалии, Испании, Ирландии, Англии (Великобритании), Исландии, Франции, Норвегии, Дании, Швеции, Финляндии, Эстонии, Голландии, Бельгии, Германии, Швейцарии, Италии, Австрии, Чехии, Польши, Румынии, Сербии, Хорватии, Словакии, Латвии, Литвы, Словении, Венгрии, Греции, Болгарии, Белоруссии, России, Украины, Грузии, Туркмении, Узбекистана, Таджикистана, Киргизии, Китая (КНР), Тайваня, Гонконга, Японии, Южной Кореи, Пакистана, Индии, Малайзии, Вьетнама, Индонезии, Австралии, Новой Зеландии.

Основные морские порты перегрузок для доставки грузов в Казахстан (Алматы, Астану): Антверпен (Бельгия), Амстердам, Роттердам (Голландия), Санкт-Петербург, Новороссийск (Россия), Росток (Rostock), Киль (Kiel) (Германия), Одесса, Ильичевск (Украина), Бандер-Аббас (Иран), Клайпеда (Литва), Рига (Латвия), Таллин (Эстония), Ляньюньган, Нингбо, Чингдао, Шанхай (Китай).

Казахстан граничит с пятью странами, садится на Каспийское море и пересекается множеством важных международных транспортных коридоров. С обеих сторон Казахстан граничит с Россией и Китаем, Узбекистаном, Туркменистаном и Кыргызстаном, обеспечивая связь с Центральной Азией и за ее пределами. Эти мультимодальные маршруты сформировали транспортную инфраструктуру Казахстана.

Коридоры, разделяющие интересы Казахстана, включают:

- Северный коридор Трансазиатской железной дороги (ТАРМ) - Западная Европа - Китай, Корейский полуостров и Япония через Россию и Казахстан (Достык - Акогай - Саяк - Моинты - Астана - Петропавловский разрез)

- Южный коридор ТАРМ - Китай и Юго-Восточная Азия через Турцию, Иран, страны Центральной Азии и Казахстан (раздел Достык - Актогай - Алматы - Шу - Арыс - Сарыагаш)

- TRACEA - Восточная Европа - Центральная Азия через Черное море, Кавказ и Каспийское море (раздел Достык - Алматы - Актау)

- Транспортный коридор Север-Юг - государства Персидского залива через Россию и Иран через Казахстан (участки Актау - Урал и Актау - Атырау)

Проект OneOneBeltOneRoad в Китае, современный эквивалент Шелкового пути, готов к прохождению через Среднюю Азию с Казахстаном, прочно застегнутым как «пряжка» пояса. Мало того, что это означает миллиарды расходов на логистику, на железнодорожные и автомобильные дороги и логистические центры, но это означает более быстрое время транзита по более низкой цене.

Транспортная инфраструктура получает большую наличную инъекцию. 27 млрд. Долл. США направлено на строительство новых дорог и автомагистралей, строительство портов, инвестиции в авиационную промышленность и развитие железнодорожных перевозок. «Казахстанские железные дороги» (КТЗ) недавно открыли «Хоргосские ворота» - крупнейший в мире сухой порт на границе с Китаем. Этот логистический центр стоимостью 357 млн долларов США предназначен для захвата китайских грузов по пути через Азию в Европу. На своем пике Хоргос, как ожидается, будет обрабатывать 200 000 контейнеров в год. Несмотря на это, Khorgos Gateway представляет собой лишь небольшой кусочек запланированного инвестиционного плана КТЗ общей стоимостью 36,3 млрд. Долларов США для улучшения связи с Китаем в течение следующих пяти лет.

В другом месте, вдоль побережья Каспийского моря, мы находим поток модернизаций портов или новых проектов строительства. Актау, единственный реальный крупный морской центр в Казахстане, получает любезность в \$ 1 млрд от DubaiWorld.

Казахстан также строит Курыкский грузовой терминал. Ожидается, что Курык будет обрабатывать 35% морской торговли нации, когда-то законченной в 2020 году, - и это даст Казахстану два крупных порта на Каспийском море.

По прогнозам, к 2019 году планируется строительство еще 37 000 км дорог, которые были недавно построены или модернизированы. Стоимость, 9 миллиардов долларов, намекает на масштабность целей дорожного строительства Казахстана.

Правильная комбинация наземных, морских и воздушных перевозок обеспечит такой уровень сервиса и гибкость, который сопоставим с прямой доставкой одним видом транспорта. Сотрудничество с надёжными партнёрами позволит планировать, организовывать и контролировать каждый этап пути следования груза. Транзитные же государства должны создавать условия для перемещения товаров, гарантировать целевую перевозку, сокращать транзитное время, снижать затраты, оптимизировать тариф и сохранность груза, обеспечивать безопасности перевозок, соблюдать экологических требований, охрану окружающей среды. В Казахстане же решение задач осложняется тем, что большая часть транспортных перевозок и работы приходится на железнодорожный транспорт.

По данным взятых из опроса, статистики, исследований [9], в перспективе реализация мероприятий по обеспечению развития единой транспортной системы будет иметь позитивный эффект в развитии экономики страны, а это:

- Вся транспортная система перейдет на новый уровень функционирования, то есть транспортная сеть будет соответствовать всем необходимым требованиям.

- Транспортная инфраструктура, нормативная база и система контроля в сфере экологии будут приближены к международным стандартам.

- За счет создания благоприятного инвестиционного климата будут обновлены долгосрочные активы транспортного комплекса.

- Внедрены прогрессивные технологии организации труда и производственного процесса.

- Созданы профильные отечественные производства.

- Все виды транспорта будут гармонично взаимодействовать.

- Будет создана сеть транспортно-логистических центров интермодальных перевозок.

Всё это позволит увеличить долю транзитных перевозок. Транзит обеспечит существенные финансовые поступления в бюджет государства и транспортных компаний, сделает ее конкурентоспособным элементом казахстанской экономики, возрастет показатель пассажиро- и грузоперевозок, будет обеспечена экономическая и технологическая безопасность на транспорте, что будет способствовать росту конкурентоспособности экономики Республики Казахстан, снизится транспортная составляющая себестоимости продукции и услуг, повысится конкурентоспособность отечественного экспорта. То есть транспортный комплекс станет одним из основных двигателей экономики государства.

Российские транспортные компании, которые занимаются международными перевозками первыми пришли к выводу о том, что необходимо оптимизировать и вводить новые логистические технологии такие как: перевозки «от двери..» склада производителя «..до двери» склада получателя, интеримультимодальные перевозки, системы сопровождения перевозок грузов, создание терминальных систем, логистических и распределительных центров и т.д. Существует ряд проблем, как по организации транспортного обслуживания.

Основные причины, тормозящие эффективное развитие транспортной логистики это:

- Неправильно построенные маршруты доставки готовой продукции;
- Решение: необходимо выявить проблемные зоны использования транспорта в обеспечении безотказности и безопасности его передвижения.
- Недостаточно развитая транспортная инфраструктура, в особенности – автомобильные дороги.
- Отсутствие транспортных парков, оснащенных современными транспортными средствами, которые соответствовали бы уровню развития мировой экономики.
- - Невысокий технико-технологический уровень грузовых терминалов и простой транспортного средств
- Нерациональное использование территориальных ресурсов.

Часть этих причины создают опасность для эффективного развития транспортной системы страны. Поэтому необходимо проводить своевременный мониторинг и анализ состояния подвижных составов, оценивать возможности, угрозы и риски, инвестировать [2]. Есть и другие проблемы разного масштаба, относящихся к транспортным процессам, которые еще не рассмотрены.

Это в комплексе позволяет сделать следующие вывод:

Основой создания любых стратегий в транспортно логистических компаниях РК и выбора приоритетных направлений в них, должны служить общегосударственные стратегии Казахстана по созданию дополнительных транзитных коридоров в стране, а так же условия зон обслуживания на конкретной территории. Методика выбора конкретной стратегии для каждой определенной транспортно-логистической компании Казахстана должна строиться на состоянии ресурсного потенциала в ней, с учетом динамики и развития ее экономических показателей и наличие стратегических перспектив развития транспортно-логистических услуг при выборе сегмента рынка. При этом наиболее тщательно нужно учитывать стратегические возможности основных конкурентов и способы участия в реализации стратегических программ Республики Казахстан.

#### Список литературы:

1. Бауэрсокс Д., Д. Клосс. Логистика. Интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2016. – 640 с.
2. Неруш Ю. М. Логистика: Учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
3. Логистика: Учебник / Под.ред. Б.А. Аникина. —М.: ИНФРА-М, 2005. – 368 с.



4. Левиков Г. А. Глобализация мировой экономики и логистика // Бюллетень транспортной информации (БТИ). — 2002. — № 8. — С. 21-25.

5. Плужников К. И., Чунталова Ю. А. Транспортные условия контрактов, транспортная продукция и цена товара // БТИ. — № 7. — С. 34-39.

6. О Транспортной стратегии Республики Казахстан до 2015 г.: Указ Президента Республики Казахстан от 11 апр. 2006 г. № 86 //Казахстанская правда. —2006. — 13 апр. (№ 87, 25058).

7. Лавриненко Ю. Транзитный потенциал Казахстана и пути сотрудничества с соседними государствами // Экономист. — № 11. — С. 36-40.

8. Беспалов Р. Транспортная логистика. Новейшие технологии построения эффективной системы доставки. — М.: Вершина, 2016. — 384 с.

УДК 629.45

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ВАГОНОВ И ИХ УЗЛОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Абеуова А. А., Едилбаев А. А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Автоматизированные системы контроля технического состояния позволяют своевременно выявить и устранить появляющиеся в процессе эксплуатации неисправности ходовых частей подвижного состава, что исключит появление необратимых отказов, которые могут привести к авариям, увеличить расстояние безостановочного пробега поездов без технического обслуживания, облегчить условия труда линейных работников вагонного хозяйства.

**Ключевые слова:** диагностика, неисправности, системы контроля, буксовый узел.

**Аңдатпа:** Техникалық жағдайдың автоматтандырылған жүйелері жұмыс істеп жатқан жылжымалы құрамның жүрістік бөліктердің ақаулығын уақтылы анықтауға және жоюға мүмкіндік береді. Бұл апатқа әкелетін кері айналмайтын оқиғалардың пайда болуына жол бермей, пойыздардың техникалық қызмет көрсетусіз тоқтаусыз қашықтығын ұлғайту, вагон шаруашылығының желілік қызметкерлерінің жұмыс жағдайын жеңілдетеді.

**Түйінді сөздер:** диагностика, ақаулықтар, бақылау жүйелері, буксалық торап.

**Annotation:** Automated control systems of technical condition allow timely detection and elimination of malfunctions of running parts of the rolling stock appearing in the course of operation, which will exclude the appearance of irreversible failures that can lead to accidents, increase the distance of non-stop run of trains without maintenance, facilitate the working conditions of line workers of the wagon economy.

**Key words:** diagnosis, fault, control system, axle equipment.

Безаварийное движение поездов в значительной степени зависит от технического состояния узлов вагонов в эксплуатации.

В настоящее время специальными средствами диагностируют параметры и характеристики механических дефектов, неисправности и повреждения узлов и деталей вагонов (подшипники буксовых узлов, колеса, тележки, фрикционные и гидравлические

гасители колебаний и т.д.). Бортовые диагностические системы, подключаемые к действующим агрегатам для контроля технического состояния вагонов и локомотивов, обеспечивают предрейсовый и оперативный контроль состояния узлов. Информация регистрируется и выдается предупреждение о предельных режимах в эксплуатации. На основании фактических отклонений параметров обнаруживаются отказы и работникам выдаются рекомендации по оперативному выходу из аварийной ситуации. Информация о состоянии подвижного состава выдается в виде сигналов тревоги после выхода параметров за пороговые значения.

Анализ известных разработок отечественных и зарубежных специалистов в этой области показывает, что данная техника и технология развивается по двум основным направлениям.

К первой группе относятся технические средства, которые обеспечивают выявление неисправностей подвижного состава, непосредственно угрожающих безопасности движения поездов. В эту группу входят следующие системы контроля:

- обнаружения перегретых букс и заклиненных колес;
- выявления волочащихся деталей;
- нарушений габарита погрузки.

Указанные средства контроля устанавливаются на перегонах, а результаты контроля требуют оперативного принятия соответствующих мер, при обнаружении неисправностей, угрожающих безопасности движения поездов.

Второе направление связано с разработкой средств контроля, которые оценивают фактическое состояние подвижного состава, прибывающего на ПТО. Информация, полученная от этих приборов является диагностической и используется в процессе технического обслуживания и ремонта. Такие системы располагают в горловине парка приема.

По данным зарубежных и отечественных специалистов к этой группе можно отнести следующие системы контроля, имеющие наибольшее практическое значение:

- детекторы обнаружения дефектов колес по кругу катания (ползуны, неравномерный прокат и т.д.);
- приборы контроля профиля колеса;
- аппаратура контроля состояния гребня колеса;
- системы контроля тележек вагонов;
- системы обнаружения дефектов автосцепки;
- системы измерения массы и неравномерной загрузки вагонов;
- аппаратура контроля состояния тормозной магистрали;
- и другие.

В соответствии с приведенной классификацией, системы контроля, входящие в разные группы, решают свои специфические задачи. Однако, объединение информации, получаемой от различных устройств контроля, в общую информационную сеть, позволит отслеживать, при движении поезда, как динамику нагрева буксовых узлов, так и тенденции изменения технического состояния отдельных деталей и узлов подвижного состава, прибывающего на ПТО. Создание единой базы данных и общей информационной сети позволяет получать информацию о параметрах технического состояния узлов и деталей контролируемого подвижного состава от устройств контроля, расположенных в любой точке контролируемого направления участка железной дороги.

При этом каждая система контроля должна передавать свою информацию в общий межсетевой интерфейс в едином формате сообщения. В этих условиях отдельные системы контроля объединяются не базовой аппаратурой, например ДИСК-2Б, а информационно, при соблюдении стандартного стыка и единого протокола сообщения. При выполнении этих условий комплекс устройств контроля открыт для расширения приборами любых разработчиков и изготовителей.

В едином информационном пространстве появляется возможность не только выявлять дефекты деталей и узлов подвижного состава, но и прогнозировать изменение их состояния во времени на этой основе разрабатывать политику технического обслуживания и ремонта. Для этого в базе данных следует иметь информацию, например, об отдельных вагонах и их конструктивных элементах, накопленную при прохождении через несколько пунктов контроля.

Кроме того, при использовании единого информационного поля нет необходимости объединять устройства контроля территориально в одном пункте.

Требование безусловного обеспечения безопасности движения поездов привело к тому, что наибольшее развитие получили системы контроля, входящие в первую группу и особенно это относится к детекторам перегретых букс.

Отечественные системы обнаружения перегретых букс ПОНАБ-3, ДИСК-Б, ДИСК2-БТ и КТСМ-01. Основные характеристики приборов семейства ДИСК достаточно хорошо известны за исключением ДИСК2, поэтому ниже будут рассмотрены особенности комплексов КТСМ.

*Технические средства для обнаружения перегретых букс.*

Буксовый узел – один из ответственных узлов ходовых частей подвижного состава – служит для передачи радиальных и осевых нагрузок к шейке оси, вращающейся в буксовых подшипниках колёсной пары.

Различный эксплуатационный нагрев элементов подшипников вызывает температурные деформации, которые, уменьшая зазоры, могут привести к защемлению роликов между кольцами и разрушению роликового буксового узла. Поэтому температура буксового узла является важным критерием, характеризующим техническое состояние подшипников. Букса может нагреваться в результате неправильно установленного осевого и радиального зазора, в результате внезапных отказов подшипников качения.

На температуру букс также оказывает влияние температура наружного воздуха, что указывает на необходимость коррекции температуры, на которую настраиваются приёмники аппаратуры.

В процессе эксплуатации необходимо выявлять неисправные (греющиеся) буксовые узлы, так как их эксплуатация представляет угрозу безопасности движения поездов.

Автоматическая система контроля технического состояния буксовых узлов позволяет своевременно выявлять и исключать появляющиеся в процессе эксплуатации неисправности подвижных частей состава и предупредить возникновение необратимых отказов, способны предотвратить аварии, сократить время остановок в пути по техническим причинам и повысить безопасность движения.

Вопросы прогнозирования и предотвращения аварийных ситуаций, связанных с неисправностью буксовых узлов, всегда являлись для железнодорожного транспорта актуальными.

Впервые в 1956 году фирма «ServeCorporationofAmerica» создала детектор греющихся букс с использованием приемников инфракрасного излучения (ИК-приемников). В середине 60-х годов прошлого столетия Уральским отделением ВНИИЖТ был создан отечественный прибор аналогичного типа ПОНАБ.

Технические средства и технологии тепловой диагностики постоянно совершенствовались (созданы малоинерционные приемники ИК-излучения, датчики счета осей, расширился диапазон скоростей контролируемого поезда и температур наружного воздуха и др.).

При модернизации сохраняются напольное и силовое оборудование. Вместо станционного устанавливается АРМлинейного поста контроля.

В качестве станционного оборудования КТСМ-01используются средства автоматизированной системы контроля подвижного состава АСК ПС, в состав которых вхо-

дят: концентратор информации КИ-6М, автоматизированное рабочее место оператора линейного поста контроля АРМ ЛПК.

#### Список литературы:

1. Вагоны Общий курс: Учебник для вузов железнодорожного транспорта. под ред. Лукин В. В. и др. – М: Маршрут, 2004г.
2. С. Н. Лозинский, А. Г. Алексеев, П. Н. Карпенко, «Аппаратура автоматического обнаружения перегретых букс» М., Транспорт.2013
3. Теория и практика бесконтактного теплового контроля буксовых узлов в поездах - В. Л. Образцов, А. А. Миронов, А. Э. Павлюков.- Екатеринбург: РПФ «Ассорти». 2012.

УДК.330.И.50

### КЛАССИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА НА ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ СТАДИИ И О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Имангожин С. И.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье автор на основе обобщения научно-теоретических идей ученых, сделавших попытку определить перспективу дальнейшего развития человеческого общества, выдвигает идею о том, что на постиндустриальной стадии развития человеческого общества формируется объективные условия и материальные предпосылки перехода человечества на новый уровень цивилизаций. К такому выводу автор приходит на основе эффективного использования научных методов исследования социально-экономических процессов, разработанных классиками экономической науки и утверждает, что на смену рыночной экономики неизбежно придет новая социально-экономическая формация – «Цифровая экономика».

**Ключевые слова:** классики экономической науки, социально-экономическая формация, методы и методология, цифровая экономика.

**Аңдатпа:** Бұл мақалада автор адамзат қоғамының одан әрі даму болашағын анықтауға әрекет жасаған ғалымдардың ғылыми-теориялық идеяларын жинақтау негізінде адамзат қоғамының дамуының постиндустриалдық кезеңінде адамзаттың өркеніеттің жаңа деңгейіне көшуінің объективті шарттары мен материалдық алғышарттары қалыптасатынын туралы идеяны ұсынады. Мұндай қорытындыға автор экономикалық ғылым классиктері әзірленген әлеуметтік-экономикалық процестерді зерттеудің ғылыми әдістерін тиімді пайдалану негізінде келеді және нарықтық экономиканың орнына "Сандық экономика" - жаңа әлеуметтік-экономикалық формация сөзсіз келеді деп бекітеді.

**Түйінді сөздер:** экономика ғылымының классиктері, әлеуметтік-экономикалық формация, әдістер мен әдіснама, сандық экономика.

**Annotation:** In this article, the author, on the basis of summarizing the scientific and theoretical ideas of scientists who have attempted to determine the future development of human society, puts forward the idea that objective conditions and material prerequisites for the

*transition of humanity to a new level of civilizations are formed at the post-industrial stages of human development. The author comes to this conclusion on the basis of the effective use of scientific methods for studying socio-economic processes developed by the classics of economics and argues that a new socio-economic structure, Digital Economy, will inevitably replace the market economy.*

**Key words:** *Classics of economics, socio-economic structure, methods and methodology, digital economy.*

Рассмотрим объективные условия и материальные предпосылки возникновения цифровой экономики, как особый социально-экономической формации, формирующейся на постиндустриальной стадии развития человеческого общества. Как известно, в зависимости от уровня прогрессивности человеческое общество, в своем развитии последовательно переходит от одной социально-экономической формы функционирования к другой. Например, первобытнообщинное, рабовладельческое, феодальное, капиталистическое, социалистическое. Во всех этих социально-экономических формациях основным критерием оценки уровня их прогрессивности служил, эффективность механизм получения прибыли. Есть другой критерии определения уровня прогрессивности существующих социально-экономических формации, этим критериям является уровень развития производительности общества. По этому критерию этапы развития социально-экономической формации делится на следующей стадии: доиндустриальная, индустриальная и постиндустриальная, отличительная особенность этих стадии заключается в факторах развития производительных сил общества. На постиндустриальной стадии формируется особые факторы, к которым на наш взгляд относится: наука как непосредственная производительная сила общества, человеческий капитал и экономическое знание. В результате использования этих факторов, человечество переживает бум информационно-коммуникационной революции, сущность которой проявляется в следующих особенностях организации общественного производства: применением цифровой и нанотехнологии, умных роботов (андроидов), использованием в производстве достижения геномной инженерии, искусственных интеллектов и многих других достижения научно-технической революции. Такой уровень общественного производства создает безграничные возможности для развития производительных сил общества, что означает создана объективные условия и материальные предпосылки для перехода человечества к более прогрессивной, цивилизованной форме организации общественного производства. Достигнутый уровень развития производительных сил общества в свою очередь требует, совершенствования существующих производственных отношений. Как известно, любая социально-экономическая система может функционировать и развиваться до тех пор, пока не будет создана соответствующая характеру и уровню развития производительных сил производственного отношения. Отсюда закономерный вывод о том, что главной проблемой дальнейшего развития человеческого общества становится проблема – постоянного совершенствования существующих производственных отношении, соответственно объективным требованиям развития производительных сил общества. Таким образом, на наш взгляд, производственное отношение выступают в качестве социально-экономической формы, обеспечивающее движение общественного производства на принципиально новую траекторию развития.

К основным направлениям совершенствования существующих производственных отношений, относится следующие специфические процессы как: гуманизация, социализация, демократизация, интеллектуализация и цифровизация всех общественных явлениях. На возможность формирования в будущем, такого качества социально-экономических отношении указывали, в свое время ряд ученых экономистов исследовавших проблемы развития человеческого общества. Рассмотрим теперь, кратко основ-

ные теоретические концепции известных, крупных ученых экономистов, идеи которых широко представлены экономической литературе.

Так в 1960 году один из разработчиков «теории стадии развития» Ростоу, выделил шесть стадии экономического развития, частности он указывал, что на шестой стадии, которого назвал «движением к зрелости», выделил следующие особенности развития человеческого общества на этой стадии: технический прогресс развивается во всех отраслях, предприятиями управляют не собственники, а управленцы – профессионалы; - массовая потребление, создан довольно высокий жизненный уровень для большинства населения; - поиск качества жизни (здоровая среда обитания, возможность самореализации и др.[1] Основоположник теории «новое индустриальное общество» Джон Кеннет Гэлбрейт указывал, что «производство постиндустриального общества ориентирована на удовлетворение потребности конкретных людей». Гэлбрейт будущее всего мира видел в процессе «конвергенции», т.е. сближении, слиянии различных социально-экономических систем, представляющий собой лишь особые разновидности постиндустриального общества» [2]. Такую же точку зрения придерживается один из основоположников этой теории Тоффлер, он в 1980 году писал, что «на постиндустриальной стадии развития человеческого общества, на первый план выступает личность, общества ориентировано на духовные ценности, на гармонию с природой»[3]. В свою очередь яркий представитель «теории единой цивилизаций» Факуяма считал, что «все страны движутся к единому политическому, социальному и экономическому строю – либеральной демократии, национальные границы при этом стираются, а национальная самобытность остается»[4]. Представители «теории неоинституционализма» Р. Коуз, Джон Бьюкенон и др. указывали, что необходимо отходить от абсолютизации технических факторов, вместо этого следует больше внимания уделять на человека, как основного экономического ресурса постиндустриального общества, они также в своих трудах обосновали цель постиндустриального общества как обеспечение всестороннего развития личности, а XXI век провозгласили столетием человека»[5]. Таким образом, сложившаяся ситуация развития человеческого общества привел к необходимости кардинального переосмысления путей дальнейшего развития общественного производства. В результате переосмысления происходящих в сложном экономическом мире XXI век, социально-экономических процессов, необходимо конструировать общественную систему, креативное общество, которая должна соответствовать нравственным потребностям развития человека и объективным условиям существования цивилизации.

Материальной предпосылкой формирования такого общества является внедрения производства достижений современной третьей индустриальной революции: микроэлектроники, компьютеров, информационной и коммуникационной техники, новых материалов, биотехники и др. Объективным условием формирования, является процесс превращения науки непосредственную производительную силу общества, что обуславливает переход общества к разумной экономической системе функционирования – экономике знания.

Перечисленные нами теории ученых экономистов определивших перспективу дальнейшего развития человеческого общества, служит для нас теоритической базой и научной основой, необходимой для переосмысления объективных особенностей и сложных проблем развития человеческого общества в XXI веке. Теоритические предположения и идеи этих ученых оставила существенный отпечаток, на дальнейшее развития экономической науки и обусловила необходимость пересмотра наших представлении о формациях и факторах развития человеческого общества. Поэтому необходимо разработать обогащённый прогрессивными идеями ученых классиков и современными достижениями экономической науки теорию способной объектов отражать реальные проблемы и пути развития человеческой цивилизации в XXI веке. Важным условием разработки

такой экономической теории является использование научно обоснованных классиками экономической науки методов и методологии исследования, позволяющих выяснить сущности и проблемы происходящих в социально-экономической жизни общества.

Рассмотрим какие методы и инструменты исследования использовали классики экономической науки для достижения поставленной цели.

Основоположник экономической науки Адам Смит, основным методом исследования экономических явлений и процессов считал «Экономический образ мышления» и был первым ученым, который эффективно использовал этот метод для всестороннего анализа происходящих общественной жизни процессов»[1]. Другой великий классик экономической науки - Джон Меинард Кейнс считал, что сущность метода исследования определил в следующем утверждении, о том, что «экономическая теория является скорее методом, чем учением, интеллектуальным инструментом, техникой мышления, помогая тому, кто владеет ею, придти к правильному заключению».

Кейнс рассматривает экономическую теорию как эффективного метода анализа, позволяющий реально определить сущность и проблемы функционирования человеческого общества. В свою очередь авторы учебника «Экономика» Фишер С., Дорнбуш Р. и Шмалензи Р.:

- Стенли Фишер, учился в Лондонской экономической школе, степень доктора (PhD) получил в Массачусетском технологическом институте. Специалист по проблемам макроэкономики.

- Ричард Дорнбуш, учился в Швейцарии, получил степень доктора в университете Чикаго. Специалист в области международной экономики.

- Ричард Шмалензи, учился в штате Иллинойс, затем учился в Массачусетском технологическом институте, где получил степень доктора. Главной сферой его исследовательских интересов является микроэкономика.

- Вышеперечисленные ученые считали что «наряду с экономической теорией методом исследований является «модель», в частности они утверждают, что модель и экономическая теория – это упрощённое описание реальности или, что то же самое[3].

- Их точку зрения разделяли и придерживались авторы учебника «Экономикс» Макконнелл К. Р.; Брю С. Л. Кэмпбелл Р.

- Макконнелл – профессор экономики в Университете штата Небраска (г. Линкольн). Специализируется в области экономики труда и экономического образования.

- Стэнли Л. Брю – профессор экономики в Тихоокеанском Лютеранском университете (штат Вашингтон). Соавтор книг «Экономическая теория в современном мире», «Эволюция экономической мысли».

Они также утверждают, что «экономическая теория – это модель, упрощённая картина, такая модель позволяет лучше понимать действительность. Экономические модели раскрывают характер связи между экономическими процессами» [4]. Как видим выше приведенные классики, экономической науки в своих трудах, отождествляют понятия экономической теории модель как эффективных механизмов исследования существующих социально-экономических процессов.

Кроме этого эти ученые в своих трудах часто употребляют такие понятия как: «законы», «принципы», «теории», «модели». Они при этом утверждают, что все эти понятия по существу означают одно и то же, а именно они являются интеллектуальными инструментами необходимой для исследования и обобщения закономерностей и проблем функционирования социально-экономической формаций. Эффективность использования этих понятий при анализе как синонимы и как интеллектуальные инструменты исследования зависит от достигнутого уровня развития экономического знания. Основным способом, позволяющим эффективно использовать достижения экономического знания, при исследовании является метод – «экономический образ мышле-

ния», применение которой обеспечивает всю объяснительную и предсказательную сущность экономической науки. Овладение этим методом от ученых требует, наряду со знанием основополагающих постулатов развития современной экономической науки, еще умение использовать простых методов исследования как: анализ, синтез, дедукция, индукция, которые позволяют подняться на более высокую ступень познания, к научному обобщению способную привести в систему, истолковать, предсказать закономерности и проблемы развития человеческого общества. Рассмотрим теперь, в чем заключается сущность и особенность использования понятия «метод» и «методология». Метод – это совокупность приемов, способов, принципов, с помощью которых определяются пути достижения поставленной цели исследования. Методология зависит от сущности предмета науки и определяет что исследуется. Таким образом, методология определяет что исследуется, а метод как исследуется, одно вытекает из другого. Реальность результатов исследования при этом зависит от правильно принятого метода.

Подводя итоги вышеизложенного и как практический пример использования метода «Экономического образа мышления», на рисунке 1 приведена разработанная «модель функционирования социально-экономической системы».

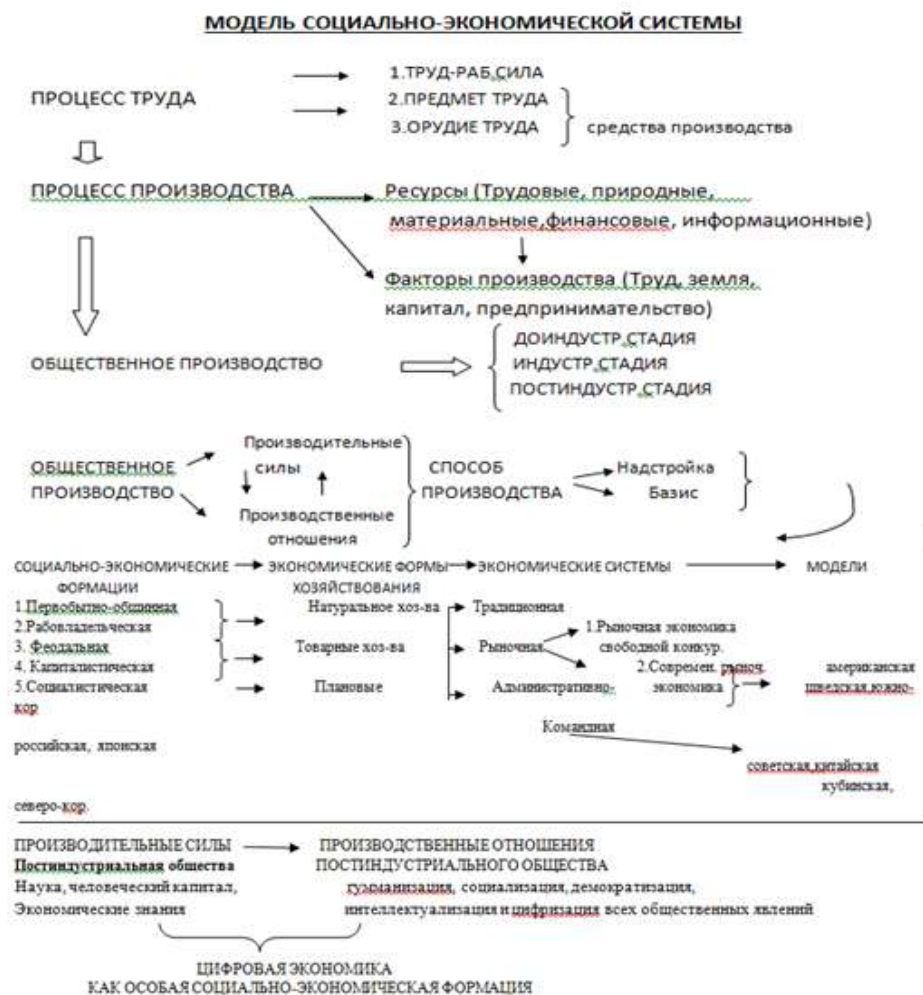


Рисунок 1. Модель социально-экономической системы.

Список литературы:

1. Послание Президента РК «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017г.
2. Государственная программа РК «Цифровой Казахстан» от 12 декабря 2017г.



3. Экономическая теория. Учебник под общей ред. акад. В. И. Видяпина, А. И. Добрынина, Г. П. Журавлевой, А. С. Тарасевича. М.: из-во ИНФРА, Москва 2011г, стр. 31.
4. Аругтонова Г. И. Экономическая теория. Для студентов технических вузов. Учебник.- М.; Международное отношение, 2003г. стр.263-264.
5. Пол Хейне. Экономический образ мышления. Перевод с англ. Издание второе. – М.; Из-во «Дело» при участии из-во «Catallaxu» 1993г. стр.23.
6. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. «Экономика» перевод с англ. – М.; из-во «Дело LTD» 1993г. стр.20.
7. Макконелл К. Р. Брю С. Л., «Экономикс»: Принципы, проблемы и политика. 1,2том. Перевод с англ. Т1. Из-во «Республика» 1992г.стр. 330.
8. П. Самуэльсон. «Экономика». Учебник в 1,2-х томах. Перевод с англ. Москва. из-во НПО «АЛГОН» 1992г.

УДК 338.97

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕХАНИЗМА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА МИКРО- И МАКРО- УРОВНЕ

**Дибя Е. Ф.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье сделана выборка индикаторов экономической безопасности. Эти индикаторы характеризуют все стороны социально-экономического развития государства. Также сделана группировка индикаторов по характеристикам различных сторон деятельности на макро- и микро- уровнях. Выделены основные задачи науки и практики в области обеспечения механизма экономической безопасности.*

***Ключевые слова:** индикаторы, пороговое значение, экономическая безопасность, устойчивое развитие, антикризисная направленность.*

***Annotation:** The article presents a selection of indicators of economic security. These indicators characterize all aspects of the socio-economic development of the state. Also, the grouping of indicators according to the characteristics of the different sides of the activity at the macro and micro levels is made. The main tasks of science and practice in the field of ensuring the mechanism of economic security are identified.*

***Key words:** rehabilitation, organizational and economic mechanism, elements of rehabilitation, principles of rehabilitation, rehabilitation algorithm, diagnostic goals, criteria indicators.*

В конце XX века экономика бывших республик Советского Союза пережила беспрецедентный для мирного времени кризис, сопровождающийся деформированностью структуры экономики, увеличением имущественной дифференциации населения, повышением уровня бедности, разбалансированностью хозяйственной деятельности. О масштабности кризиса, о его угрозе экономической безопасности на макро-уровне можно судить на основании индикаторов экономической безопасности, которые:

- в количественной форме отражают угрозы экономической безопасности;
- обладают высокой чувствительностью и изменчивостью и поэтому большей сигнальной способностью предупреждать общество, государство и субъектов рынка о возможных опасностях в связи с изменениями макроэкономической ситуации, принимаемых правительством мерах в сфере экономической политики;

▪ выполняют функции индикаторов не отдельно друг от друга, а лишь в совокупности, т. е. взаимодействуют в достаточно сильной степени [1,2].

В настоящее время для анализа экономической безопасности применяют более 100 показателей [3], характеризующих практически все стороны социально-экономического развития страны. Вместе с тем при мониторинге угроз экономической безопасности по защите национальных интересов страны в области экономики необходимо выявить кризисные предельные точки, выход за пределы которых грозит разрушительными процессами. Следовательно, из всего множества индикаторов необходимо выделить тех, которые отражают эти кризисные точки. Именно эти индикаторы используются в качестве пороговых значений экономической безопасности, а также как индикаторы кризиса на макро-уровне. На наш взгляд, комплекс индикаторов должен быть сгруппирован следующим образом:

- показатели, отражающие способность экономики к устойчивому развитию;
- показатели устойчивости финансовой системы;
- показатели социальной сферы;
- показатели внешней торговли и внешнеэкономической деятельности.

Мы предлагаем классификацию индикаторов кризиса в таблице 1 на макро- и микро-уровне, при сравнении которых с фактическими показателями экономики соответствующего уровня можно говорить о предпосылках возникновения кризиса[4].

Таблица 1

Индикаторы кризиса на макро- и микро-уровне

Индикаторы кризиса на макро- уровне	Индикаторы кризиса на микро- уровне
Снижение ВВП более чем на 9% в течении трехлетнего периода.	Неуклонное нарастание задолженности по налогам и платежам в темпе не менее 10 % в квартал с учётом инфляции
Объёмы инвестиций в % к ВВП менее 25%	Длительная безрезультативность вложений в производство
Уровень безработицы по методологии МОТ более 7%	Неспособность организации остановить массовые увольнения кадров базовых профессий по причине низкой зарплаты
Доля людей с доходами ниже прожиточного уровня более 7%	Появление забастовочных настроений в коллективе
Разрыв между доходами 10% самых высокодоходных и 10% самых низкодоходных групп населения более чем в 8 раз	Рост задолженности по зарплате в темпе не менее 10% в месяц
Уровень инфляции за год более 20%	Дефицит оборотных средств для расширения выпуска наиболее перспективной продукции
Расходы на научные исследования менее 2% к ВВП	Нарастание задолженности перед организациями деловой среды в темпе не менее 30% в год
Уровень преступности по количеству преступлений на 100000 населения более 5000 случаев	Резкое увеличение конфликтности отношений в коллективе
Объём внутреннего долга в % к ВВП Более 30%	Инициирование крупными акционерами, владеющими совокупности более 1/3 акций, расчленения организации

Индикаторы кризиса на макро- уровне	Индикаторы кризиса на микро- уровне
Объём внешнего долга в % к ВВП более 25%	Групповые увольнения руководителей среднего звена
Доля внешних заимствований в покрытии дефицита бюджета более 30%	Высокая изменчивость базовых параметров организации от незначительных воздействий
Дефицит бюджета в % к ВВП более 5%	Необратимость отклонений в деятельности организации и возможных перемен
Примечание – составлено автором на основании обобщения литературных источников [1,2,3,4]	

Следовательно, учитывая специфику современного этапа социально-экономического развития Республики Казахстан, можно выделить основные задачи науки и практики в области обеспечения механизма экономической безопасности:

- определить реально необходимый набор индикаторов состояния экономической безопасности (на уровне государства, регионов, отраслей и т.д.) с учетом их целевого использования и уточнить параметры порогового значения этих индикаторов. Их количество должно варьироваться, в зависимости от сферы использования:

- 10-15 ключевых индикаторов (пороговых значений), которые должны являться основой для принятия решений при выработке стратегии экономического развития страны;

- 30-40 индикаторов для использования в аналогичных целях при разработке прогнозов развития экономики страны;

- придать разработанным индикаторам и их пороговым значениям статус одобренных или утвержденных на государственном уровне количественных параметров, соблюдение которых должно стать неременным элементом правительственных экономических программ. Иначе говоря, они должны быть включены в Государственную стратегию экономической безопасности. До тех пор пока этого не будет сделано, такая практика сама будет выступать угрозой экономической и социальной безопасности.

Нерешённые многочисленные социально-экономические проблемы отечественных предприятий в конечном итоге могут трансформироваться в политическую аритмию и при определённых условиях способны привести общество к конституционному кризису и развалу государства. Поэтому от грамотного антикризисного управления зависит национальная и экономическая безопасность на всех реализуемых уровнях: уровень экономической безопасности личности, домашнего хозяйства, предприятия (микроуровень), региона, отрасли (мезоуровень), национальная экономика (макроуровень), общемировая экономическая безопасность (мегауровень).

Предупреждающие сигналы превращаются в кризис, когда их игнорируют. Высший долг государства и его ключевых функций состоит в том, чтобы обеспечить стабильность общества, его самосохранение и развитие, отразить возможные угрозы безопасности страны.

#### Список литературы:

1. Баймуратов У. Б. Национальная экономическая система. -Алматы: Ғылым,2015. – 536 с.
2. Барабин В. В. Экономическая безопасность государства. – М.: Аванти, 2014. – 354 с.
3. Орехов В. И. Антикризисное управление. – М.: ИНФРА – М, 2016. – 544 с.
4. Статистический ежегодник Казахстана. Стат. сборник. – Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2016 г.

## РАЗВИТИЕ МАРКЕТИНГА ПЕРСОНАЛА В АСПЕКТЕ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Дибя Т. В.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье излагается современная маркетинговая стратегия управления человеческими в условиях инновационного подхода к процессу управления персоналом. С точки зрения авторов, основной целью кадрово-маркетинговой деятельности является оптимизация использования трудовых ресурсов, которые способствуют повышению производительности труда, развитию сотрудников, их участию в делах фирмы.

**Ключевые слова:** маркетинг персонала, мотивация труда, клиентоориентированность, маркетинговая политика, имидж организации, инновационный подход, модернизация экономики труда.

**Annotation:** The article describes the modern marketing strategy of human management in an innovative approach to the process of personnel management. From the point of view of the authors, the main goal of human resources marketing is to optimize the use of human resources, which contribute to increased productivity, development of employees, their participation in the affairs of the company.

**Key words:** personnel marketing, motivation, customer focus, marketing policy, image of the organization, innovative approach, modernization of the labor economy.

Маркетинг персонала является одним из главных условий выживания организации в рыночной экономике. Маркетинг позволяет отслеживать изменения в профессионально - квалификационной структуре персонала, выявлять тенденции формирования рабочей силы на рынке труда и своевременно устанавливать качественные и количественные условия для нее. Эффективность работы предприятия во многом зависит от клиентоориентированности производства, наличия уникального товарно-сервисного предложения, от совершенствования бизнес-процессов, но еще больше это зависит от того, насколько успешно руководство справляется с задачей привлечения, управления и удержания высококвалифицированных сотрудников, способных обеспечить конкурентные преимущества организации. При этом повышения эффективности работы только персонала, непосредственно взаимодействующего с клиентами, недостаточно. Высокое качество удовлетворения потребностей клиентов должно обеспечиваться совместными усилиями всех структурных подразделений организации, которые последовательно способствуют созданию ценности конечного продукта для потребителя. Общеизвестно, что работники предприятия главным образом, стремятся к построению личной карьеры, очень сложно при этом заинтересовать работников в повышении успешности компании на рынке. Одним из способов управления персоналом и достижения высокой мотивации является укрепление технологии маркетинга персонала путем ориентации деятельности каждого сотрудника организации на потребителей.

Маркетинг персонала - вид управленческой деятельности, направленный на долгосрочное обеспечение организации кадрами, формирующими стратегический потенциал, необходимый для решения конкретных задач [1]. Если взглянуть на маркетинг персонала под углом собственной привлекательности среди сотрудников и потенциальных сотрудников, то можно сказать, что маркетинг - это дело не только кадровой службы, но и всех сотрудников, которые работают с персоналом или представляют ор-

ганизацию во внешней среде - начиная от руководства и заканчивая сотрудниками подразделений, связанных с потребителями и внешней деятельностью организации [2].

Основные направления и задачи маркетинга персонала предполагают, что основной причиной достижения корпоративных целей является выявление потребностей и потребностей рынка труда и их удовлетворение должно быть конкурентным, эффективным и продуктивным путем [3].

Есть два основных направления для маркетинга персонала.

1. Пассивный маркетинг – выявляет и покрывает потребности предприятия в человеческих ресурсах, является одной из основных функций службы управления персоналом компании, но осуществляется отдельно от других направлений работы с персоналом.

2. Активный маркетинг – решает более глобальные задачи, связанные со стратегической кадровой политикой компании. Сотрудники, работающие в фирме, рассматриваются как внутренние клиенты организации, а потенциальные кандидаты на работу – как внешние клиенты.

Маркетинговая деятельность в этой области состоит из четырех взаимосвязанных этапов.

1. Подбор и анализ источников информации для маркетинговой деятельности. На данном этапе определяется, из каких источников (внешних, внутренних) лучше получать информацию, насколько она достоверна и полезна.

2. Анализ внешних и внутренних факторов, определяющих направления маркетинговой деятельности. Такой анализ является отправной точкой данного вида деятельности, давая информацию для составления плана маркетинговых мероприятий.

Маркетинг персонала предполагает акцент на долгосрочное регулирование привлекательности предприятия в глазах целевых групп потенциальных сотрудников. Позиционирование и создание имиджа организации на рынке труда должно осуществляться постепенно, но неуклонно и целенаправленно. Как результат, позитивный имидж работодателя обеспечит эффективный процесс найма персонала, а также снижение текучести и повышение уровня удовлетворенности трудом у собственных кадров организации [4].

Можно сделать вывод, что маркетинговая стратегия управления человеческими ресурсами - это инновационный подход к маркетингу персонала, который предполагает акцент на долгосрочное регулирование привлекательности предприятия в глазах целевых групп потенциальных сотрудников. Позиционирование и создание имиджа организации на рынке труда должно осуществляться постепенно, но неуклонно и целенаправленно. Как результат, позитивный имидж работодателя обеспечит эффективный процесс найма персонала, а также снижение текучести и повышение уровня удовлетворенности трудом у собственных кадров организации.

В наше время организации часто нуждаются в новых рабочих местах или модернизируют старые, что повышает требования к работающему персоналу. Это связано с развитием организации, внедрением новых технологий, стремлением к конкурентным преимуществам. Изменение мировоззрения. В теории и практике управления персоналом стало распространенным такое выражение, как "тенденция изменения ценностей". Регулярно фиксируясь кадровыми специалистами, он дает представление об эволюции основных потребностей кандидатов в найме и собственном персонале предприятий или организаций [5].

Таким образом, современная маркетинговая стратегия управления человеческими ресурсами представляет собой инновационный подход к процессу управления персоналом и способствует модернизации экономики труда. Основной целью кадрово-маркетинговой деятельности является оптимизация использования трудовых ресурсов,

которые способствуют повышению производительности труда, развитию сотрудников, их участию в делах фирмы, развитию их корпоративного духа.

#### Список литературы:

1. Дейнека А. В. Управление персоналом организации: Учебник для бакалавров. – М.: ИТК “Дашков и К”, 2014. – 288 с.
2. Вундерер Р. Маркетинг персонала — искусство создания благоприятных условий труда // Управление персоналом. Тематический сборник статей. Вып. 9. — М.: Главная редакция международного журнала “Проблемы теории и практики управления”, 2014. — С. 17-23.
3. Патласов О. Ю. Маркетинг-менеджмент рынка труда. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. — 640 с.
4. Гапошина Л. Г. Маркетинг кадрового обеспечения: Учебное пособие. — М.: ИТК “Дашков и К”, 2012. — 115 с.
5. Котлер Филипп. 300 ключевых вопросов маркетинга. Издательство ЗАО «Олимп-Бизнес, М., 2006. – 224 с.

336.6.516. 22 (574)

### ISLAMIC FINANCIAL INSTRUMENTS: PARTICULARITIES AND PERSPECTIVES OF USAGE

**Amerzhanova D. A., Ostapenko E. I.**

Ekibastuz Engineering and Technical Institute. Academician K. Satpayev,  
Ekibastuz, Republic of Kazakhstan

**Annotation:** *This article addresses the fundamentals, particularities, and perspectives of Islamic financial instruments as a promising area for pension assets. Islamic financial institutions have proved their sustainability amid the global financial crisis and should become a priority area of the financial system development.*

**Key words:** *islamic financial instruments, sukuk, Islamic banking, investment activity, pension capital fund.*

#### **Аннотация:**

Мақалада зейнетақы активтерінің инвестициялау үшін перспективалы бағыттерінде ислам қаржы құралдарындағы тудың негіздері, ерекшеліктері мен перспективалары қарастырылады. Ислам қаржы институттары жаһандық қаржы дағдарысы жағдайында өзінің тұрақтылығын дәлелдеді және қаржы жүйесінде тудың басым бағытына айналуы мүмкін.

**Түйін сөздер:** *ислам қаржы құралдары, сукук, ислам банкингі, инвестициялық қызмет, жинақтаушы зейнетақы қоры.*

**Аннотация:** *В статье рассматриваются основы, особенности и перспективы развития исламских финансовых инструментов как перспективного направления для инвестирования пенсионных активов. Исламские финансовые институты доказали свою устойчивость в условиях глобального финансового кризиса и могут стать приоритетным направлением развития финансовой системы.*

**Ключевые слова:** *исламские финансовые инструменты, сукук, исламский банкинг, инвестиционная деятельность, накопительный пенсионный фонд.*

Financial analysts across the globe give increasingly greater attention to the issues of Islamic financing which holds enormous potential. This is due to the fact that against all the estimates Islamic financing has managed to stay afloat amid the hard-hitting global financial crisis, which shook the global economy in 2008. If the cautious attitude of the non-Muslim countries' governments toward Islamic financial institutions has appeared as the main obstruction to its regional expansion before the crisis, the situation has changed afterward. In such a manner by 2009 Islamic banks have emerged in countries with undeveloped Islamic financial infrastructure including China, Syria, and Kazakhstan.

The central concept in Islamic financial transactions is fairness, which is mainly achieved by means of risk distribution. It is expected that participating parties should share profit and loss. As a consequence, the interest accrual is forbidden. While the traditional mediation is usually centred on the debt and allows the creditor to minimise the risks, ethical mediation is centred around real assets and risk distribution. This means that investing is built on the share participation or purchase and sale of a certain asset. Hence, Islamic banks form an integral part of the productive economy as compared with traditional banks that are technically disengaged from it while gaining the profit merely from the financial transactions. Such an approach ensured the sustainability of the Islamic economy as a whole. This was proved by the fact that despite everything that happened during the last global financial crisis, Islamic banks demonstrated extraordinary resilience and actually showed that they may become a source of investment for many economies of the world. The global financial crisis has shaken pretty much all of the countries. However, it has scarcely affected the countries with Islamic economy. This can be confirmed by the fact that none of the Islamic financial institutions faced the collapse. Quite the opposite, financial institutions which work under Shariah law, proved their resilience and capacity to withstand the negative pressure which captured most of the world. The banks of Malaysia, Bahrain, Syria, United Arab Emirates and some other states where financial structures build on Islamic canons made corresponding statements.

It should be pointed out that livability and regularity of these principles have been reflected in the works of the classical authors of economic thought. The classics of the world economy, Adam Smith and David Ricardo, initially assumed that money serves as a means or tool for increasing productivity, rather than growth due to speculative operations based on interest remuneration, not substantiated by real growth in commodity production. The greatest name in science Dmitry Mendeleev supposed that wealth earned without effort could be considered moral only if it was inherited. The capital, in his opinion, is only that part of the wealth that is turned on industry and production, but not on speculation and resale. Therefore, we see that the fundamental principles of Islamic finance have been supported and confirmed in the works of major European scholars.

Moving from the theory to the modern realities of the Kazakhstani finance and credit sector it should be noted that the government set a high standard – to turn the domestic stock market into the regional centre of Islamic banking in Commonwealth of Independent States (CIS) and Central Asia and to enter the top ten leading financial centres in Asia [3]. In small but consistent steps, Islamic financing is developing in Kazakhstan. In 2009 Islam banking act was introduced. This act lays the groundwork for Islamic bank operation, Islamic investment funds and issuing of Islamic securities. In 2011 the Act providing the possibility of issuing government Islamic securities was introduced. Along with that, this act expands the list of originators of Islamic securities issued by residents of Kazakhstan.

In order to develop Islamic financing, insurance and leasing National Bank of Kazakhstan developed the project of the act concerning the Introduction of Amendments and Additions to certain legislative acts in the issue of insurance and Islamic financing. At the moment above-noted legislative draft is under discussion in the Parliament of the Republic of Kazakhstan.

The government of Kazakhstan approved the plan of actions for the development of Islamic finance before 2020 [4]. Implementation of this plan should contribute to creating conditions for the stable development of the Islamic financial service industry, as well as creating a critical mass of issuers, investors and market participants.

In order to develop Islamic financing, insurance and leasing National Bank of Kazakhstan developed the project of the act providing the introduction of such notions as “Islamic insurance”, *takaful* insurance (regulation of the Islamic insurance market), fiscal management of Islamic bank activity, *Wakala* operating procedures (acceptance of a deposit) in Islamic banks etc.

At the present time, the first Islamic bank “Al Hilal” is operating in the republic with branches in Astana, Almaty, and Shymkent as well as the first Islamic insurance company “Halal Mutual Insurance Society “*Takaful*”, which provides insurance services for persons not covered by traditional insurance. Additionally, one of Kazakhstani traditional banks has started the process of reorganisation into Islamic bank in cooperation with Islamic Corporation for the Development of the Private Sector (ICD). Islamic leasing company «Kazakhstan Ijara Company» was registered with contributions from ICD [1].

In 2011 alone, Al Hilal Bank has financed several projects in telecommunications, trade, construction, and other industries at a cost of about 23 million US dollars. Currently, “SamrukKazyna” National Welfare Fund (NWF) in cooperation with Al Hilal is considering financing of some projects under the Forced Industrial and Innovative Development of the Republic of Kazakhstan Programme (FIID). “KazAgroFinance” company has received a loan of 30 million US dollars from the Islamic Development Bank (IDB) to lease equipment for the agro-industrial complex. IDB also allocates 400 million US dollars under the “Western Europe - Western China” transport project. In total, by 2011 more than 500 million US Dollars was raised to Kazakhstan from Islamic banks (excluding the transnational project).

In 2012, the total amount of financing of the Islamic Development Bank Group in Kazakhstan amounted to 987 million US Dollars, of which 63% of investments were directed to the development of transport and telecommunications, 31% of funds were intended to finance small and medium-sized businesses, 6% for health care, education, science, and agriculture.

The importance and role of Islamic finance for the Kazakh economy are difficult to overestimate, but despite some success, it is still at an early stage of development. In addition, according to Standard & Poor's leading analyst Mohamed Damak: “Islamic financing can help Kazakhstan gain access to a new class of investors who are seeking to purchase products that meet Shariah rules, and also help to increase the level of banking services penetration.” It is also appropriate to mention the investment potential of the population of Kazakhstan. According to unofficial data, the population stores almost 50 billion US Dollars in a hoarding form. The population of Kazakhstan is more than 16 million people, 10 million of them consider themselves Muslims, about one million of them are actually practicing Muslims.

Marketing research has shown that the demand for Islamic products is very high, including non-Muslims; according to a rough estimate the demand for these services in our country is at least 5 billion US Dollars, and this is only from the Muslim population, which is not the only target audience. As an example, in Malaysia, 70% of the clients of Islamic financial institutions are non-Muslims. The Chinese have become the most active consumers of Islamic financial products. According to experts, there will undoubtedly be a flow of consumers of financial services. Given the mentality of our population, it is difficult to say how it will happen, but it can be assumed, looking with optimism into the future, that by 2020 Islamic financial institutions will occupy 10% of the entire financial system of Kazakhstan. This is quite realistic within a period of more than five years. Taking this fact into account, even Standard & Poor's believes that Kazakhstan has yet to demonstrate its potential as a market for Islamic finance.



The main problem of the development of this sector of the Kazakhstani financial system is distrust on the part of potential investors. The similar applies to many of the post-Soviet states. This distrust is becoming the main factor constraining the influx of Islamic capital in our country at the present time. Support of Islamic financing through the participation of one of the biggest state inner investors - the United Nation Pension Fund (UNPF) could become the most effective, justified and necessary step at this stage. The UNPF manages more than 4 trillion tenges of pension assets that must be invested and multiplied. If it is more or less clear with the first component of pension assets investment, the second component of the multiplication and profitability is much more complicated. Thus, the accumulative pension system, created to become the locomotive for the development of the real sector of the economy, is becoming an institution that has been entrusted by millions of depositors, frantically trying to save them in some way nowadays. The investment standstill of UNPF continues to happen despite the promise to terminate it in the event of consolidation of 11 independent National Pension Funds (NPF). Instead of investing in the real sector of economy UNPF is investing in the second-tier banks. In such a way, over the month, the volume of pension savings decreased by 0.6% (27 billion 128 million Kazakhstani tenges). If based on the data of the National Bank of Kazakhstan, as of September 1, 2014, the amount of pension savings of depositors of the UNPF was at the level of 4 trillion 319 billion tenges, it fell to 4 trillion 292 billion tenges at the beginning of October. The share of funds that the State Fund has placed on deposits in banks is insignificant compared with other investment instruments; on October 1, it did not exceed 15%. Meanwhile, in early September, the share of funds concentrated on bank deposits was even lower and amounted to 10%. In early August, this figure barely reached 6%. The share of deposits in the investment portfolio of UNPF is not increasing artificially, the amount of funding from state funds on deposits in banks is also growing. Over the month, the state fund increased its investments in deposits by 50%. If at the beginning of September funds were deposited in the amount of 436.05 billion Kazakhstani tenges, by the beginning of October this amount arrived at 652.10 billion Kazakhstani tenges. In early August, far fewer funds were deposited, namely it equaled to 259.02 billion tenges [2].

Thus, there is a situation in which there is an urgent need to expand the list of instruments for investing pension assets, and in particular in Islamic instruments. This way, if the state adopts amendments to the pension legislation in terms of revising the limits for investing pension assets in favor of Islamic financial instruments, at least within 10% of the total investment portfolio, this will already be enough for a sharp spike in the development of Islamic finance in Kazakhstan. By being the first to manifest its interest in Islamic finance instruments the State may lay the foundation for resolution of the distrust problem. It is hard to overestimate the volume and facility of potential investments. In such a way, the sector of Islamic finance has become the fastest-growing and most dynamic sector of global finance. Currently, Islamic financial institutions exist in 75 countries, including non-Muslim countries (Western European Countries and the USA among others). According to the International Monetary Fund, about 400 Islamic banks are operating in the world. According to IDB, the growth of Islamic financial assets over the past 15 years equaled to about 15% per year (over the past 10 years - 20%), while their total amount could be more than 2.8 trillion US dollars by the end of 2015 (now 1 trillion US dollars). In just four decades, Islamic financial system has evolved into a comprehensive financial system of its own: ranging from banking, capital markets, to takaful sectors. To date, total global financial assets of the Islamic financial industry are estimated at USD2tn and are expected to surpass USD3tn by 2018[5]. According to the different estimates, over the past decade, the global market of Islamic financial services has grown from a trillion to half-trillion US dollars, showing the tendency of steady growth. According to experts from Ernst & Young and Thomson Reuters, by 2014 the volume of the Islamic financial sector will reach 1.8 trillion US dollars. The global growth of Islamic finan-

cial instruments volume is constrained by the presence of real assets in the operating business, which ensures essential conservatism and maintenance of the commodity-money balance. Upon that the development of Islamic finance was promoted by such measures as accepted accounting and audit standards, effective control and regulation of institutions, risk management, infrastructure, education, and personnel.

One of the fundamental features of Islamic finance is the complete transparency of all transactions. The possibility of the investor representatives' participation in the leadership of Islamic financial institutions in the process of implementing a specific investment project is another peculiarity of Islamic financial instruments. Thus, if the UNPF invests our pension assets in Sukuk - a special type of stock, the yield of which is related to the return on real assets, which are always provided for their issues, unlike classical stock, then:

- Firstly, UNPF becomes the joint proprietor of this investment object. Sukuk is a perfect tool from the Islamic investors' perspective, as it appears as a share in real assets (assured by them) and not a plain debt. Moreover, sukuk papers are the certificates of equal nominal value, certifying the indivisible share of ownership of tangible assets, provided services, assets of a specific project or a special investment project.

- Secondly, UNPF has the right to incorporate its representative into the management of a financial institution that is carrying out this project

- Thirdly, UNPF does not make a profit in the form of a misery percentage declared by the issuer of the bond, but receives it in the share ratio, according to the Sukuk contract. The profit margin is not limited, while the profit conditions and its value are determined upon mutual agreement of the parties. This fact provides the possibility of obtaining the profitability from pension assets, which exceeds the rate of inflation.

- Fourthly, the full transparency of transactions ensures a high level of trust from both the UNPF and the direct depositors of pension assets, who can get full access to information at any time.

“In our view, a resolution regime could fit in with Islamic finance because profit and loss sharing is one of the industry's key principles. Possible prerequisites for such a regime could be that issuers make it clear to investors that instruments might be used to offset losses (similar to what the Malaysian Central Bank did when it created loss-sharing deposits) and clarify the conditions under which this might happen. In addition, creditors should receive adequate compensation for the additional risk” [6].

S&P Global Ratings pointed out that against this backdrop, a united industry is a stronger industry. In addition to Sukuk, Islamic finance can offer a wide range of other banking services to UNPF and other investors. Nonetheless, it should be remembered that traditional banking and Islamic banking have some common characteristics and a significant number of differences. In particular, both of them allow for guaranteed payments on the principal amount of the demand deposit. However, Islamic banking does not provide guaranteed payments on fixed-term deposits. The interest rate on investment deposits is also not defined and not guaranteed. The mechanism for determining the interest rate on deposits differs as well. In traditional banking, it depends on the refinancing interest rate, the value of money and does not depend on the profitability of the bank, whereas in Islamic banking it is determined by its profitability and investment yield. Depositors of traditional banks do not share the profits and losses of banks, while depositors of Islamic banks do. Furthermore, the depositor of an Islamic bank has the right to choose the purpose of its deposit. Thus, Islamic banks offer two main types of deposits: the first is a purpose-oriented deposit, for a specific project, the second - investing in any direction, at the discretion of the bank. Thus, when placing above-mentioned billions of tenges of pension assets on purpose-oriented deposits of Islamic banks, the UNPF has the right to choose the industry and the direction of their placement based on the priorities for the country in a given time period. In such a way, we simultaneous-

ly kill five birds with one stone: we are developing the stock market, the banking system, the real sector of the economy, Islamic finance and we are promoting the growth of pension assets profitability.

As a consequence of taking a decision to introduce Islamic financial instruments into the investment portfolio of the UNPF, not only will Kazakhstan contribute to the emergence of new investment areas for investing pension assets, but will also heighten the interest of the world's largest investors from the Middle East. The activity of investors from the Middle East will be significantly reinforced by the state participation represented by the UNPF, in the new, emerging market of Islamic financial instruments of the Republic of Kazakhstan.

#### Bibliography:

1. «UNPF increases dependence on deposits / «Capital» business information centre/http://kapital.kz/dated 16.10.2014
2. «Why Islamic finance does not develop in Kazakhstan?»/ «Capital» business information centre / http://kapital.kz/ dated 09.06 2014
3. Plan of actions for the development of Islamic finance before 2020. Approved by the Government of the Republic of Kazakhstan on 29.03.2012, № 371
4. Strategy Kazakhstan 2050. Message to the people from the President of Kazakhstan Republic N. A. Nazarbayev. 14.12.2012.
5. Islamic Finance: Development in Non-Traditional Markets/https://www.islamicfinance.com/ dated 16.12.2018
6. Islamic Finance Growth to Slow Down in 2018: Report/http://www.istisna.kz/eng/?p=5939/dated 18.07.2017

УДК 330.3 «7»: 336.581

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ИНВЕСТИЦИОННОМ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТЕ

**Заякина А. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Статья посвящена вопросам количественной оценки финансовых и коммерческих рисков. Автором предлагается использование методики факторного эксперимента, адаптированной к условиям обеспечения эффективности оценки инвестиционных проектов в промышленности Казахстана. Выявлены специфические риски, присущие специфике и структуре отраслей промышленности Республики Казахстан.*

***Ключевые слова:** инвестиционный проект, чистая приведенная стоимость, факторный эксперимент, риски*

#### **Аннотация:**

*Мақала қаржылық және коммерциялық тәуекелдерді сандық бағалау мәселелеріне арналған  
Қазақстан өнеркәсібіндегі инвестициялық жобаларды бағалаудың тиімділігін қамтамасыз  
ету шарттарына байланысты факторлық эксперимент  
әдістемесін пайдалануды ұсынады.  
Қазақстан Республикасының өнеркәсіп салаларының ерекшелігі мен  
құрылымын тәнерекше тәуекелдераның қталды.*

*Түйінсөздер:* инвестициялық жоба, таза келтірілген құн, факторлық эксперимент, тәуекелдер

*Annotation:* The article is devoted to the issues of quantitative assessment of financial and commercial risks. The author proposes to use the methodology of the factor experiment, adapted to the conditions for ensuring the effectiveness of the evaluation of investment projects in the industry of Kazakhstan. Identified specific risks inherent in the specifics and structure of industries of the Republic of Kazakhstan.

*Key words:* investment project, net present value, factor experiment, risks

В настоящее время все большую актуальность приобретает проведение риск-анализа инвестиционных проектов. Развитие инвестиционного проекта протекает в условиях постоянно меняющейся внешней среды, следовательно, подвержено влиянию объективно существующей неопределенности и рискам. Воздействие указанных факторов может привести к отрицательному развитию событий и изменить намеченный в проекте результат. Однако, далеко не во всех проектах и не в каждой отрасли проводится полный анализ рисков.

Анализируя в данном контексте инвестиционные проекты, реализуемые в промышленности Республики Казахстан, показал, что в целях анализа экономической и финансовой эффективности инвестиций используется довольно ограниченный стандартный набор инструментов и методов. В основном инвестиционные проекты производственного характера содержат расчет:

- чистой приведенной стоимости NPV;
- индекса доходности PI;
- внутренней нормы доходности IRR;
- срока окупаемости PP.

Очень редко имеют место проекты, в которых рассчитывается метод точки безубыточности и проводится анализ чувствительности проекта к изменениям основных переменных проекта (объем продукции, цена).

Риски же, в инвестиционных проектах, на наш взгляд, в основном подвергаются качественному анализу, ограничиваясь элементарным их описанием и установлением степени опасности «на глаз». Количественные методы оценки риска на практике не применяются, хотя и требуют пристального внимания всех участников проекта, и в особенности инвесторов. Такое положение вещей имеет место вследствие большой трудоемкости процесса расчета вероятности наступления того или иного риска и отсутствия специалистов риск-менеджмента. Таким образом, мы сталкиваемся с проблемой ограниченности использования методов риск-анализа инвестиционных проектов, при чем они касаются не только деятельности промышленных предприятий, но и присутствуют в инвестиционной деятельности НПФ, которые являются крупнейшими институциональными инвесторами реального сектора экономики [1, с.184].

В целях оптимизации процесса оценки эффективности инвестиций предлагаем в систему оценки методiku факторного эксперимента к риск-анализу, адаптируемую к современным условиям реализации инвестиционных проектов в промышленности Казахстана. Предлагаемая методика позволяет объединить в себе основные методы экономической оценки инвестиций и выделить такой немаловажный фактор, как неопределенность, присутствующая при реализации любого проекта.

Методика применения факторного эксперимента к риск-анализу предполагает наличие следующих этапов: анализ априорной информации; выявление факторов; анализ чувствительности; ранжирование факторов по силе воздействия; построение матрицы чувствительности и предсказуемости; определение диапазона изменения каждого фак-

тора; запись кодированных значений; построение матрицы планирования (в кодированных и натуральных значениях); проведение опытов (расчетов); определение коэффициентов регрессии; построение регрессии в натуральных значениях; анализ полученных результатов (проверка адекватности, исключение отрицательных значений функций отклика и т.д.) [2, с. 163-164].

Рассмотрим применение предлагаемой методики факторного эксперимента к риск-анализу проекта при оценке финансовых рисков инвестиционных проектов. Конечной целью подобного анализа является принятие либо отклонение проекта, учитывая при этом не только значения общепринятых показателей эффективности инвестиционных проектов, но и результаты риск-анализа, т.е. проверка проекта на устойчивость к негативному воздействию различных факторов в процессе подготовки и реализации инвестиционного проекта.

В исследуемых инвестиционных проектах строительства промышленных предприятий, реконструкции и модернизации оборудования действующих предприятий приводится анализ только финансовых и коммерческих рисков, и не анализируются риски, связанные с организационными, техническими и другими аспектами.

На основании исходных данных строится имитационная модель, описывающая различные варианты реализации проекта.

Последовательность проведения количественного анализа рисков предполагает следующие этапы: анализ точки безубыточности; выявление факторов риска; анализ чувствительности; уточнение событий риска; построение сценариев; анализ рисков с помощью метода Монте-Карло [2].

При анализе рисков мы подходим к объекту исследования (т. е. к инвестиционному проекту) как к «черному ящику». На вход этого «черного ящика» поступают некоторые воздействия – факторы, а выходом являются некоторые количественные характеристики, которые часто называют функциями отклика. Функция отклика – это количественная характеристика цели нашего исследования.

В современной практике инвестиционные проекты оцениваются и сравниваются между собой по группе интегральных показателей – NPV, IRR, PI, DPP. Поэтому в исследуемых проектах ограничимся рассмотрением этих четырех показателей, однако, на практике можно расширить набор показателей эффективности проекта.

В экономической литературе рекомендуется начинать количественный анализ проектных рисков с расчета точки безубыточности [2, 3]. Точка безубыточности характеризует объем продаж в натуральных единицах, при котором доход от реализации продукции совпадает с издержками производства. При определении точки безубыточности необходимо все издержки разделить на постоянные, не зависящие от объема выпускаемой продукции, и переменные, которые изменяются прямо пропорционально количеству выпускаемой продукции.

Точка безубыточности рассчитывается по формуле:

$$Q = \frac{C}{P - V},$$

где Q – объем продаж (в единицах измерения, принятых для продукта); C – постоянные затраты на весь объем производства; P – цена единицы продукции; V – переменные затраты на единицу продукции.

В дополнение к точке безубыточности необходимо рассчитать коэффициент устойчивости, который рассчитывается как отношение объема продаж, рассчитанного в инвестиционном проекте, к точке безубыточности Q. Чем выше коэффициент устой-

чивости, тем меньше подвержен внешним влияниям инвестиционный проект, что говорит о его эффективности.

Следующим этапом количественной оценки рисков инвестиционного проекта является выявление факторов. Фактором будем называть переменную величину, поддающуюся измерению и принимающую в некоторый момент времени определенное значение. Понятие фактора тесно связано с областью определения фактора, под которой понимается совокупность всех значений, которые может принимать тот или иной фактор.

После выбора параметра оптимизации необходимо выделить все существенные факторы, влияющие на результативность проекта. Для целей анализа проектных рисков все факторы делятся на 2 группы: управляемые и неуправляемые. К управляемым факторам будем относить те факторы, значение которых зависит от управленческой деятельности менеджеров. Неуправляемые факторы, соответственно, - это такие факторы, которые поддаются контролю, но не поддаются воздействию со стороны менеджера.

Инвестиционный проект относится к сложным экономическим объектам и его описание возможно только целой совокупностью факторов, а не одним из них. При планировании эксперимента обычно одновременно измеряется несколько факторов.

Рекомендуемый на наш взгляд перечень факторов, оказывающих влияние на инвестиционный проект, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Рекомендуемый перечень факторов, оказывающих влияние на инвестиционный проект

Наименование фактора	Характеристика фактора
Уровень инфляции	Неуправляемый
Ставки налогов	Неуправляемый
Объем инвестиций	Неуправляемый
Потери при продажах продукции	Неуправляемый
Переменные издержки	Неуправляемый
Ставки по депозитам	Неуправляемый
Ставки по кредитам	Неуправляемый
Увеличение времени реализации проекта	Частично управляемый
Общие издержки	Частично управляемый
Цена сбыта	Частично управляемый
Заработная плата персонала	Управляемый
Объем сбыта	Управляемый
Задержки платежей	Управляемый

Выявление факторов риска само по себе является сложной задачей и решается индивидуально не только для каждой отрасли, но и для каждого отдельного проекта.

Следующим этапом количественной оценки риска является анализ чувствительности. Для проведения анализа чувствительности необходимо задать диапазон изменения факторов. Рекомендуемое значение диапазона изменения факторов составляет  $\pm 20\%$  с промежуточными расчетами показателей эффективности проекта при изменении факторов на  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  и  $\pm 15\%$ . По результатам расчетов строится диаграмма Ганта с осями «отклонение фактора от номинального значения» - «NPV», дающая наглядное представление о том, какой фактор оказывает наибольшее значение на конечные результаты проекта, тем самым ранжируя факторы риска. В случае анализа нескольких вариантов инвестиционного проекта сравнение графиков позволяет легко сделать вывод о том, какой из проектов наиболее устойчивый и менее подвержен влиянию того или иного фактора.

После выявления зависимости конечных результатов проекта от изменения различных факторов иногда требуется уточнение событий риска. На предыдущем этапе мы анализировали зависимость проекта от изменения только одного отдельно взятого фактора, однако на практике это не всегда бывает верно. К примеру, при изменении цен на материалы и топливо непременно изменится цена на продукцию, т.е. изменение одного фактора влечет за собой изменение другого фактора. Также следует уточнить, что предельные значения показателей проекта являются чаще всего условными. Теоретически считается, что предельным значением чистой приведенной стоимости NPV является ноль, индекса доходности PI является один, на практике инвесторы предъявляют определенные требования к проекту и задают собственные критические значения указанных параметров.

Из приведенных примеров на наш взгляд можно выделить основной недостаток метода анализа чувствительности – его однофакторность, это снижает его ценность при анализе риска инвестиционного проекта. Этот недостаток позволяет исправить следующий метод – анализ сценариев, т.к. он базируется на принципе одновременного (параллельного) изменения нескольких факторов проекта, по которому проводится оценка риска.

Анализ сценариев должен проводиться с использованием методов планирования эксперимента – методов факторных экспериментов. В первую очередь на основании проведенного анализа чувствительности проводится ранжирование факторов по силе воздействия, а затем строится матрица предсказуемости и чувствительности переменных, с помощью которой выбираются факторы, которые будут участвовать в сценариях. Пример матрицы предсказуемости представлен в таблице 2.

Таблица 2

Матрица предсказуемости инвестиционного проекта

Предсказуемость переменных	Чувствительность переменной		
	высокая	средняя	низкая
Низкая			
Средняя			
Высокая			

В дальнейшем анализе необходимо учитывать только 3-5 основных факторов, оказывающих наибольшее влияние на показатели проекта.

Следующим этапом при проведении эксперимента является кодирование значений. Переход к кодировочным значениям осуществляется по формуле:

$$x_i = \frac{\chi_i - \chi_{i0}}{\delta_i},$$

где  $x_i$  – кодированное значение фактора;  $\chi_i$  – натуральное значение фактора;  $\chi_{i0}$  – натуральное значение основного уровня;  $\delta_i$  – интервал варьирования;  $i$  – номер фактора [1].

После кодирования значений факторов можно приступить к экспериментам, т.е. к расчетам конечных результатов вариантов проекта. По полученным результатам рассчитывается коэффициент регрессии как среднее арифметическое значений NPV, умноженных на соответствующее значение фактора. С помощью коэффициентов регрессии можно получить зависимости значений NPV при одновременном изменении различных факторов. При анализе факторной модели менеджер инвестиционного проекта получает возможность оценить силу воздействия на проект управленческих решений

по уровню изменения управляемых факторов и степень изменения неуправляемых факторов, на которые он повлиять не может, но может только отслеживать. Актуальным остается вопрос и при рассмотрении инвестиционной деятельности накопительных пенсионных фондов, деятельность которых, как прямо, так и косвенно зависит от эффективности крупных промышленных предприятий, в которые были инвестированы пенсионные активы [4, с.90].

Следующим этапом количественной оценки финансового риска инвестиционного проекта является метод Монте-Карло, при этом используется равномерный закон распределения значений фактора внутри интервала варьирования, влияние закона распределения на результаты расчетов при этом весьма высоко. Результатом использования данного метода является расчет неопределенности и устойчивости проекта к изменениям основных факторов. Чем ниже коэффициент неопределенности и выше устойчивость проекта, тем более выгодным является проект для инвестора. К недостаткам метода Монте-Карло можно отнести то, что менеджер не видит промежуточных расчетов, они являются для него «закрытыми», но видит конечный вариант, где отражается степень влияния одновременно нескольких факторов, а не отдельно одного.

Из изложенной методики количественной оценки финансового риска инвестиционного проекта мы можем сделать вывод, что применение отдельно взятого одного метода не даст полной уверенности в эффективности проекта и лишь использование в совокупности методов количественной оценки риска приводит к более точным результатам. Описанные методы не представляют большого труда в расчетах, а используя пакеты программ такой расчет можно провести очень быстро, задав начальные значения проекта и определив наиболее важные факторы из имеющихся стандартных, описанных в программе.

Учитывая, что в настоящее время при анализе инвестиционных проектов в промышленности количественной оценке инвестиционного риска не уделяется должного внимания, данная методика предоставит инвестору информацию о степени рискованности различных вариантов проекта и позволит принять ему решение о финансировании или отклонении проекта, руководствуясь в том числе и собственной склонностью к риску.

#### Список литературы:

1. Амержанова Д. А. Пенсионный рынок Республики Казахстан: проблемы, перспективы и инвестиционная составляющая // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2014. № 44. С. 182-187. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22414073>
2. Риск-анализ инвестиционного проекта: Учебник для вузов / Под ред. М. В. Грачевой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 351 с.
3. Моделирование экономических процессов / Под ред. М. В. Грачевой, Л. Н. Фадеевой, Ю. Н. Черемных. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 351 с.
4. Амержанова Д. А. Вопросы эффективности инвестиционного управления пенсионными активами в Республике Казахстан // Современные евразийские исследования. 2015. № 4. С. 87-91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25794263>

УДК 311.312

### **СТАТИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РЫНКА ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ: СТРУКТУРА, ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Марденова Л. М.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан



**Аннотация:** В статье рассмотрены основные тенденции и направления развития промышленности в Республике Казахстан за 2018 год. Отмечены основные статистические индикаторы, которые позволили сделать выводы о необходимости привлечения инвестиций в целях поддержания и развития перерабатывающих отраслей промышленности.

**Ключевые слова:** статистический обзор, промышленные предприятия, структура промышленности, инвестиции.

**Аннотация:** Мақалада 2018 жылғы Қазақстан Республикасындағы өнеркәсіптің дамуының негізгі тенденциялары мен бағыттары қарастырылған. Өнеркәсіптің қайта өңдеу салаларын қолдау және дамыту мақсатында инвестициялар тарту қажеттілігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік беретін негізгі статистикалық индикаторлар белгіленді.

**Түйінді сөздер:** статистикалық шолу, өнеркәсіптік кәсіпорындар, өнеркәсіп құрылымы, Инвестициялар.

**Annotation:** The article discusses the main trends and directions of industrial development in the Republic of Kazakhstan for 2018. The main statistical indicators that allowed to draw conclusions about the need to attract investment in order to maintain and develop the processing industries.

**Key words:** statistical review, industrial enterprises, industrial structure, investment.

Развитие промышленности является одним из основных критериев развития экономики страны. Именно промышленные предприятия обеспечивают порядка трети ВВП страны. Исходя из этого, вопросы непрерывного мониторинга и статистического анализа промышленности являются особенно актуальными на современном этапе развития государства. Особую актуальность вопросы приобретает в свете наличия в стране крупнейшего внутреннего институционального инвестора в лице Единого накопительного пенсионного фонда, который аккумулировал более 25 трлню тенге пенсионных активов, которые могут быть направлены на развитие реального сектора экономики, принося доход как вкладчикам ЕНПФ, так и предприятиям производителям [1, с.89]. Именно средства ЕНПФ являются самым дешевым и доступным источником инвестирования, который способен обеспечить процессы воспроизводства перерабатывающих предприятий.

Ситуация в отраслях экономики за последний отчетный год сложилась следующим образом:

В январе-декабре 2018 года наблюдалась положительная динамика роста в торговле (на 7,6%), транспортной сфере (на 4,6%), промышленности и строительстве (по 4,1%), сельском хозяйстве (на 3,4%) и услугах связи (на 2,6%).

Объем промышленного производства в январе-декабре 2018 года увеличился на 4,1%. Рост обусловлен синхронным увеличением производства, как горнодобывающей промышленности, так и обрабатывающей.

В горнодобывающей промышленности и разработке карьеров производство увеличилось на 4,6% за счет роста добычи железной руды – на 6,5%, природного газа – на 5,5% и сырой нефти – на 4,8%.

В обрабатывающей промышленности произошло увеличение на 4,0% за счет роста производства машиностроения – на 14,1%, продуктов нефтепереработки – на 8,8%, химической промышленности – на 8,1%, бумаги и бумажной продукции – на 4,9%, легкой промышленности – на 4,4% и резиновых и пластмассовых изделий – на 3,1%.

Снижение наблюдается в производстве черной металлургии на 1,7%.

Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование возросло на 2,4%.

Водоснабжение и канализационная система снизились на 1,0%.

Рост валовой продукции сельского хозяйства составил 3,4% за счет увеличения производства продукции животноводства на 3,9% и растениеводства на 3,1%.

Объем строительных работ вырос на 4,1%.

В обрабатывающей промышленности Казахстана на начало июля 2018 года зарегистрировано 21,053 производителей. Это 5% от всех организаций в Казахстане. В январе-декабре 2018 года ввод в эксплуатацию жилых домов вырос на 12,1% за счет значительного роста темпов ввода жилья в Мангистауской (на 40,8%), Атырауской (на 27,2%), Туркестанской (на 21,7%) и Жамбылской (на 21,3%) областях.

Объем услуг транспорта увеличился на 4,6%. Объем услуг связи увеличился на 2,6%. Объем розничной и оптовой торговли вырос на 7,6%.

В обрабатывающей промышленности Казахстана на начало июля 2018 года зарегистрировано 21,053 производителей. Это 5% от всех организаций в Казахстане.

Наибольшее количество производителей зарегистрировано в следующих топ-3 отраслях:

1. 10 – Производство продуктов питания: 3,458
2. 23 – Производство прочей не металлической минеральной продукции (строительные материалы): 2,871
3. 33 – Ремонт и установка машин и оборудования: 2,188

Наименьшее количество производителей зарегистрировано в следующих отраслях:

1. 30 – Производство прочих транспортных средств: 106
2. 29 – Производство автотранспортных средств, трейлеров и полуприцепов: 80
3. 12 – Производство табачных изделий: 11

Наибольшее количество предприятий зарегистрировано в следующих регионах:

1. Алматы — 4982
2. Астана — 2448
3. Карагандинская область — 2055

Наименьшее количество производственных организаций зарегистрировано в следующих регионах:

1. Северо-Казахстанская область — 495
2. Атырауская область — 444
3. Кызылординская область — 359

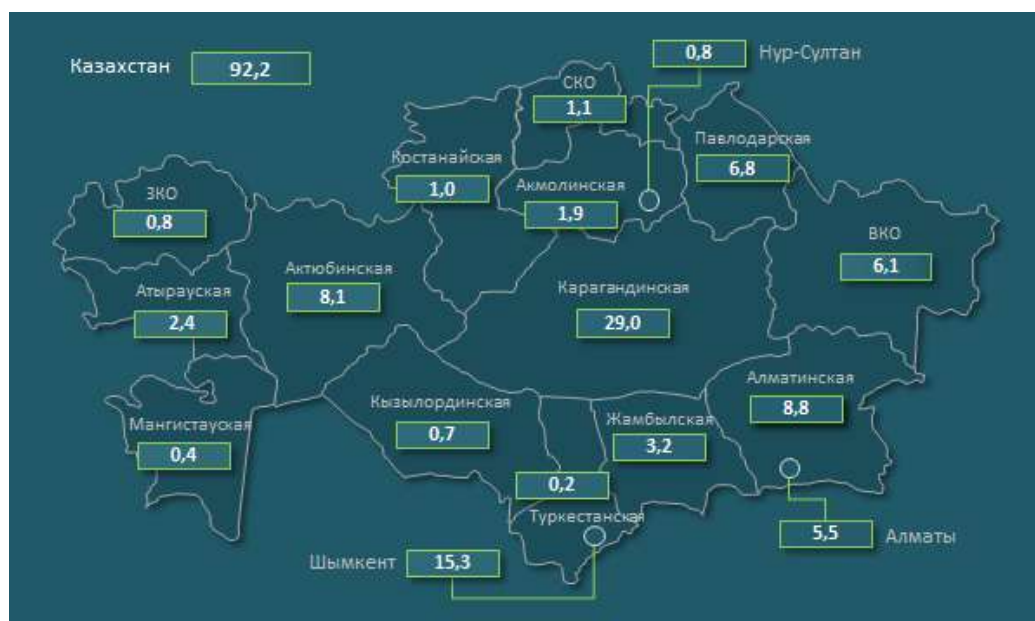


Рисунок 1. Производственные организации по размеру.

Из 21,053 предприятий Казахстана, 292 являются крупными по численности работников (от 251 и больше). 546 – средние (от 51 до 250) и остальные – 20,215 являются малыми, с численностью работников не более 50 человек [2].

Краткосрочный экономический индикатор в январе-декабре 2018 к январю-декабрю 2017 составил 104,7%. Расчёт краткосрочного экономического индикатора осуществляется для обеспечения оперативности и базируется на изменении индексов выпуска по базовым отраслям: сельское хозяйство, промышленность, строительство, торговля, транспорт и связь, составляющих свыше 60% от ВВП.

Объём инвестиций в основной капитал в январе-декабре 2018 составил 11130 млрд тенге, что на 17,2% больше, чем в 2017. Однако следует отметить, что имеет место снижение темпов инвестирования в обрабатывающую промышленность как по регионам, так и в целом по республике.



Источник: КС МНЭ РК

Рисунок 2. Инвестиции в обрабатывающую промышленность за период январь-февраль 2019г., в млрд. тенге.

Объём промышленного производства в январе-декабре 2018 составил 27576,1 млрд. тенге в действующих ценах, что на 4,1% больше, чем в 2017. В горнодобывающей промышленности и разработке карьеров производство увеличилось на 4,6%, в обрабатывающей промышленности – на 4%, в электроснабжении, подаче газа, пара и воздушном кондиционировании – на 2,4%. В водоснабжении, канализационной системе, контроле над сбором и распределением отходов производство уменьшилось – на 1%.

Объём валового выпуска продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства в январе-декабре 2018 составил 4410,1 млрд. тенге, что больше на 3,4%, чем в 2017.

Объём строительных работ (услуг) в январе-декабре 2018 составил 3842,9 млрд. тенге, что больше на 4,1%, чем в 2017.

Индекс физического объема по отрасли «Транспорт» в январе-декабре 2018 составил 104,6%.

Объём грузооборота в январе-ноябре 2018 составил 596,1 млрд. ткм (с учётом оценки объёма грузооборота индивидуальных предпринимателей, занимающихся ком-

мерческими перевозками) и вырос на 7,3% по сравнению с январём-декабрём 2017. Объём пассажирооборота составил 281,5 млрд. пкм и вырос на 3,2%.

Индекс физического объёма по отрасли «Связь» в январе-декабре 2018 составил 102,6%.

Индекс физического объёма по отрасли «Торговля» в январе-декабре 2018 составил 107,6%.

Объём розничной торговли за январь-декабрь 2018 составил 10069,7 млрд. тенге, или 106,5% к уровню соответствующего периода 2017 (в сопоставимых ценах).

Объём оптовой торговли за январь-декабрь 2018 составил 22965,9 млрд. тенге, или 108,2% к уровню соответствующего периода 2017 (в сопоставимых ценах).

Внешнеторговый оборот Казахстана в январе-ноябре 2018 составил 84344,6 млн. долларов США и по сравнению с январём-ноябрём 2017 увеличился на 20,5%, в том числе экспорт – 54673,5 млн. долларов США (на 26,4% больше), импорт 29671,1 млн. долларов США (на 11,1% больше).

Количество зарегистрированных юридических лиц по состоянию на 1 января 2019 составило 433774 единицы и увеличилось по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года на 5,1%, в том числе 424796 единиц с численностью работников менее 100 человек. Количество действующих юридических лиц составило 279720, среди которых малые предприятия (менее 100 человек) составляют 271208 единиц.

Индекс потребительских цен в декабре 2018 по сравнению с декабрём 2017 составил 105,3%. Цены на продовольственные товары повысились на 5,1%, непродовольственные товары – на 6,4%, платные услуги для населения – на 4,5%. Цены предприятий-производителей на промышленную продукцию в декабре 2018 по сравнению с декабрём 2017 повысились на 12,4% [3].

Подводя итоги обзора, хотелось отметить, что наиболее актуальным вопросом остается привлечение инвестиций в реальный сектор экономики, и в обрабатывающую промышленность в частности. Это, в свою очередь требует пересмотра систем и методов оценки эффективности и рисков инвестиционных проектов. Необходимо помнить, что именно развитие не сырьевого сектора экономики может обеспечить независимость страны от импорта и обеспечить потребности внутреннего рынка в конечных потребительских товарах, продуктах и услугах.

#### Список литературы:

1. Амержанова Д. А. Вопросы эффективности инвестиционного управления пенсионными активами в Республике Казахстан // Современные евразийские исследования. 2015. № 4. С. 87-91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25794263>

2. Текущая ситуация на рынках Казахстана. В цифрах./ электронный документ/ точка доступа: <https://blog.kazdata.kz/companies/proizvodstvo-v-kazaxstane-2018-obzorgynka.html>

3. Экономика РК в 2018: реальность оказалась лучше ожиданий./ электронный документ/ точка доступа: [https://forbes.kz/process/economy/ekonomika\\_rk\\_v\\_2018\\_realnost\\_okazalas\\_luchshe\\_ojidaniy/](https://forbes.kz/process/economy/ekonomika_rk_v_2018_realnost_okazalas_luchshe_ojidaniy/)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Имангожин С. И., Остапенко Е. И.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье рассматриваются мотивация и стимулирование трудовой деятельности персонала, которые являются в настоящее время основными средствами обеспечения оптимального использования трудовых ресурсов предприятия и мобилизации имеющегося кадрового потенциала предприятия. Обозначены основные цели процесса мотивации и стимулирования. Приводятся основные формы мотивации и стимулирования труда

**Ключевые слова:** персонал, кадровый потенциал, мотивация и стимулирование трудовой деятельности.

**Аннотация:** Мақалада қазіргі уақытта кәсіпорынның еңбек ресурстарын тиімді пайдалануды қамтамасыз етудің және кәсіпорынның қолда бар кадрлық әлеуетін жұмылдырудың негізгі құралдары болып табылатын қызметкерлердің еңбек қызметін ынталандыру және ынталандыру қарастырылады. Мотивация мен ынталандыру процесінің негізгі мақсаттары белгіленген. Еңбек уәждемесі мен ынталандырудың негізгі нысандары келтіріледі

**Түйінді сөздер:** персонал, кадрлық әлеует, еңбек қызметін ынталандыру және ынталандыру.

**Annotation:** The article discusses the motivation and stimulation of labor activity of personnel, which are currently the main means of ensuring the optimal use of labor resources of the enterprise and mobilizing the existing human resources potential of the enterprise. Identifies the main objectives of the process of motivation and stimulation. The main forms of motivation and incentives

**Key words:** personnel, personnel potential, motivation and stimulation of labor activity.

Мотивация трудовой деятельности персонала является в настоящее время основным средством обеспечения оптимального использования трудовых ресурсов предприятия и мобилизации имеющегося кадрового потенциала предприятия.

Мотивация трудовой деятельности — это стимулирование сотрудников предприятия к деятельности по достижению целей предприятия через удовлетворение их собственных потребностей. [1, с. 133]

Мотивация трудовой деятельности персонала предприятия является эффективным способом повышения эффективности труда персонала, включающим в себя комплекс материальных и нематериальных стимулов, обеспечивающий эффективный труд сотрудников предприятия.

Основная цель процесса мотивации - это получение максимальной отдачи от использования трудовых ресурсов предприятия, что позволяет повысить эффективность и прибыльность деятельности предприятия. [2, с. 35]

Стимулирование трудовой деятельности персонала — это одна из основных функций эффективной системы управления персоналом предприятия.

Стимулирование труда влияет на поведение сотрудника предприятия в сфере труда, помимо материальной составляющей, одновременно включает в себя и нематери-

альную составляющую - позволяет сотруднику предприятия реализовать себя как личность и работника. [3, с. 121]

Стимулирование трудовой деятельности персонала содействует повышению эффективности деятельности предприятия, которое выражается в повышении производительности труда и качества товаров, продукции или услуг (в зависимости от направления деятельности предприятия).

Эффективная система мотивации и стимулирования трудовой деятельности персонала должна гарантировать:

- эффективную организацию занятости всех сотрудников предприятия ;
- предоставление возможности профессионального карьерного роста;
- создание безопасных условий труда;
- согласованность уровня заработной платы с результатами труда;
- поддержание в коллективе благоприятного психологического климата и т. д.

К основным формам мотивации и стимулирования труда персонала относятся следующие:

- заработная плата;
- система внутрифирменных льгот;
- моральное поощрение сотрудников;
- мероприятия, повышающие привлекательность и содержательность труда;
- мероприятия, повышающие самостоятельность и ответственность сотрудников;
- устранение статусных и психологических барьеров между сотрудниками;
- развитие доверия, взаимопонимания и взаимопомощи в коллективе.
- повышение квалификации;
- предоставление перспектив профессионального карьерного роста. [4, с. 61]

В зависимости от целей предприятия работодатель должен формировать у своих сотрудников долгосрочные и краткосрочные методы мотивации и стимулирования.

Правильно сформированная система мотивации и стимулирования персонала минимизирует возможность появления противоречий между работодателем и сотрудником.

Для формирования и в дальнейшем совершенствования системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности персонала руководитель предприятия должен придерживаться следующих правил:

- определить цель, для которой нужен каждый сотрудник;
- сформировать долгосрочные и краткосрочные планы мотивации и стимулирования;
- выбрать наиболее подходящие и эффективные методы мотивации и стимулирования трудовой деятельности;
- уметь правильно настраивать и воспитывать своих сотрудников, избегая управленческих ошибок, связанных с управлением персонала. [5, с. 90].

#### Список литературы:

1. Якимова З. В. Феномен кадрового дефицита: Характерные признаки, причины возникновения, последствия /

2. З. В. Якимова, Ю. Е. Вакулич // Сборник докладов третьей межрегиональной научно-практической конференции «Управление персоналом: как привлечь, удержать и мотивировать ценных сотрудников» 11–12 декабря 2012 г. - Великий Новгород: НГУ им. Ярослава Мудрого, 2012. С. 133–37.

3. Мартыненко О. О. Методический подход к оценке компетенций выпускников / О. О. Мартыненко, Якимова З. В., В. И. Николаева // Высшее образование в России. – 2015. – № 12. – С.35–5.

4. Теоретико-прикладные аспекты управления персоналом в малом и среднем бизнесе [Текст]. колл. монография /

5. Н. Н. Богдан, О. В. Горшкова, М. Ю. Дикусарова, М. Г. Масилова, Е. А. Могилёвкин, А. С. Новгородов, З. В. Якимова. - Владивосток. Изд-во ВГУЭС. –2015. – 240 с.

6. Якимов В. Н. Стимулирование и мотивация труда в организации // Знание. Понимание. Умение. – 2012. – № 4. – С. 61-7.

7. Солощенко Е. А. Эффективная система мотивации: желаемый результат и возможные ошибки // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2011. – № 1. – С. 90 -5.

УДК 331.108.5

## **ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РЫНКА**

**Нурсеитов Б. Н., Остапенко Е. И.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассмотрены современные тренды и направления в организации кадровой политики предприятия, с учетом требований рынка, что требует учета существенных структурных сдвигов на современном рынке труда и качественных перемен в рабочей силе на региональном, национальном и глобальном уровнях. Кадровая деятельность должна фиксироваться во внутренних нормативных документах, регламентирующих все нюансы работы управляющих средних и низших звеньев управления с различными категориями персонала.*

***Ключевые слова:** персонал, кадровый потенциал, мотивация и стимулирование трудовой деятельности.*

***Аннотация:** Мақалада заманауи үрдістері мен бағыттары ұйымның кадрлық саясат кәсіпорын, нарық талаптарын ескере отырып, есепті талап етеді елеулі құрылымдық өзгерістер қазіргі еңбек нарығында және сапалық өзгерістер жұмыс күшінің аймақтық, ұлттық және жаһандық деңгейде. Кадр қызметі персоналдың әртүрлі санаттары бар басқарудың орта және төменгі буындарын басқарушылар жұмысының барлық нюанстарын регламенттейтін ішкі нормативтік құжаттарда тіркелуі тиіс.*

***Түйінді сөздер:** персонал, кадрлық әлеует, еңбек қызметін ынталандыру және ынталандыру.*

***Annotation:** The article discusses modern trends and directions in the organization of the personnel policy of an enterprise, taking into account market requirements, which requires taking into account significant structural changes in the modern labor market and qualitative changes in the workforce at the regional, national and global levels. Personnel activities should be recorded in the internal regulatory documents governing all the nuances of the work of managers of middle and lower levels of management with various categories of personnel.*

***Key words:** personnel, personnel potential, motivation and stimulation of labor activity.*

В критериях рынка предприятие теснее не имеет возможности выступать в роли пассивного покупателя рабочей силы. Дабы отлично работать, необходимо влиять

на весь процесс кадрового обеспечения, то есть проводить активную кадровую политическую деятельность. Из этого можно сделать вывод, во-первых, снабжение предприятия грамотной рабочей мощью, во-вторых, ее последующее улучшение в масштабах фирмы и последнее, ее стабилизацию (укрепление).

Основу кадровой политики составляет корпоративная стратегия управления человеческими ресурсами. Она представляет собой разработку перспективных ориентиров применения трудового потенциала, его обновления и развития, совершенствования мотивации.

Это требует учета существенных структурных сдвигов на современном рынке труда и качественных перемен в рабочей силе на региональном, национальном и глобальном уровнях. Общекорпоративная политика в сфере труда предполагает взаимодействие этой сферы с инновационной, технологической и финансовой стратегиями и генеральными планами совершенствования бизнеса.

Ключевым моментом условно устойчивого положения фирм делается постоянный нововведенческий процесс, подключающий в себя поиск, исследование, введение и платное освоение новейших типов продукции, техники, технологии, а еще форм фирмы и управления. И нежелезнее труднее и радикальнее инноваторские процессы, тем ценнее роль кадровой деятельности в обеспечении их удачи. В результате чего значительно перестраиваются как внутренняя текстура фирм, но и система взаимоотношений различных субъектов [1, с.17].

Видится, собственно активная кадровая деятельность, которая станет более успешнее, раз не совсем только станут, провозглашены основные цели и значения, ведь и станет верно показано, как (при помощи каких средств и способов) возможно, реалистично достичь подходящего состояния непривычных данных новшеств выдаст любому рабочему.

Хотя энергичная кадровая деятельность определяется для начала на стратегические причины:

- приближенность к рынку через ориентацию на сферу работы и на запросы потребителей;
- необходимый сервис с использованием надлежащих технических средств;
- высокое качество продукции;
- внедрение достижений технологического прогресса и инноваций;
- чувство финансовой ответственности и соблюдение финансового баланса;
- квалифицированный кадровый потенциал;
- адаптивные и эластичные организационные текстуры [3, с. 89].

Собственные цели кадровой политики ориентируются с учетом основных положений всех деталей концепции улучшения и подключают:

- цели, связанные с внешними критериями работы фирмы;
- цели, характеризующиеся внутренними критериями, реализация которых ориентирована на совершенствование взаимоотношений компании с собственными работниками.

Управление персоналом в компании выступает как средство реализации кадровой политики. Вынести конкуренцию и, значит, отлично развиваться сможет исключительно то предприятие, которое сформирует кадровую политику, возведенную на демократических принципах, на бездонном анализе внешней среды и подлинно отражающую требования и условия функционирования предприятия.

Вопросы управления персоналом, как правило, распространяются на своевременные области, так как идет речь о ежедневной реализации принятой кадровой политики.

При всем при этом одним из главных аспектов управления персоналом считается предложение поддержки руководителям разных значений при исполнении ими собственных функций по управлению предприятием и его структурными подразделениями [3, с.55].



Реализуется кадровая политика через нарочно изобретённые технологии и способы подбора и продвижения кадров, размена кадровой информацией, моделирование необходимости в кадрах, оценку персонала, структурирование команд для решения явных задач.

В процессе формирования кадровой деятельности необходимо учесть следующие нюансы:

- исследование повальных основ кадровой деятельности, определение ценностей;
- организационно-штатная деятельность - проектирование необходимости в трудовых ресурсах, структуры предприятия;
- информационная политическая деятельность – творение и поддержка системы манёвры кадровой информации;
- экономическая деятельность – структурирование основ распределения средств, обеспечение действенной системы стимулирования труда;
- политическая деятельность улучшения персонала – обеспечение программы улучшения, профориентация и адаптация работников, проектирование личного продвижения, структурирование команд, компетентная подготовка и увеличение квалификации.

Кадровая деятельность фиксируется в доскональных общефирменных актах и направлениях, регламентирующих все нюансы работы управляющих средних и низших звеньев управления с различными категориями персонала.

При их помощи распространяются подходящие ценностные ориентации на всех трудящихся системы управления. В выдвигаемых притязаниях при найме, в критериях отбора, оплаты, стимулирования, поиска критерий труда, способах регулировки трудовых взаимоотношений отражаются финансовое положение и хозяйство [2, с. 43].

Практически на всех предприятиях имеется большое количество официальных основ и церемоний, и еще неписанных обыкновений, форм поведения, характеризующих положение вещей на предприятии, сложившееся по необъективным и справедливым первопричинам.

Ключевым рычагом проведения в жизнь кадровой политики, вырабатываемой эшелонами управления, считаются административные возможности управляющих, использующиеся ими в отношениях с конкретными подчиненными.

Для описания контраста имеющего место быть типовыми для предприятия довольно разглядеть механистическую и органическую модели, ставшие теснее хрестоматийными для управленческой литературы. Припомним только их основные положения и то, как их можно отразить в кадровой стратегии.

Механистическая модель выстраивается по типу наиболее точного распределения прямых обязанностей между всеми членами предприятия, упорядочения коммуникаций и всех взаимодействий на предприятии на базе ясно очерченной иерархии возможностей. Роль любого члена строго урезана его местом на предприятии.

Такой расклад подразумевает экономию потерь на персонал по заработной плате и по всем фронтам кадровой работы. Механистическая модель в ее традиционном варианте просит от управления предприятием для начала наибольшего упрощения и стандартизации. Проблемы находят решение методами инженерных служб, на долю кадровых остается только формальное укрепление принятых решений.

В масштабах органической модели ключевым считается структурирование таковой фирмы, в какой имеется внутреннее согласие фирмы и любого ее члена, собственно позволяющее обрести результат команды. Данная раскрытая система, живо воспринимающая всевозможные внешние перемены и приспособляющаяся к ним с помощью открытости каналов коммуникации, насыщенных горизонтальных взаимодействий, недоступности жесткости в постановке и распределении задач между членами компании [4, с. 13].

Модель станет трансформироваться с подъемом компании, и руководителю озабочено не пропустить эпизод, требующий конфигураций в компании, вовремя к нему подготовиться на конкретной стадии подъема, словно как следует ни сработалась команда, неминуемо потребуются использовать компоненты формализации. И наконец, модель формируется непосредственно стратегией, также стилем управления основного управляющего. Поэтому руководителю очень важно уже вначале подумать о будущей модели предприятия, не подгоняя ее под собственный стиль управления.

#### Список литературы:

1. Труханович Л. В. Кадры предприятия: справочник по кадровому делопроизводству / Л. В. Труханович. – М.: Дело и Сервис, 2012. – аспекты / Ю. П. Орловский, А. Ф. Нуртдинова, Л. А. Чиканова. – М.: МЦФЭР, 2013. – 384 с.
2. Парамонов А. А. Портфель кадровика: сборник документов с дискетой / А. А. Парамонов, Т. В. Чиркова. – 2-е изд. – М.: МЦФЭР, 2012. – 368 с.
3. Щур Д. Л. Кадры предприятия. 300 образцов должностных инструкций: практическое пособие / Д. Л. Щур. – 3-е изд. – М.: Дело и Сервис, 2011. – 912с.

УДК 338.5

### ПОТОК СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ КАК ОБЪЕКТ УЧЕТА ЗАТРАТ НА БЕРЕЖЛИВОМ ПРЕДПРИЯТИИ

**Остапенко И. И., Макатова Н. Ш.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Данная статья посвящена методике управления затратами на бережливом производстве. Рассматривается понятие «поток создания ценности», представлена модель управленческого учёта затрат в рамках использования метода VSC, уделено внимание преимуществам расчета затрат по потокам ценности и составления карты VSC. Проведенное исследование показывает, что учет затрат в потоке создания ценности имеет большое значение для развития предприятий, внедряющих принцип бережливого производства.*

***Ключевые слова:** бережливое производство, карта потока создания ценности, накладные затраты, общие затраты потока, поток создания ценности, средние затраты, управление затратами, учет затрат.*

***Annotation:** This article is devoted to methods of cost management to lean manufacturing. In this article discusses the concept of "value stream", a model of managerial cost accounting method in the use of VSC, paid attention to the benefits of cost accounting to value stream maps and create them. Basing upon the undertaken study the author deduces that the cost accounting in the value stream is of great importance for the development of enterprises introducing the principle of lean manufacturing.*

***Key words:** average costs, cost accounting, cost control, lean, overhead costs, the total cost of stream, the value stream, value stream map.*

Вся концепция бережливого производства основана на создании ценностей для компании и минимизации потерь. Один из важных инструментов создания такой ценности в бережливом производстве звучит так: «поток создания ценности (ValueStream)» Это процесс преобразования продукции, например, от сырья до готовой продукции со-

гласно требованиям потребителей; от получения заказа до его выполнения; от разработки концепции новой продукции до выпуска опытной партии.

Согласно Джеймсу П. Вумеку, поток создания ценности – это совокупность всех действий, которые требуется совершить, чтобы определенный продукт (товар, услуга или все вместе) прошел через три важных этапа менеджмента, свойственных любому бизнесу:

- решение проблем (от разработки концепции и рабочего проектирования до выпуска готового изделия);
- управление информационными потоками (от получения заказа до составления детального графика проекта и поставки товара);
- физическое преобразование (от сырья, до того, как в руках у потребителя окажется готовый продукт)[1, с.35]

На данный момент в управленческом учете существует множество различных методов управления затратами. Но наиболее подходящим методом при осуществлении принципа «бережливое производство» является учет затрат по потокам создания ценности. В этом случае объектом управленческого учета затрат будет поток ценности.

По мнению Брайана Маскелл и Брюса Баггали, расчет затрат по потокам ценности прост, не требует тщательного отслеживания информации, т.к. информация собирается по целому потоку ценности, а не по каждой производственной операции и вида продукции [2, с.251]

Информация о потоках создания ценности дает качественную и реальную информацию, потому что при применении данного метода нет необходимости в распределении накладных затрат. Р. Купер и Б. Маскел справедливо отмечают, что «искажение продуктовых затрат в результате неудовлетворительного распределения накладных издержек может привести менеджеров к выбору проигрышной конкурентной стратегии путём приуменьшения или преувеличения цен на прибыльные продукты» [3]. Главным показателем эффективности потока является средние затраты на продукт, получаемые из еженедельных затрат потока. Определяться средние затраты потока путём деления затрат потока на проданную продукцию.

Обычно почти полностью все затраты относятся на потоки прямо. Затраты вне потоков, занимающие несущественную долю в затратах предприятия, не распределяются, так как распределение всегда субъективно и приводит к искажению информации.

Единственные распределенные затраты, регулярно используемые для расчета затрат потока создания ценности – это стоимость квадратных метров для размещения оборудования и производства. Причиной этого является необходимость мотивировать членов коллектива потока создания ценности на снижение размеров площади, используемой потоком создания ценности.

Общие затрат потока создания ценности обычно подсчитываются еженедельно и учитывают все затраты в потоке создания ценности. Никакого различия не делается между прямыми и косвенными затратами; все затраты внутри потока создания ценности считаются прямыми. Затраты вне потока создания ценности не включаются в расчет затрат потока создания ценности.

К общим затратам потока относятся:

- производственные трудовые затраты;
- производственные материальные затраты;
- затраты на поддержку производства;
- затраты на оборудование;
- затраты на поддержку операций;
- затраты на содержание зданий и сооружений;
- все прочие затраты.

Типичный поток создания ценности выполняет заказы потребителя посредством процесса, показанного на рисунке 1.

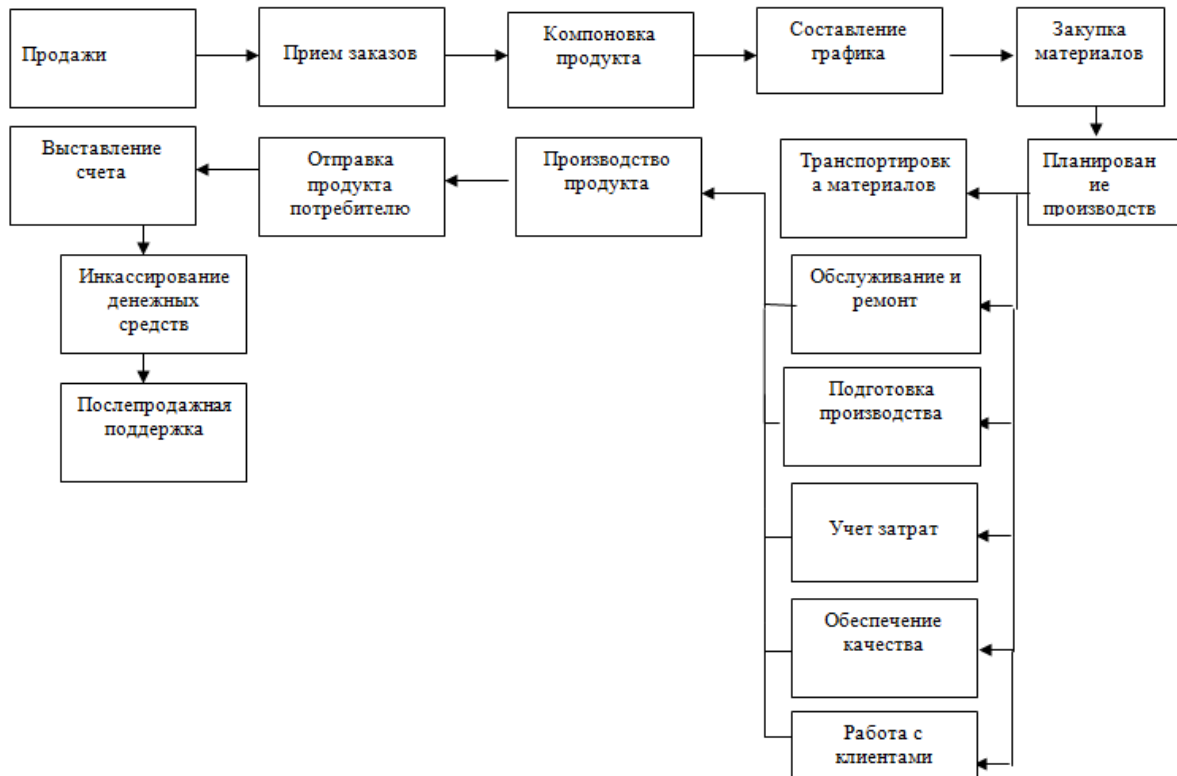


Рисунок 1. Типичная структура потока создания ценности.

Поток создания ценности охватывает гораздо больше, чем только производственный процесс. В приведенной выше схеме производство показано лишь как один из шагов целого процесса обслуживания потребителя и создания ценности для него. Хотя шаги производственного процесса поддерживают многие другие процессы, некоторые компании совершают ошибку, определяя слишком узкие границы для своих потоков создания ценности; они включают в них лишь этапы производства. Важно включать в поток создания ценности все, что необходимо для создания ценности для потребителя.

Часто необходимо включать в него не только то, что происходит внутри производственного предприятия. Организации, имеющие склады готовой продукции, обычно включают их в потоки создания ценности. Склад может находиться за пределами непосредственного контроля производителей, но он вносит свой вклад как в создание ценности для потребителя, так и в создании потерь. Аналогичным образом, если производство вытягивает материалы из другого завода внутри одной организации, тогда этот внутренний поставщик часто включается в поток создания ценности как его часть. Если вы работаете через дистрибьюторов, может понадобиться включить этих дистрибьюторов как часть в потоки создания ценности и организовать поток продукции непосредственно до конечного потребителя.

Бережливая организация должна управлять потоком создания ценности. Компания может быть разделена на многочисленные подразделения, а поток создания ценности может протекать по всем этим подразделениям. Организация по подразделениям часто становится препятствием на пути бережливых улучшений. Жизненно важно определить границы потока создания ценности и работать над его улучшением и совершенствованием.

Составление карт потока создания ценности – проверенный инструмент, помогающий устранять потери. Он применим для широчайшего спектра отраслей промышленности и процессов, он идеален для проведения положительных организационных изменений в компаниях, дает системные улучшения по себестоимости, качеству и гибкости процессов. Составление карты помогает увидеть и представить совокупность операций в определенной последовательности в будущем потоке создания ценности.

Составление карты потока ценностей начинается с последнего участка производства в обратном порядке до момента начала цикла производства. На каждом участке фиксируется:

- время цикла операций, приносящих ценность;
- время цикла операций, не приносящих ценность (время контрольных операций, время переналадки оборудования, время ожидания материалов и комплектующих, время ожидания информации, время транспортировки изделий и т. д.);
- количество продукции в незавершенном производстве;
- количество запасов;
- количество операторов, выполняющих операцию.

Все показатели желательно оценить в денежном выражении для проведения финансового анализа затрат на производство продукции.

Таким образом, учет затрат в потоке создания ценности имеет большое значение для развития предприятий, внедряющих принцип бережливого производства. Дальнейшее изучение учета затрат в разрезе потоков создания ценности позволит предприятиям сократить затраты и увеличить прибыль.

#### Список литературы:

1. Жукова Е. А., Рожкова М. Г. Проблемы управления затратами на предприятии // Молодой ученый. – 2018. – №12. – С. 283-286.
2. Свириденко В. А. Комплексная система управления затратами промышленного предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2018. – №4 (199). – С. 59-65.
3. Сулоева С. Б., Гульцева О. Б. Традиционные и современные системы управления затратами: сущность и особенности // Научно-технические ведомости Карагандинского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2018. – №7 (246). – С. 173-180.
4. Сулоева С. Б., Свириденко В. А. Тенденции развития систем управления затратами промышленных предприятий // Научно-технические ведомости Карагандинского политехнического университета. Экономические науки. – 2018. – №8 (156). – С. 110-112.

УДК 31.3

### **МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА ОТ КОРРОЗИИ ВО ВРЕМЯ ПУСКА И ОСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ ТЭЦ**

**Дюсембаева Б. Е.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассмотрены и проанализированы возможные пути защиты поверхностей нагрева от коррозии оборудования современных ТЭЦ.*

***Ключевые слова:** ТЭЦ, водно-химический режим, коррозия металла, остановка котла, пуск котла, котлоагрегат, парогенератор, накипеобразование.*

**Аннотация:** Мақалада жылыту беттерін заманауи ЖЭО жабдықтарының коррозиясынан қорғаудың мүмкін жолдары қарастырылды және талданды.

**Түйін сөздері:** ЖЭО, су-химиялық режимі, металл коррозиясы, қазандықты тоқтату, қазанды іске қосу, қазандық қондырғысы, бу генераторы, ауқымды қалыптастыру.

**Annotation:** In this article discusses and analyzes the possible ways to protect heating surfaces from corrosion of modern TPP equipment.

**Key words:** TPP, water-chemical mode, metal corrosion, boiler stop, boiler start-up, boiler unit, steam generator, scale formation.

В течение многих лет борьба с накипеобразованием и внутренней коррозией паровых котлов сводилась главным образом к улучшению качества питательной воды. Опыт эксплуатации современных барабанных котлов с форсированной теплопередачей показал недостаточность такого подхода. В зонах высоких тепловых нагрузок нередко обнаруживается интенсивная внутренняя коррозия парогенерирующих труб котлов даже при соответствии качества питательной и котловой воды действующим нормам. Установлено ускоренное образование в таких зонах железистоокисных, железифосфатных, медистых и других отложений.

Согласно современным представлениям внутрикотловая коррозия обусловлена рядом взаимосвязанных факторов. К важнейшим из них относятся физико-химические гидродинамические характеристики рабочей среды, тепловая нагрузка, конструктивные факторы, качество металла. Центральная задача в предупреждении коррозии — создание на всей внутрикотловой поверхности качественных защитных пленок и поддержание их в неповрежденном состоянии, как в процессе эксплуатации, так и при простоях котлов. В решении этой задачи важная роль отводится вопросу рационализации режимов коррекционной водообработки. Поэтому кроме фосфатов на ряде ТЭС для внутрикотловой коррекционной обработки находят применение нелетучие щелочи, комплексоны, полимеры. На некоторых ТЭС с теплонапряженными котлами проведены работы по оптимизации топочных режимов, снижению максимума и повышению равномерности распределения тепловых нагрузок в топочной камере. Вместе с тем масштабы и уровень борьбы с коррозией барабанных котлов недостаточны. Проблема является комплексной, и ее решение требует совместных усилий специалистов по коррозии, химиков-водников, котельщиков, металлургов.

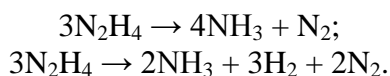
Основное загрязнение пароводяного тракта окислами железа происходит именно при пусках оборудования. Нередко после пуска котла непрерывная продувка поддерживается максимальной в течение нескольких суток для осветления котловой воды. Однако снижение в ней концентрации железа связано не столько с продувкой, сколько с осаждением окислов железа на внутрикотловой поверхности (преимущественно в зонах высоких тепловых нагрузок). Поэтому необходимо принятие мер по максимально-му улучшению котловой воды до набора нагрузки.

Это может обеспечиваться, например, за счет применения гидразинной обработки котла в процессе его пуска. При этом за сравнительно короткий период времени удаётся не только удалить из котла основное количество «пусковых загрязнений», но и одновременно восстановить защитную окисную пленку на внутриэкранный поверхности.

В питательной и котловой воде присутствуют разнообразные окислы железа: магнетит  $Fe_3O_4$ , гематит —  $Fe_2O_3$ , и их гидрированные формы  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $FeOH$  и т. д. Частицы магнетита легче удерживаются на поверхности, чем частицы гематита; металлическое железо является «не прилипающим» шламом.

На скорость реакций гидразина и окислов железа и меди существенно влияет температура и pH среды.

Избыточный гидразин в условиях работы котла разлагается с образованием аммиака и азота:



В условиях, характерных для питательной и котловой воды, значительная часть  $\text{N}_2\text{H}_4$  успевает вступить в реакцию с оксидами железа и меди, прежде чем завершится реакция его разложения.

Образующийся азот относится к числу безвредных примесей, поступающих в рабочую среду основного цикла ТЭЦ. Вместе с другими легколетучими примесями азот удаляется из цикла при отсосе газов из конденсаторов турбин и подогревателей, уходит с паром из деаэраторов.

Гидразин способствует созданию защитных пленок на латунных и медных трубках и способствует предотвращению медистых отложений на теплопередающих поверхностях котла и лопаточном аппарате турбины.

Гидразин обеспечивает создание защитных пленок на стальных поверхностях и уменьшает загрязнение среды соединениями железа:

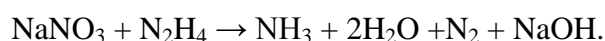
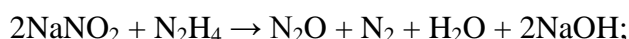


Скорость образования защитной пленки определяется избытком гидразина, температурой и pH среды.

Образование защитной пленки на поверхности металла под действием гидразина может произойти только после полного удаления продуктов коррозии с трубопроводов поверхностей нагрева.

Гидразин применяется так же для предотвращения нитритной и нитратной коррозии, которая вызывает разрушение металла питательных и экранных труб котлов. Эта коррозия имеет внешнее сходство с кислородной коррозией.

При взаимодействии гидразина с нитритами и нитратами в питательной воде происходит следующая реакция:



Концентрация гидразина в пусковом режиме котла согласно норм ПТЭ (правила технической эксплуатации) может быть увеличена до 3000 мкг/кг. Применение увеличенной дозировки гидразина при растопке позволит решить проблему снижения содержания железа. Однако, дозирование гидразина на некоторых ТЭЦ (например, Омская ТЭЦ-5) ведется с общего трубопровода на все работающие котлы одновременно. Так как ТЭЦ-5 станция с поперечными связями, то повышенная концентрация гидразина при растопке даже на одном котле приведёт к росту pH питательной воды по всем работающим котлам. Гидразин-гидрат при высокой температуре (более 300 °С) разлагается с образованием аммиака, который легко распространяется по всему конденсатно-питательному тракту. Исходя из этого, использование штатной схемы для дозирования коррекционного раствора при пуске может применяться с существенными ограничениями, которые не позволят в полной мере решить проблему снижения содержания железа и образования защитной пленки.

Для подачи раствора реагентов может быть использована схема гидразинно-

аммиачной консервации оборудования.

Подачу реагентов необходимо начинать одновременно с началом постоянной подачи питательной воды в котел.

Раствор аммиака увеличивает значение рН среды и тем самым подавляет термическое разложение гидразина при повышенных температурах.

Расход 100 %-го гидразина  $Dг$  (мг/дм<sup>3</sup>) определяем по формуле:

$$Dг = 3C_1 + 0,3C_2 + 0,15C_3 + 1,05C_4 + C_5,$$

где  $C_1, C_2, C_3, C_4$ , — концентрация соответственно растворенного в воде кислорода, окислов железа, меди, нитритов и нитратов, мг/дм<sup>3</sup>;

$C_5$ —избыточное содержание гидразина, мг/ дм<sup>3</sup>.

Количество концентрированного раствора гидразина определяем по формуле:

$$V = Vв * Dг * k / 10 / C / p,$$

где  $Vв$  — объем воды на заполнение и пуск котла, м<sup>3</sup>;  $Dг$  — доза гидразина в растворе, заполняющем котел, мг/дм<sup>3</sup>;  $k$  — коэффициент запаса, учитывающий потери гидразина и его термическое разложение (для энергоблоков коэффициент запаса должен приниматься в пределах от 1,2 до 1,3 в зависимости от мощности блока);  $C$  — концентрация крепкого раствора гидразина (в баке хранения), %;  $p$  — плотность раствора гидразина, г/см<sup>3</sup>.

Аналогично определяем количество концентрированного раствора аммиака. Оптимальная концентрация раствора подбирается опытным путем.

В график химического контроля при пуске котла дополнительно включается:

- в котловой воде определение содержания фосфатов, гидразина, соединений железа, значения рН;
- в питательной воде определение соединений железа;
- в перегретом паре определение содержания железа, гидразина, рН.

На основании данных научно-технической литературы [1,с.181-187 2,с.56-63] можно сделать следующие выводы:

- при растопке котла подачу раствора гидразина и аммиака в котел необходимо начинать одновременно с началом постоянной подачи питательной воды в котел либо во время заполнения котла перед растопкой.
- ввод фосфатов во время растопки котлоагрегата при высоком содержании железа начинать при снижении содержания железа до 100 мкг/дм<sup>3</sup> или при полном отсутствии фосфатов в котловой воде;
- при снижении рН котловой воды во время пуска котла, корректировку рН котловой воды необходимо проводить едким натром до значений не ниже 9,0.

Режим обработки поверхностей нагрева раствором гидразина и аммиака при пуске котла проходит в настоящее время промышленные испытания при включении оборудования после длительного простоя.

Разработанные мероприятия по защите поверхностей нагрева позволят снизить содержание соединений в конденсатно-питательном тракте при пуске оборудования и сократить количество повреждений поверхностей нагрева.

#### Список литературы:

1. Гужулев Э. П. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике / Э. П. Гужулев, В. В. Шалай, В. И. Гриценко, М. А. Таран. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. — 383 с.



2. Копылов А. С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: учеб. пособие для вузов / А. С. Копылов, В. Ф. Очков, Ю. В. Чудова. М: Изд-во МЭИ, 2009. – 220 с.

УДК 621.31

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕЙ ПОПАДАНИЕ КИСЛОРОДА В СЕТЕВУЮ ВОДУ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР БОРЬБЫ С КОРРОДИРОВАНИЕМ МЕТАЛЛА ТЕПЛОСЕТЕЙ

**Бекемирова А. Р., Асылханов К. К., Кайназарова А. С.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Определение путей попадания кислорода в сетевую воду как основной фактор борьбы с корродированием металла теплосетей*

***Ключевые слова:** коррозия, тепловая сеть, подпиточная вода*

***Аңдатпа:** Жылу желілерінің металын коррекциялаумен күресудің негізгі факторы ретінде желілік суға оттегінің түсу жолдарын анықтау*

***Түйін сөздер:** коррозия, жылу желісі, қоректендіру суы*

***Annotation:** Determination of ways of getting oxygen into the network water as the main factor in the fight against corrosion of metal heating systems*

***Key words:** corrosion, heat network, make-up water*

Возможность постоянного поддержания концентрации кислорода в сетевой воде на нормативном уровне определяется многими факторами, зависящими от уровня эксплуатации тепловых сетей, уровня повреждаемости трубопроводов теплосети от коррозии и от соответствия проектных решений увеличивающейся со временем присоединенной тепловой нагрузке. Пути попадания кислорода в сетевую воду перечислены ниже.

Подпиточная вода теплосети является одним из основных, закладываемых в проект, путей попадания кислорода в сетевую воду. В соответствии с ПТЭ [1] допускается содержание кислорода в подпиточной воде 50 мг/кг, в то время как в сетевой воде – 20 мг/кг. Следовательно, уже изначально заложено, что 30 мг/кг кислорода расходуется на коррозию металла в тепловой сети. Реально эти нормы выдерживаются далеко не всегда. Результаты проведенного ВТИ опроса [2] показали, что содержание кислорода в подпиточной воде объектов, использующих вакуумные деаэраторы, в среднем на 26 мг/кг выше нормы.

Некачественная работа вакуумных деаэраторов приводит также к снижению значения pH сетевой воды за счет неполного удаления CO<sub>2</sub> и повышению содержания в воде железа. В то же время опыт многих ТЭЦ показывает, что вакуумные деаэраторы способны работать эффективно и поддерживать концентрацию O<sub>2</sub> в подпиточной воде не выше 20 мг/кг. Мероприятия по совершенствованию их эксплуатации изложены в [2]. Необходимо отметить, что для качественной работы вакуумных деаэраторов их нагрузка не должна превышать 70% от номинальной для деаэраторов горизонтального типа и 40-50% от номинальной для деаэраторов вертикального типа [3]. Модернизация атмосферных деаэраторов может производиться в соответствии с [4].

Объемы подпитки теплосети оказывают большое влияние на количество кислорода, вносимое с подпиточной водой в воду теплосети и, следовательно, на коррозионные

потери металла оборудования систем теплоснабжения, выполненного из углеродистых сталей. Этим, в частности, объясняется большее количество железооксидных отложений в водогрейных котлах открытых систем теплоснабжения, подпиточные расходы в которых значительно больше, чем в закрытых системах.

Для систем теплоснабжения закрытого типа, работающих на коррозионно-агрессивной воде, объемы подпиточной воды зависят от количества коррозионных повреждений теплосети. Возникает порочный круг: чем больше повреждений тепловой сети, тем больше объем подпитки, а чем больше объем подпитки, тем больше вносится в тепловую сеть кислорода и тем больше повреждений. Решить эту проблему можно путем изменения водно-химического режима теплосети, включая применение ингибиторов коррозии, или за счет снижения концентрации  $O_2$  в подпиточной воде до уровня значительно ниже нормативного. Например, даже при нормируемом содержании кислорода в подпиточной и сетевой воде и высоком значении рН сетевой воды (10,6) один из объектов проведенного ВТИ опроса за счет высокого содержания в воде сульфатов и хлоридов имел повреждаемость от внутренней коррозии 0,1 повр./км.год). Известны случаи, когда даже уменьшение концентрации  $O_2$  в подпиточной воде до 20 мкг/кг не позволяло предотвратить коррозионные повреждения трубопроводов тепловой сети. В этом случае для более глубокого удаления кислорода, по-видимому, целесообразно применение каких-либо дополнительных деаэрирующих устройств, например электронно-ионообменных фильтров.

Присосы водопроводной воды в абонентских подогревателях также приводят к повышению концентрации кислорода в сетевой воде закрытых систем теплоснабжения. Через неплотности в подогревателях в дневное время происходят утечки сетевой воды, а в ночные часы при уменьшении водоразбора в системе горячего водоснабжения и увеличении давления в системе водопровода - присосы водопроводной воды. Показателем увеличения присосов водопроводной воды является увеличение жесткости сетевой воды. Одновременно с ростом жесткости происходит увеличение содержания кислорода в сетевой воде.

В таблице №1 приведены результаты расчета, показывающие какому содержанию  $O_2$  в подпиточной воде соответствует количество кислорода, вносимого в сетевую воду с присосами водопроводной воды (при исходной концентрации кислорода в подпиточной воде 50 мкг/кг).

Таблица 1

Температура водопроводной воды, °С	Эквивалентная концентрация $O_2$ в подпиточной воде, при присосах водопроводной воды % от подпиточного расхода), мкг/кг										
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
10	50	162	274	386	498	610	722	834	946	1058	1170
20	50	140	231	321	411	502	592	682	772	863	953

Величина присосов в абонентских кожухотрубных теплообменниках, рассчитываемая по изменению жесткости сетевой воды, составляет обычно 5-10% от подпиточного расхода. Таким образом, присосы водопроводной воды могут вносить в сетевую воду количество кислорода, эквивалентное увеличению содержания  $O_2$  в подпиточной воде до 1000 мкг/кг. Поступающий с присосами кислород попадает в обратные трубопроводы теплосети и, в основном, расходуется на коррозию именно в обратных магистралях. Коррозия обратных трубопроводов тепловых сетей обычно близка к равномерной и поэтому не так опасна, как локальная коррозия подающих трубопроводов. Однако опыт эксплуатации показывает, что при наличии присосов может увеличиваться

ся содержание кислорода и в прямой сетевой воде, что непосредственно влияет на повреждаемость подающих трубопроводов. Кроме того, увеличивается содержание железа в сетевой воде.

Аккумуляторные баки открытых систем теплоснабжения и баки запаса подпиточной воды закрытых систем при некачественной защите воды от контакта с воздухом также создают опасность увеличения концентрации кислорода в сетевой воде и, соответственно, увеличения скорости коррозии. В ВТИ проводились измерения скорости коррозии стальных индикаторов, установленных до и после аккумуляторного бака имевшего покрытие внутренней поверхности и работавшего при температуре 75-80 ОС. Скорость коррозии индикаторов при практически одинаковой температуре воды составляла 0,015 г/(м<sup>2</sup>/ч) перед баком и 0,11 г/(м<sup>2</sup>/ч) за баком. Таким образом, аэрация воды в баках-аккумуляторах может приводить к увеличению скорости коррозии стали в 7 раз.

Аварийная подпитка тепловой сети исходной недеаэрированной водой также является причиной попадания кислорода в сетевую воду. Аварийная подпитка может быть связана:

- с недостаточной производительностью химводоочистки (ХВО) подпиточной воды теплосети в случае несоответствия начального проекта ХВО возрастающей присоединенной тепловой нагрузке;

- с недостаточными объемами баков запаса подпиточной воды закрытых систем теплоснабжения или баков-аккумуляторов подпиточной воды открытых систем (в соответствии с ВНТП-81 [5] общая емкость баков запаса должна быть не менее 3% от объема воды в тепловых сетях, а емкость баков-аккумуляторов - не менее 10-кратной величины среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение за отопительный период);

- с отсутствием необходимых связей между тепловыми районами крупных городов;

- с большими потерями воды из-за коррозионных повреждений теплосети.

Завоздушивание обратных магистралей при снижении в них давления ниже атмосферного также является причиной попадания кислорода в сетевую воду.

#### Список литературы:

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РК.
2. Влияние деаэрации подпиточной воды теплосети и типа деаэратора на внутреннюю коррозию и повреждаемость теплопроводов // Электрические станции. 1993. № 6. С. 42-46. Балабан-Ирменин Ю. В., Шарапов В. И., Рубашов А. М.
3. О предотвращении внутренней коррозии теплосети в закрытых системах теплоснабжения // Теплоэнергетика. 1988. № 4. С. 16-19. Шарапов В.И.
4. Методические указания по модернизации деаэрационных колонок атмосферного и повышенного давления. РД 34.40. 201-91. М.: ВТИ, 1991.
5. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций. ВНТП-81. М.: МО ТЭП. 1981.

УДК 627.8.03

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ ВОДЫ НА ВОДОХРАНИЛИЩЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ ЭКИБАСТУЗСКОЙ ГРЭС-1**

**Серьянова А. С.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева  
г. Экибастуз, республика Казахстан

**Аннотация:** Рассматриваются методы перемешивания циркуляционной воды водохранилища-охладителя станции ЭГРЭС-1.

**Ключевые слова:** водохранилище-охладитель, система технического водоснабжения, свободная струя, турбулентная и молекулярная диффузия, математические критерии.

**Аннотация:** әдістері қарастырылады араластыру циркуляциялық су қоймасының су-салқындатқыштан станциясынан ЕМАЭС-1.

**Түйінді сөздер:** су қоймасы-салқындатқыш, техникалық сумен жабдықтау жүйесі, еркін агын, турбулентті және молекулалық диффузия, математикалық өлшемдер.

**Annotation:** The methods of mixing of circulating water of the cooling reservoir of the station EGRES-1 are considered.

**Key words:** cooling reservoir, technical water supply system, free jet, turbulent and molecular diffusion, mathematical criteria.

Электростанция ТОО «ЭГРЭС-1» оснащена оборотной системой технического водоснабжения с прудом-охладителем, созданным путем заполнения естественного водоема – озера Женгельды из канала Иртыш-Караганда. ТОО «ЭГРЭС-1» предназначено для производства электрической энергии в конденсационном режиме. Максимальная нагрузка приходится на зимний период. В соответствии с проектом, установленная электрическая мощность ТОО «ЭГРЭС-1» составляет 4000 МВт [1,2].

Водоохранилище создано на базе горько-соленого мелководного озера Женгельды, расположенного в 17 км от города Экибастуз. Пополнение безвозвратных потерь воды предусмотрено из канала Иртыш-Караганда, запроектированного на пропуск 75 м<sup>3</sup>/с летом и 42 м<sup>3</sup>/с зимой, т.е. с учетом расходов воды для станции. При проектной емкости водохранилища его наполнение производится в течение 110 дней при расчетной пропускной способности канала подпитки 10 м<sup>3</sup>/с. Постоянная продувка водохранилища-охладителя осуществляется путем забора циркуляционной воды на прямоточное гидрозолоудаление.

Основные параметры водохранилища-охладителя:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. отметка нормального подпорного уровня (НПУ) | 158,5м                    |
| 2. полный объем при НПУ                        | 90,14 млн. м <sup>3</sup> |
| 3. площадь зеркала при НПУ                     | 18,9 км <sup>2</sup>      |

Охлаждение воды в водохранилище обуславливается тремя различными процессами:

- а) конвективным теплообменом путем теплопроводности и конвекции;
- б) испарением;
- в) излучением.

Движущей силой этих процессов соответственно являются:

- разность парциальных давлений пара, образовавшегося у поверхности воды и в воздушной среде [3];
- разность температур воды и воздуха на поверхности соприкосновения.

Процесс перемешивания отработанных вод с водами водоема делится на две стадии: I - струйное распространение; II - основное распространение. Струйное распространение загрязняющих веществ и газов происходит в условиях свободной затопленной струи. Свободная струя образуется при истечении жидкости в безграничное или в достаточно большое пространство, заполненное такой же жидкостью.

Основное перемешивание на участке протекает под влиянием турбулентной и молекулярной диффузии. Обычно отработанные воды выпускаются в водоемы в горизонтальном и вертикальном направлении. При выпуске в горизонтальном направлении (если принимать окружающую среду неподвижной), плотности жидкостей струи и окружающей среды одинаковы, т.е. струи прямолинейны. Если плотность струи больше плотности окружающей среды, ось струи загибается вниз, в противном случае струя взмывает вверх.

При выходе из отверстия струя расширяется, ширина ее возрастает пропорционально увеличению расстояния от места истечения. Скорость по мере удаления от отверстия постепенно затухает. До полного размыва ядра потока осевая скорость в струе остается неизменной и равной скорости истечения.

Механизм перемешивания струи с окружающей средой можно представить в следующем виде. В струе наблюдается беспорядочное движение вихревых масс. Эти массы при перемешивании выходят за пределы струи, на месте частиц, выброшенных из струи, проникают частицы окружающей жидкости, которые подтормаживают граничные слои, в результате чего масса струи увеличивается, струя расширяется и скорость около ее границ убывает. Параметры истечения свободной струи из круглого отверстия приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика свободной струи

Относительные величины	Обозначения	Участок струи	
		начальный	основной
Осевая скорость	$u_{\max}/u_0$	1	$\frac{0,96}{aS/R_0 + 0,29}$
Запас энергии	$E_s/E_0$	$1 - 1,03 \frac{aS}{R_0} + 0,68 \left( \frac{aS}{R_0} \right)^2$	$\frac{0,59}{aS/R_0 + 0,29}$
Расход	$Q_s/Q_0$	$1 - 0,76 \frac{aS}{R_0} + 1,32 \left( \frac{aS}{R_0} \right)^2$	$2,18 \left( \frac{aS}{R_0} + 0,29 \right)$
Радиус струи	$R_s/R_0$	$3,4 \frac{aS}{R_0} + 1$	$3,4 \frac{aS}{R_0} + 1$
Среднеарифметическая скорость по площади	$u_{cp}/u_0$	$\frac{1 + 0,76aS/R_0 + 1,32(aS/R_0)^2}{1 + 6,8aS/R_0 + 11,56(aS/R_0)^2}$	$\frac{0,192}{aS/R_0 + 0,29}$
Среднеквадратическая скорость по расходу	$u_{cp}^2/u_0^2$	$\frac{1}{1,076aS/R_0 + 1,32(aS/R_0)^2}$	$\frac{0,46}{aS/R_0 + 0,29}$

*Примечание.* Индекс «0» относится к начальному сечению струи, индекс S - к сечению струи, находящемуся на расстоянии S от начального створа;  $u_{\max}$  - скорость в центре данного сечения струи; a - экспериментальная константа, зависящая от структуры данного потока в начальном сечении.

Если заменим реальную схему струи идеализированной схемой, свойства которой хорошо изучены, можно определить  $x(t)$ . Зная  $R(x)$ , можем найти область смешения, а также продолжительность (время) движения частиц от насадки до поверхности [4, с. 112].

Как известно, законы прямолинейного распространения свободной струи не вполне применимы к распространению струй, истекающих в среду иной плотности, так как в этом случае появляются гравитационные силы. При  $\rho_{ст} < \rho_m$ , (где  $\rho_{ст}$  — плотность струи;  $\rho_m$  - плотность морской воды). Абрамовичем получено выражение для определения оси искривленной струи:

$$\bar{y} = Ar \cdot x^{-2} \cdot (0,72 \cdot a \cdot \bar{x} + 0,31), \quad (1)$$

где  $\bar{x}$  - горизонтальные расстояния от начального сечения струи, измеряемые в диаметрах насадки  $d_0$ ;  $\bar{x} = x/d_0$ ;  $\bar{y}$  - вертикальные расстояния, измеряемые также в диаметрах насадки;  $\bar{y} = y/d_0$ ;  $a$  - коэффициент турбулентности;  $Ar$  - критерий Архимеда:

$$Ar = \frac{gH_0}{u_0} \cdot \frac{\rho_m - \rho_{ст}}{\rho_m}. \quad (2)$$

Анализ описанных выше случаев дает основание утверждать, что теоретической основой для расчета является решение уравнения турбулентной диффузии [5, с.310].

Выпуск конденсата в водохранилище-охладитель и движение его в воде водохранилища в общем случае зависит от диаметра отверстия  $d_0$ , средней скорости струи на выходе  $u_0$ , расхода сточной воды  $Q_0$ , плотности жидкостей  $\rho$  и  $\rho_0$ , динамической вязкости  $\mu$ , удельного веса  $\gamma$ , скорости движения  $u$ , давления  $\Delta p$  и от высоты  $\Delta z$  и  $H$ .

Взаимосвязь между этими величинами можно выразить следующим образом:

$$f(d_0, H, u_0, Q_0, \rho, \rho_0, u, \Delta p, \Delta z, \gamma, \mu) = 0 \quad (3)$$

Для решения поставленной задачи применим  $\pi$ -теорему. Формула (3) содержит 11 неизвестных. Выделим три основные величины с независимыми размерностями:  $d_0$ ,  $u_0$ ,  $\rho_0$ . Обозначим любую из других величин через  $N_i$ . Можно убедиться, что их размерности являются зависимыми и определяются через размерности основных величин:

$$[N_i] = [d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z,$$

т. е.  $[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z / N_i = L^0 M^0 T^0. \quad (4)$

Обозначим:  $\pi = d_0^x u_0^y \rho_0^z / N_i$ .

Эти безразмерные комплексы называются  $\pi$ -членами. Следовательно, на основании этой теоремы выражение (3) можно привести к функциональным связям не между 11 отдельно взятыми размерными величинами, а между восемью безразмерными  $\pi$ -членами, составленными из рассматриваемых размерных величин [6].

Для нахождения безразмерного комплекса применим уравнение (3) ко всем членам уравнения, за исключением  $d_0$ ,  $u_0$ ,  $\rho_0$ , так как для этих трех величин выражение (4) автоматически дает единицу.

1. Высота подъема струи  $H$ :

$$[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [H]^{-1} = L^0 M^0 T^0$$

Размерность этих величин:

$$L^x(L/T)^y(M/L^3)^z L^{-1} = L^0 M^0 T^0.$$

Сопоставляя показатели степени при одноименных размерностях, получим:

$$\begin{aligned} x+y-3z-1=0; \\ -y=0; z=0; x=1; y=0. \end{aligned}$$

Подставляя полученное выражение в формулу (4), будем иметь:

$$\pi_{H^=} d_0/H; \pi_{H^=}^{-1} H/d_0, \quad (5)$$

т.е. важно значение не  $H$ , а  $d_0/H$ .

2.  $\pi$ -член  $Q$ :

$$\begin{aligned} [d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [Q]^{-1} = L^0 M^0 T^0; \\ L^x (L/T)^y (M/L^3)^z (L^3/T)^{-1} = L^0 M^0 T^0, \end{aligned}$$

откуда

$$\begin{aligned} x+y-3z-3=0; \\ -y+1=0; y=0; z=0; x=2. \end{aligned}$$

Подставляя эти величины в формулу (4), получим:

$$\pi_Q = \frac{d_0^2 u_0}{Q_0} = \frac{d_0^2 u_0}{\omega_0 u_0} = x \frac{4}{\pi},$$

т. е. расход отработанных вод не влияет на высоту подъема их факела.

3.  $\pi$ -член  $\rho$ :

$$\begin{aligned} [d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [\rho_0]^{-1} = L^0 M^0 T^0; \\ L^x (L/T)^y (M/L^3)^z (M/L^3)^{-1} = L^0 M^0 T^0, \end{aligned}$$

откуда

$$\begin{aligned} x+y-3z+3=0; \\ -y+1=0; z=1; x=0. \end{aligned}$$

Находим:

$$\pi_{\rho} = \rho/\rho_0; \pi_{\rho}^{-1} = \rho/\rho_0. \quad (6)$$

4. Скорость движения струи  $u$ :

$$[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [u]^{-1} = L^0 M^0 T^0;$$

$$L^x (L/T)^y (M/L^3)^z (L/T)^{-1} = L^0 M^0 T^0,$$

откуда

$$x+y-3z-1=0;$$

$$-y+1=0; z=0; y=1; x=0.$$

Следовательно,

$$\pi_u = u_0/u; \pi_u^{-1} = u/u_0.$$

5. Разность давлений в струе  $\Delta p$ :

$$[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [\Delta p]^{-1} = L^0 M^0 T^0;$$

$$L^x (L/T)^y (M/L^3)^z (M/LT^2)^{-1} = L^0 M^0 T^0,$$

откуда

$$x+y-3z+1=0;$$

$$z=1; y=2; x=0.$$

Находим:

$$\pi_{\Delta p} = \frac{u_0 \rho_0}{\Delta p},$$

$$\pi_{\Delta p}^{-1} = \frac{\Delta p}{u_0^2 \rho_0}.$$

Этот член известен в гидравлике как число Эйлера:

$$Eu = \frac{\Delta p}{u_0^2 \rho_0}. \quad (7)$$

6.  $\pi$ -член  $\Delta z$ :

$$[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [\Delta z]^{-1} = L^0 M^0 T^0;$$

$$L^x (L/T)^y (M/L^3)^z L^{-1} = L^0 M^0 T^0,$$

откуда

$$x+y-3z-1=0;$$

$$-y=0; x=1; z=0.$$



Получим:

$$\pi_{\Delta z} = \frac{d_0}{\Delta z}.$$

7.  $\pi$ -член  $\gamma$ :

$$[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [\gamma]^{-1} = L^0 M^0 T^0;$$

$$L^x (L/T)^y (M/L^3)^z (M/L^2 T^2)^{-1} = L^0 M^0 T^0,$$

откуда

$$x+y-3z+2=0;$$

$$x=-1; y=2; z=1.$$

Следовательно,

$$\pi_\gamma = \frac{u_0 \rho_0}{d_0 \gamma} = \frac{u_0^2}{g d_0}.$$

Эта безразмерная величина в гидравлике называется числом Фруда:

$$Fr_{d_0} = \frac{u_0^2}{g d_0}. \quad (8)$$

8.  $\pi$ -член  $\mu$ :

$$[d_0]^x [u_0]^y [\rho_0]^z [\mu]^{-1} = L^0 M^0 T^0;$$

$$L^x (L/T)^y (M/L^3)^z (M/LT)^{-1} = L^0 M^0 T^0$$

откуда

$$x+y-3z+1=0;$$

$$x=1; y=1; z=1.$$

Находим

$$\pi_\mu = d_0 u_0 \rho_0 / \mu = d_0 u_0 / \nu$$

Полученный безразмерный комплекс называется числом Рейнольдса:

$$Re_{d_0} = \frac{d_0 u_0}{\nu}. \quad (9)$$

Полученные  $\pi$ -члены позволяют переписать формулу (3) в виде:

$$f(d_0/H, \rho/\rho_0, u_0/u, Eu, d_0/\Delta z, Fr_{d_0}, Re_{d_0}) = 0. \quad (10)$$

Уравнение (10) показывает, что движение отработанных вод в водохранилище определяется не величинами отдельно взятых размерных факторов, а их взаимодействием, сказывающимся в виде безразмерных величин, вошедших в это уравнение.

Решим уравнение (10) относительно высоты подъема струи:

$$H/d_0 = F(\rho/\rho_0, u_0/u, Eu, d_0/\Delta z, Fr_{d_0}, Re_{d_0}). \quad (11)$$

Нахождение величины этой функции является основной задачей дальнейших теоретических и экспериментальных исследований.

#### Список литературы:

1. Технический отчет «Обследование систем циркуляционного водоснабжения двух блоков ТОО «ЭГРЭС-1» с проведением измерений параметров работы », Новосибирск 2007.
2. Производственная инструкция по эксплуатации ГТС (гидротехнических сооружений).
3. Скалкин Ф.В. Энергетика и окружающая среда. - Л.: Энергоиздат, 1981.
4. Максимов Е. В., Камбаров Ж. К., Марденов М. П. Гидродинамика, тепло- и массообмен в системе жидкость-газ. Павлодар. 2007, 137 с.
5. Альтшуль А. Д., Житовотский Л. С., Иванов Л. П. Гидравлика и аэродинамика. М.: Стройиздат. 1987, 414 с.
6. Караушев А. В. О некоторых аспектах проблемы смешивания сточных вод и самоочищения потоков. В книге: Материалы по вопросам самоочищения водоемов. Таллин, 1965.

УДК 377.112

### МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

**Иконникова Т. И., Ударцева С. М., Ерахтина И. И.**

Екибастузский инженерно-технический институт  
им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз,  
Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье предложена построенная в ходе исследований модель профессиональной подготовки педагога профессионального обучения

**Ключевые слова:** педагог, профессиональное обучение, дуальное обучение, модель

**Annotation:** In the article the model of professional training of the teacher of professional training constructed during researches is offered

**Key words:** teacher, vocational training, dual training, model

В соответствии с потребностями рынка труда и требованиями форсированного индустриально-инновационного развития страны предлагаем инновационную модель для формирования профессиональной компетентности педагога профессионального обучения (ПО) на основе дуальной технологии обучения в условиях индустриально-инновационного развития Казахстана. В процессе построения модели выделены объекты профессиональной деятельности педагога ПО в системе технического и профессионального обучения (ТиПО), проведен анализ целесообразности использования дуального обучения. Так же для анализа рассмотрена нормативно-планирующая документация для подготовки специалистов среднего звена по специальности 1014000 «Технология машиностроения» – Образовательная учебная программа технического и профессионального образования, специальность 1014000 – Технология машиностроения (по видам) [1].

Покажем на рисунке предлагаемую модель профессиональной подготовки педагога ПО. При моделировании профессиональной деятельности педагога ПО с учетом

тенденций развития образования Республики Казахстан выделены два основных условия: формирование профессиональной компетентности с учетом информатизации и инноваций в науке и профессиональной педагогике и формирование профессиональной компетентности в условиях реального производства в рамках дуального обучения.

В данных исследованиях особое внимание уделялось формированию производственно-технологической деятельности педагога профессионального обучения. Технологическая компетентность педагога закладывается при изучении цикла естественнонаучных дисциплин, к которым относятся: математика, экология и устойчивое развитие, основы безопасности жизнедеятельности, охрана труда. В свою очередь, это является базой для изучения цикла общетехнических дисциплин: черчение и начертательная геометрия, теоретическая механика, теория машин и механизмов, технология конструкционных материалов, стандартизация, сертификация и технические измерения.

В модели профессиональной подготовки педагога профессионального обучения производственно-технологическая деятельность предусматривает выполнения в профессиональной среде несколько характерных видов деятельности:

1. Конструкторская деятельность – разработка эскизов, технической и рабочей документации конструкций и изделий различной сложности, владение средствами автоматизации и использования передового опыта при планировании и организации производственного обучения, а так же, выполнение расчетно-аналитических работ и анализа новшеств в области конструкций машиностроения.

2. Производственно-техническая деятельность – участие в учебно-производственном процессе, умение координации подразделений мероприятий, организации оперативного контроля за ходом производства и обеспечение производства технической документацией, оборудованием, инструментом, материалами, комплектующими изделиями, транспортом, погрузочно-разгрузочными средствами и т.п., а также за осуществлением подготовки производства новых видов изделий, обучению проведению работ по выявлению и освоению технических новшеств, научных открытий и изобретений, передового опыта, способствующих улучшению технологии, организации производства и росту производительности труда.

3. Организационно-технологическая деятельность – разработка технологии изготовления деталей и конструкций, технологической документации, анализ и прогнозирование технологических причин брака, с применением средств автоматизации проектирования, владение прогрессивными технологическими процессами, навыками определения оптимальных режимов технологических процессов, обеспечивая производство конкурентоспособной продукции.

4. Обучение по рабочей профессии – организация оснащения мастерских соответствующим оборудованием, оснасткой, инструментом, сырьем, вспомогательным материалом, обучение приемам выполнения производственных операций, работ на машинах, станках и т.п. с внедрением рациональных приемов и методов работы; планирование учебной работы по обучению рабочей профессии с обеспечением безопасных условий работы и использованием передового опыта работы в отрасли машиностроения.

5. Организационно-экономическая деятельность – практическая оценка технических возможностей, путей и средств достижения цели, разработка производственного плана, выбор рациональных форм организации учебно-производственного процесса, разработка экономических показателей производственной деятельности, установление ученических норм времени на выполнение заданий различной категории сложности, планировка и перепланировка мастерских, выявление резервов роста учебного производства, составление графика перемещения учащихся по рабочим местам, установление сметы расходов, совершенствование системы мероприятий, обеспечивающих безопасность труда при выполнении учебно-производственных работ [2].

6. Профессионально-мобильная деятельность – развитие профессиональной мобильности как интегрального, динамического качества личности, обеспечивающее успешность ее адаптации к изменяющимся условиям профессиональной деятельности, готовность к освоению инноваций в образовании, производстве и самосовершенствованию, саморазвитию, реализации себя в профессиональной деятельности и профессиональном сообществе [3].

Таким образом, профессиональная сфера педагога профессионального обучения представляет собой сбалансированное соединение компонентов педагогического и производственно-технологического. В свою очередь, производственно-технологический компонент деятельности педагога ПО включает в себя как инженерные, так и чисто технические функции.

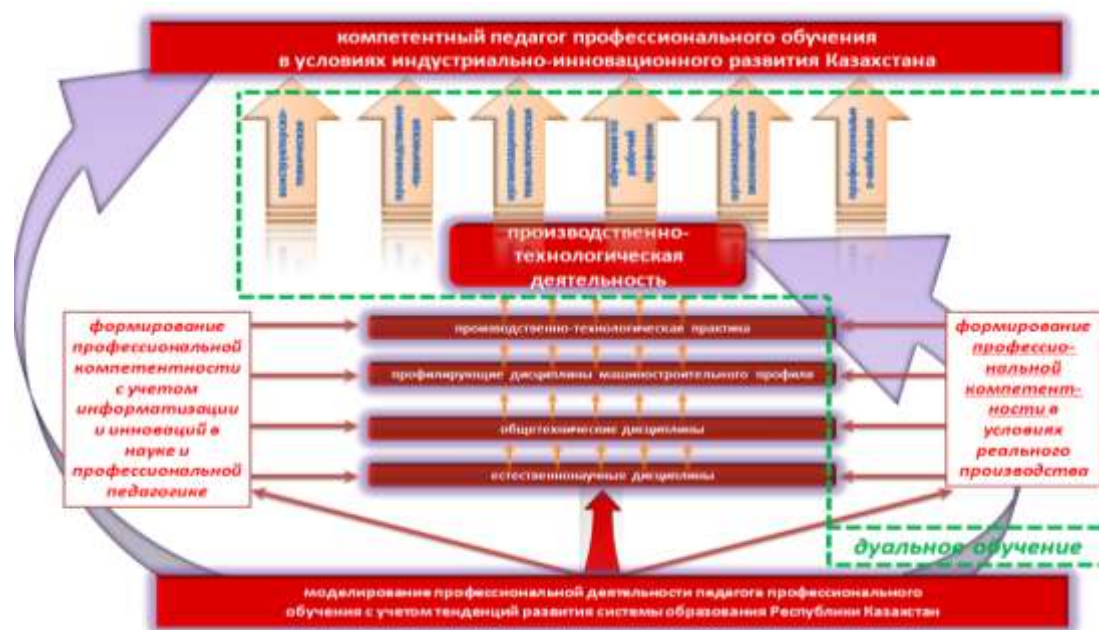


Рисунок. Модель профессиональной подготовки педагога ПО.

#### Список литературы:

1. Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан образование среднее техническое и профессиональное образование специальность 1014000 - Технология машиностроения (по видам) Астана 2008
2. Ударцева С. М. Педагогические основы технологической подготовки инженера-педагога машиностроительного профиля: автореф. дисс. ... канд. пед.наук. - Караганда, 2001.- 30 с.
3. <http://library.ua/m/articles/view/Профессионально-мобильная практика, как основа подготовки бакалавров к социально-педагогической деятельности>

УДК 37.012

### БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ПЕДАГОГТЫҢ ҚЫЗМЕТІ

**Қырықбесова А. Е.**

Академик Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институтының колледжінің оқытушысы

**Аңдапта:** Мақалада болашақ ұрпақтың жан-жақты дамуы, шәкірттеріміздің өзінің біліміне сенімді және функционалды сауатты болып қалыптасуы туралы мәселе қозғалған. Елбасымыз Н. Ә. Назарбаевтың жолдауында келешек ұрпақтың дамуына үлкен мән берілген. Оны іске асыруда педагог қызметі басты болып отыр. Мақалада студенттердің функционалды сауаттылығын қалыптастырудағы педагогтардың рөлі ашылған.

**Кілтті сөздер:** функционалды сауаттылық, кәсіптік құзіреттіліктер.

**Annotation:** The article raises the issue of the education of the younger generation, of students functional literacy. In his message the President pays much attention to the education of the younger generation. The teachers activity plays an important role in realization of this issue. The article develops the subject of the student functional literacy.

**Key words:** functional literacy, professional competition.

Бүгінгі жас ұрпақтың алдында әлемдік стандартқа негізделген білім алу жауапкершілігі тұр. Ұстаз шәкіртінің жеке дамуын қамтамасыз етуде үнемі ізденісте болу қажеттілігі айқын көрінеді. Оқу орынды бітіріп шыққан түлек өзіне сенімді, білімді өздігінен алатын, өз елінің патриоты болатын, коммуникабельді болуы тиіс. Сондықтан қоғам әрдайым мұғалімдерге жоғары талаптар қояды, сол талаптардың бірі - бүгінгі педагогтар қауымының алдында оқушының функционалды сауаттылығын арттыру, рухани өсуіне жағдай жасау.

XXI ғасырдағы оқушыны сапалы біліммен қамтамасыз ету үшін мұғалімге алдымен оқушының функционалды сауаттылық пен өмірге қажетті құзырлықтар жиынтығын дамыту маңызды болып отыр.

Білім беру саласы қызметкерлері алдына қойылып отырған міндеттердің бірі – оқытудың әдіс-тәсілдерін үнемі жетілдіріп отыру және қазіргі заманғы педагогикалық технологияларды меңгеру. Қазіргі таңда оқытушылар инновациялық және интерактивтік әдістемелерін пайдалана отырып оқушылардың функционалды сауаттылығының дамуына ықпалын тигізуде.

Инновациялық оқыту технологиясын меңгеру үшін педагогикалық аса зор тәжірибені жұмылдыру қажет. Бұл өз қызметіне шығармашылықпен қарайтын, жеке басының белгілі іскерлік қасиеті бар адамды қажет ететін жұмыс.

Елбасының тапсырмасы бойынша функционалды сауаттылықты дамытудың жалпы бағдары Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында [1, 4б.] анық көрсетілген.

Білім беру жүйесін жаңартуға Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында [2, 7б.] ерекше атап өтсе, «Қазақстан-2050» стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында білім беру саласындағы басымдықтарды қадап айтты. Ондағы басты мақсат жалпы білім беретін мектептерде Қазақстан Республикасының зияткерлік, дене және рухани тұрғысынан дамыған азаматын қалыптастыру, оның физикалық құбылмалы әлемде әлеуметтік бейімделуін қамтамасыз ететін білім алудағы қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады. Білім беруді жаңарту оқушы білімін ғана емес, оларды қолдану дағдыларын, атап айтқанда функционалды сауаттылығын қалыптастырады.

Оқушылардың функционалды сауаттылығын дамыту – бүгінгі заманның талабы. Болашақ азамат өз ұлтының асыл мұрасын сусындау арқылы туған халқының тарихымен, мәдениетімен жете танысып, білімін кеңейтеді. Қазақ тілінің грамматикасын терең меңгерген оқушы, қоғамның кез-келген саласында қиналмай жұмыс істеп, өзінің функционалды сауаттылығын көрсете алады.

Функционалдық сауаттылық – адамның сыртқы ортамен қарым-қатынасқа түсе алу қабілеті және сол ортаға барынша тез бейімделе алуы мен қарым-қатынас жасай алу деңгейінің көрсеткіші. Олай болса, функционалдық сауаттылық тұлғаның белгілі бір мәдени ортада өмір сүруі үшін қажетті деп саналатын және оның әлеуметтік қарым-қатынас жасауын қамтамасыз ететін білім, білік, дағдылардың жиынтығынан құралады. Ал кең мағынасында ол тек білік пен білімділік әлеміне барудың жолы ғана емес, ол – ұлттың, елдің немесе жеке адамдар тобының мәдени және әлеуметтік дамуының өлшемі. Осындай сапалық сипаты тұрғысынан қарағанда, функционалдық сауаттылық жеке адамды дамытудың тетігі ретінде қолданылады.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуда қазақ тілінің функционалдық-коммуникативтік тұрғыдан меңгертілуі басты орында болуы керек. Біздің өзекті мәселеміз: жаңа оқыту әдіс-тәсілдері арқылы қазақ тілін меңгерту. Осы ретте, қазақ тілі мен әдебиеті пәнін дұрыс жүргізе білудің маңызы зор. Педагогтың шеберлігі, яғни шығармашылық пен жауапкершілікті ұштастырып сабақ өтуі, бұл заман талабынан туындап отырған мәселе. Жоғары деңгейде сабақ беретін оқытушының алдынан шыққан оқушы – өмір айдынында өз жолын адаспай табады, азамат болып қалыптасады.

Ұстаз үшін ең басты мәселе - оқыту әдісін дұрыс таңдау. Жаңа педагогикалық технологиялар оқушының жеке тұлғалық күшін арттырып, шығармашылық ойының дамуында басты рөл атқарады. Жаңа технологияларды меңгеру мұғалімнің зияткерлік, кәсіптік, адамгершілік, рухани, азаматтық және басқа да көптеген адами келбетінің қалыптасуына игі әсерін тигізеді, өзін - өзі дамытып, оқу – тәрбие үрдісін тиімді ұйымдастыруына көмектеседі.

Бүгінде жаңаша ойлай алатын мұғалім мәртебесі де жоғары болмақ, ол оқушылар мен олардың ата-аналарының сұраныстарын қанағаттандыра алатын жаңа формациялы мұғалім. Сол себепті білім кеңістігінде «Жаңаша мұғалім қандай болу керек? Өскелең ұрпақты қалай және неге үйрету керекпіз?» деген сұрақтың өзектілігі арта түспек. Ол үшін алдымен мектепбітіріп шыққан оқушының табысты болып қалыптасуына кәсіби білімді мұғалім қажет [3, 146.].

Қоғамның қойып отырған талаптары да осы, ал қоғам талаптарына сәйкес болу үшін мұғалім өзінің білімін жетілдіре, мінез-құлқын тәрбиелей, шығармашылық даму шараларын жүзеге асыра білуі керек. Нағыз мұғалім – өзін-өзі дамытып отыратын тұлға. Мұғалімнің кәсіби дайындығы, білім мен біліктері, оқу үрдісінің дұрыс бағытта жүруі тек шығармашылық қызмет арқылы жүзеге асатыны белгілі. Сонымен қатар жаңа технологияларды кеңінен пайдалану да маңызды болып отыр. Бүгінде жаңа технологияны меңгеруде мұғалімнің жан-жақты, білімі қажет. Жаңа технологияларды өз тәжірибесінде тиімді қолданып жүрген ұстаздар ғана оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыта алады [4, 276.].

Белгілі педагог К.Ушинскийдің «Мұғалім – өзінің білімін үздіксіз көтеріп отырғанда ғана мұғалім, ал оқуды, іздеуді тоқтатысымен оның мұғалімдігі де жойылады» – деген пікірін негізге ала отыра мұғалім әрдайым кәсіби дамуына назар аудару қажет.

#### Қолданылған әдебиет:

1. «Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы». Астана, 2010
2. Н. Ә. Назарбаев «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы, 2012
3. Выготский Л. С. Педагогическая психология. – М., 1991.
4. Оразбаева Ф. Ш., Тілдік қатынас: теориясы және әдістемесі. – Алматы, 2000.

**Баграмова Ж. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Рассматриваются актуальные вопросы обновления системы образования.*

***Ключевые слова:** образование, компетентностный подход, междисциплинарные связи, обновление.*

***Annotation:** Topical issues of updating the education system are considered.*

***Key words:** education, competence approach, interdisciplinary communication, renewal.*

В соответствии с Государственной программой развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы Государственный общеобязательный стандарт среднего общего образования должен быть «ориентирован на результаты, обеспечивающие личное саморазвитие, самостоятельность в приобретении знаний, формирующие коммуникативные навыки, умения управлять информацией и технологиями, решать проблемы, предприимчивость и креативность. .... элементы опыта Назарбаев интеллектуальных школ будут внедряться в систему образования» [1, С.33].

В современном Казахстане идет становление новой системы образования, ориентированной на мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике.

Качественные изменения в любой области нашей жизни, а тем более в образовании невозможны без формирования нового взгляда учителя на свое место и роль в учебном процессе. Без осмысления, нами учителями, новых целей и задач в обновленном содержании и технологии обучения, новых форм оценивания с учетом компетентностно-ориентированного подхода в обучении это сделать наверно практически невозможно. Именно поэтому педагогу необходима готовность к восприятию методологии и содержания обновленного ГОСО среднего общего образования, к изменению программного и методического обеспечения образовательного процесса, к изменению целей и способов педагогической деятельности.

В настоящее время очень много мы говорим о технологизации учебного процесса, о преимуществах внедрения тех или иных педагогических инновационных технологий. Мы их осваиваем, используем в учебном процессе, получаем определённый результат, но проблем остаётся очень много. И мы бьёмся над вопросами как повысить мотивацию учащихся? Что будет способствовать созданию в школе гуманной образовательной среды, стимулирующей развитие нравственно-духовных качеств личности: самопознания, самоопределения и самореализации?

Основными тенденциями мирового развития в системе образования, являются:

ускорение темпов развития общества; переход к постиндустриальному, информационному обществу, расширение масштабов межкультурного взаимодействия; возникновение и рост глобальных проблем, которые могут быть решены в результате международного сотрудничества; демократизация общества; динамичное развитие экономики, рост конкуренции; рост значения человеческого капитала.

Наша развивающаяся республика всё более уверенно заявляющая о себе на международном уровне не может оставаться в стороне от влияния этих тенденций. Одной из актуальных проблем нашего общества является формирование конкурентоспособной

личности, готовой не только жить в меняющихся социальных и экономических условиях, но и активно влиять на существующую действительность, изменяя ее к лучшему. В связи с этим мы учителя выполняя заказ общества должны в стенах школы подготовить выпускника с набором таких качеств как – креативность, социальная ответственность, обладание развитым интеллектом, высокий уровень профессиональной грамотности, устойчивая мотивация познавательной деятельности.

Переход на обновление содержания образования предъявляет новые требования к работе в рамках компетентностного подхода к образованию, обеспечение педагогов здоровьесберегающими технологиями, формирование готовности работать в условиях возросшей индивидуализации образовательного процесса. Обновление структуры образования, насколько я поняла в рамках данных курсов, заключается в преодолении традиционного репродуктивного стиля обучения и переход к новой развивающей, конструктивной модели образования, обеспечивающей познавательную активность и самостоятельность мышления школьников.

Предлагаемая к рассмотрению программа обновления образования предполагает, что обучение должно быть активным, проводиться в условиях созданной коллаборативной среды, должна осуществляться дифференциация обучения, в процессе осуществления должны реализовываться межпредметные связи. Кроме перечисленного обязательным является использование ИКТ, диалоговое обучение, осуществляться методы исследования и своевременное реагирование на потребности учащихся.

Итак, что, по моему мнению, требуется от преподавателя? Это умение формулировать учебные цели для достижения результатов; строить учебный процесс по организации усвоения учебного материала; готовить учебные материалы в соответствии с учебными целями; использовать потенциал информационной среды для учебного процесса; создавать условия для опережающего развития учащихся в и личностно-деятельностной направленности; создавать атмосферу психологического комфорта и поддержки; готовить учащихся к самообразованию, самоопределению и самореализации; оценивать текущие результаты, направленные на достижение поставленных целей.

Результаты обучения потребуют от нас, педагогов, всестороннего и объективного оценивания успехов в достижении ожидаемых результатов обучения каждого учащегося, его отношения к учебе и динамику развития личности в целом. Но обновление содержания образования, транслируя лучший опыт внедрения новых подходов к обучению и методике преподавания должно учесть и положительный опыт традиционного. Синтез традиционных и инновационных методов обучения позволит разнообразить формы проведения занятий активизирующие познавательную деятельность учащихся.

В целом уровень казахстанского среднего общего образования должен соответствовать задачам развития государства и обеспечивать его конкурентоспособность в современном мире.

*Как итог – притча.*

Сидит старик у обочины и смотрит на дорогу. Видит: идет человек, а за ним еле поспевает маленький мальчик. Человек остановился, велел ребенку подать старику воды и дать кусок хлеба из запасов.

– Что ты тут делаешь, старик? – спросил прохожий.

– Жду тебя! – ответил старик. – Тебе ведь доверили этого ребенка на воспитание?

– Верно! – удивился человек.

– Так бери с собой мудрость: Если хочешь посадить человеку дерево, посади плодородное деревцо. Если хочешь подарить человеку лошадь, дари лучшего скакуна. Но если доверили тебе ребенка на воспитание, то верни его крылатым.

– Как я это сделаю, старик, если сам не умею летать? – удивился человек.

– Тогда не бери мальчика на воспитание! – сказал старик и направил взор на небо.



Прошли годы.  
Старик сидит на том же месте и смотрит в небо.  
Видит: летит мальчик, а за ним – его учитель.  
Они опустились перед стариком и поклонились ему.  
– Старик, помнишь, ты велел мне вернуть мальчика крылатым. Я нашел способ...  
Видишь, какие выросли у него крылья! – сказал учитель гордо и с лаской обвел крылья своего воспитанника.  
Но старик дотронулся до крыльев учителя, приласкал их и прошептал:  
– Меня больше радуют твои перышки...

#### Список литературы:

1. Послание Президента Республики Казахстан Лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства».
2. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы.
3. Методологические основы системы модульного формирования содержания образовательных программ и совместимой с международной системой классификации учебных модулей. - М., 2005. - 47с.

УДК 005-027.21

### РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ КАЗАХСТАНСКОЙ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ НЕГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

**Барановская Е. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Эффективность управления в сфере образования состоит в слаженном функционировании образовательной организации для предоставления качественного образования в условиях реальной экономики путем реализации идеи непрерывного образования и расширения возможности выбора обучаемым траектории образования в условиях пониженной мобильности*

***Ключевые слова:** эффективность, управление, менеджмент, структура, профилизация, колледж, профессиональность, принцип*

***Annotation:** Management efficiency in the sphere of education consists in the harmonious functioning of the educational organization to provide quality education in a real economy by the implementation of the idea of continuous education and expansion of opportunities of choice to the trainees trajectory of education in conditions of reduced mobility*

***Key words:** efficiency, management, management, structure, profiling, College, professionalism, principle*

Менеджмент в сфере образования – это специфическая отрасль управленческих наук, вобравшая в себя истоки педагогики, психологии, социологии управления, менеджмента и маркетинга. Профессиональные знания по менеджменту обуславливают осознание управленцами, связанными с образованием, трех различных инструментов

управления: организации, иерархии управления; культуры управления; рыночных отношений.

В Казахстане согласно Закону РК «Об образовании» «управление организациями образования осуществляется в соответствии с законодательством Республики Казахстан, типовыми правилами деятельности организаций образования соответствующего типа и уставом организации образования на принципах единоначалия и коллегиальности».

Управление колледжем осуществляется в соответствии с нормативно - правовыми актами Республики Казахстан, Уставом колледжа и строится на принципе сочетания единоначалия и самоуправления. В колледже существуют следующие уровни управления: административный и органы самоуправления. Непосредственное управление деятельностью колледжа осуществляет директор. В структуре колледжа имеются следующие подразделения: учебная часть; воспитательный отдел; научно-методический отдел; хозяйственно - экономический отдел и бухгалтерия колледжа. Кроме вышеперечисленных в колледже имеются другие отделы и подразделения: отдел кадров, библиотека, учебно - производственные мастерские, лаборатории и др.

Необходимость обращения к проблематике управления в колледже актуализирует еще и тот факт, что трансформации, осуществляемые в Казахстане. При этом решение проблем управления в сфере образования является необходимым условием становления и развития нынешней системы образования в качестве социального партнера.

Широкое распространение получила работа по совершенствованию менеджмента в сфере образования, организационной основой которой является Государственная программа развития образования Республики Казахстана на 2011-2020 гг. [7]. Поэтому основной целью в области менеджмента колледжа является формирование системы управления. Среди основных задач колледжа в этой области были выделены следующие: обеспечить повышение качества образовательных услуг и соответствие системы образования с научно-технической и инновационной политикой страны; оказывать образовательные услуги и модернизировать учебную, учебно-методическую и материально-техническую базу колледжа; обеспечить комплексное освоение студентами всех видов профессиональной деятельности по специальностям и совершенствовать кадровый состав и повышение уровня подготовки и пройти процедуру независимой национальной аккредитации.

Сегодня государство уделяет особое внимание развитию образования как основного индикатора человеческого развития страны. В связи с этим управление в колледже представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, охватывающих изменения в структуре, содержании и технологиях образования и воспитания всех субъектов образовательной деятельности, придерживаясь и развивая основные направления.

По существу стратегия развития колледжа заявляет логику управления развитием содержания образования и отражает процедуру управления качеством образования. Что означает эта логика: прежде всего, то, что качество образования не появляется внезапно. Его необходимо проектировать [3].

Основным стратегическим направлением развития колледжа являются: максимальное и оперативное удовлетворение потребностей в образовании специалистов для предприятий и организаций города Экибастуз.

Реализация данных стратегических направлений осуществляется посредством научно-методических задач, которые ставятся перед коллективом колледжа, как правило, на учебный год. Мы начали осмысление состояния образования с анализа стратегий развития педагогических процессов и систем, предлагаемых в Республике, как ответ на вызовы времени[4]. В нашем случае развитие системы образования направлены на разработку содержания: компетентностно-ориентированного образования; профилизации

и профессионализации; механизма социального партнёрства в образовании; управление качеством образования и мониторинг результатов деятельности системы образования.

Гораздо важнее и сложнее привить обучающимся умение самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать информацию для максимальной самореализации и полезного участия в жизни общества (компетентность) [1].

Прежде всего, необходимо отметить, что из существующих стратегий развития образования колледж выбрал две. Первая стратегия, по которой развивается система образования – образование для устойчивого развития, общества, социальной эффективности, это так называемая стратегия компетентностно-ориентированного образования и вторая стратегия - образование для самореализации учащегося – заявлена в программе духовно-нравственного образования «Самопознание» [1].

Следующая особенность современной казахстанской модели образования в её цели – способствовать становлению компетентной личности, готовой к эффективному участию в социальной, экономической и политической жизни [5].

Формирующее (внутреннее) оценивание нацелено на определение индивидуального прогресса каждого учащегося и не предполагает как сравнения результатов, продемонстрированных разными учащимися, так и административных выводов по результатам обучения [3].

Целью исследования стал анализ управления колледжем с позиций современного менеджмента качества. В ходе исследования были получены следующие результаты:

1. Понимание качества образования в среде администрации колледжа является наиболее противоречивым и неоднозначным.

2. Оценка приверженности менеджмента колледжа системам управления показала, что в менеджменте по-прежнему преобладает приверженность к командно-административной системе управления.

3. Модели профильного обучения и соответствующие критерии оценки их эффективности не определены.

4. Отсутствуют механизмы экспертизы менеджмента.

В целом, считаю, что необходима предварительная работа по осмыслению к переходу на современную казахстанскую модель образования. Понимая значимость этой работы, в колледже была скорректирована программа развития на 2016-2021 годы.

Первую задачу мы выполнили. Нам ещё предстоит глубокий анализ результатов проведённого мониторинга по всем уровням. Анализ позволит подготовить и разработать программы перехода каждого уровня структурного подразделения в режим работы по современной казахстанской модели образования.

#### Список литературы:

1. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2005–2010 годы Астана. 2004г.

2. Чупин В. Н. Об опыте регулярных и нерегулярных исследований состояния системы образования в регионе. Москва. 2005г.

3. Железнова Л. Б., Управление качеством дополнительного образования Оренбург. 2002г.

4. Кудайбердиев Т. К. Проблемы реализации инновационных процессов в организациях образования области. «Проблемы реализации инновационных процессов в организациях образования области»//Материалы областной научно-практической конференции. Караганда. 2004. с.9-17

5. И. С. Фишман Тесты внешней оценки уровня сформированности ключевых компетентностей учащихся.//Методическое пособие для руководителей и педагогов общеобразовательных учреждений. Самара 2005.

УДК 37.014

## ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ. ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ

**Негриенко Н. Н.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Изложены проблемы внедрения дуальной системы образования в ТиПО, предложены пути решения некоторых проблем по внедрению дуальной системы.*

***Ключевые слова:** дуальное обучение, хронология, проблемы, пути решения.*

***Annotation:** The problems of introduction of dual education system in TVE are stated, the ways of solution of some problems on introduction of dual system are offered.*

***Key words:** dual training, chronology, problems, solutions.*

После обретения Казахстаном независимости в начале 90-ых годов приоритетными задачами стали ускоренное развитие эффективной экономической и социальной системы и переход от централизованного управления к рыночной экономике. Если в первые годы суверенитета РК на переднем плане находилось обеспечение функциональности системы образования, то с течением времени на фоне социально-экономической консолидации страны такие цели, как модернизация и индустриализация экономики и обеспечение профессиональной подготовки кадров в соответствии с конкретными потребностями экономики приобрели большую значимость. [2]

Хронологическая цепочка по внедрению дуального обучения имеет следующий вид:

- с 2011 года, колледжи области постепенно начали внедрять элементы дуальной системы. Примером тому «Социальное партнерство», заключение трехсторонних договоров, возросшая доля практического обучения по сравнению с теоретическим;
- в 2012-2013 учебном году с 1 сентября во всех организациях ТиПО было проработано письмо «Об особенностях организации нового 2012-2013 учебного года», где одно из приоритетных направлений учебного года должны являться «..внедрение элементов дуального обучения..»;
- 1 октября 2013 года была создана Национальная палата предпринимателей РК, которая призвана поддерживать интересы бизнеса в области профессиональной подготовки кадров в рамках государственных задач;
- 15 октября 2014 года выходит Постановление Премьер –министра об утверждении «Дорожной карты дуальной системы образования, предусматривающую создание учебных центров повышения квалификации и переподготовки при производственных предприятиях и их участие в подготовке ВУЗами и колледжами специалистов»;
- 17 января 2014 года Первый Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев дал поручение «В ближайшие 2-3 года сформировать ядро национальной системы дуального технического и профессионального обучения. В перспективе надо предусмотреть переход на гарантирование государством получения молодыми людьми технического образования»;

▪ 06.февраля 2015 года на основании письма Министерства образования и науки РК № 01-4-11-5/3158 направлен проект Правил дуального обучения в Республики Казахстан для рассмотрения и внесения предложений.

Дуальное образование — тема, которая развивается и с недавних пор стала популярной в Казахстане. Такая актуальность обусловлена кризисом, который переживает профессиональное образование, высшие учебные заведения

Для разрешения кризиса хотелось остановиться на существующих проблемах: необходимо четко отрегулировать сотрудничество предприятий и организаций образования; необходимо отрегулировать процесс разработки единых национальных стандартов обучения дуальной системы в первую очередь для специальностей, которые представляют высокую значимость для казахской экономики; одной из самых больших трудностей для развития и продвижения профессионального образования дуальной систем — это финансирование; мотивирования молодежи пойти обучаться по дуальной системе необходимо проведение качественной профессиональной ориентации.

Для разрешения этих проблем нужно актуализировать следующие задачи:

▪ организация учебной базы на предприятии. Подготовка наставников, мастеров производственного обучения;

▪ изучение и анализ Центрами занятости в специалистах рынка труда на перспективу с предоставлением информации в учебные заведения для подготовки специалистов.

При рассмотрении вопросов о дуальной форме обучения наш колледж столкнулся со следующими проблемами:

Первая - внедрение дуальной системы в большей степени решит проблемы, которые испытывают выпускники в профессиональном самоопределении. Процентом 80% выпускников по дуальной форме обучения будут трудоустроены, предприятиями на которые были заявлены их специальность. Но есть и другая сторона медали, как показывает опыт, что даже градообразующие предприятия города (ГРЭС-1) нуждаются в очень малом количестве специалистов. Значит должны быть малочисленные группы или дробить группу по разным предприятиям, что приводит тоже к некоторым неудобствам т.к. при разработке Рабочих учебных планов совместно с представителями предприятий придется опираться на производственно-технологическую базу предприятий, которые в силу обстоятельств могут оказаться кардинально разные по морально-техническим показателям.

Вторая - отечественное образование должно стать иным принципиально и это аксиома. Во всем мире примерно 42% выпускников учебных заведений меняют профессию в течение первых двух лет после окончания учебы. И это считается нормальным явлением- молодежи свойственно искать. Но мы столкнулись с обратным явлением. ТОО «Богатырь - Комир» согласен работать по дуальной форме обучения, но в договоре прописан пункт, что выпускник, обучающийся по дуальной форме обучения на ТОО «Богатырь - Комир», должен отработать на предприятии три года по рабочей квалификации. Привлекательности здесь мало и поэтому ни обучающиеся, ни родители не согласны на дуальную форму обучения.

Третья – не установлена прочная взаимосвязь между отделом Занятости города Экибастуза колледжами и предпринимателями.

Промышленные предприятия сегодня недостаточно вовлечены в процесс подготовки учащихся колледжей. Во многих учебных заведениях обучение на современном оборудовании проходит с минимальными практическими занятиями. И как следствие, выпускники не готовы приступить к работе на реальных производственных объектах [1]. Для того, чтобы решить эту проблему надо создать рабочую группу из представителей акимата города, отдела занятости города, Палаты Предпринимателей и градообразующих предприятий города и региона.

Главная цель — подготовить квалифицированного и грамотного выпускника, у которого сформированы базовые навыки работы на производстве, разработать казахстанскую модель ДО в системе технического и профильного образования (ТиПо).

В нашей стране такой вид подготовки кадров начали внедрять с 2012 года. В этом направлении есть ряд успехов: в нормативных актах закреплено понятие «дуальное обучение» (в первую очередь это касается Трудового кодекса); на законодательном уровне утвержден баланс теории и практики в системе обучения в техникумах и колледжах (часы распределяются так — 40% к 60%); утверждены правила реализации таких программ в учебных заведениях технического и профессионального образования; тому, кого обучают по этой системе, засчитывается трудовой стаж; заключены договоры с предпринимателями, которые обеспечивают производственную базу для подготовки специалистов.

На данное время задействовано 348 колледжей. Они сотрудничают с более чем 1700 предприятиями. Подготовку проходят более 20 тыс. студентов.

В ближайшие пять лет Казахстан намерен направить на развитие программы дуального обучения около 118 миллиардов тенге. Ежегодно программа будет привлекать 22 000 молодых людей. Это ученики 9-11 классов, которые будут осваивать не менее двух специальностей в различных отраслях экономики. За эти годы были апробированы и внедрены самые различные формы подготовки кадров через систему дуального обучения.

Дуальная система обучения является одним из возможных способов объединения интересов бизнеса, будущего специалиста и государства

#### Список литературы:

1. Информационно-методический журнал «Техническое и профессиональное образование» №4/2018г. , статья «Подготовка квалифицированных кадров- залог успеха бизнеса» Аргандыков Д.Р. , Вице- министр здравоохранения и социального развития РК.
2. Информационно-методический журнал «Техническое и профессиональное образование» №4/2018г., рекомендации, Райнер Гёрц , Глава Представительства GIZ в Казахстане.

УДК 378.147.34

### «РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ: БОЛАШАҚҚА БАҒДАР» ИДЕЯЛАРЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ АЯСЫНДА ЖАЛПЫ МӘДЕНИЕТ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ КОЛЛЕДЖ ЖАҒДАЙЫНДА ПЕДАГОГ РӨЛІ»

**Табуктинова Ж. Н.**

Академик Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институтының колледжі, МЕБМ

***Аңдатпа:** «Рухани жаңғыру: болашаққа бағдар» идеяларын жүзеге асыру аясында жалпы мәдениет құзыреттіліктерді қалыптастырудағы колледж жағдайында педагог рөлі қарастырылады*

***Кілтті сөздер:** жалпы мәдениет, құзыреттілік, көркемөнерпаздар үйірмесі*

***Annotation:** The role of a teacher in the context of the college's formation of general culture competencies as part of the ideas of "Spiritual revival: orientation for the future".*

***Key words:** common culture, competence, amateur circus*

Еліміз тәуелсіздік алғаннан бері біздің мемлекетіміздің барлық салаларында көптеген өзгерістер болып жатыр. Тәуелсіздік жылдары еліміз саяси реформа мен экономикалық жаңғыруды қатар жүргізіп, орасан зор нәтижеге қол жеткізді. Қазіргі уақытта жаңа тарихи кезеңге – Рухани жаңғыру кезеңіне аяқ басты. Рухани жаңғыру ұлттық санамызды жаңғыртып, бәсекеге қабілетті болып, кез-келген мәселеге жаңашылдық тұрғыдан келуді, жалпы алғанда ұлттық бірегейлігімізді сақтай отырып дамуымызды талап етеді. Рухани жаңғырудың ең басты шарты – «білімді, көзі ашық, көкірегі ояу болуға ұмтылу». Өйткені, Елбасымыз «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» атты Бағдарламалық мақаласында атап көрсеткендей, «табысты болудың ең іргелі басты факторы білім екенін әрқайсысымыз терең түсінуіміз керек... Себебі, құндылықтар жүйесінде білімді бәрінен биік қоятын ұлт қана табысқа жетеді».

Бүгінгі жас ұрпақ, болашақ маман Қазақстан Республикасы «Білім туралы» Заңының 8-бабында көрсетілген міндеттер бойынша: «Ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтарды игеріп, ғылым мен практика жетістіктеріне негізделген білім алулары керек». Ендеше, біздің ұстаздарымыз оқытудың жаңа технологияларын енгізіп, білім беруді ақпараттандырып, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу арқылы оқытуды сауатты, сапалы жүзеге асырып, мамандардың кәсіби құзіреттілігін қалыптастырғанда ғана қоғамымыздың дамуына елеулі үлес қоса алады.

Болашақ мамандарды дайындау студенттердің жалпы мәдениеттік дамумен бірге жалпы мәдениет құзыреттіліктердің жиынтығын меңгеруді қарастырады. Жалпы мәдениет құзыреттіліктерді қалыптастыруда тәрбиелік жұмысқа баса көңіл бөлінеді. Колледжде жалпы мәдениет құзыреттіліктер маманды дайындауда көп жақты қызмет атқарады. Ең алдымен, бұл құзыреттіліктер студент тұлғасына гуманитарлық, жалпы білім беру әсерін тигізеді, сонымен қатар құзыреттіліктер маманды кәсіптік дайындаудың ажырамас бөлігі болып табылады [1]. Сондай-ақ ойлау мәдениетін игеру, жалпылау, талдау, ақпараттарды қабылдау және мақсат қойып оған жету жолдарын таңдай алу, дүниеге көзқарастық, әлеуметтік және жеке тұлғалардың маңызды мәселелерін талдау, еркін жеке және іскери байланыс жасау, этникалық ерекшеліктер, дәстүрлер мен мәдениетті түсінумен өздік жұмыс жасау; тілді іскери қарым-қатынас құралы ретінде қолдану, ақпараттық технологиялардың көмегімен жаңа білім мен икемдерді алу және оларды тәжірибелік қызметте қолдана алу; кәсіптік қызметте, тұлға аралық қатынаста алған лингвистикалық білімді, байланыс жасай алу қабілеттері толықтай қалыптасады. Ең алдымен, жалпы мәдениет құзыреттіліктердің негізі ретінде білім, кейін – алған білімнің тәжірибесінде орындаудың құралдары мен әдістері ретінде дағдылар, нәтижесінде жалпы мәдениет құзыреттіліктерді жүзеге асыруға алғышарт ретінде қабілеттер қалыптасады [2]. Сондай-ақ жалпы мәдениет құзыреттіліктер студенттердің қатысуымен өтетін түрлі мәдени-көпшілік іс-шараларға қатысу кезінде де қалыптасады. Студенттердің эстетикалық, интеллектуалдық, адамгершілік дамуды қамтамасыздандыру, оқушылардың шығармашылық жекелендіруді тәрбиелеу, театр және актерлік қызметке қызығушылықты дамыту мақсатында академик Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институтының колледжінде «Жас өркен» көркемөнерпаздар үйірмесі құрылған. Үйірменің тізгінін өз қолымызға алып, техникалық білім алып жатқан студенттердің рухани-адамгершілік мәдениетін қалыптастыру жолында біршама жұмыс атқарып келеміз. Студенттердің едәуір бөлігін белсенді шығармашылық өмірге жұмылдыру үшін педагогтар жоспарлаудың негізгі бөлімін оқушылардың белсенді қызметіне бағыттайды. Бұл: репетициялар, концерттерді, спектакльдерді көрсету, костюмдерді дайындау, т.б. Қалған уақыт тақырыптық әңгімелесулерді өткізуге, электрондық презентацияларды, бейнефильмдерді көруге, мәтіндерді жаттауға, т.б. бөлінген. Үйірме мүшелері түрлі іс-шараларды ұйымдастыру мен өткізуге белсенді қатысады. Дәстүрлі іс-шаралар:

Ұстаздар күні, «Екі жұлдыз», Наурыз, т.б. Біздің шығармашылық ұжымның қойылымдары колледж ішінде өтетін іс-шараларда, қалалық, облыстық байқаулар мен фестивальдерде бірнеше рет жүлделі орындарға ие болды. Павлодар қаласында Жастар саясатының мәселелері бойынша басқарманың бастамасымен алғаш рет өткен облыстық «Жас аймақ – 2015» І жастар театр фестиваліне «Жас өркен» көркемөнерпаздар үйірмесі ақиық ақын Мұқағали Мақатаевтың «Қош, махаббат!» атты ақынның өшпес туындысын көпшіліктің назарына ұсынған еді, «Ең үздік әйел рөлі» номинациясын жеңіп шықты.

Студенттердің жалпы мәдениеттік құзыреттіліктерді қалыптастыруда педагог айтарлықтай рөл атқарады. Педагогтің кәсіптік құзырлығы – өз кәсіптік қызметін жүзеге асыру қабілеті екенін атап өту керек [3]. Педагогтің кәсіптік құзыреттіліктері жалпы адамдық құндылықтарды қалыптастыратын оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту саласындағы құзыреттілік тұрғыдан құрылады. Ол үшін педагог өзі шығармашылық әлеуетін дамытып, қолдана алатын шығармашылық тұрғыдан ойлайтын маман болуы қажет.

Әдебиет тізімі:

1. Сейтенова С. С., Есказинова Ж. А., Алиева Д. А. Басқа тілді студенттердің қазақ тілінде кәсіптік сөйлеу дағдыларын қалыптастыру // Қарағанды университетінің хабаршысы – 2015 – 66 – 67б.

2. Зосименко И. А. Формирование общекультурных компетенций у студентов технического вуза при изучении социологии и политологии // Современные технологии учебного процесса – 2012 – С. 1 – 2.

3. Курлыгина О. Е. Компетентность как характеристика готовности будущего учителя к осуществлению профессиональной деятельности // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.

УДК 323.212

## Я ПАТРИОТ И ГРАЖДАНИН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Темиргалиев М. Т.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Государственная независимость РК - главная предпосылка формирования казахстанского патриотизма. О патриотизме судят не по словам, а по делам каждого человека. Патриот не тот, кто сам себя так называет, а тот, кого будут чтить таковым другие, но прежде всего его соотечественники. Вопрос воспитания патриотизма - это и вопрос национальной безопасности. Мы не добьемся больших результатов, если не будем сплоченными, не проникнемся ответственностью за судьбу своей республики.*

***Ключевые слова:** патриот, гражданин, независимый, толерантный.*

***Annotation:** State independence of Kazakhstan is the main prerequisite for the formation of Kazakhstan patriotism. Patriotism is judged not by words, but by the Affairs of each person. A patriot is not one who calls himself so, but one who will be honored as such by others, but first of all by his compatriots. The issue of education of patriotism is also a matter of national security. We will not achieve great results if we are not United, not imbued with responsibility for the fate of their Republic.*



**Key words:** *patriot, citizen, independent, tolerant.*

Межнациональное согласие является краеугольным камнем всеобъемлющей безопасности, стабильности, поступательного экономического, политического, социокультурного и духовного развития Казахстана.

Это предполагает необходимость формирования у граждан, и прежде всего у подрастающего поколения, высоких нравственных, морально-психологических и этических качеств, среди которых важное значение имеет патриотизм, гражданственность, ответственность за судьбу Отечества и готовность к его защите.

Огромные изменения, происшедшие в последние годы, новые проблемы, связанные с воспитанием подрастающего поколения, обусловлено переосмыслением сущности патриотического воспитания, его места и роли в общественной жизни. Патриотическое воспитание выступает неотъемлемой частью всей деятельности в Республике.

Патриотизм: смысл, содержание и роль в процессе развития общества

Что же такое «патриотизм» и какого человека можно назвать патриотом?

Ответ на этот вопрос достаточно сложен. Но, так или иначе, но для простоты суждения можно условиться считать первым, кто более или менее внятно определил понятие «патриотизм», Владимира Даля, трактовавшего его как «любовь к отчизне». «Патриот» по Далю - «любитель отечества, ревнитель о благе его, отчизнолюб, отечественник или отчизник». Советский энциклопедический словарь ничего нового к вышеприведенному понятию не добавляет, трактуя «патриотизм» как «любовь к родине».

Таким образом, широта понимания границ своей родины, степень любви к своим землякам и соотечественникам, а также перечень каждодневных деяний, направленных на поддержание в должном состоянии и развитие ее территории и проживающих на ней жителей - все это определяет степень патриотизма каждого индивида, является критерием уровня его истинно патриотического сознания.

Истинный патриот выступает за тех и за то, что укрепляет и развивает его родину и против тех и того, кто и что ее разрушает, наносит ей тот или иной ущерб. Настоящий патриот уважает патриотов любой другой территории и не будет вредить там. У себя на Родине он совместно с другими согражданами-патриотами борется с теми, кто наносит ей ущерб, а это могут быть только сограждане-непатриоты с низким уровнем или дефектами сознания, или вообще враги Родины. В этой связи очень легко понять, насколько непатриотами являются у нас те, кто сеет вокруг вражду к своим соотечественникам, угнетает своих сограждан, сквернословит, мусорит, отравляет окружающую природу, браконьерствует, ведет нездоровый образ жизни. Алкоголизм, наркомания, неуставные отношения в армии, коррупция, казнокрадство - все это элементы проявления различных форм непатриотизма в Казахстане.

Таким образом, настоящим (идеальным) патриотом можно считать только человека, постоянно укрепляющего свое физическое и нравственное здоровье, хорошо воспитанного, образованного и просвещенного, имеющего нормальную семью, почитающего своих предков, растящего и воспитывающего в лучших традициях своих потомков, держащего в надлежащем состоянии свое жилище (квартиру, подъезд, дом, двор) и постоянно улучшающего свой быт, образ жизни и культуру поведения, работающего во благо своего Отечества, участвующего в общественных мероприятиях или организациях патриотической ориентации, т.е. направленных на объединение сограждан в целях достижения патриотических целей и совместного выполнения патриотических задач той или иной степени сложности и важности по обустройству и развитию своей Родины, по оздоровлению, умножению числа своих просвещенных соотечественников.

Независимость нашего государства является ярким символом гордости и казахстанского патриотизма. Высокое и священное понятие независимости выступает осно-

вой единства и общенациональной идеи Казахстана, призванной объединить наш народ, и станет бесценным достоянием потомков, которым предстоит дальнейшее созидание устремленной в будущее страны. /1/

Во многом воспитание патриотизма начинается с государственного языка, который стал таким же символом государственности, как гимн, флаг и герб. И для того чтобы быть патриотом своей страны, достаточно начать с себя, взяться за овладение казахским языком - именно такую цель нужно ставить перед современной молодежью, юными гражданами Казахстана.

По мнению депутата Мажилиса Парламента Бахыт Сыздыковой, патриотизм не поддается измерению цифрами и на деле выражается в чувствах, объединяющих людей.

...Патриотизм не рождается на пустом месте. Его истоки - в глубоком знании истории страны, в понимании и уважении деятельности тех поколений, усилиями которых обеспечивались ее независимость и процветание. /2/

В Конституции Республики Казахстан к основополагающим принципам государства относятся также и казахстанский патриотизм. /3/

Они будут одинаково хорошо владеть казахским, русским и английским языками. Они будут патриотами своей мирной, процветающей, быстрорастущей страны, известной и уважаемой во всем мире.» /5/

#### *Казахстанский патриотизм: цели и задачи*

Казахстанский патриотизм -- это осознание государственного, казахстанского. Он включает в себя: чувство привязанности к тем местам, где человек родился и вырос; уважительное отношение к родному языку; заботу об интересах родины; проявление гражданских чувств и сохранение верности родине; гордость за ее социальные и культурные достижения; отстаивание ее свободы и независимости; уважительное отношение к историческому прошлому родины и унаследованным от него традициям; стремление посвящать свой труд, силы и способности расцвету родины.

Рассматривая данный вопрос более конкретно, выделим основные моменты. Они заключаются в:

- формировании у граждан высокого патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, готовности к выполнению гражданского долга
- воспитании активной гражданской позиции личности;
- военно-патриотическом воспитании;
- патриотическое воспитание и национальный вопрос, воспитание толерантности как принципа взаимоотношений разных национальностей, рас, конфессиональной принадлежности и т.д.;
- формирование и развитие социально значимых ценностей общества и личности и др.

#### Список литературы:

1. Ишмухамедов К. Символ гордости и патриотизма. - Общенациональная ежедневная газета «Казахстанская правда» от 11.12.2008 г №208-209 стр. 3
2. Бакытова А. С чего начинается Родина... - Общенациональная ежедневная газета «Казахстанская правда» от 05.06.2015 г №121-122 стр. 4
3. Конституция Республики Казахстан раздел I: общие положения ст1 п.2
4. Сергеев Н. Носить Казахстан в своем сердце. - Общенациональная ежедневная газета «Казахстанская правда» от 13.12.2007г № 207-208 стр. 1
5. Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев Послание 2030
6. Махин В. Уроки мужества и патриотизма. - Общенациональная ежедневная газета «Казахстанская правда» от 19.02.2014 г №43-44 стр. 3

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОДАЖИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ В ЭКИБАСТУЗСКОМ РЕГИОНЕ

Хайлямова А. К.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен рынок продажи компьютерной техники в Экибастузском регионе.

**Ключевые слова:** компьютеры, спрос, компьютерная техника, цифровая техника, поставщики.

**Annotation:** This article describes the market for the sale of computer equipment in Ekibastuz region.

**Key words:** computers, demand, computer equipment, digital equipment, suppliers.

Компьютеры являются фактически неотъемлемым элементом нынешней жизни. Рынок компьютерной техники в РК настоящее время считается более сформированным розничным направлением и конкурентоспособным. В последние годы, высокоинтенсивный рост сегмента домашней электроники обусловлен потребительской активностью населения, связанной с улучшением общего благосостояния. С другой – непрерывное возникновение на рынке принципиально новых образцов техники, в следствии, бурного формирования инновационного, научно-технического прогресса способствует понижению жизненного цикла потребительских товаров, повышая частоту их обновления.

Сорок процентов объема розничных продаж товаров в настоящее время приходится на информационно-коммуникационные технологии.

В Казахстане компьютерную технику поставляют производители Китая, США, Чехии, Германии, Тайваня, Таиланда, Венгрии, Японии, Ирландии, Мексики и других стран. За последние 6 лет объем поставок китайской продукции постоянно увеличивался, и вырос в четыре раза в абсолютном выражении, а его доля в общем казахстанской импорте выросла в полтора раза – примерно до 80 % от всего объема импорта.

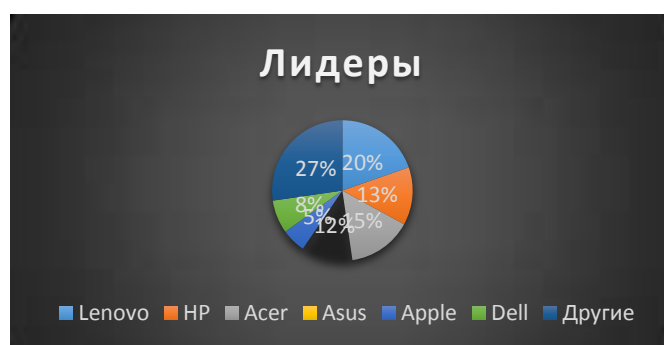


Рисунок 1. Доля поставщиков компьютерной техники на казахстанском рынке.

На сегодняшний день соотношение цивилизованной и нецивилизованной форм торговли компьютерами и оргтехникой в Экибастузе составляет 33% к 67%. Структура рынка такова: специализированная сеть по продаже компьютерной техники Alser, Экси компьютерная техника присутствует в магазинах по продаже электроники и бытовой техники, таких как, SULPAK, Технодом, Аверс, Мечта.

Общий спрос на компьютерную технику можно рассмотреть на диаграмме (рисунок 2). Все статистика была взята на сайтах больших гигантов цифровой техники (SULPAK, Технодом).



Рисунок 2. Общий спрос на компьютерную технику.

Рассмотрим статистику по продаже комплектующих, мониторов, мышек, клавиатуры и разной периферии.

Видеокарты занимают первое место из-за того, что Nvidia выпускает новые архитектуры и чипы и с каждым годом повышается системные требования на приложения и игры. В начале 2018 г. начался большой спрос на майнинг и игровую индустрию.

Второе место занимают процессоры Intel и Amd, с каждым разом выпускает новые и современные процессоры, у которых увеличивается скорость, многопоточность и стабильность.

Накопители занимают третье место. Каждому из нас нужно хранить большие данные и с каждым годом все больше начинают весить приложения и игры.

Четвертое место занимают материнские платы – самый важный элемент связующий все компоненты в себе.

Пятое место. Оперативная память нужна для буферизации данных и скорости и многозадачности, чем больше гигабайт и МГц, тем плавнее и приятнее будет работать система, приложения и игры.

Блоки питания занимает шестое место, который нужен для снабжения узлов компьютера электроэнергией постоянного тока.

Лидирующие компании по комплектующим можно увидеть на диаграммах (рисунок 3).

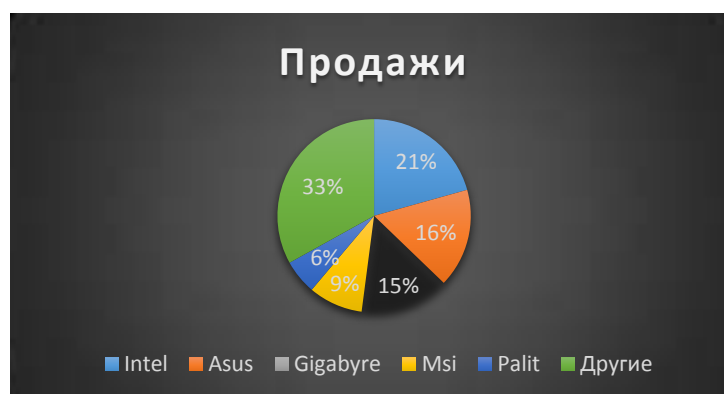


Рисунок 3. Лидирующие компании по комплектующим.

*Вывод:* Технологии с каждым годом обновляются, развиваются и прогрессируют становятся производительней. В наше время рынок компьютерной техники занимает хорошую позицию по продажам. И в будущем будет занимать большую часть рынка.

#### Список литературы:

1. Голубков В. П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика: Учебник. - М.: Финансы, 2003
2. Хруцкий В. Е., Корнеева И. В. Современный маркетинг: настольная книга по исследованию рынка: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб.и доп. – М.: Финансы и статистика, 2000. с. -122
3. <https://www.technodom.kz>
4. <https://www.sulpak.kz> <http://averstech.kz>

УДК 378.147

## ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Цыганова С. В.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Информационно-технологическая подготовка будущего специалиста ориентированная на формирование теоретического и практического мышления и профессиональной готовности к работе в условиях современного производства.*

***Ключевые слова:** инновации, активные методы обучения, информационно-технологические умения.*

***Annotation:** Information and technological training of the future specialist focused on the formation of theoretical and practical thinking and professional readiness to work in modern production.*

***Key words:** innovation, active learning methods, information technology skills.*

Современный динамично развивающийся мир предъявляет качественно новые требования к подготовке специалистов технического и профессионального образования. От специалиста требуются высокий профессионализм и компетентность, мобильность, способность к профессиональной адаптации, постоянному совершенствованию, владение информационными технологиями, знаниями. Мир, в котором мы живём, постоянно усовершенствуется, движется вперед. И инновационный подход к учебному процессу, в котором целью обучения является развитие у учащихся возможностей осваивать новый опыт на основе целенаправленного формирования творческого и критического мышления, опыта и инструментария учебно-исследовательской деятельности.

Современный выпускник колледжа, должен быть востребованным на рынке труда, для этого должен обладать совокупностью свойств, присущих современному рынку труда. При подготовке будущих специалистов, мы, преподаватели специальных дисциплин, должны обучить учащихся подходам и способам разрешения возникающих в реальной деятельности проблемным ситуациям, включая умения находить, обрабатывать и эффективно использовать новую информацию, успешно работать в коллективах, генерирующих, воспринимающих и реализующих новые идеи. Следовательно, учить необходимо творческому мышлению и продуктивному воображению, учитывая, что только в процессе субъективного творчества, т.е. в разрешении проблемных ситуаций и проблем, обучаю-

щийся освоит способы разрешения проблем, а задача преподавателя усовершенствовать технологию преподавания, применяя инновационные технологии обучения.

Инновации в образовательной деятельности

▪ это использование новых знаний, приёмов, подходов, технологий для получения результата в виде образовательных услуг, отличающихся социальной и рыночной востребованностью.

И один из приемов образовательной деятельности

▪ это информационно-технологическая подготовка учащихся.

Информационно-технологическая подготовка будущего специалиста - это процесс определения целей и задач, условий, методов и средств, формирования информационно-технологических знаний, умений, личного опыта, воспитания эмоционально-ценностного отношения к информационно-технологической и профессиональной деятельности. Успех любой деятельности, в том числе и учебной, во многом зависит от правильной постановки цели и задач, определяющих мотивацию, направленность, способ и характер действий человека. Стратегической целью информационно-технологической подготовки будущего специалиста является воспитание его информационно-технологической культуры. При этом необходимо определять весь комплекс задач. С учетом преемственности в формировании знаний и умений. Воспитательные задачи, решаемые в процессе обучения, мотивируют потребность учащихся в знаниях. Продумывая содержание конкретных учебных заданий, определяющих характер и способы деятельности учащихся на занятии, преподаватель опирается на содержание учебного материала и соответствующую образовательную технологию. Поставленные преподавателем задачи информационно-технологической подготовки должны трансформироваться в личные задачи учащегося.

1) К педагогическим условиям информационно- технологической подготовки будущего специалиста можно отнести следующие:

2) создание проблемных ситуаций, связанных с решением профессиональных задач на компьютере, в процессе овладения и закрепления знаний;

3) применение активных методов обучения для формирования информационно-технологических умений;

4) ориентация процесса обучения на синтез учащимся субъективно нового знания в области информационных технологий в экономике;

5) учебно-исследовательская работа учащихся с целью повышения эффективности обучения;

6) использование системы усложняющихся задач для обработки экономической информации на компьютере;

7) пользование компьютерными иллюстрациями и демонстрациями при изучении нового материала;

8) установления межпредметных связей

9) наличие тщательно продуманной системы закрепления знаний в процессе выполнения практических заданий на компьютере;

10) осуществление непрерывного контроля за уровнем сформированности информационно - технологических умений учащихся, учет и оценка результатов;

11) прагматическая направленность выполняемых учащимся с помощью компьютера учебных заданий;

12) создание ситуации новизны и актуальности в процессе изучения нового материала, связанного с использованием компьютерной техники в профессиональной деятельности;

13) организация мотивационной деятельности учащихся по использованию компьютерной техники в профессиональной деятельности;

14) периодическое осуществление связи изучаемой учащимся новой информационно - технологической деятельности с его имеющимся личным опытом;

15) организация работы по самооценке процесса и результата собственной деятельности учащихся для решения конкретной задачи, максимально приближенной к реальным условиям;

16) осмысление полученных знаний и результатов практической деятельности в процессе работы;

17) организация продолжительной и непрерывной практической деятельности учащихся по овладению изучаемыми профессиональными умениями с использованием средств информационных технологий.

Перемены, происходящие в современном обществе, требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства. Развитие личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, через формирование универсальных учебных действий (УУД). Универсальные учебные действия (УУД) – умение учиться, то есть способность человека к саморазвитию и самосовершенствованию через усвоение нового социального опыта. УУД создают возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т. е. умения учиться. Применение разных видов педагогических технологий позволяет развивать познавательные навыки учащихся, их творческое мышление, умение ориентироваться в информационном пространстве, а также видеть, формулировать и решать проблемы

ЮНЕСКО определяет инновации как попытку изменить систему образования, осуществить сознательно и намеренно улучшение нынешней системы. Инновационные процессы, происходящие сегодня в образовании, безусловно ведут к позитивным изменениям. Благодаря инновациям появляются авторские концепции, новые модели школ; разрабатываются программы развития ОУ, регионов; активно обновляется содержание образования на основе идей гуманизации и гуманитаризации; создаются системы мониторинга, диагностического сопровождения образовательного процесса, осуществляется переход ОУ из режима функционирования в режим развития и саморазвития.

#### Список литературы:

1. Долгова, В. И. Исследование готовности выпускников вуза к внедрению инновационных технологий//Письма в Эмиссия. Оффлайн (The Emissia. Offline Letters): электронный научный журнал. – Март 2014, ART 2176. - СПб., 2014 г. – URL: "<http://www.emissia.org/offline/2014/2176.htm>"/2176.htm, ISSN 1997-8588.

2. Розов Н. Х. Теория и практика инновационной деятельности в образовании.- М., 2007

3. Годосийчук А. В. Теоретико-методологические проблемы развития инновационных процессов в образовании.- М., 2005

УДК 339.138

### **МЕРЧЕНДАЙЗИНГ - КАК ИНСТРУМЕНТ ВЛИЯНИЯ НА ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**Шустицкая А. М.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В данной статье рассмотрено понятие мерчендайзинга, его основные цели и задачи. Освещены проблемы мерчендайзинга как эффективного способа*

воздействия на поведение потребителей товаров. А также результат грамотной работы мерчендайзера.

**Ключевые слова:** мерчендайзинг, продажи, покупатель, товар.

**Annotation:** This article describes the concept of merchandising, its main goals and objectives. Covers the problems of merchandising as an effective way to influence the behavior of consumers of goods. As well as the result of the competent work of the merchandiser.

**Key words:** merchandising, sales, buyer, product

За последние годы развития маркетинга большое внимание стали уделять мерчендайзингу. Мерчендайзинг сегодня – это наиболее быстро развивающееся направление в продвижении продаж (sales promotion).

Мерчендайзинг (merchandising – искусство торговать) – это комплекс мероприятий производимых в торговом зале и направленных на продвижение того или иного товара, марки, вида или упаковки, это способ создания оптимальных условий для контакта потребителя с продвигаемым товаром, с помощью визуального или иного способа привлечения внимания к товару с целью вызвать у потребителя желание купить этот товар.

Впервые профессия мерчендайзера появилась в 30-е годы XX века в США, в компаниях, занимающихся розничной торговлей. Сегодня есть два «подвида» этой профессии. Первый – это мерчендайзер («просто» мерчендайзер), который занимается «товарной философией» компании и принимает ответственные решения в местах продаж, инспектирует магазины, отслеживает – как, сколько и когда выставлять. Задача «визуального мерчендайзера» более специфична: эффективность презентации товара в торговом пространстве. Хотя разница не так велика, как может показаться, ведь, в конечном счете, цель и средства практически одни и те же. Скорее, термин «визуальный мерчендайзинг» больше прижился в модной индустрии, а «просто» мерчендайзинг – у производителей товаров повседневного спроса и в магазинах.

Движущая сила мерчендайзинга – не продавцы, а мерчендайзеры. Такая должность введена многими компаниями, и не зря: мерчендайзер от имени фирмы-поставщика работает с торговыми точками, контролирует, проводит генеральную линию... А вот прочертить эту линию должен руководитель.

Мерчендайзинг всегда ориентирован на определенный результат: стимулирование желания конечного потребителя выбрать и купить продвигаемый товар.

Необходимость мерчендайзинга была доказана после того, как выяснилось, что 2/3 всех решений о покупке потребители принимают, стоя перед прилавком. Даже, если покупка определенного вида товара запланирована предварительно, 7 из 10 покупателей принимают решение о выборе в пользу той или иной торговой марки непосредственно в торговом зале. То есть у 9 из 10 потребителей, пришедших в магазин, нет окончательно сформированного решения, какую именно марку продукта они предпочтут. Таким образом, если сфокусировать внимание покупателя на той или иной марке или виде товара, можно увеличить их продажу. Хороший мерчендайзинг помогает продать ваши товары, так как он вызывает желание сделать покупку.

Мерчендайзинг ставит перед собой следующие цели:

- вызвать желание, побудить потенциального покупателя выбрать
- и приобрести именно ваши товары;
- формирование лояльности покупателей к торговой точке, к торговой марке и к производителю;
- продвижение продукции в розничной торговле – Point of Sale (конечная точка продаж) – для новых торговых марок или брендов;
- увеличение объема продаж.



Задачи мерчендайзинга:

- информирование покупателя о месте нахождения выкладки товара;
- предоставление максимально полной информации о сути товара и цене;
- привлечение максимального внимания к конкретному месту выкладки товара;
- воздействие на покупателя с целью убеждения его сделать покупку немедленно, «Здесь и сейчас!»;
- предотвращение наступления товара-конкурента методами повсеместного брендинга;
- управление сбытом: продажу дополнительных инвестиций;
- управление поведением потребителей: увеличение средней суммы покупки.

Установление задач является отправным моментом для определения видов работ (функций), которые обеспечивают их достижение.

Возможности мерчендайзинга:

эффективно представить товары на полках:

- оптимизация размещения товарных групп с учетом правил поведения покупателей увеличивает продажи по отделам на 10%;
- оптимизация выкладки в магазине дает увеличение прибыли от единицы площади на 15%;
- совместное использование оптимизации размещения, выкладки и рекламы – до 25% увеличения, иногда до 90%;
- продвигать новые и нужные товары;
- увеличить число импульсных покупок и время пребывания покупателя в магазине;
- завоевать новых покупателей и удержать старых;
- создать конкурентное преимущество магазина;
- рассказать покупателю о свойствах продукта;
- повлиять на поведение покупателей, соблюдая социальные правила и этическую чуткость.

Для достижения целей мерчендайзинга используют различные средства и методы, применение которых позволит сократить расходы на внутри магазинную информационную и всю маркетинговую коммуникационную деятельность за счет минимизации дополнительных усилий для привлечения познавательных ресурсов посетителей торгового зала.

Ключевыми инструментами мерчендайзинга выступают:

- дизайн магазина (как внешний, так и внутренний);
- планирование магазина (точнее, планирование потоков движения покупателей);
- реклама и прочие инструменты на месте продажи;
- цветовая блокировка;
- ассорти мент товаров (merchandise ranges);
- комплексные меры.

Атмосфера магазина, психологический настрой и квалификация персонала, умение ненавязчиво общаться – все это определяет успех коммуникации с покупателем.

Многие исследования свидетельствуют, что 65-70% решений о покупке посетители принимают непосредственно в магазине. Это означает, что львиную долю прибыли розничной торговле приносят импульсные, т.е. незапланированные покупки. Делая такие покупки, покупатели руководствуются не разумом и логикой, а чувствами и эмоциями. Именно эти факторы выступили основой концепции коммуникационной мерчендайзинга.

Польза от мерчендайзинга есть, и немалая. Выбор потребителя на 20% определяется основными свойствами продукта, а на 80% – его окружением: цена, дизайн, марка, сервис, удобство приобретения. Более 60% решений о покупке принимается непосред-

ственно в магазине, под действием «покупательной» атмосферы. Причем, в прикассовой зоне количество спонтанных покупок достигает 90%. Срабатывает закон «импульсной покупки»: от безделья во время стояния в очереди. Он, к слову, приносит магазину до 20% прибыли.

Благодаря мерчендайзингу многим покупателям нравится ходить в магазин им нравится сам процесс делания покупок, а это и есть хорошая работа мерчендайзеров.

Список литературы:

1. Брагина Л. А., Данько Т. П. Организация и управление торговым предприятием: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 303 с. - (Высшее образование).
2. Бузукова Е. Система мерчендайзинга в магазине-«Управление магазином». - 2008

УДК 69.07

### **СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СТЫКОВ ПАНЕЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ Г. АСТАНА**

**Жусупов Т. В., Енкебаев С. Б., Лукпанов Р. Е., Цыгулев Д. В.**  
Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье представлено сравнение двух различных вариантов исполнения горизонтальных стыков панелей, применяемых в современных крупнопанельных зданиях г. Астаны. Описаны основные отличии, преимущества и недостатки первых современных панельных домов.*

***Ключевые слова:** горизонтальный стык, панель, болтовое соединение, сварное соединение.*

***Annotation:** The article presents a comparison of two different versions of the horizontal joints of panels used in modern large-panel buildings of Astana. The main differences, advantages and disadvantages of the first modern panel houses from the subsequent ones are described.*

***Key words:** horizontal joint, panel, bolted joint, welded joint.*

***Введение:** В Республике Казахстан начинает занимать одну из ниш строительства сборная технология строительство. А именно в г. Астана возводятся несколько объектов с крупнопанельным каркасом. Это связано с необходимостью массового строительства на территории столицы. За последние 2 года в период с 2016 по 2018 год население Астаны увеличилось на 18% [1]. Это повлияло на стратегии строительных компаний к дальнейшему подходу в возведении жилых зданий. В 2017 году было начато строительство первых современных крупнопанельных домов. В настоящий момент завершается строительство двух жилых комплексов.*

***Цель работы:** Целью работы является сравнить конструктивные решения стыков панелей, примененных при строительстве современных крупнопанельных зданий. За период с 2017 по 2018 год были начаты несколько объектов с крупнопанельным каркасом. Однако можно заметить некоторые изменения в решениях горизонтальных стыков стеновых панелей.*

На рисунке 1 показаны два варианта горизонтальных стыков. Первый стык выполнен как платформенный стык, вертикальная нагрузка передается через опорные участки и два горизонтальных раствора шва. Стеновая панель верхнего этажа соединяется со стеновой панелью нижнего этажа путем сварки металлической пластины с закладными деталями (монтажными петлями). Панели при этом сплошные толщиной 160 мм. Второй стык также как платформенный. Используются многопустотные плиты перекрытия толщиной 220 мм. В стыках между плитами устанавливаются дополнительные арматурные стержни Аn1. Стеновые панели между собой по вертикали соединяются болтами.

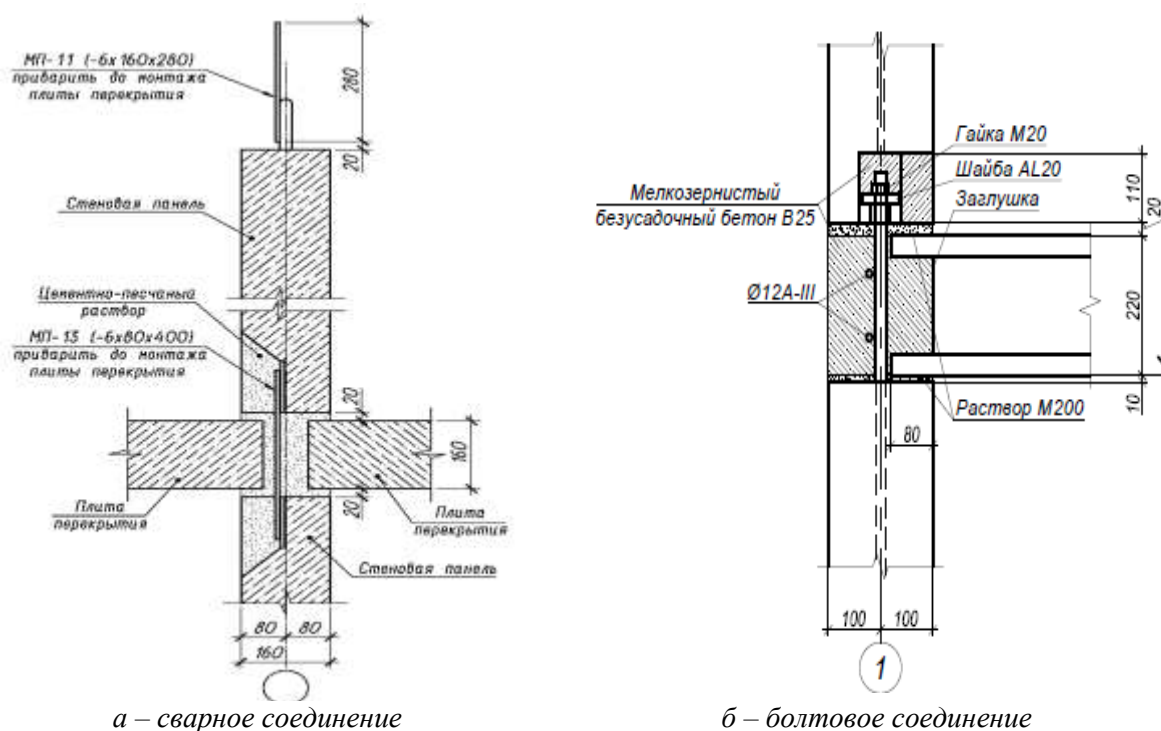


Рисунок 1. Два различных выполнения горизонтального стыка.

*Результаты сравнительного анализа:* Оба стыка выполнены по абсолютно разным технологиям. Сварное соединение применялось в первых современных проектах крупнопанельных домов. Болтовое соединение в данный момент используется на одном объекте как пилотный проект.

В первую очередь отличие заключается в соединении панелей между собой (Рисунок 2). Для первого стыка, где соединение осуществляется сваркой закладных деталей с металлической пластиной, необходимо иметь сварочное оборудование и высококвалифицированных сварщиков. В случае с болтовым соединением нет потребности в электроэнергии и каких-либо высококвалифицированных работников. Монтаж осуществляется рядовыми монтажниками. Но здесь нужно учитывать силу затягивания болта.



*а – сварное соединение*



*б – болтовое соединение*

*Рисунок 2. Примеры исполнения горизонтальных стыков на объектах г. Астана.*

Второй отличительной особенностью является заделка стыкового соединения. Сварное соединение заделывается простым цементно-песчаным раствором марки М200. Болтовое соединение необходимо замоноличивать мелкозернистым безусадочным бетоном марки М350.

Третье – это плита перекрытия. В первом случае используется сплошная плита, которую необходимо опирать по 3 сторонам. Максимальные размеры таких плит 3300х7200 мм. Во втором случае применяются многпустотные плиты, которые опираются на 2 стороны и имеют максимальные размеры 6600х1500 мм.

Если говорить о скорости монтажа, то в обоих случаях бригада из 5 человек при работе одного монтажного крана может монтировать от 40 до 50 панелей в сутки при 2 сменах, то есть 1 панель монтируется 15-20 минут. Однако в случае с болтовым соединением необходимо ждать набора прочности замоноличенного стыка перед тем, как монтировать вышележащие панели.

Сам монтаж панелей осуществляется с некоторыми различиями. Стеновые панели при сварном и болтовом соединении сначала фиксируются струбцинами для установки в проектное положение, далее в первом случае сплошная плита монтируется по 3 сторонам на цементно-песчаный раствор. Стыки между плитами перекрытия также заполняются цементно-песчаным раствором марки М200. Во втором случае со болтовым соединением многпустотные плиты устанавливаются по двум сторонам на цементно-песчаный раствор. Стыки между ними заполняются мелкозернистым безусадочным бетоном В25.

*Заключение:* В рассмотренных горизонтальных стыковых соединениях можно выделить следующие основные пункты:

1. При применении как сварного, так и болтового соединения скорость монтажа не различается. Только нужно учитывать скорость набора нагружаемой прочности замоноличенных стыков болтовых соединений панелей и плит перекрытия.

2. Сварное соединение является более финансовозатратным в накладных расходах из-за потребности в высококвалифицированных сварщиках.

3. Применение многпустотных плит перекрытия более выгодно за счёт унифицированности изделий, также при этом достигается большая вариативность планировочных решений.

Выше перечисленные условия показывают, что в сборном домостроении переход от сварного соединения горизонтальных стыков с применением сплошных плит

перекрытия к болтовому соединению с многопустотными плитами перекрытия является более выгодными в современных условиях и при текущих потребностях в г. Астана.

Список литературы:

1. Population statistics of Eastern Europe and former USSR [Электронный ресурс]: URL: <http://pop-stat.mashke.org/>

УДК 69.059

**LABORATORY TESTING CONCEPTION OF SOIL EMBANKMENT  
(DAM) UNDER THE INHOMOGENEOUS LATERAL AND VERTICAL STRAIN**

**Lukpanov R. E., Tsigulyov D. V., Unaibayev B. B.**  
Eurasian National University of L. N. Gumilyov

***Annotation:** The paper presents the concept of testing in a tray model of a dirt mound reinforced with geogrid (geosynthetic reinforcement) and without reinforcement, subject to uneven vertical and horizontal deformations, as well as a causal relationship between the displacement of the dam base and the violation of its integrity.*

***Key words:** model tests, soil embankment, geosynthetic reinforcement elements, geogrid.*

***Аннотация:** В статье представлена концепция проведения испытаний в лотке модели грунтовой насыпи армированной геогридом (геосинтетический элемент армирования) и без армирования, подверженная неравномерным вертикальным и горизонтальным деформациям, а также причинно-следственная связь между смещением основания дамбы и нарушением ее целостности.*

***Ключевые слова:** модельные испытания, грунтовая насыпь, геосинтетические элементы армирования, геогрид.*

*Introduction*

The object of the study was a dam on ash and slag accumulator (ESS) of the CHP 1.2 of a large metallurgical plant in Karaganda, Kazakhstan. To date, the drives are not functioning, however, earthworks require proper monitoring and maintenance, being objects of increased danger. Accidents occurring at these facilities often lead to serious consequences - disruption of the operation of a power plant, pollution of the environment, flooding of large areas, etc. [1].

Since 1957, a lot of repair work was carried out to strengthen the dam slope. The main decision on the restoration was to build up the slope of the dam of the damaged structure. This decision did not give the desired result, periodic measures to restore the dam caused economic damage to the enterprise. There was a question about the reconstruction of the dam with the use of technologies that would increase the operational suitability of the earth structure.

According to the results of geological engineering surveys, it was revealed: the potential filtration movement of ground and melt waters, the hydrogeological structure of the ground base, the tendency of landslide processes, the mechanical and physical characteristics of the base soils and the dam.

The root cause of the dam's integrity is a suffusion effect, partly due to the migration of groundwater and melt water, during which a denudation process takes place with the removal of particles, resulting in vertical and horizontal deformations of the base leading to the destruction of the dam.

For many years, preventive decisions to strengthen the foundation of the dam in the way of bedding did not give the desired result, the risks of collapse of the dam remain and sow the

day. In this regard, within the framework of this work, studies have been conducted on the analysis of the overall stability of the soil dam, in order to assess the effectiveness of the use of reinforcement elements made of synthetic material and its effect on the stability of the structure. The initial conditions for the adoption of the design scheme for the analysis of the overall stability, with a potential trajectory of the displacement of the soil foundation are presented in Figure 1.

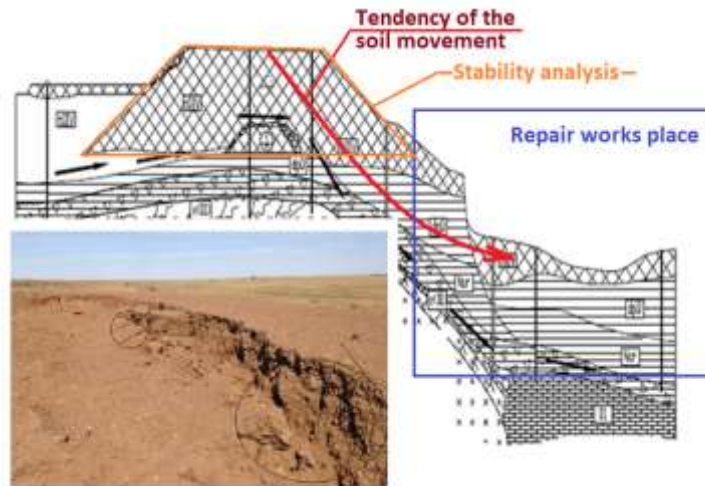


Figure 1. The view and analysis conception of soil dam.

*The tendency of moving trajectory*

When leaching the base of the dam at the foot, a void is formed, hence the trajectory of the initial movement of the soil of the dam is more vertical (along the path of least resistance), that is, at the moment of breaking the strength of the existing structure at the initial moment, the vertical displacements exceed the horizontal ones, then a creeping character appears with the broken structural strength, where horizontal movement prevails. Therefore, the first stage of specified displacements is characterized by the fact that the resulting displacement (total displacement) tends to the vertical (instantaneous collapse of the dam when its structural strength is violated), then the ratio of vertical displacements to horizontal displacements changes.

Thus, the trajectory of the given displacements is determined from the condition of horizontal displacements prevailing with each subsequent step, while the increment of the resultant remains constant for each step. To satisfy the above conditions, the formulas for the increment of the horizontal and vertical components were obtained with a constant resulting displacement for each stage:

$$\varepsilon_h^n = \varepsilon_h^1(1 + a(n - 1)) + \varepsilon_h^{n-1} \tag{3}$$

$$\varepsilon_v^n = \varepsilon_v^{n-1} + \sqrt{(\Delta\varepsilon_h^{n-1})^2 + (\Delta\varepsilon_v^{n-1})^2 - (\Delta\varepsilon_h^n)^2} \tag{4}$$

- where,  $\varepsilon_h^n$  - lateral strain of step `n`;
- $\varepsilon_h^1$  - vertical strain of the first step;
- $\varepsilon_v^n$  - vertical strain of step `n`;
- $\Delta\varepsilon_h^n$  - lateral strain increments of step `n`;
- $\Delta\varepsilon_v^n$  - vertical strain increments of step `n`;

$a$  – the intensity factor of the increment of horizontal to vertical strain (for  $a = 0$ , the ratio of horizontal to vertical is constant);

$n$  – step number.

The character of the base movement path, with different, given coefficients of the intensity of the increment of the horizontal movement to the vertical one, is presented in Figure 2.

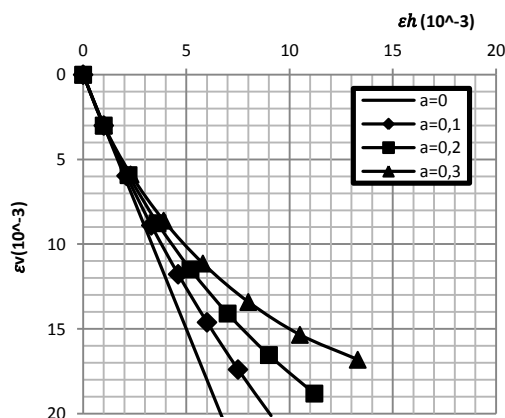


Figure 2. The character of the movement path of the dam base.

### Conclusion

The concept of testing in a model of a soil embankment presented in the paper is related to a specific special case of an existing dam, subject to vertical and horizontal deformations. An analysis of the overall stability of the embankment showed that the dam is in a precarious unstable condition, therefore, it needs strengthening, the issue of which is reduced to the use of geosynthetic reinforcement elements. The proposed trajectory of movement is the closest to the actual manifestation of landslide processes that occur in natural conditions.

### Bibliography:

1. A. Zhussupbekov, T. Tanaka, A. Aldungarova, Lukpanov R. E. Stability of earth structures. The First Kazakhstan-USA geotechnical engineering workshop. 13-16 July, 2015 p. 116-124.
2. Aziz, A., Zhussupbekov, A. Zh., Lukpanov, R. E., Bazarbaev, D., Seidmarova, T. "Stability Analysis of Reinforced Soil Embankment". International Scientific and Practical Conference dedicated to the 45th anniversary of the CICI, Modern Architecture, Construction and Transport: State and Development Prospects, Astana, 2009, pp. 141-145.
3. Lukpanov R. E. XVIII International Intercollegiate Scientific and Practical Conference of students, undergraduates, graduate students and young scientists. Model (lot) tests of the earth mound using geosynthetic reinforcement elements. MGSU, electronic edition, 2015, pp. 267-272.

УДК 624.154

## АНАЛИЗ НЕСУЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ СВАЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б., Цыгулев Д. В., Кушкарбаев Н. Ж.

Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье приведена сравнительная оценка двух методов по определению несущей способности свай на основании сравнений результатов испытаний статической и динамической нагрузкой.

**Ключевые слова:** свая, статические испытания, динамические испытания

**Annotation:** This paper presents a comparative assessment of two methods for determining the bearing capacity of piles based on comparisons static load test and dynamic load test.

**Key words:** pile, static load test, dynamic load test.

### *Введение*

Испытание грунтов сваями на динамическую и статическую нагрузку проведены на строительной площадке «Строительство интегрированного газохимического комплекса в Атырауской области» (Рисунок 1), специалистами ТОО «Astana Geotechnical Consulting» с августа 2018 года по март 2019 года. Испытания проведены в соответствии с требованиями, регламентированными нормативным документом Республики Казахстан - ГОСТ 5686-2012 – Методы полевых испытаний сваями [1].



*Рисунок 1. Статические испытания с применением пригрузочной платформы и анкерно-упорного стенда.*

### *Методика анализа*

Проведен сравнительный анализ результатов испытаний грунтов сваями динамической и статической нагрузкой. Цель анализа – оценка методов испытаний в сравнении сходимости значений несущих способностей.

Сравнение проведено для 50 частных значений несущих способностей свай по результатам динамических испытаний и 24 значений несущих способностей свай по результатам статических испытаний.

Результаты сравнения выражены соотношением средних значений несущих способностей статических испытаний к динамическим. При этом, результаты статических испытаний были приняты как эталонные, поскольку метод признается наиболее приближенным к реальному нагружению свай в процессе строительства, а результаты максимально достоверными.

Сравнения проведены в два этапа:

Первый этап: сравнение частных нормативных и расчетных значений несущих способностей свай, полученных динамическими и статическими испытаниями.

Второй этап: сравнение усредненных нормативных и расчетных значений несущих способностей статических испытаний со значениями принятыми в отчетах динамических испытаний.



Сравнение результатов испытаний проведено в соотношении результатов статических испытаний к динамическим, выраженным коэффициентом  $k_s$  и  $k_d$ :

$$k_s(k_d) = \frac{F_u^s (F_d^s)}{F_u^d (F_d^d)}$$

где,  $k_s$  – коэффициент сравнения частных нормативных значений несущих способностей, полученных динамическими и статическими испытаниями;  $k_d$  – коэффициент сравнения частных расчетных значений несущих способностей, полученных динамическими и статическими испытаниями;  $F_u^s$  – частные нормативные значения несущей способности по результатам статических испытаний, кН;  $F_u^d$  – частные нормативные значения несущей способности по результатам динамических испытаний, кН;  $F_d^s$  – частные расчетные значения несущей способности по результатам статических испытаний, кН;  $F_d^d$  – частные расчетные значения несущей способности по результатам динамических испытаний, кН.

#### *Статистическая обработка данных результатов сравнения*

Результаты статистической обработки данных соответствуют доверительной вероятности  $\alpha=95\%$ .

Среднее значение коэффициента сравнения  $\bar{k}_s = 0,88$ , меньше 1, то есть динамические испытания показали большие частные нормативные значения несущей способности, чем статические. Тем не менее, результаты испытаний имеют высокую степень сходимости (тесную связь), поскольку усредненная погрешность нормативных значений несущих способностей динамических испытаний в данных гидрогеологических условиях, в численном эквиваленте составляет 12 %.

Среднее значение коэффициента сравнения  $\bar{k}_d = 1,03$ , приближено к 1, то есть результаты имеют высокую степень сходимости динамических испытаний со статическими (тесную связь), близкую к 100 %. Усредненная погрешность расчетных значений несущих способностей динамических испытаний в данных гидрогеологических условиях, в численном эквиваленте составляет 3 %.

Выравнивание расчетных значений объясняется разным коэффициентом надежности принимаемым равным 1.2 для статических испытаний и 1.4 для динамических испытаний согласно п.3.10. СНиП РК 5.01-03-2002 [2].

Коэффициент надежности статистического анализа  $\bar{k}_s$  и  $\bar{k}_d$  составляет 1,05, что свидетельствует о низкой дисперсии (разбеге) данных, а также тесной связи статических и динамических испытаний.

#### *Анализ требований норматива*

Целью анализа является оценка ограничительности и условности требований норматива, влияние этих требований на результат испытаний, который может повлиять на сходимость результатов статических и динамических испытаний.

Анализ носит показательный характер, показан, в качестве примера на случайно выбранной площадке данного строительства.

На рисунке 1 приводится фактический график нагрузки-осадки статических испытаний объекта «Integrated Petrochemical Complex Construction. PHU Bagging Room and Enclosed Warehouse. Title 1310-0003». Таким образом, мы имеем два разных значения несущей способности одной и той же сваи, полученной одним испытанием на статическую нагрузку. Однако результаты динамических испытаний имеют единое решение по несущей способности (854 кН), вне зависимости от надземной части здания или сооружения. Данная условность в большой степени влияет на сравнение результатов динамических и статических испытаний.

В данном конкретном случае:

- при железобетонном каркасе, погрешность динамических испытаний составляет 15%;
- при металлокаркасе, погрешность динамических испытаний составляет 19%.

На рисунке 2 показаны сравнения результатов статических испытаний, полученных согласно требованиям утраченного силу норматива (действующего до 2015 года) и требованиям нового норматива (действующего с 2015 года). На графике показаны результаты несущих способностей свай, полученных согласно старых и новых требований.

Актуальность данного сравнения обосновано тем, что внесенные изменения оказывают влияние на сравнение результатов динамических и статических испытаний, подтверждая условность данных требований.

В данном конкретном случае:

- при железобетонном каркасе, погрешность динамических испытаний, согласно норматива до 2015 составляет 13%;
- при железобетонном каркасе, погрешность динамических испытаний, согласно норматива после 2015 составляет 15%;
- при металлокаркасе, погрешность динамических испытаний, согласно норматива до 2015 составляет 17%;
- при металлокаркасе, погрешность динамических испытаний, согласно норматива после 2015 составляет 19%.

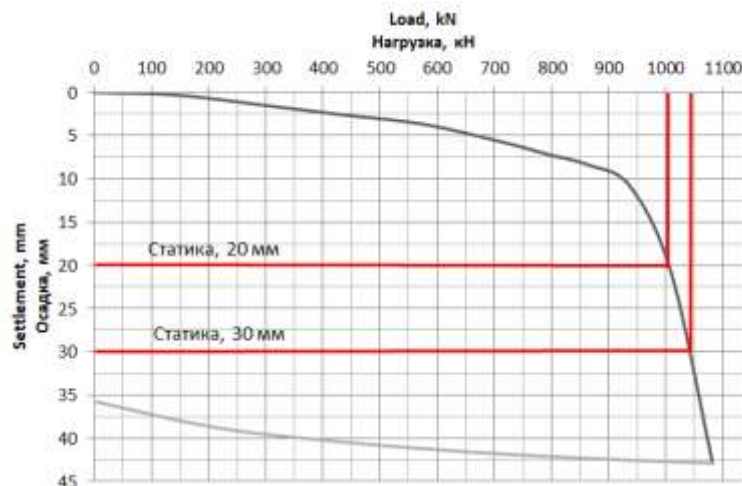


Рисунок 1. Фактический график нагрузки-осадки статических испытаний.

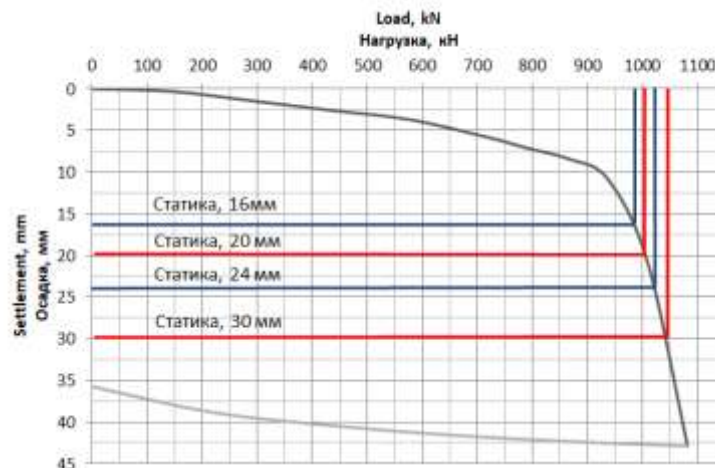


Рисунок 2. График нагрузки-осадки статических испытаний.

### *Заключение*

При сравнении результатов статических и динамических испытаний грунтов сваями необходимо принимать во внимание условность критериев оценки несущей способности по результатам статических испытаний (см. Анализ требований норматива). Условность отражается в том, что результаты статических испытаний могут иметь несколько отличающихся несущих способностей грунтов в зависимости от конструктивного решения надземной части здания или сооружения, тогда как результаты динамических испытаний имеют единое решение по несущей способности, вне зависимости от надземной части здания или сооружения. Данная условность влияет на сравнение результатов динамических и статических испытаний.

### Список литературы:

1. ГОСТ 5686-2012 – Грунты. Методы полевых испытаний сваями.
2. СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты.

УДК 624.154

## **СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ СВАЯМИ ГИДРОМОЛОТОМ И ДИЗЕЛЬ-МОЛОТОМ**

**Енкебаев С. Б., Лукпанов Р. Е., Кушкарбаев Н. Ж.**

Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье проводится сравнительный анализ результатов динамических испытаний сваебойными установками с гидромолотом JUNTTAN ННК-5А и дизель-молотом СП-49 МСДШ-3000.

**Ключевые слова:** динамические испытания грунтов сваями, испытания свай.

**Annotation:** The article provides a comparative analysis of the results of dynamic tests by using pile drivers with a hydraulic hammer JUNTTAN ННК-5А and diesel hammer СП-49 МСДШ-3000.

**Key words:** dynamic tests of soils by using piles, tests of piles.

### *Введение*

В Казахстане динамические испытания грунтов сваями выполняются согласно ГОСТ 5686-2012 [1] и наиболее часто проводятся с использованием российских и финских сваебойных установок с дизель и гидромолотом, СП-49 и JUNTTAN, соответственно. При этом возникает вопрос о сопоставимости результатов испытаний, полученных с использованием дизель и гидромолота.

В статье выполнено сравнение методик динамических испытаний грунтов сваями и полученных результатов с использованием двух различных сваебойных установок с дизель и гидромолотом, поскольку в действующих нормативах на территории РК [2] учитывается проведение динамических испытаний только сваебойными установками с дизель-молотом. В связи с этим, при проектировании свайных фундаментов возникает вопрос о корректности полученных результатов с использованием сваебойной установки JUNTTAN с гидромолотом.

*Описание объекта и испытаний*

Испытания были проведены на площадке строительства АЖК «Астория» в г. Астана на левом берегу реки Ишим. АЖК состоит из 3-х блоков (14-ти, 18-ти и 21 эт.) с наземным паркингом в 3 этажа объединяющим 3 блока.

Динамическим испытаниям подвергнуты забивные сваи марки С8-30 и С12-30 длиной 8 и 12 м соответственно, сечением 30x30 см в количестве 20 шт. Испытания производились двумя типами молотов (гидравлический и дизельный) по 10 шт. свай на каждый тип молота. Для сравнения выбраны наиболее близко расположенные друг к другу сваи. На рис. 1 представлены динамические испытания на площадке строительства АЖК «Астория» с использованием Junttan ННК-5А и СП-49 МСДШ-3000.



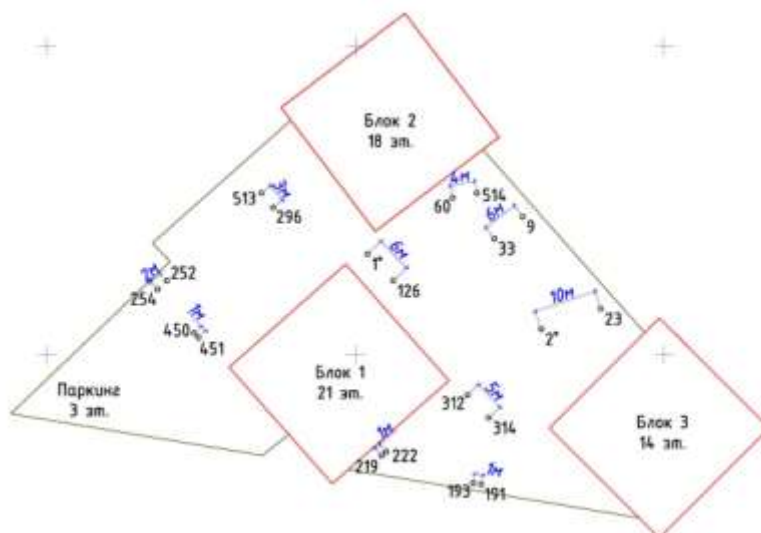
а) Junttan ННК-5А



б) СП-49 МСДШ-3000

Рисунок 1. Динамические испытания на площадке строительства АЖК «Астория».

На рис. 2 представлена схема расположения испытанных свай.



- °191 - Проектный номер испытываемой сваи;
- + + - Расстояние 50м.

Рисунок 2. Схема расположения испытанных свай.

Расчетные энергии удара молотов приняты согласно табл. 12 [2] и рассчитаны по формуле (1):

$$E_d = G \times (H - h), \text{ кДж (тс}\cdot\text{м)} \quad (1)$$

где, G – масса ударной части молота, т;

H – высота падения ударной части молота при добивке, м;

h – высота отскока ударной части молота при добивке, м.

Энергии удара молотов для Junttan ННК-5А  $E_d^J$  и СП-49 МСДШ-3000  $E_d^C$  были рассчитаны согласно формуле 1:

$$1) E_d^J = 5 \text{ т} \times (0.7 \text{ м} - 0) = 3.5 \text{ тс}\cdot\text{м};$$

$$2) E_d^C = 3 \text{ т} \times (1.8 \text{ м} - 0.6) = 3.6 \text{ тс}\cdot\text{м}.$$

#### Результаты испытаний

В табл. 1 представлены частные значения остаточных отказов и расчетных несущих способностей, полученных в результате динамических испытаний [3,4].

Таблица 1

Частные значения остаточных отказов Sa (см), и расчетных несущих способностей Fd (кН) (с учетом коэффициента надежности  $\gamma_k=1.4$  [2])

Тип сваебойной установки,	Марка сваи	С8-30								С12-30	
		№ сваи на плане	$\frac{23}{2^*}$ **	$\frac{126}{1^*}$	$\frac{193}{191}$	$\frac{254}{252}$	$\frac{33}{9}$	$\frac{451}{450}$	$\frac{312}{314}$	$\frac{222}{219}$	$\frac{296}{513}$
энергия удара	Глубина погружения, м	7.5	7.5	7.5	5.9	6.3	6.3	7.5	7.0	8.2	11.0
Junttan ННК-5А, 3.5 тс×м	3*	$\frac{1.17}{369}$ ***	$\frac{1.23}{333}$	$\frac{1.07}{388}$	$\frac{0.67}{501}$	$\frac{0.60}{532}$	$\frac{0.74}{475}$	$\frac{1.10}{382}$	$\frac{1.20}{364}$	$\frac{0.83}{431}$	$\frac{0.40}{640}$
	5*	$\frac{1.40}{334}$	$\frac{1.88}{262}$	$\frac{1.40}{334}$	$\frac{0.64}{514}$	$\frac{0.93}{419}$	$\frac{0.84}{443}$	$\frac{1.40}{334}$	$\frac{1.50}{321}$	$\frac{0.80}{440}$	$\frac{0.54}{544}$
СП-49 МСДШ-3000, 3.6 тс×м	3	$\frac{0.30}{719}$	$\frac{0.83}{446}$	$\frac{0.53}{530}$	$\frac{0.23}{827}$	$\frac{0.30}{719}$	$\frac{0.40}{616}$	$\frac{0.57}{509}$	$\frac{0.70}{455}$	$\frac{0.50}{522}$	$\frac{0.20}{851}$
	5	$\frac{0.30}{719}$	$\frac{1.22}{360}$	$\frac{1.06}{362}$	$\frac{0.32}{694}$	$\frac{0.62}{487}$	$\frac{0.46}{572}$	$\frac{1.10}{355}$	$\frac{1.18}{341}$	$\frac{0.44}{559}$	$\frac{0.28}{712}$

Примечание:

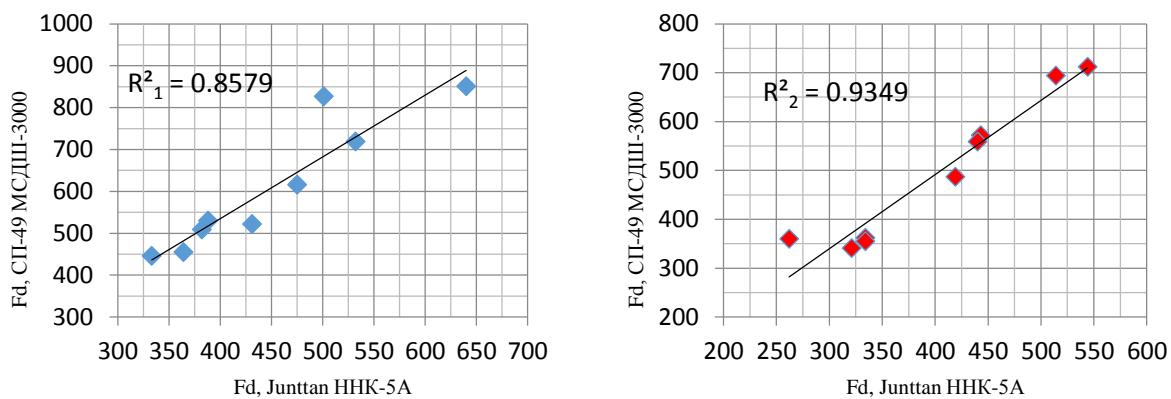
\* – Залог из 3-х и 5-ти ударов;

\*\* – В числителе свая, испытанная гидромолотом Junttan ННК-5А (5т), в знаменателе свая, испытанная дизель-молотом СП-49 МСДШ-3000 (3т);

\*\*\* – В числителе - Sa (см), в знаменателе – Fd (кН).

### Анализ результатов

Сваи №23 и №2\* были исключены для проведения анализа в связи с их большим расхождением значений несущих способности свай. Это можно объяснить особенностями геологического строения участка и отдаленностью испытуемых свай.



а) Залог из 3-х ударов

б) Залог из 5-ти ударов

Рисунок 3. Графики корреляции значений несущих способностей свай.

Графики корреляции на рис. 3, построенные по результатам значений несущих способностей свай по двум залогам показывают, что средние значения коэффициентов корреляции  $R_{21} = 0.86$  и  $R_{22} = 0.93$  приближены к 1, то есть результаты имеют высокую степень сходимости (тесную связь) динамических испытаний двумя типами молота. Разница расчетных значений несущих способностей динамических испытаний в данных гидрогеологических условиях в численном эквиваленте составляет 14% для залога из 3-х ударов и 7% для залога из 5-ти ударов, в сторону снижения значений гидромолота перед дизель-молотом.

#### Выводы и заключение

1. Проведены испытания и выполнено сравнение методик динамических испытаний грунтов сваями и полученных результатов с дизель и гидромолотом.
2. Представлен метод расчета энергии удара  $E_a^J$  гидромолота Junttan ННК-5А.
3. Согласно результатам сравнительного анализа, значения несущих способностей свай, полученные по результатам динамических испытаний гидромолотом JUNTTAN ННК-5А и дизель-молотом СП-49 МСДШ-3000, показывают высокую степень сходимости. Полученная разница 7 - 14 % объясняется вероятной погрешностью при замере высоты отскока дизель-молота.
4. Необходимо проведение дополнительного комплекса динамических испытаний, а также сравнение с результатами статических испытаний, так как данные испытания являются эталонными.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 5686-2012. Грунты. Методы полевых испытаний сваями, 2012.
2. СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты, Алматы: KazGOR, 2003.
3. Заключение о проведении динамических испытаний рабочих свай (Арх. №18-2018) ТОО «Astana G-company», 2018.
4. Заключение о проведении динамических испытаний рабочих свай (Арх. №21-2018) ТОО «Astana G-company», 2018.

## REVIEW OF AUTOMATED MONITORING SYSTEMS OF TOWER TYPE STRUCTURES

**Lukpanov R. E., Askarov D. T., Tsigulyov D. V., Yenkebayev S. B.**

ENU named after L.N.Gumilyov, Astana, Kazakhstan

**Annotation:** *The paper provides a brief description of the methodology for conducting automated monitoring of the object of observation, as well as an overview of the applied equipment, sensors, and their installation.*

**Key words:** *deformations, automated monitoring systems (AMS), sensors.*

### 1. Introduction

Monitoring of buildings and structures is the long - term monitoring of object sediment and structural deformations with the help of a set of measures. The purpose of monitoring is:

1. Reducing the risk of destruction of the building.

2. Ensuring the reliability of the base-to-construction system of the building being erected.

Automated monitoring systems (AMS) involve these observations using various types of sensors. Data collection information is produced in the data logging board.

### 2. Characteristics of the object of monitoring

The monitoring object is a tower-type structure (monument), which is a multifaceted variable cross-section construction 70.0 m high.

### 3. Review of automated monitoring systems (AMS)

#### General information

AMS is supposed to monitor the following events:

- stress-strain state of structures (columns);
- deviation from the vertical (gravity vector) along the 2-m axes of the monument.

According to design calculations, the most loaded structures are selected:

- sensor - strain gauge for determining the stress-strain state;
- sensor - inclinometer (tilt meter, tilt meter).

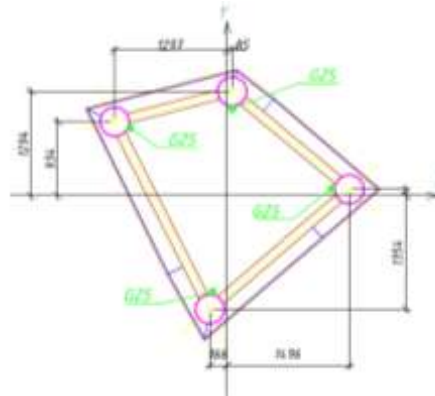
Monitoring of the stress-strain state of the structures is carried out by strain gauges. Sensors are mounted with a welding joint. According to the calculations, the most loaded constructions are selected:

1. On columns at the level = 8,000 m. A total of 4 strain gauges. The middle elements of the frame are monitored. Strain gauges are installed on the inner surfaces of the columns (figure 1).

2. On columns at the level = 2,000 m. A total of 4 strain gauges. The lower elements of the frame are monitored. Strain gauges are installed on the inner surfaces of the columns.

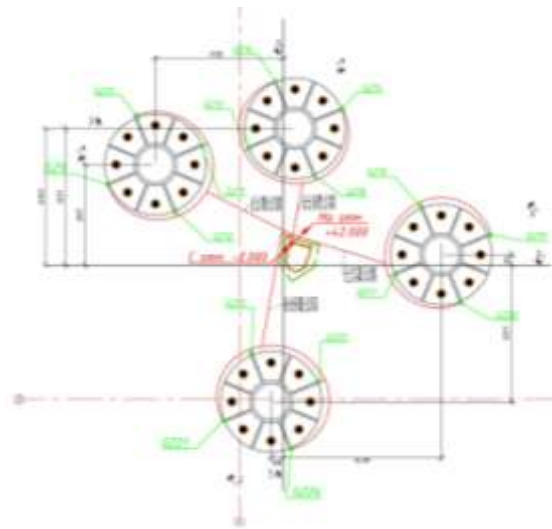
3. On the supports at the base of the stele at the level of + 0.000m. Only 16 strain gauges. Monitoring of the stress-strain state of bolted connections of a construction to the basis. The sensors are installed on the base flanges in 90° increments to determine the direction of deformation (Figures 2, 3).





GZ5 – strain gauges

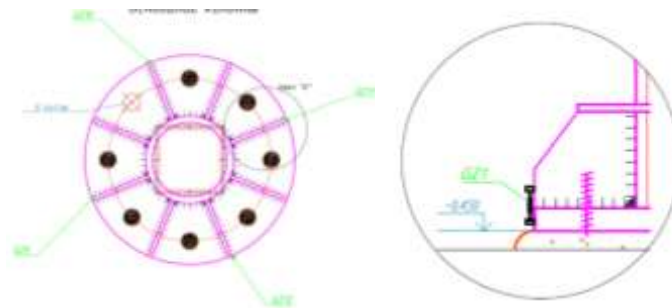
Figure 1. Location of strain gauges at the level. +8,000.



GZ21 – strain gauges

Figure 2. Location of strain gauges at the base of the columns

Monitoring deviations from the vertical axis of structures. Monitoring deviations from the vertical on the 2nd axis is performed by two inclinometer sensors. Dual-axis sensor - inclinometer is installed at elevation +42,000 m. There are a total of 2 inclinometers. The sensors are mounted on diagonally opposite structural elements, which allows to additionally determine the "twisting" deformation of the monument.



GZ1 – strain gauges

Figure 3. The principle of installation of strain gauges



*String Strain Gauge Sensor Description.* String strain gauges are used to monitor deformational deviations, which makes it possible to estimate the stress in steel. The sensor has a tube inside which there is a string. The string is held in a tensioned state between the two end blocks. String vibration is measured by the recorder. The OMNIALog recorder measures the oscillation frequency of a string and calculates the change in the geometric dimensions of the monitored structure.

*Description of inclinometer sensors.* Inclinometers monitor tilt changes in both one and two axial planes perpendicular to the surface of the base plate. The basic principle of operation is based on determining the angle of inclination along the 2nd orthogonal X, Y axes relative to the horizon, in the gravitational field of the Earth. By processing this information, the sensor transmits the results to the OMNIALog data logger.

*OMNIALOG controller description.* The basic principle of operation is based on reading readings by means of analog-to-digital converters from all sensors, storing data in the internal memory of the recorder and writing to external media via the built-in USB port or transferring to the upper level of the system.

#### *4. Conclusion*

AMS have several advantages. Firstly, it is the ability to continuously monitor data from a remote location. System parameters can be set so that any offset automatically notifies the responsible persons. Secondly, automatic observations do not contain operator errors, as a result of which they are more reliable. Thirdly, measurement and processing data can be transferred to a processing center using various data transmission means, such as WiFi, GSM, LAN. They can be transmitted to a remote processing center via the Internet, which makes monitoring systems global.

#### Bibliography:

1. Working draft of the project «Monument. Automated monitoring system».
2. SNiP RK 3.02-05-2010 «Automated system for monitoring buildings and structures».
3. GOST 21.404-85 «Designations conditional instruments and automation in schemes».

УДК 69.059

### **DEVELOPMENT OF AN EXPERIMENTAL TRAY FOR TESTING MODELS OF GEOTECHNICAL AND HYDRAULIC STRUCTURES FOR HYDROSTATIC AND HYDRODYNAMIC PRESSURE**

**Lukpanov R. E., Izbaskhanov A. A., Yenkebayev S. B., Tsigulyov D. V.**  
Eurasian National University named after L. N. Gumilev

***Annotation:** The article presents an idea of the development of an experimental tray for testing models of geotechnical and hydraulic structures or structures, with which it is possible to imitate hydrostatic and hydrodynamic pressure, including excessive. In the future, this model will be implemented in order to analyze the stress-strain state in the precritical and postcritical (emergency) state of the soil dam.*

***Key words:** experimental tray, soil embankment.*

#### *Introduction*

Today, the news reports appear from time to time news about emergency situations related to natural disasters and man-made accidents. The result of the consequences is calculat-

ed in irreparable damage to the victims, and in extreme cases, mass loss of life. One of the root causes of such tragic consequences is the low readiness for the destructive force of the elements, the lack of measures to protect important energycal, including hydraulic objects of Kazakhstan (dams, dikes), etc. Within the framework of this article, the issue of model testing of water intake dams is considered as one of the preventive elements for the analysis of the suitability of existing dams, risk reduction and prevention of consequences from emergency situations in case of natural floods, which can minimize threats and technically prepare for potential risks.

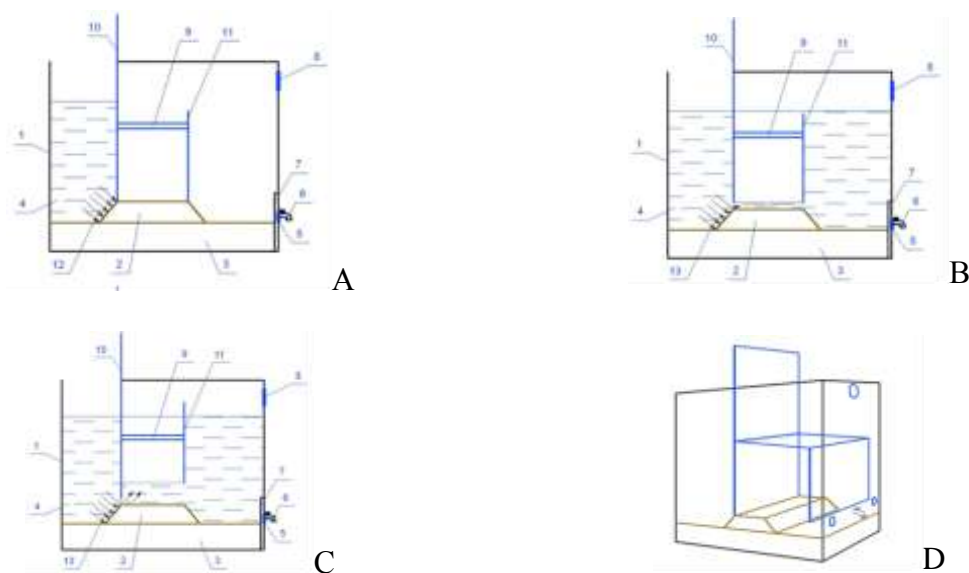
Thus, timely response measures will create favorable living conditions in regions potentially exposed to natural floods, reduce the risks to public health, reduce the costs of eliminating the post-catastrophic consequences, and ensure the safety of the environment and nature.

#### *Test tray model*

The test tray model will allow model testing of geotechnical and hydraulic structures and structures for hydrostatic and hydrodynamic loads, emit the process of flooding, excessive pressure on the model without flooding it, simulate pre-emergency, emergency and post-accident situations.

When adapting a conventional tray (hermetic box) for testing geotechnical and hydraulic structures, the value of hydrostatic pressure on the slope will be limited by the height of the experimental model. That is, the tray will be a container into which an experimental model is installed, followed by filling the container with water. In such trays, an increase in pressure (hydro level) will lead to the flooding of experimental models (since there is no possibility of holding static pressure without flooding the model), whereas for a full analysis it is necessary to simulate not only working or natural conditions (conditionally pre-emergency), but also critical, so-called emergency situations that carry the potential threat of normal operation of geotechnical or hydrotechnical facilities.

#### *Test tray scheme*



1 - tray, 2 - experimental design, 3 - base of the structure, 4 - liquid, 5 - exhaust valve, 6 - exhaust tap, 7 - exhaust tap collector, 8 - hole, 9 - fixed partition, 10 - front movable partition, 11 - rear movable partition, 12 - hydrostatic pressure, 13 - hydrodynamic pressure

A - Hydrostatic loading, B - Hydrodynamic loading

C - Increase in hydrodynamic loading intensity, D - 3D view of the experimental tray

Figure 1. Scheme of the test tray.

The developed model of the experimental tray allows to increase the hydrostatic pressure, which is concentrated only on the slope, without flooding the most experienced model. If necessary, it is possible to control (due to the moving partition) hydrostatic loading, its concentration in the local area of the experimental model.

The model of the experimental tray is a capacity of rectangular cross-section. The material for the container can be a polymer or organic glass of a transparent structure. The tray can be of any size depending on the size of the experienced construction.

The main elements of the experimental tray are presented on the scheme of the utility model.

Figure 1A shows the hydrostatic loading scheme of the experimental model, Figure 1B shows the hydrodynamic loading scheme, 1C the process of increasing the hydrodynamic loading, 1D three-dimensional visualization of the experimental tray.

When testing, the experimental model (2) is immersed in a tray (1) on a previously prepared base (3), which can be selected by the method of equivalent material in order to simulate the natural basis of a full-scale structure. The hydrostatic (12) and hydrodynamic (13) pressure on the experimental model (2) is created by a liquid (4), mainly water. Depending on the purpose and purpose of the experiment, it is possible to use any liquid (4). The pressure on the experimental model (2) is controlled by the liquid level (pressure). In order to avoid liquid overflow, a hole (8) is provided in the tray.

Tray (1) contains one horizontal fixed partition (9) and two vertical movable (10) and (11).

The concentration of pressure in any local area of the experimental model (2) is made by regulating the front movable partition (10), immediately before the tray (1) is filled with liquid (4). Figure 1A shows an example of local hydrostatic loading (12) of the embankment slope (loading of the structure only from the base to the top).

The tightness of the junction of the moving partitions (10) and (11) with the wall of the tray (1) does not allow liquid to leak into the area between the moving partitions (the effect of an inverted glass immersed in water), which in turn allows increasing the hydrostatic pressure on the experimental model without flooding it.

In the tray (1) it is also possible to simulate the flooding of the experimental model (2). In this case, the movable partitions (10) and (11) are adjusted (set above the ridge) until the tray (1) is filled with liquid (4).

In the tray (1), it is also possible to simulate the process of flooding the experimental model of a dam or dam itself, but not hydrostatic but hydrodynamic, where abrasion and mechanical suffusion predominate, that is, natural processes of removal of particles of soil experimental models. In this case, it is possible to analyze the hydrodynamic effect of the wave and its denudation effect.

For this, it is necessary to move the front movable partition (10) of the tray (1) already filled with liquid (4), the intensity of hydrodynamic loading (13) can be controlled by the rear movable partition (11).

The utility model of the tray (1) is also equipped with an outlet tap (6) and two exhaust valves (5) combined with a connecting manifold (7). Using the outlet valve (6), it is possible to create a slow, controlled decrease in hydrostatic loading (12), with the help of exhaust valves (5) a rapid decrease in hydrodynamic loading (13).

Creating overpressure is especially important when modeling a bulk dam using reinforcement elements, where a limited pressure is unlikely to lead to a critical state, and the resulting displacements are not enough for a thorough analysis of the stress-strain state. By increasing the pressure, we can reach the critical (emergency) state of the structure, determine the ultimate nature of the destruction of a particular model, determine the final stability of the structure under conditions close to full-scale, estimate the post-accident state of the experimental model, and determine the safety factor of the design model.

In addition to soil models of the embankment, it is possible to carry out experiments on concrete or reinforced concrete structures, as well as models differing in composition and material in order to analyze their overall stability.

#### *Conclusion*

The concept presented in the article on the development of an experimental tray for testing hydraulic structures, which is a tank into which an experimental model is installed, allows creating excessive pressure on an experimental model, which can be concentrated in the local area of interest to an experimental model of geotechnical and hydraulic structures. The tightness of the junction of the moving partitions with the wall of the tray allows you to apply the effect of an inverted glass immersed in water, hence increasing the hydrostatic pressure on the experimental model without flooding it. With the help of moving partitions, you can create both hydrostatic and hydrodynamic loads for any design in height, limited by tray dimensions, as well as change the intensity of dynamic pressure, and the presence of an outlet valve and exhaust valves allows you to simulate a slow, controlled decrease in hydrostatic pressure, as well as a rapid decrease in hydrostatic pressure

#### Bibliography:

1. A. Zhussupbekov, T. Tanaka, A. Aldungarova, Lukpanov R. E. Stability of earth structures under the influence of strain on their base. The First Kazakhstan-USA geotechnical engineering workshop. 13-16 July, 2015. p. 116-124.
2. Aziz, A., Zhusupbekov, A. Zh., Lukpanov, R. E., Bazarbaev, D., Seidmarova, T. «Stability Analysis of Reinforced Soil Embankment». International Scientific and Practical Conference dedicated to the 45th anniversary of the CICI, Modern Architecture, Construction and Transport: State and Development Prospects, Astana, 2009, pp. 141-145.
3. Lukpanov R. E. XVIII International Intercollegiate Scientific and Practical Conference of students, undergraduates, graduate students and young scientists. Model (lot) tests of the earth mound using geosynthetic reinforcement elements. MGSU, electronic edition, 2015, pp. 267-272.

УДК 699.86

### **УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

**Койсова З. С., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б.**

Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

***Аннотация:** В данной статье представлены способы усиления железобетонных конструкций фиброармированным пластиком из углеродных волокон. Приведена технология усиления различных конструкций с помощью ламинатов и холстов. Такой вид усиления позволяет уменьшить сроки выполнения работ и могут применяться для усиления практически любых конструкций.*

***Ключевые слова:** усиление, композитные материалы, железобетонные конструкции, фиброармированный пластик из углеродных волокон.*

***Annotation:** This article presents the methods of strengthening of reinforced concrete structures by using carbon fiber reinforced plastic. The technology of strengthening of various constructions by means of FRP laminates and FRP jackets is provided. This type of reinforcement reduces the time of work and can be used for strengthening of almost any structure.*

**Key words:** *reinforcement, composite materials, reinforced concrete structures, carbon fiber reinforced plastic.*

Введение: В настоящее время широко распространены новые методы усиления конструкций, в частности усиление конструкций с помощью композиционных материалов в виде фиброармированных пластиков (ФАП).

Композиционные материалы, применяемые в строительстве, изготавливаются из высокопрочных волокон (углеродных, арамидных, стеклянных волокон и др.), наклеенных с помощью связующего состава на полимерной основе. В качестве отверждающего полимера чаще всего применяют эпоксидные, полиэфирные или винил-эфирные смолы. На основе композиционных материалов изготавливают три основных вида изделий: ленты (ламинаты), ткани (холсты), арматуру. [1]

Композиционные материалы обладают рядом достоинств: [2]

- совместная работа элемента внешнего армирования с усиливаемой конструкцией на всех этапах ее загрузки (такая работа обеспечивается надежным клеявым соединением);
- высокая долговечность;
- не подвержены агрессивному воздействию внешней среды и коррозии;
- высокие механические характеристики (прочность и модуль упругости) материалов, составляющих систему усиления;
- незначительное увеличение объемов и собственного веса конструкций;
- возможность подбора необходимой степени усиления – ленты можно клеить в несколько слоев, а также – с определенным шагом;
- минимальные сроки проведения работ и отказ от тяжелых средств механизации;
- в сочетании с усиливаемой конструкцией хорошо воспринимают сейсмические воздействия, а также ударные и взрывные нагрузки;
- могут быть предварительно напряжены в процессе установки на усиливаемую конструкцию.

Рациональной степенью усиления с помощью системы ФАП является диапазон 10-60% от начальной несущей способности усиливаемой конструкции. Система усиления ФАП может применяться, если фактическая прочность на сжатие бетона конструкции составляет не менее 15 МПа. [3]

Для сравнения различных видов фиброармированных пластиков рассмотрены физико-механические свойства некоторых типов угле-, стекло- и арамидных волокон. Результаты сравнения приведены в таблице 1. [4]

*Таблица 1*

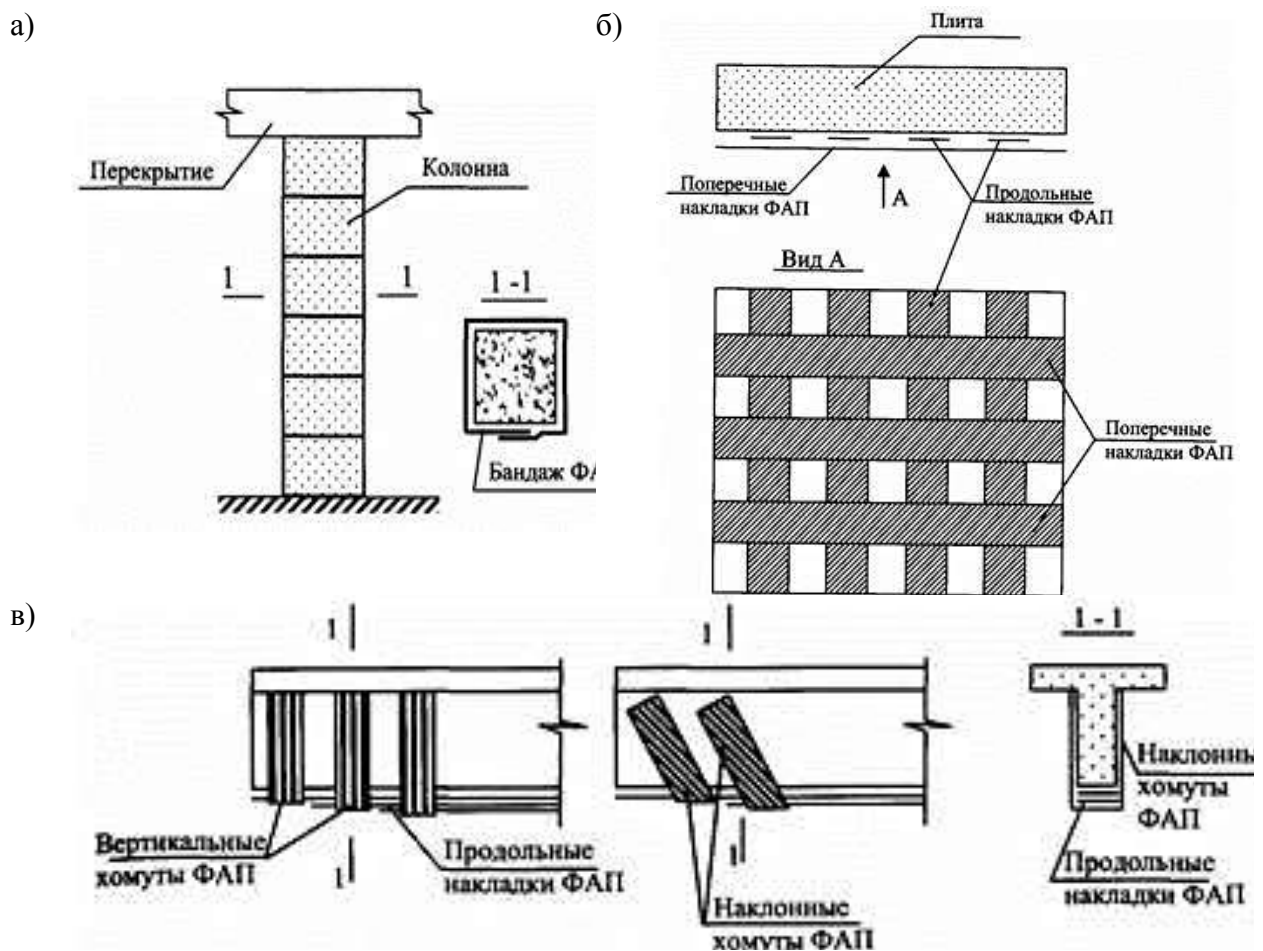
Физико-механические свойства некоторых типов угле-, стекло- и арамидных волокон

Материал	Модуль упругости, E, (ГПа)	Прочность при растяжении, Rt (МПа)	Предельное удлинение, $\delta$ (%)	Плотность, $\rho$ , (кг/м <sup>3</sup> )
Углерод (ВП)	200 - 250	3400 - 3900	1,5-2,5	1750-1950
Углерод (ВМ)	300 - 700	2900 - 4000	0,45-1,2	1750-1950
Арамид (ВП)	75	3500	4,6	1400
Арамид (ВМ)	110	2900	1,5-2,4	1400
Стекло (тип Е)4	72-77	3400 - 3700	3,3-4,8	2600
Стекло (тип С)5	75-88	4300 - 4900	4,2-5,4	2500
Стекло (тип А)6	21-74	3000 - 3500	2,0-4,3	2700

*Примечание: ВМ – высокомодульный; ВП – высокопрочный; 4 - Универсальное; 5 - Высокопрочное; 6 - Щелочестойкое*

Высокая прочность на растяжение и сжатие, минимальный коэффициент теплового расширения, близкий к стали модуль упругости дают преимущества углеродным волокнам перед другими композитными материалами. Вследствие относительно низкого модуля упругости усиление с помощью стеклянных или арамидных волокон должно быть толще. Однако увеличение толщины приводит к трудности обеспечения совместной работы усиливающих элементов с бетоном конструкции из-за возникновения больших касательных напряжений на границе бетон-композит и опасности хрупкого разрушения от сдвига. [4]

Усиление сжатых и внецентренно сжатых конструкций (колонны, простенки) осуществляется путем устройства вокруг сечения элементов бандажей с направлением волокон перпендикулярно продольной оси усиливаемого элемента (рис. 1а). Усиление плитных конструкций производится наклейкой на нижнюю поверхность поперечных и продольных накладок ФАП с направлением волокон перпендикулярно друг другу (рис. 1б). Для усиления изгибаемых элементов (балок) наклейка ФАП производится на нижнюю поверхность ребра с направлением волокон вдоль оси усиливаемой конструкции, также в приопорной зоне с направлением волокон перпендикулярно продольной оси (рис. 1в).



а) колонны; б) плиты; в) балки.

Рисунок 1. Схема усиления железобетонных конструкций углепластиком.

**Заключение:** Данное усиление композитными материалами обладает следующие недостатки: высокая стоимость элементов армирования и необходимость их защиты от огня. Требуется высокая квалификация рабочих.

Проанализировав свойства композиционных материалов, выявлено что данное усиление является менее трудоемким и энергозатратным процессом по сравнению со всеми другими аналогичными способами усиления.

#### Список литературы:

1. American Concrete Institute (ACI), 1996 (Reapproved 2002), "State-of-the-art report on fiber reinforced plastic reinforcement for concrete structures", Committee 440, Farmington Hills, MI, USA.
2. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами / А. А. Шилин, В. А. Пшеничный, Д. В. Каргузов. – М.: Стройиздат, 2007. – 184 с.
3. Халтурин Ю. В., Кузовенко А. В. Использование композитных материалов при реконструкции зданий и сооружений // Вестник АлтГТУ им. И. И. Ползунова. – 2014. – № 1-2. – С. 51–54.
4. Руководство по усилению железобетонных конструкций композитными материалами /ООО «Интераква» (инж. Чернявский В. Л., д.т.н. Хаятин Ю. Г., к.т.н. Аксельрод Е.З.), НИИЖБ (д.т.н., проф. Клевцов В. А., инж. Фаткуллин Н. В.). НИИЖБ, 2006.

УДК 699.86

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК РАСЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ СО СНИП И ЕВРОКОДАМИ НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КАРКАСОМ В Г. АСТАНА

Лакс А. В., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б.  
Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье представлен сравнительный анализ методик расчета строительных конструкций со сбором нагрузок в соответствии со СНиП и СП РК EN (Еврокоды), выполнен комплекс расчетов конструкций с учетом моделирования грунтового основания, выявлены различия в результатах расчетов. Расчеты выполнены для здания с металлическим каркасом в городе Астана.

**Ключевые слова:** Еврокоды, основания, нагрузки и воздействия, металлический каркас.

**Annotation:** The article contains the comparative analysis of methods of structural calculations of building structures with load assumptions in accordance with SNiP and SP RK EN (Eurocodes), complex of structural calculations with modeling of soil is provided. Several distinctions were revealed during calculations. Structural analysis is done for the building with steel structure in Astana during construction survey.

**Key words:** Eurocodes, soils, loads and actions, steel structure.

**Введение:** В связи с тем, что Республика Казахстан находится на этапе внедрения европейских нормативных документов в области расчета и проектирования строительных конструкций (Еврокоды), вопрос о сравнительном анализе методик расчета (существующей методики СНиП и европейской) является актуальным. Еврокоды имеют существенные отличия от действующих норм в РК. [1] [2].

**Цель работы:** Целью работы является комплекс расчетов строительных конструкций и сравнительный анализ методик и результатов расчета металлического каркаса здания по СНиП (Лира-САПР) и Еврокодам (SAP2000), оценка текущего технического

состояния на основании расчетов конструкций с учетом работы свайных фундаментов и деформаций грунтового основания [3] [4].

Общий вид и расчетная модель здания представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид и расчетная модель здания.

Результаты сравнительного анализа: Нагрузки и воздействия на здание регламентируют СНиП 2.01.07-85 [6] и СП РК EN 1991. Сравнительным анализом было установлено, что данные нормы по-разному учитывают нагрузки на здание [5] [6]. Результаты сравнительного анализа нагрузок представлены на рисунках 2-4.

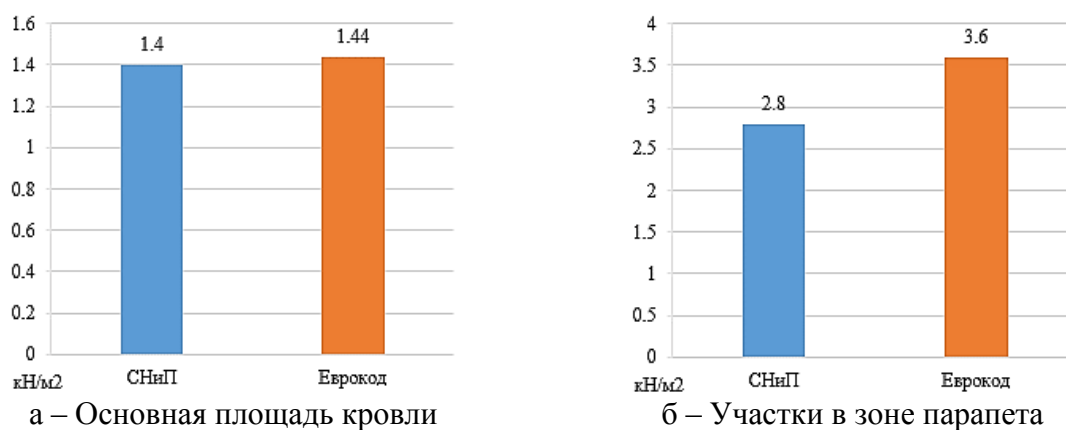


Рисунок 2. Результаты сравнительного анализа расчетных снеговых нагрузок на отдельных участках.

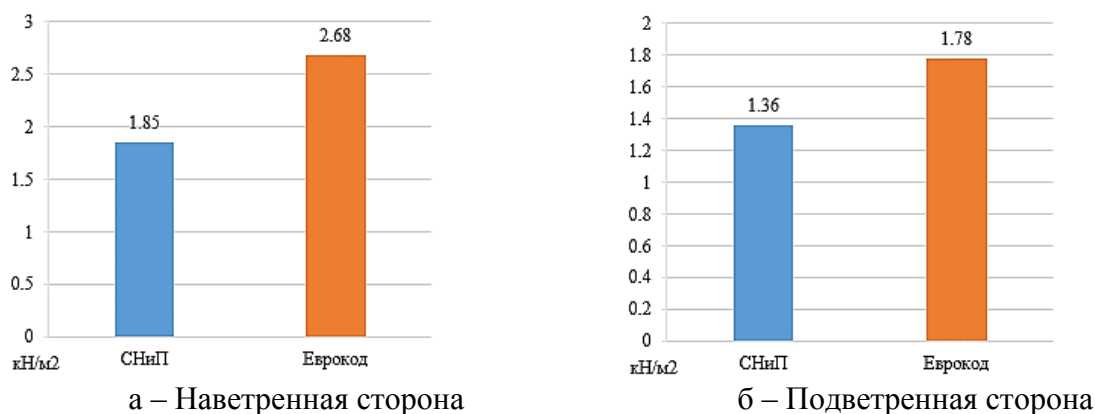


Рисунок 3. Результаты сравнительного анализа среднего значения расчетных ветровых нагрузок на отдельных участках.



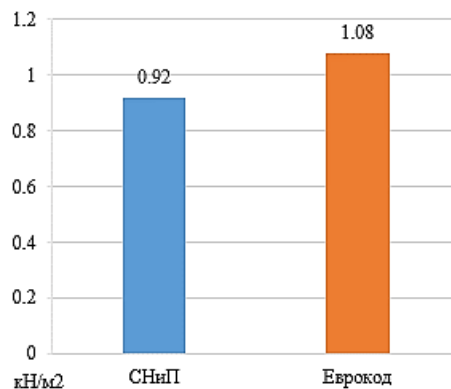


Рисунок 4. Результаты сравнительного анализа расчетных постоянных нагрузок (без учета металлических конструкций).

По результатам сравнительного анализа установлено следующее:

- выявлены значительные отличия в методиках расчета по СНиП и Еврокод;
- снеговая нагрузка на основной площади кровли по СП РК EN больше соответствующей по СНиП на 3%;
- снеговая нагрузка в зоне парапета по СП РК EN больше соответствующей по СНиП на 30%;
- ветровая нагрузка на наветренную сторону на отдельных участках по СП РК EN больше соответствующей по СНиП на 44%;
- ветровая нагрузка на подветренную сторону на отдельных участках по СП РК EN больше соответствующей по СНиП на 31%;
- постоянные нагрузки на кровлю (без учета металлических конструкций) по СП РК EN больше соответствующих по СНиП на 17%;
- выявлена недостаточная несущая способность балок покрытия вследствие потери прочности по нормальным напряжениям (процент использования 126% по СНиП, 164% по СП РК EN);
- выявлена недостаточная несущая способность прогонов покрытия (процент использования 109% по СНиП, 142% по СП РК EN) вследствие потери общей устойчивости;
- необходимо выполнить усиление несущих конструкций здания;
- количество конструкций каркаса здания, подлежащих усилению, по результатам расчета по СП РК EN выше на 23% соответствующих по СНиП.

*Заключение:* В работе был выполнен комплекс расчетов конструкций с учетом моделирования грунтового основания, сравнительный анализ методик и результатов расчета металлического каркаса обследуемого здания по СНиП и Еврокодам), проведена оценка текущего технического состояния на основании расчетов конструкций. По результатам сравнительного анализа установлено, что методика расчета по Еврокодам имеет более высокие значения расчетных нагрузок, чем аналогичные по СНиП. Количество конструкций каркаса, подлежащих усилению по результатам расчета по СП РК EN выше соответствующих по СНиП.

Для обеспечения надежной эксплуатации проектируемых и обследуемых зданий рекомендуется выполнять расчеты как по СНиП, так и по СП РК EN с целью учета всех возможных неблагоприятных факторов. Расчетная модель здания или сооружения должна выполняться с учетом моделирования грунтового основания.

#### Список литературы:

1. СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».С.5-12.
2. СП РК EN 1993 «Проектирование стальных конструкций». - С.7-11.

3. СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений». -С.5-14.
4. СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений». - С5-10.
5. СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия». - С.9-13.
6. СП РК EN 1991 «Воздействия на несущие конструкции». - С.3-4.

УДК 693.5

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СТЫКА БЕСКАПИТЕЛЬНОЙ ПЛОСКОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ С КОЛОННАМИ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ**

**Тургимбаева А. Б., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б.**

Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

***Аннотация:** В данной статье проведен сравнительный анализ существующих и ныне применяемых конструктивных решений узла сопряжения монолитной плоской плиты перекрытия с колоннами зданий, а также предложены несколько вариантов конструктивных решений, которые позволяют уменьшить поперечное сечение арматуры при этом увеличивая его несущую способность.*

***Ключевые слова:** плоская плита, колонна, армирование, система шпильковых рельсов, система стальная крепость*

***Annotation:** The following article contains the comparative analysis of the existing and currently used design solutions for the joints of a flat slab with columns, and several design solutions, that reduce the shear reinforcement while increasing its bearing capacity, are proposed.*

***Key words:** flat slab, column, reinforcement, stud-rail system, steel fortress system.*

В настоящее время, когда отброшена идеология индустриализации, широкое распространение получают более экономичные монолитные железобетонные конструкции, которые дают возможность получить более гибкие архитектурно-планировочные решения. Одним из таких решений являются безбалочные бескапитальные железобетонные перекрытия. К преимуществам применения данного решения можно отнести возможность располагать инженерные коммуникации и технологическое оборудование благодаря отсутствию выступающих ригелей, устранение возможности скопления дыма в процессе пожара.

На данный момент известны и применяются различные варианты устройства стыков колонн с плоскими перекрытиями. Так, например, стыки, где в зоне продавливания плиты, между верхней и нижней сетками, устанавливается поперечная арматура под углом  $45^\circ$  к ним и перпендикулярно к боковой поверхности продавливания плиты перекрытия (рис.1) Это обеспечивает высокую несущую способность за счет восприятия перерезывающих усилий наклонной арматурой [1].

В последние года наибольшее распространение получила конструкция стыка, основная идея которого заключается в том, что перерезывающиеся усилия в опорной зоне плиты воспринимает поперечная арматура, установленная вертикально (рис.2).

Представленные конструктивные решения являются устаревшими и во многом экономически невыгодными, увеличивая расход арматуры для усиления слабого места стыка колонны с плитой. Восприятие продавливания можно обеспечить за счет допол-

нительного армирования, увеличения толщины перекрытия или увеличения периметра колонны, что так же ведет к перерасходу и утяжелению конструкции стыка.

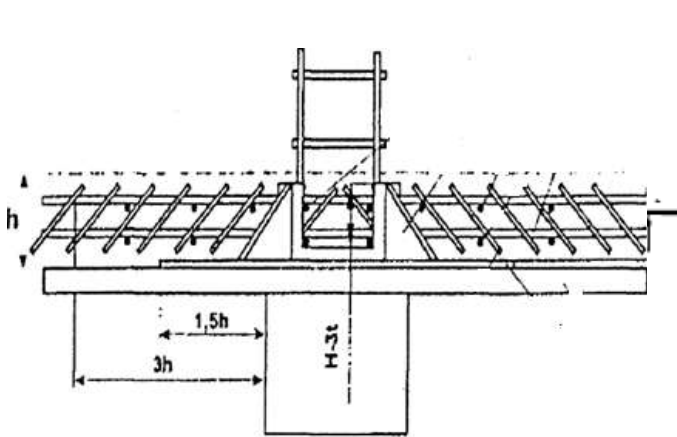


Рисунок 1. Конструкция безбалочного перекрытия в сборе с колонной, с установленной наклонной поперечной арматурой [1]

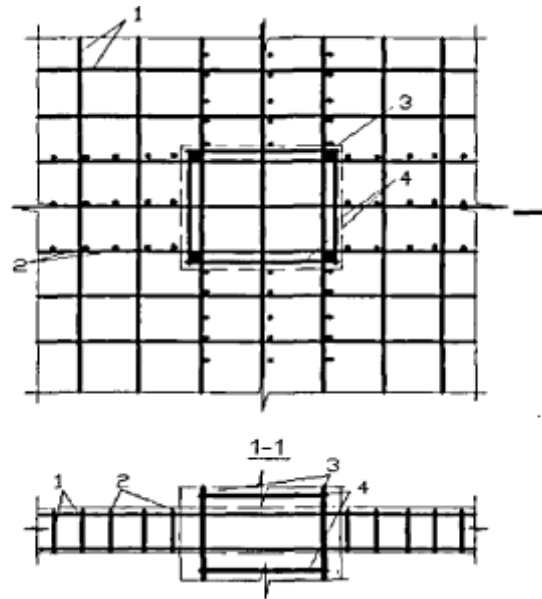


Рисунок 2. Узел сопряжения безбалочной плиты монолитного перекрытия с колонной без капители [2]

Для решения данной проблемы были выбраны для исследования две вариации армирования стыков плоской плиты с колонной.

Система «шпильковых рельсов» (анг. Stud-rail systems) – представляет двуглавые шпильки (диаметром  $d_A=10-25$  мм, сталь В 500), которые привариваются к распорке, таким образом формируя рельсы (рис.3). Рельсы, работающие в основном на срез, предпочтительно устанавливаются сверху после установки основной рабочей арматуры. Это позволяет быстро и эффективно армировать большие площади [3]. Система имеет более высокую несущую способность, чем при стандартном армировании хомутами, позволяет снизить количество арматуры в поперечном сечении стыка.

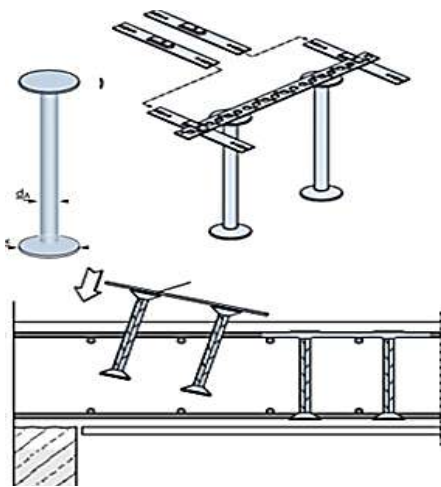


Рисунок 3. Схема армирования по типу системы «шпильковых рельсов».



Система «стальная крепость» (анг. Lenton steel fortress ) - это система армирования, которая обеспечивает простое и экономичное решение сложной проблемы уязвимости плоской плиты на продавливание. Данная система состоит из непрерывной плоской стальной полосы рифленого контура. «Стальная крепость» соответствует требованиям ASTM A505-87 с минимальным пределом текучести 500 МПа и минимальным удлинением 11% [4].

За счет крепления данной системы к верхнему стержню рабочей арматуры снижается вероятность возникновения трещин, вызванных усилиями сдвига, предотвращая тем самым разрушение при продавливании. Это устраняет необходимость устройства систем армирования шпильками и капителей колонн.

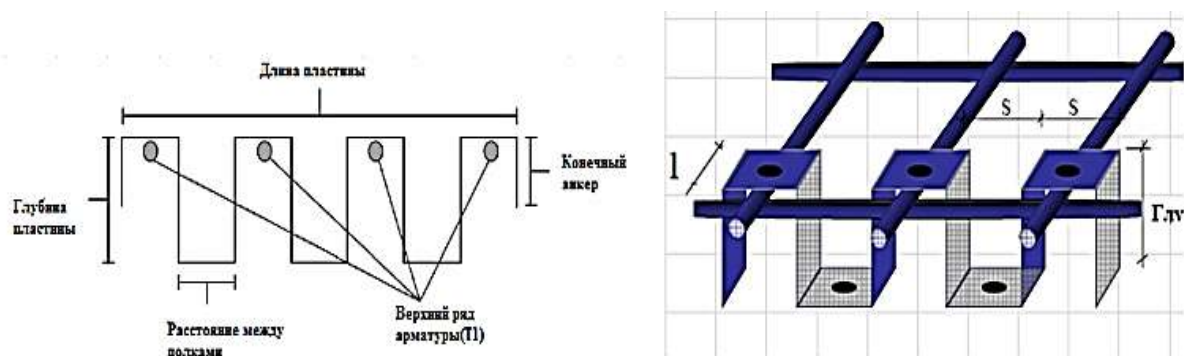


Рисунок 4. Схема системы армирования «стальная крепость».

*Заключение:* В статье исследуются два вида армирования нового типа, которые можно использовать как для повышения несущей способности монолитного стыка плоской плиты с колонной, так и для усиления существующих плоских плит и соответствующих стыков. По результатам сравнительного анализа установлено, что представленные способы армирования стыков по типу «шпильковых рельс» и «стальной крепости» имеют более высокие значения прочностных характеристик на сжатие в сравнении со стандартным. А также являются более экономически выгодными, позволяют сократить расход как бетона (не увеличивая толщину плиты для повышения ее несущей способности), так и стали в поперечном сечении арматуры.

#### Список литературы:

1. Дорфман, А. Э. Проектирование безбалочных бескапительных перекрытий /А. Э. Дорфман, Л. П. Левонтин. - М.: Стройиздат, 1975. – 124с.
2. Залесов А. С. Методика расчета и конструирования монолитных железобетонных безбалочных перекрытий, фундаментных плит и ростверков на продавливание//ГУП «НИИЖБ». - М., 2002.
3. Halfen reinforcement [Электронный ресурс]: Halfen punching shear reinforcement and shear reinforcement: электрон. сайт разработчика 2017. URL: [www.halfen.at](http://www.halfen.at) (дата обращения: 22.03.2019).
4. Lenton Steel Fortress [Электронный ресурс]: A cost-effective, easy-to-place shear reinforcement system: электрон. сайт разработчика 2019. URL: [www.enrico.com](http://www.enrico.com) (дата обращения: 22.03.2019).

## АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ОБЛЕГЧЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ С НЕИЗВЛЕКАЕМЫМИ ВКЛАДЫШАМИ-ПУСТОТООБРАЗОВАТЕЛЯМИ

**Уразалина Р. Ж., Енкебаев С. Б., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е.**  
Евразийский Национальный Университет им. Л. Н. Гумилева,  
г. Астана, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье рассмотрена инновационная технология устройства облегченных плит перекрытий Bubble Deck. Описаны основные конструктивные решения, варианты устройства плит перекрытия и плитных фундаментов, особенности расчёта. Произведен анализ актуальности применения данной технологии в Казахстане.

**Ключевые слова:** облегченные монолитные плиты, пустотообразователи, технология Bubble Deck.

**Annotation:** The article considers the innovative technology of lightweight slab Bubble Deck. The author examines the main design solutions, options for the device slab and features of the calculation. The analysis was the relevance of the application of this technology in Kazakhstan.

**Key words:** bubble Deck slab, reinforcement concrete, plastic ball.

Большинство современных зданий жилого и общественного назначения в Казахстане возводится из монолитного железобетона. Такие здания отличаются повышенной прочностью и долговечностью, но при этом обладают весьма существенными недостатками: высокий вес изделий, соответственно повышенная нагрузка на нижележащие конструкции и грунты основания.

Новое конструктивное решение безбалочной железобетонной плиты перекрытия представляет собой армированную плоскую монолитную плиту, содержащую в своей толще образованные пустотообразователями полости, главное предназначение которых заключается в снижении материалоемкости конструкции.

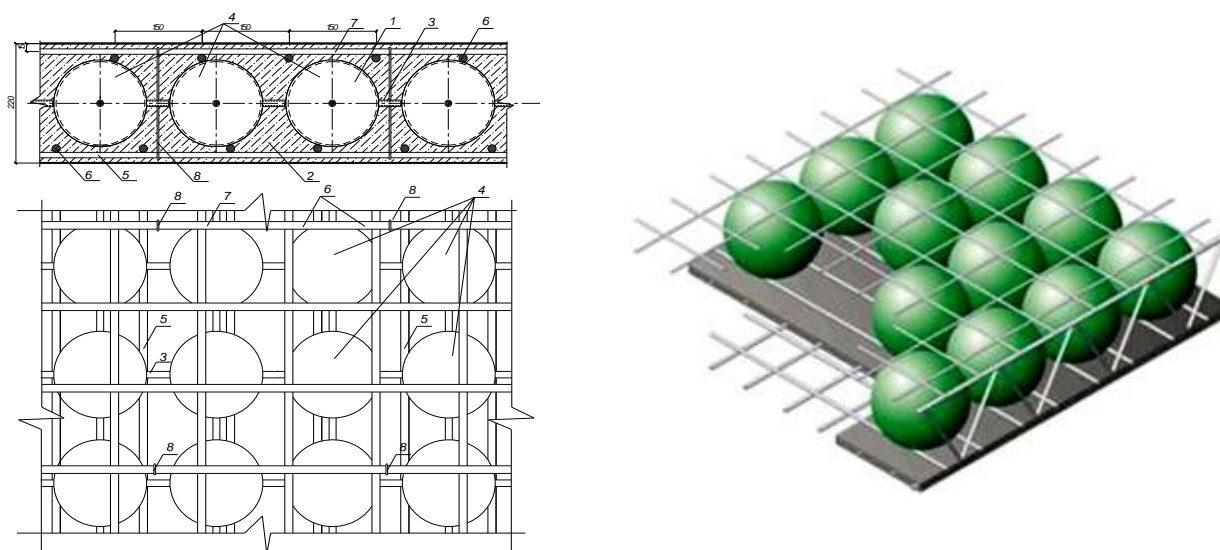
В таблице 1 представлен анализ технико-экономических показателей конструкций облегченных перекрытий толщиной 220-230 мм.

Таблица 1

Технико-экономические показатели

Название технологии	Объем вкладыша, см <sup>3</sup>	Шаг вкладышей, см	Количество вкладышей, шт/м <sup>2</sup>	Объем вкладышей, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	Приведенная толщина перекрытия, см	Отношение заявленной и приведенной толщины перекрытия, %
Airdeck	4100	30	11	0,045	17,5	20,45
Bubble Deck	3100	20	25	0,076	15,4	33
Cobiax	7500	35	8,8	0,066	15,4	30
U-Boot Beton	2100	64	2,44	0,051	16,9	23,18

Технология Bubble deck позволяет возводить перекрытия толщиной 220 мм, данная толщина перекрытий наиболее распространена в жилых и общественных зданиях с монолитным каркасом. Простая форма пустотообразователей (шаровая) позволяет наладить их производство в местных условиях.



1 – пустотообразователь; 2 – плита перекрытия; 3 – фиксаторы;  
4 – блок пустотообразователей; 5 – нижняя арматурная сетка; 6 – арматурные стержни;  
7 - верхняя арматурная сетка; 8 - хомуты

Рисунок 1. Схема устройства плиты перекрытия толщиной 220мм с Bubble Deck.

Каркас жесткости плиты выполняется из 2 сварных арматурных сеток, соединённых со стальными каркасами (рис. 1). Для всех безбалочных плит перекрытий в месте соединения колонны с перекрытием возникают большие касательные напряжения. Поэтому в зонах примыкания плиты перекрытия к колоннам пустотообразователи не устанавливаются [1].

По причинам транспортировки все композиции должны иметь ширину менее 3 метров. Длина варьируется в зависимости от проекта (до 10 метров в длину). Исключением являются плиты перекрытия, изготовленные на строительной площадке. Есть три варианта устройства плиты:

- готовые арматурные каркасы с пустотообразователями между верхней и нижней арматурной сеткой (рис.2, а);
- те же модули, но с готовым бетонным слоем, отлитым на нижнюю арматурную сетку (постоянная опалубка) (рис.2, б);
- предварительно отлитые готовые плиты перекрытия, изготовленные в заводских условиях (рис.2, в) [2].

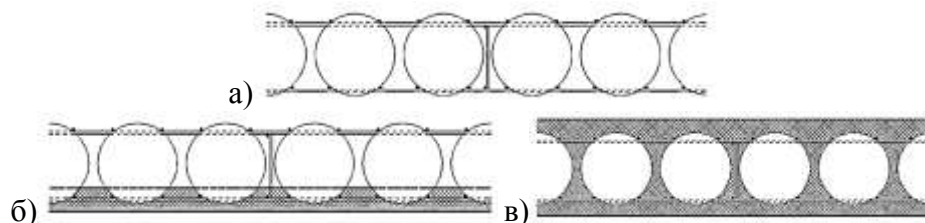


Рисунок 2. Виды плит перекрытия по технологии устройства.

Для расчета конструкции плиты перекрытия BubbleDeck используется модель взаимопересекающихся двутавров. Элемент содержащий пустотообразователи идеализируется в I-образном сечении (рис.3) [3]. Проектирование плит перекрытий необходимо производить в соответствии с Еврокодом 2 [4]. В настоящее время расчеты несущей системы здания чаще всего производят методом конечных элементов, применяя вычислительные комплексы SCAD, Stark-ES, SAP2000 и др.

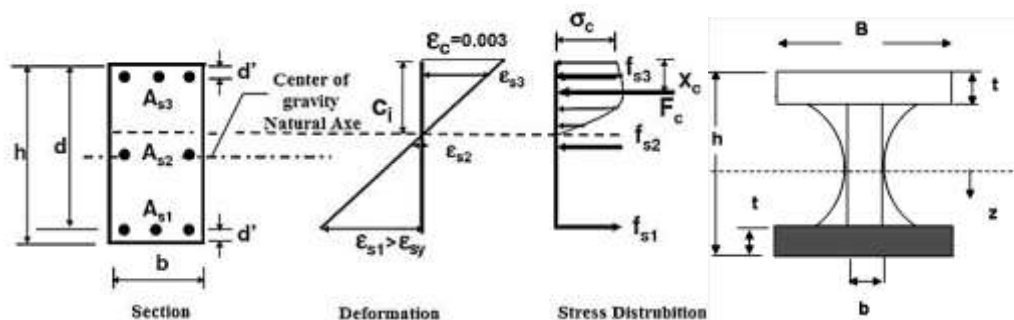


Рисунок 3. Расчётная модель поперечное сечение с распределением напряжений в железобетонном сечении при изгибающем моменте [5].

Заключение:

1. В связи с тем, что структурное поведение этого нового вида монолитной плоской плиты такое же, как и для твердой плиты, за исключением соединения с колоннами можно говорить о целесообразности и преимуществах внедрения новой технологии.

2. Уменьшение расхода строительных материалов при сохранении несущей способности конструкций обеспечивает существенный экономический эффект. Кроме того, это приводит к снижению собственного веса, что позволяет создавать более экономичные фундаменты.

3. Анализ технологии позволяет сделать вывод о её высокой перспективности для применения в условиях местного строительства. Возникает необходимость в дальнейшем изучении и адаптации данного конструктивного решения в строительную практику Казахстана. Технология Bubble Deck может иметь широкое применение, так как соответствует условиям и требованиям Еврокода 2, действующего на территории РК.

Список литературы:

1. Корягин А. А., Тимофеева Е. Е., Применение современных материалосберегающих технологий облегчения железобетонных перекрытий;
2. "BubbleDeck Engineering Design & Properties Overview." BubbleDeck Voided Flat Slab Solutions- Technical Manual and Documents (2007);
3. Olsen O., Calculation, dimensioning and execution of biaxial hole elements. Advisor for engineering consultants, 2009;
4. СП РК EN 1992 Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций;
5. Arslan M. H, Arslan H. D., Use of plastic material for providing thermal and acoustic comforts in residence constructed with RC tunnel form system, 2013.

**КОНСТРУКЦИЯ МОДЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ  
ПО ВЫДЕЛЕНИЮ МИКРОСФЕРЫ ИЗ ВОДНО-ЗОЛЬНОГО ПОТОКА  
ПРИ ГИДРОЗОЛОУДАЛЕНИИ ЭКИБАСТУЗСКИХ ГРЭС**

**Миков А. Г.**

Экибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В настоящей статье автор предлагает конструкцию модели установки по выделению микросферы из системы гидрозолоудаления тепловых электростанций.

**Ключевые слова:** микросфера, опытная установка, тепловые электростанции, гидрозолоудаление.

**Аңдатпа:** Осы мақалада автор құрылғының моделін орнату бойынша жылу электр станцияларының гидро-күлді шығару жүйесінен микросфераны бөлуді ұсынады.

**Түйінді сөздер:** микросфера, орнату, жылу электр станциялары, тәжірибелік гидро күл шығару.

**Annotation:** In this article, the author proposes the calculation of the installation model for the extraction of microspheres from the hydro-ash removal system of thermal power plants.

**Key words:** microsphere, skilled installation, thermal power plants, hydra ashes removal.

Переработке золошлаковых отходов посвящено большое количество статей, публикаций и диссертаций. На основе этих работ созданы промышленные комплексы и построены предприятия по переработке золошлаковых отходов и получению из них полезных промышленных продуктов. Недостатком всех этих работ и предприятий является одно, но существенное обстоятельство: золошлаковые отходы вначале сбрасываются в золоохранилища и только потом перерабатываются. Один из путей изменения данной ситуации: забирать зольную пульпу непосредственно из труб золоудаления ТЭЦ или ГРЭС, перерабатывать золу на промышленных установках, а воду возвращать в багерные ТЭЦ или ГРЭС [1,2].

Одним из этапов проектирования промышленной установки является построение модели, отвечающей основным параметрам реальной схемы. В ближайшие годы возможно строительство заводов по выделению микросферы из водно-зольного потока Экибастузских ГРЭС, присоединенных к трубам гидрозолоудаления (ГЗУ). Важным фактором является особенность ГЗУ Экибастузских ГРЭС – зола самотеком уносится по трубам.

Автор предлагает, в качестве одного из способов, присоединение к трубе ГЗУ длинных резервуаров, имеющих форму многогранника (рис.1).

Физическую сущность процесса выделения микросферы можно показать на следующей схеме.

Для наклонного резервуара в форме многогранника.



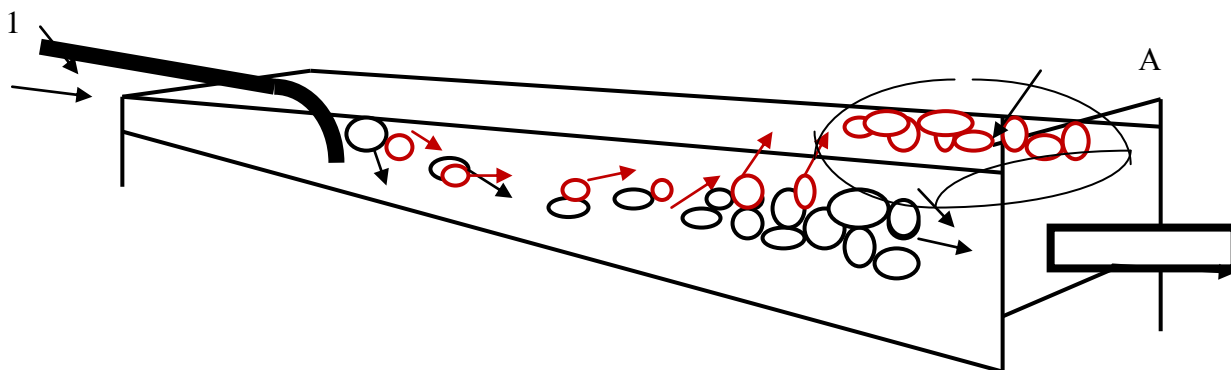


Рисунок 1. Разделение водно-зольной смеси на воду, золу и микросферу.

Черные эллипсы показывают движение частичек золы, а красные – микросферы.

Разделение водно-зольной смеси на воду, золу и микросферу будет происходить следующим образом. Пульпа по трубам гидрозолоудаления ТЭС вытекает в золохранилище, а установка присоединена к трубам последовательно так, чтобы вначале пульпа попала в резервуар, а в конце вытекла из него в золохранилище. Разделение происходит за счет разности в удельных весах золы и микросферы по отношению к воде. Зола тяжелее воды, поэтому она оседает на дно резервуара. Микросфера легче воды, поэтому она всплывает на поверхность воды. Это справедливо для неподвижной воды в резервуаре или для очень малой скорости ее движения, при которой процесс оседания золы будет интенсивен, т.е.  $V_1 = 0,3\text{ м/с}$ .

Наиболее сложным является процесс золоудаления, т.к. в реальном режиме, например на Экибастузской ГРЭС-2, в трубе непрерывно идет поток в  $2500\text{ м}^3/\text{час}$ , т.е. в час на установке может осесть примерно 110 тонн золы. Для ее удаления автор предлагает специальную конструкцию резервуара, показанную на рис. 2 и 3.

Один из вариантов поперечного сечения резервуара с устройством удаления золы схематично показан ниже.

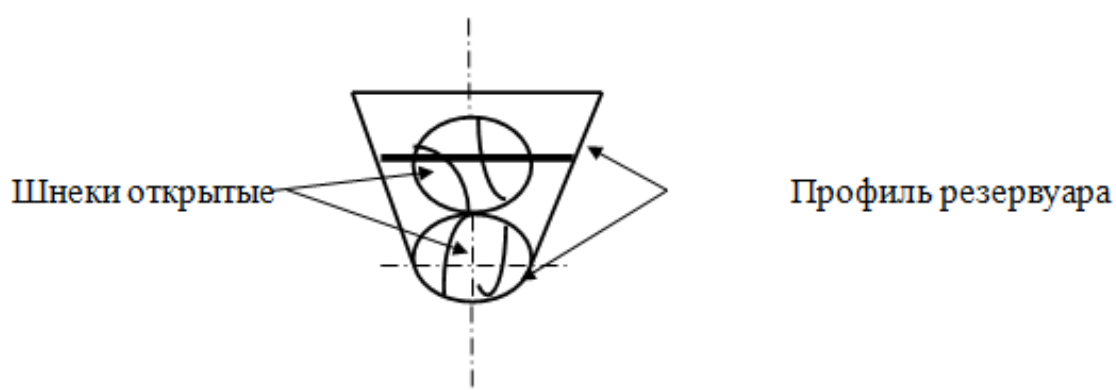


Рисунок 2. Вариант профиля резервуара в форме многогранника.

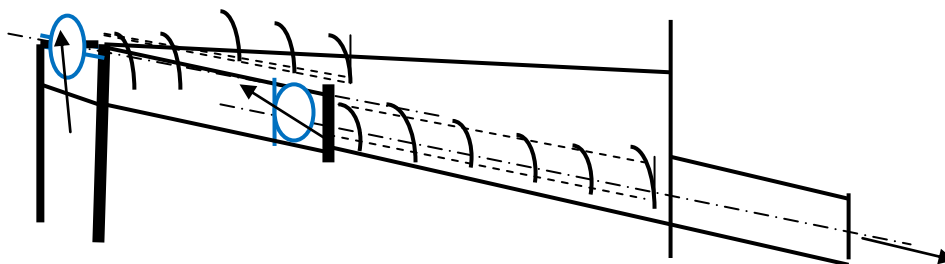


Рисунок 3. Разрез резервуара со шнеками для удаления золы.

#### Список литературы:

1. Миков А. Г. «Способ получения микросфер из водной суспензии летучей золы тепловых электростанций и стационарная установка для его осуществления». Инновационный патент № 28201. Бюл.№ 3. 2014.
2. Миков А. Г. «Способ получения микросфер из водной суспензии летучей золы тепловых электростанций и стационарная установка для его осуществления». Патент на изобретение № 28201. Бюл.№ 8. 2016.

УДК 621.311

## КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

**Шорманова К. Ж.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Повреждения кабельных линий могут повлечь значительный ущерб, нарушение бесперебойности при электроснабжении. В следствии этого возникает задача предупреждения повреждения кабеля методами, не влияющих на состояние изоляционных материалов в кабельных линиях.

**Ключевые слова:** кабельные линии, тепловизор, изоляционный, неразрушающие методы диагностики, диэлектрические потери.

**Андамна:** Кабельдік желілердің бұзылуы елеулі зақым келтіруі мүмкін, үздіксіз электрмен жабдықтауды бұзуы мүмкін. Соның салдарынан кабельді желілердегі оқшаулағыш материалдардың жай-күйіне әсер етпейтін әдістермен кабельдің зақымдалуын болдырмау мәселесі туындайды.

**Түйінді сөздер:** кабельдік желілер, термалды бейнелеуіш, оқшаулағыш, бұзылмайтын диагностикалық әдістер, диэлектрлік шығындар

**Annotation:** Damage to cable lines can lead to significant damage, violation of uninterrupted power supply. As a consequence, the problem arises of preventing cable damage by methods that do not affect the state of the insulation materials in cable lines.

**Key words:** cable lines, thermal imager, insulating, non-destructive diagnostic methods, dielectric losses.

Как известно, для энергосистемы характерны такие параметры, как надежность, бесперебойность и экономичность. Все эти параметры являются взаимодополняющими друг друга и основополагающими как для производителя электроэнергии, так и для потребителя.

Надежность в первую очередь обеспечивается исправным оборудованием. Если оборудование будет исправным, не возникнут перебои в подачи электроэнергии. Экономический аспект выявляется при выходе оборудования из строя при его повреждении.

В настоящее время бесперебойная работа систем электроснабжения промышленных предприятий, транспорта, сельского, коммунального и других отраслей хозяйства напрямую зависит от надежной работы силовых кабелей низких и средних классов напряжения. [1]

Традиционно кабельные линии испытывают повышенным напряжением различной частоты. Однако такие испытания сокращают рабочий ресурс кабельных линий, ухудшается состояние изоляционных материалов.

Необходимо применять современные способы диагностирования состояния изоляции КЛ, не вызывающие повреждение изоляции.

Повреждения кабеля в процессе эксплуатации могут быть вызваны следующими причинами: осушение изоляции из-за перемещения (миграции) или стекания пропиточного состава; электрическое старение изоляции; высыхание изоляции кабелей, работавших в тяжёлых тепловых режимах, частично связанное с разложением (кристаллизацией) пропиточного состава и т. д.

Выход из строя кабельных линий происходит также из-за механических повреждений кабелей при прокладке и перекладке. Повреждения соединительных и концевых муфт происходят главным образом из-за несоблюдения технологии их монтажа, применения некондиционных комплектующих материалов и материалов с просроченным сроком годности, а также муфт, не соответствующих сечению и напряжению кабелей.

Для оценки состояния изоляции силовых кабелей в условиях эксплуатации применяются следующие методы диагностики: разрушающие (традиционные) и неразрушающие.

Разрушающие методы диагностики состояния кабельных линий – это методы, позволяющие получить информацию о текущем состоянии изоляции кабелей, но в большинстве случаев приводящие к их повреждению, либо сокращению срока службы. К ним относятся: испытание повышенным выпрямленным напряжением, испытание повышенным напряжением промышленной частоты, испытание повышенным напряжением сверхнизкой частоты, испытание повышенным импульсным напряжением.

Неразрушающие методы диагностики – это методы, основанные на периодическом измерении наиболее информативных характеристик изоляции, они позволяют не только получать информацию о текущем состоянии изоляции кабелей, не травмируя ее, но и могут быть использованы для прогнозирования остаточного срока службы длительно эксплуатируемых кабелей.

При тепловизионном контроле диагностика состояния кабельных линий осуществляется с помощью прибора – тепловизора.



Рисунок 1. Тепловизор.

Тепловизор - это прибор, который получает тепловое изображение в инфракрасной области спектра без непосредственного контакта с оборудованием.

Можно отметить следующие достоинства тепловизионной диагностики:

- возможность дистанционного, безопасного выполнения диагностики в рабочем режиме в любое удобное время;
- возможность одновременного выполнения диагностики большого объема кабельных линий и муфт при одинаковом состоянии внешних условий и одинаковом режиме работы диагностируемых объектов, что позволяет применить статистическую оценку;
- возможность оперативного обследования большого объема кабельных линий при необходимости выявления отдельных ненадежных элементов.

Измерение диэлектрических потерь изоляции основано на том, что реальный диэлектрик можно представить в виде конденсатора, соединенного последовательно или параллельно с активным сопротивлением. На обоих элементах будет присутствовать напряжение, которое можно измерить. Характеристикой изоляции является тангенс диэлектрических потерь, равный отношению напряжению на резисторе к напряжению на конденсаторе. Так как данная величина оценивает состояние потери на всей линии, то по изменению тангенса можно судить о состоянии изоляции.

Измерение характеристик частичных разрядов (далее ЧР) широко применяется для контроля состояния бумажно-пропитанной изоляции и изоляции из сшитого полиэтилена. Данный способ позволяет выявить наличие дефекта на ранней стадии. Частичный разряд представляет собой искровой заряд крайне маленькой мощности, образующийся или внутри, или на поверхности изоляции в установках среднего и высокого класса напряжения. Эти заряды постепенно разрушают изоляцию, что, в конце концов, приводит к её пробое.

Рефлектометрия (импульсный метод) используется для определения места повреждения изоляции КЛ. Для этого по КЛ посылается сигнал, который, отражаясь от места повреждения, возвращается назад. Зная скорость сигнала и время можно рассчитать примерное место повреждения.

Для повышения надежности электроснабжения за счет уменьшения количества аварийных ситуаций гораздо более предпочтительным является применение неразрушающих методов испытаний и диагностики силовых КЛ. Использование неразрушающих методов диагностики позволяет не только получать информацию о текущем состоянии изоляции, не травмируя ее, но и рационально и обоснованно планировать сроки проведения ремонтов КЛ, а это в свою очередь позволит: - повысить надежность электроснабжения благодаря снижению количества аварий на КЛ и, соответственно, сократить затраты на их устранение; - исключить затраты на проведение необоснованных ремонтов и модернизаций КЛ; - повысить качество монтажных работ благодаря проведению качественной, неразрушающей диагностики на КЛ после их ремонта или при вводе КЛ в эксплуатацию; - выявить и устранить дефекты в КЛ на ранней стадии их возникновения; -

продлить срок эксплуатации КЛ с невыработанным ресурсом изоляции за счет получения достоверной информации о состоянии изоляции силовых КЛ; - рационально планировать действительно необходимые ремонты КЛ в обоснованные сроки.

#### Список литературы:

1. Н. С. Сергеев. Статья УДК 620.1 Диагностика состояния кабельных линий напряжением 6-10 кВ. VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая»
2. Кужеков, С. Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию / С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 492 с.
3. Привалов И. Н. Неразрушающая диагностика силовых кабельных линий номинальным напряжением 6 – 35 кВ // Электротехнический рынок. – 2008. – №2.
4. Акимова И. А., Котеленец Н. Ф., Сентюрихин Н. И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования.- М.: Академия, 2008.

УДК 331.108

### МИГРАЦИОННЫЕ ПОТОКИ, ДЕНЕЖНЫЕ ПЕРЕВОДЫ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ, НА ПРИМЕРЕ ТАДЖИКИСТАНА И КЫРГЫЗСТАНА

**Абылкасова Ж. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Автор описывает особенности миграционных процессов и состояние человеческого капитала в Таджикистане и Кыргызстане. Даны характеристики рынков труда этих стран. Выделены конкурентные преимущества стран реципиентов.

**Ключевые слова:** трудовая миграция, массовая миграция, рынок труда, конкурентные преимущества, занятость, человеческий капитал.

**Annotation:** The author describes the features of migration processes and the state of human capital in Tajikistan and Kyrgyzstan. The characteristics of the labor markets of these countries are given. Highlighted the competitive advantages of recipient countries.

**Key words:** labor migration, mass migration, labor market, competitive advantages, employment, human capital.

**Түйіндеме:** Автор көші-қон үдерістерінің ерекшеліктерін және Тәжікстан мен Қырғызстандағы адами капиталдың жай-күйін сипаттайды. Осы елдердің еңбек нарығының сипаттамалары берілген. Алушы елдердің бәсекелестік артықшылықтарын атап өтті.

**Түйін сөздер:** еңбек миграциясы, жаппай көші-қон, еңбек нарығы, бәсекелестік артықшылықтар, жұмыспен қамту, адам капиталы.

Трудовая миграция в странах ЕАЭС, на примере Таджикистана и Кыргызстана.

Международная миграция рабочей силы является объектом пристального внимания по нескольким причинам. Прежде всего, миграция оказывает большое влияние на динамику роста населения, его демографические характеристики, содержит этнический и религиозный аспект. Во вторых, миграция оказывает влияние на состояние рынка

труда. Ведется постоянный подсчет движения числа мигрантов, что является необходимостью для прогнозирования многих социальных и экономических показателей. Денежные переводы мигрантов - это существенная часть ВВП и реальных доходов населения во многих странах мира.

Подходы в изучении категории миграции за десятилетия его изучения представлены концепциями ассимиляции, мультикультурализма, транснационализма и другими.

Как отмечают многие ученые, миграция влияет на многие стороны жизни общества, как стран доноров, так и стран реципиентов, на их трудовой и экономический потенциал.

Причины миграции из Центральной Азии в Россию отличаются от страны к стране, в целом они связаны с низким уровнем жизни в странах донорах, хронической безработицей и высоким уровнем рождаемости. На постсоветском пространстве, Россию и Казахстан относят к основным реципиентам мигрантов, экономическое благополучие которых привело к росту рынка труда и недостатку, а не избытку рабочей силы.

К причинам миграции относят и социальные причины - это состояние образования, уровень медицинского обслуживания.

Другие цели преследует трудовая миграция.

Остановимся более подробно на ситуации в Таджикистане и Кыргызстане.

Вынужденная массовая миграция из Таджикистана была связана с гражданской войной в этой стране (1992-1997гг). Современные причины миграции связаны с макроэкономической нестабильностью экономики: высокий уровень безработицы, низкая оплата труда по сравнению с уровнем на международном рынке. Отмечается, что характер миграции не только вынужденный, она стала престижной в Таджикистане. Однако, более половины населения живет за чертой бедности (менее чем на два доллара в день на человека).

Основная причина трудовой миграции - это необходимость заработка, с целью обеспечения семьи, покупки товаров длительного пользования, строительство дома, проведение свадьбы, лечение родственников. Большинство мигрантов и планирующих выезд в Россию рассматривают вариант длительной, повторяющейся сезонной (маятниковой) трудовой миграции. Основными центрами миграции являются такие города России, как Москва, Екатеринбург, Санкт-Петербург). Отметим, что порядка 1,5 млн. таджиков сегодня проживают в России, из которых около 1 млн. работают.

Трудовая миграция, как легальная, так и нелегальная в настоящее время является важным аспектом развития экономики Кыргызстана, влияя на трудоустройство граждан. Экономические эффекты, которые получает государство, это, прежде всего сокращение безработицы, снижение дефицита платежного баланса за счет поступлений денежных переводов. Для многих семей поступления таких денежных средств является единственным источником доходов. Денежные переводы идут не только на поддержание семей, покрытие текущих расходов, оплату обучения детей, траты на лечение. Благодаря денежным переводам мигрантов развиваются целые сектора экономики в Кыргызстане: торговля, строительство, транспортные услуги, сельское хозяйство.

По мнению экспертов, трудовая миграция рассматривается Правительством Кыргызстана как положительное явление для государства, так как снижается социальная напряженность и уменьшается уровень безработицы.

Человеческое развитие и трудовой потенциал Таджикистана и Кыргызстана

Сравним конкурентные преимущества рынков труда Казахстана и России (стран реципиентов) по сравнению с анализируемыми странами. Отметим, что в первую очередь уровень ВВП, который в 4-5 раз ниже в Таджикистане и Кыргызстане, привлекательный рынок труда ЕАЭС по экономической активности и размеру заработков, развитие законодательной базы интеграционных процессов в пространстве ЕАЭС, в част-

ности соглашения о правовом статусе мигрантов, договора ЕАЭС и нормативно-правовая база ЕЭП.

Ратификация соглашений таможенного союза, единого экономического пространства и экономического союза имеют большие ожидания и эффекты для Кыргызстана.

В целом, основными причинами привлекательными преимуществами рынков труда в РФ и Казахстане являются: развитость таких отраслей экономики, как промышленность и сектор услуг, образование и здравоохранение. Присутствует такой фактор, как защищенная занятость по найму на полный рабочий день. Именно эти характеристики и преимущества привлекают трудовых мигрантов. Кроме того, уровень оплаты труда, как важный экономический мотив, в России даже минимальный ее уровень выше в восемь раз, чем в Таджикистане и Кыргызстане.

Таким образом, рынок труда на пространстве ЕАЭС характеризуется свободным перемещением рабочей силы. Отсутствие ограничений найма для работодателей и отмена процедуры получения разрешения на работу трудовым мигрантам стран-членов ЕАЭС значительно облегчает и упрощает процедуры найма, что снизило ряд издержек оборота рабочей силы с работодателей, а это в свою очередь дает возможность осуществления трудовой деятельности на территории государства трудоустройства, подлежат налогообложению в соответствии с международными договорами и законодательством государства.

В случае вступления Таджикистана вслед за Кыргызстаном в ЕАЭС, увеличение срока регистрации при въезде в соседнюю по Союзу страну позволит трудовым мигрантам из стран-доноров свободно конкурировать за рабочие места, а работодатели в странах-реципиентах получают дополнительную гибкость при адаптации к меняющимся условиям рынков через инструмент более дешевой рабочей силы мигрантов.

Материалы официальной статистики стран – доноров и реципиентов трудовых мигрантов, а также открытые данные международных организаций, показали следующие различия в экономическом развитии и уровне востребованности рабочей силы на внутренних рынках труда Центральной Азии (Кыргызстан, Казахстан, Узбекистан и Таджикистан), России и Беларуси. Судя по доступным для анализа показателям рынков труда, Таджикистан, Узбекистан и Кыргызстан пока не могут обеспечить гражданам не только достаточное число рабочих мест, но и качество этих рабочих мест внутри страны, что заставляет значительную часть трудоспособного населения искать работу вне ее и мигрировать преимущественно в Россию и в Казахстан.

В то же время стоит выделить некоторые положительные стороны рынков труда в Кыргызстане и Таджикистане: наличие трудовых ресурсов в молодом возрасте и трудовой потенциал молодежи, а также большая доля самозанятости и мелкого бизнеса в экономике. Отметим, что трудовой потенциал молодежи явно недоиспользуется, так как значительная часть молодежи не имеет возможности получить хорошее образование, не получает доступа к хорошим рабочим местам, занята частично или вообще не имеет работы, получает низкую оплату труда и незащищена в своих трудовых правах.

Политика государства, направленная на развитие и поддержку малого бизнеса, особенно среди молодежи, могла бы способствовать развитию экономики. Достаточно большая часть занятых, в анализируемых странах, не являются наемными работниками, а занимается ведением собственного бизнеса (до 47% в Таджикистане и 30% в Кыргызстане). Данная характеристика локальных рынков труда может использоваться государствами как их преимущество.

Большая доля занятых в производственном секторе Таджикистана приходится на отрасль сельского хозяйства (около 90%). Этот результат свидетельствует о низком уровне урбанизации в Таджикистане: 73,4 % населения проживают в сельской местности. Структура занятости в секторе услуг представлена 31% отрасль образование, 22% торговля и 14,7% отрасль здравоохранение. Есть предположение, подкрепленное экс-

пертными оценками, что на данное время отрасль сельского хозяйства способна обеспечить значительное количество новых рабочих мест, так как является перспективной для обеспечения трудоустройства отрасли.

В настоящее время в Таджикистане сфера образования сталкивается с такой проблемой, как недостаточная квалификация преподавателей.

Демографическая ситуация в Кыргызстане коренным образом отличается от ситуации в европейских странах: более 60% населения составляет молодежь до 30 лет. Из этого следует, что на рынке труда спрос на рабочие места выше, чем предложение. Так, по оценочным данным, экономике Кыргызстана необходимо открывать 60-75 тыс. рабочих мест в год для того, чтобы обеспечить выпускников работой. Возможности экономики ограничены и не способны удовлетворить спрос на рынке труда, так как потенциально могут быть созданы лишь до 25 тысяч рабочих мест в год. Данные показатели отражают институциональные ограничения рынка труда, что негативно сказывается на процессе перехода молодого населения от учебы к работе.

Процесс перехода от учебы к работе определяется институциональными особенностями системы образования и рынка труда, как уже было отмечено выше. Согласно статистическим данным большинство молодого населения занято в сфере услуг: торговля, гостиничный бизнес, рестораны, причем 75% всей занятости приходится на теневой сектор. Доля занятых среди молодого населения составляет 48%, в то время как уровень безработицы среди людей в возрасте от 15 до 29 лет составляет 45%. Данные показатели отражают высокий уровень безработицы и экономической неактивности, а также свидетельствуют о низком уровне занятости.

Степень жесткости трудового законодательства предполагает потенциально позитивное влияние на переход от учебы к работе. Примером является действие профсоюза совместно с централизованной системой корпоративных договоров, что стимулирует создание институциональных структур для интеграции молодого населения на рынок труда. Однако стоит отметить, что, несмотря на существование жесткого трудового законодательства, в переходных странах распространено несоблюдение правил работодателями. Более того охрана рынка труда и страхование не в силах противостоять высокому уровню безработицы среди молодого населения (ЕФБ, 2016).

В заключение, отметим слабую институциональную поддержку со стороны государства на рынке труда и в системе образования и высокий уровень коррупции. В ситуации отсутствия государственных учреждений, способствующих переходу от учебы к работе, особую роль приобретают частные ресурсы, включающие в себя социальный и экономические капиталы, социально – экономический статус.

Вывод.

Анализ миграционных потоков показал, что главной страной назначения для мигрантов из ЦА все еще остается Россия (до 95-98% мигрантов едут в РФ), на втором месте по числу приема трудовых мигрантов находится Казахстан. Хотя в последнее время направления миграции значительно расширились в соседние страны. Основными причинами трудовой миграции служат недостаток хороших стабильных рабочих мест, низкая оплата труда, отсутствие возможностей и перспектив карьерного роста для молодежи. Все это индикаторы плохо функционирующего рынка труда и слабо развитой экономики.

Отраслевая структура экономики Кыргызстана и Таджикистана опирается на большой сельскохозяйственный сектор и сектор услуг и торговли, которые в среднем не требуют больших усилий по приобретению и накоплению человеческого капитала. Многие процессы обеспечиваются вручную, что определяет низкую стоимость рабочей силы. Трудовое законодательство, заимствованное во многом из законодательной базы бывшего СССР по многим пунктам остается жестким, так регулируются процессы найма (временные контракты в Кыргызстане) и увольнения (уведомления и выходные пособия).



Вместе с тем стоит отметить и ряд шагов в сторону либерализации законодательств, что может быть привлекательным для потенциальных работодателей. По оценкам экспертов и результатам обследований Всемирного банка, можно сделать вывод, что институциональная среда этих двух стран выглядит пока недостаточно привлекательной для инвесторов и работодателей.

Хотя здесь стоит отметить явные успехи Кыргызстана по сравнению с Таджикистаном, так многие процедуры по организации и ведению бизнеса сильно упрощены. Для обеих стран основной проблемой остается сложная система налогообложения и коррупция.

Страны региона Центральной Азии обладают большим трудовым потенциалом, а именно значительной долей молодежи в рабочей силе трудоспособного возраста, поддерживаемой высокой фертильностью. Однако правительства стран уделяют недостаточно внимания процессам перехода по схеме «учеба-работа» и системе образования в целом. Большая часть молодежи остается безработной, сталкивается с долгосрочной безработицей и уходит в неактивность. Именно поэтому отток трудовых мигрантов в возрасте до 35 лет самый большой.

#### Список литературы:

1. Чудиновских О. Статистика международной миграции. Практическое руководство для стран Восточной Европы и Центральной Азии/Науч.ред.:П.2016
2. Силласте Г. Изменение социальной мобильности и экономического поведения женщин. СОЦИС.№5, 2014.
3. Employing Workers Data. Data points and details. Doing Business, 2015. URL:<http://www.doingbusiness.org/data/exploretopics/employing-workers>
4. Национальный статистический комитет республики Кыргызстан. [http://stat.kg/images/stories/EXPRES-5\\_17\\_.pdf](http://stat.kg/images/stories/EXPRES-5_17_.pdf)
5. Таджикистан в цифрах // Агентство по статистике при президенте республики Таджикистан. 2017. URL: <http://www.stat.tj/ru/> (доступ 20.03.2019).

УДК 669.017.11

### МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУДОПРОВОДА

Танагузов Б. Т.<sup>1</sup>, Уркен Г. А.<sup>1</sup>, Нуспеков Е. Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Карагандинский государственный индустриальный университет,  
г. Темиртау, Карагандинская область, Республика Казахстан,

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье предложены математические модели режимов системы электроснабжения магистрального трубопровода для расчета переходных процессов, обусловленных электромеханической нагрузкой, позволяющие выполнять расчеты – экспериментальные исследование с учетом значительного количества доминирующих факторов, влияющих на переходные процессы.

**Ключевые слова:** электроснабжение, уровень, модель, параметры, схема, процесс.

**Annotation:** The article proposes mathematical models of the modes of the power supply system of the main pipeline for the calculation of transients caused by electromechanical

load, allowing to perform the calculation - an experimental study taking into account a significant number of dominant factors affecting the transient processes.

**Key words:** power supply, level, model, parameters, scheme, process.

Качество моделирования систем электроснабжения (СЭС) в значительной степени определяется способом моделирования режимов. Расчеты режимов составляют существенную долю общего времени расчетов переходных процессов, поскольку осуществляется несколько раз на каждом шаге интегрирования. Следует также отметить, что за счет работы релейной защиты и автоматика (РзиА) в СЭС происходят многократные изменения в схеме, приводящие к существенным изменениям режимов (нормальный режим, короткие замыкания, отключения, восстановление электроснабжения). Способ моделирования возможных состояний СЭС при оптимальных затратах машинного времени и ресурсов ЭВМ на расчеты.

*Обобщенные параметры режимы для разных иерархических уровней СЭС.* Для упрощения и оптимизации расчетов режимов в СЭС целесообразно выделить три иерархических уровня:

- первый от ЭДС электрической системы до узлов промышленной нагрузки;
- второй от узлов промышленной нагрузки до выводов двигателей;
- третий двигатели нагрузки.

Структурная схема первого иерархического уровня СЭС представлена на рисунке 14 [1]. Параметры режима СЭС на этом уровне определяются уравнением

$$U_y = E_c - Z_y \cdot I_y \quad (1)$$

где  $U_y(I_y)$  – матрицы узловых напряжений (токов), соответствующих секциям распределительного устройства (РУ) в СЭС, т.е. узлам промышленной нагрузки;  $Z_y$  – матрицы узловых сопротивлений. Входными параметрами первого уровня являются узловые токи  $I_y$ , которые отражают влияние второго и третьего уровней; выходными параметрами – узловые напряжения  $U_y$ , характеризующие влияние первого уровня на остальные.

Для второго иерархического уровня СЭС (рисунок 13 [1]) можно записать следующие уравнения:

$$U_{bд} = U_y - Z_{bд} \cdot I_{д} \quad (2)$$

$$I_y = I_{np} + M_{д} \cdot I_{д} \quad (3)$$

где  $U_{bд}$  – матрица напряжений на выходах двигателей;  $Z_{bд}$  – матрица сопротивлений элементов электрической сети (ЭС) в цепи от узла нагрузки до выводов двигателей;  $M_{д}$  – матрица подключения двигателей к узлам нагрузки;  $I_{д}$  – матрица токов двигателей.

Выходными параметрами второго уровня по отношению к первому являются узловые напряжение  $U_y$ ; по отношению к третьему – напряжения на выходах двигателей  $U_{bд}$ .

На третьем иерархическом уровне СЭС параметры режима определяются системой уравнений электромеханических и электромагнитных переходных процессов [1].

При этом входными параметрами для синхронного двигателя (СД) будут напряжения на выходах двигателя  $U_{bд}$  и обмотке возбуждения  $U_f$  и момент сопротивления механизме М мех. Выходными параметрами СД и асинхронного двигателя (АД), через которые проявляется влияние двигателей на режим остальных уровней СЭС, являются токи двигателей  $I_{СД}$  и  $I_{АД}$ .

Для оптимизации расчетов режимы системы СД может быть представлен схемой замещения ( рисунок 15, а [1] ) содержащей ветвь с комплексным сопротивлением

$$Z_{СД} = R_{СТ} + jx_d^n \quad (4)$$

и ЭДС

$$E_{СД}^n = (E_d^n + jE_q^n) e^{-i(\frac{\pi}{2} + \delta)} \quad (5)$$

где  $R_{СТ}$ - активное сопротивление статорной обмотки;  $x_d^n$  – сверхпереходное сопротивление по продольной оси;  $jE_q^n$ - сверхпереходная ЭДС по поперечной оси;  $E_d^n$  – эквивалентное сверхпереходное ЭДС по продольной оси, связанная с ЭДС  $E_q^n$ - следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} E_d^n &= E_d^n - I_q(x_d^n - x_q^n); \\ E_d^n &= E_d^n \frac{x_d^n}{x_q^n} - U_d \left( 1 - \frac{x_d^n}{x_q^n} \right) \end{aligned} \quad (6)$$

В единой для СЭС синхронной комплексной системе координат Re, Im, действительная ось которой совпадает с вектором ЭДС электрической системы  $E_c$  ( рисунок 15,б [1]), составляющие ЭДС  $E_{СД}^n$

$$\begin{aligned} Re(E_{СД}^n) &= E_d^n \sin \delta + E_q^n \cos \delta \\ Im(E_{СД}^n) &= E_d^n \cos \delta - E_q^n \sin \delta \end{aligned} \quad (7)$$

где  $\delta$  – угол, характеризующий положение поперечной оси ротора СД в синхронной системе координат.

Параметры  $E_q^n, E_d^n, \delta$  являются основными в математической модели СД, основанной на упрощенных уравнениях Парка-Горая, т.е. определяются уравнениями электромагнитных и электромеханических переходных процессов в СД. Эти параметры обладают свойством непрерывности, т.е. сохраняют свои значения в моменты изменения режима. Поскольку несимметрия сверхпереходных параметров СД  $x_d^n$  и  $x_q^n$  невелика ( $x_d^n = 1,1 x_q^n$ ), ЭДС  $E_{СД}^n$  также обладает свойством непрерывности.

В математической модели СД, основанной на полных уравнениях Парка-Горая, ЭДС  $E_d^n$  и  $E_q^n$  можно выразить через основные параметры режиме соотношениями:

$$\begin{aligned} E_d^n &= -\Psi_q^n + \frac{d\Psi_d^n}{dt} \\ E_q^n &= -\Psi_d^n + \frac{d\Psi_q^n}{dt} \end{aligned} \quad (8)$$

Ток статорной обмотки СД, согласно схемам замещения узла нагрузки ( рисунок 13 [1]) может быть вычислен по формуле:

$$I_{СД} = \frac{U_y - E_{СД}^n}{Z_{СД} + Z_{л}} \quad (9)$$

Представление СД на третьем иерархическом уровне схемой замещения ( рисунок 15, [1]) имеет ряд достоинств:

Параметры модели замещения СД, которые рассчитываются на каждом шаге интегрирования дифференциальных уравнений переходных процессов. Модель хорошо согласуется с уравнениями Парка-Горева;

При итерационных расчетах режима СЭС  $E_{сд}^n$  остается практически постоянной, что стабилизирует и существенно ускоряет процесс сходимости решения;

ЭДС  $E_{сд}^n$  обладает свойством непрерывности, что существенно ускоряет процесс сходимости решения при расчетах режима СЭС (рисунка 16, [1]) содержит ветвь с комплексным сопротивлением:

$$Z_{АД} = R_{ста} + jx_a^n \quad (10)$$

и ЭДС

$$E_{АД}^n = E_a^n (\cos \delta_a - j \sin \delta_a) = E_a^n e^{-j\delta_a} \quad (11)$$

где  $R_{ста}$  – активное сопротивление статорной обмотки;

$x_a^n$  – сверхпереходное индуктивное сопротивление;

$E_a^n$  – сверхпереходная ЭДС;

$\delta_a$  – угол, характеризующий положение вектора,

$E_{АД}^n$  – относительно действительной оси синхронной системы координат.

В соответствии с векторной диаграммой (рисунок 16,б [1])

$$\delta_a = \gamma_a + \theta_a \quad (12)$$

где  $\gamma_a$  – фаза вектора  $U_{сАД}$  относительно действительной оси;

$\theta_a$  – угол между векторами  $E_{АД}^n$  и  $U_{сАД}$ . В установившемся режиме АД

$$\theta_a = \arctg(T_{2a}^a) \quad (13)$$

для математической модели АД, основанной на упрощенных уравнениях Парка-Горева, параметры  $E_a^n$  и  $S_a$  – являются основными параметрами режима, т.е. определяются уравнениями электромагнитных и электромеханических переходных процессов в АД. Эти параметры обладают свойством непрерывности, поэтому и  $E_{АД}^n$  обладает этим свойством. Ток статорной обмотки АД, согласно схемам замещения узла нагрузки (рисунок 15,а [1]) и АД ( рисунок 16,а [1]), может быть вычислен по формуле

$$I_{АД} = \frac{U_{\gamma} - E_{АД}^n}{Z_{ВАА} + Z_{АД}} \quad (14)$$

Представление АД схемой замещения (рисунок 16,а [1]) при расчетах режима СЭС имеет те же преимущества, которые отмечались для представления СД схемой замещения (рисунок 17а, [1]). Главное их них в том, что при итерационных расчетах режима СЭС  $E_{АД}^n$  остается постоянной, что стабилизирует и ускоряет процесс сходимости решения.

С учетом предлагаемых схем замещения СД и АД ( рисунки 15,16 [1]) узел промышленной комплексной нагрузки ( рисунок 17,а[1]) может быть представлен эквива-

лентной схемой замещения, содержащая ветвь с эквивалентной узловой проводимостью  $Y_{\Sigma y}$  и эквивалентной ЭДС  $E_{\Sigma y}^n$  (рисунок 17,б [1]).

$$Y_{\Sigma d} = \frac{1}{Z_{bCC} + Z_{\Sigma d}} \quad (16)$$

$$Y_{\Sigma d} = \frac{1}{Z_{bAA} + Z_{\Sigma d}}$$

Таким образом, параметры эквивалентной схемы замещения узла промышленной нагрузки (рисунок 17а, [1] ) определяются выражениями

$$Y_{\Sigma y} = \sum Y_{\Sigma d} + \sum Y_{AD} + Y_{\text{пр}} \quad (17)$$

$$E_{\Sigma y} = \frac{\sum E_{\Sigma d}^n \cdot Y_{\Sigma d} + \sum E_{AD}^n \cdot Y_{AD}}{Y_{\Sigma y}} \quad (18)$$

в которых суммирование осуществляется по всем СД и АД, подключенным к узлу. Узловой ток в соответствии с эквивалентной схемой замещения узла нагрузки

$$I_y = (U_y - E_{\Sigma y}) \cdot Y_{\Sigma y} \quad (19)$$

Оценивая предлагаемую эквивалентную схему замещения узла промышленной комплексной нагрузки, следует отметить следующие преимущества:

- параметры эквивалентной схемы замещения узла относительно просто выражаются через параметры схем замещения подключенных к узлу АД и СД;
- эквивалентные параметры  $E_{\Sigma y}$  и  $Y_{\Sigma y}$  практически остаются постоянными, что стабилизирует и ускоряет итерационный процесс расчета режима СЭС;
- при внезапных изменениях режима СЭС параметры эквивалентной схемы замещения остаются практически постоянными, что существенно ускорят процесс сходимости итерационных расчетов.

Список литературы:

1. Садыкбек Т. А., Танагузов Б. Т Моделирование режимов системы электро-снабжения с электромеханической нагрузкой. –Алматы: Гылым, 2003-160с.
2. Вишневский К. П. Переходные процессы в напорных системах водоподачи. – М.: Агропромиздат, 1986-135с.
3. Садыкбек Т. А. Проблемы повышения эксплуатационной надежности магистрального трубопровода «Астрахань- Мангышлак » //Известия Евразийского университета имени Л. П. Гумилева. Серия технических наук.—2000,№1, с.90-93.

УДК 621.221.3.5

## **О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА С ПОМОЩЬЮ ЭНЕРГИИ ВЕТРА**

**Канафина А. М., Камбаров Ж. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Критериями при выборе ветротурбин (ВТ) для ветроэлектростанций (ВЭС) является их удельная стоимость, приходящаяся на 1 кВт мощности и производительность. ВТ должна производиться в Казахстане и быть адаптирована к региональным условиям с повышенной эксплуатационной надежностью.

**Ключевые слова:** ветротурбина, ветроэлектростанция, эксплуатационная надежность.

**Андамна:** Жел электр станцияларына арналған жел турбиналарын (ЖТ) таңдау критерийлері олардың қуаты мен өнімділігі 1 кВт үшін бірлік құны болып табылады. ВТ Қазақстанда өндірілуге тиіс және жоғары пайдалану сенімділікпен аймақтық жағдайларға бейімделу қажет.

**Түйінді сөздер:** жел турбинасы, жел электр станциясы, пайдалану сенімділігі.

**Annotation:** The criteria for choosing wind turbines (W) for wind power plants (WPP) is their unit cost per 1 kW of power and performance. VT should be manufactured in Kazakhstan and be adapted to regional conditions with increased operational reliability.

**Key words:** wind turbine, wind power plant, operational reliability.

Бурный рост строительства в Астане, его окрестностях и в северных области РК уже давно обозначил проблемы теплоснабжения и горячего водоснабжения объектов города и областей. Так в настоящее время г. Астана испытывает дефицит энергии примерно 450 МВт. Запланировано строительство ТЭЦ-3 с пуском в эксплуатацию в 2018 году.

При всем этом происходит и существенное удорожание всех видов углеводородных энергоресурсов - угля, газа, нефтепродуктов, и соответственно, электроэнергии (э/э). Причем подорожание э/э приводит к подорожанию вышеуказанных энергоносителей. А это, в свою очередь, вызывает подорожание первого. То есть происходит взаимораскачивание цен на них. Это опасное явление. Предстоящее вступление республики во ВТО более усугубит этот процесс поскольку будут выдвигаться требования довести цены энергоносителей до уровня мировых значений.

Проблемы теплоснабжения в поселков областей Северной зоны Казахстана обостряются еще и тем, что цены вышеуказанных энергоресурсов значительно выше чем в Астане из-за дополнительных расходов на доставку энергоносителей автотранспортом по существующим длинным маршрутам. Предлагаемая поставка газа на север РК по новым магистральным и распределительным трубопроводам потребует строительства разветвленной сети последних, что повысит газа дефицитный для северной зоны Казахстана. Поставка тепла от ТЭЦ-3 в Астане из-за высокого уровня грунтовых вод потребует укладку трубопроводов горячей воды на десятки километров не под землей, а по поверхности, создает неудобства для автотранспортных средств, не украсит архитектурные решения.

В связи с отмеченным необходимо отходить от привычной схемы поставки и утилизации вышеуказанных углеводородных энергоносителей, по крайней мере непромышленными потребителями. Продукты их сжигания – это выбросы в атмосферу газов, особенно углекислого, способствующего изменению климата из -за создания ими парникового эффекта. С 2013 г. вводятся серьезные штрафные санкции за выбросы в атмосферу. Это также отразится на цене. В такой ситуации для целей отопления, горячего водоснабжения и бытового потребления предлагается использовать только один энергоноситель - электроэнергию. Но прежде чем переходить к обсуждению источников получения дешевой э/э предварительно обсудим вопросы ее доставки потребителям.

Э/э будет поставляться по уже существующим линиям электропередачами (ЛЭП) высокого (500 кВ и 220 кВ) и среднего (110 кВ и 35кВ) класса напряжений. Последние

два доходят до промышленных и, практически, до бытовых потребителей, как в городе, так и на селе. Они функционируют, в отличие от будущих распределительных газопроводов и теплопроводов подлежащих строительству. К тому же эти ЛЭП слабо загружены вследствие ночных провалов потребления э/э, а в жилых массивах и в дневное время за счет снижения электропотребления населением. Добавим, что в связи с подорожанием э/э она стала существенно экономиться всеми категориями потребителей, включая и промышленные, что также уменьшает нагрузку ЛЭП. При этом пропускные способности распределительных ЛЭП среднего напряжения (сечения их проводов) в свое время (советское) были рассчитаны на перспективные повышенные мощности электропотребления. Так Ерейментауский район области потребляет в году в среднем до 5 МВт мощности, тогда как питающая ее ЛЭП 110 кВ рассчитана на пропуск мощности в 5-6 раз выше. Аналогичные нагрузки сельских районов Павлодарской и др. областей.

Как известно у потребителей ( город, квартал , поселок, здание , дом) имеется четыре канала входа энергоносителей - это э/э, горячая вода, отопление, газ. Но можно было оставить только один первый вход в виде э/э, а остальные энергоносители могут быть заменены использованием э/э на месте потребления. Тогда останется и одно средство доставки - существующие слабо загруженные электрические воздушные и кабельные сети, о которых речь шла выше. До г. Астаны э/э может поставляться по ЛЭП 500 кВ, 220 кВ и 110 кВ из-за пределов города, а потребителям нижнего уровня по распределительным городским, квартальным электросетям среднего и низкого напряжения. Для поселков области э/э может производиться в непосредственной близости от них. Таким образом проблемы доставки э/э не является предметом особого беспокойства. В отличие от остальных.

Тогда возникает другой, главный, вопрос - где взять столько э/э для теплоснабжения указанных объектов, причем она должна быть достаточно дешевой и производиться экологически благоприятным образом? Забегая несколько вперед ответим, что такие возможности есть, причем практически в неограниченном количестве. Но для этого прежде необходимо оценить некоторые количественные показатели возможного потребления теплоэнергии (т/э) для оценки потребности в дополнительной поставке э/э для нее.

Примем для примера потребное количество тепла порядка 1500 Гкал /час для г. Астаны и области, что в годичном разрезе, с учетом неравномерности ее потребления, составит порядка 7 млн. Гкал. Это в переводе на сжигание условного топлива ( угля) составит примерно 1,0 млн. тонн, а с учетом к.п.д. энергоустановок - порядка 1,4 млн. тонн. Для выработки такого количества тепла потребуется 11.4 млрд. кВт-ч э/э. Это, мы повторимся, при полном переводе г. Астаны и области на электротехнологии по обеспечению теплом, горячей водой и бытовых нужд. То есть это некий уровень к которому следует стремиться в будущем. В реальности, с учетом существующих централизованных источников тепла, потребителей неселитебных районов, близких по расстоянию к организациям по поставкам угля, эта цифра может снизиться примерно в 2 раза. Этой цифрой, порядка 5 млрд кВтч в год необходимой э/э , мы будем придерживаться в дальнейшем. Повторим еще раз, что это дополнительное количество э/э сверх уже существующего потребления. Если потребное количество т/э будет не 1500 Гкал /час, как принято выше, а другое, то потребное количество э/э легко пропорционально пересчитать.

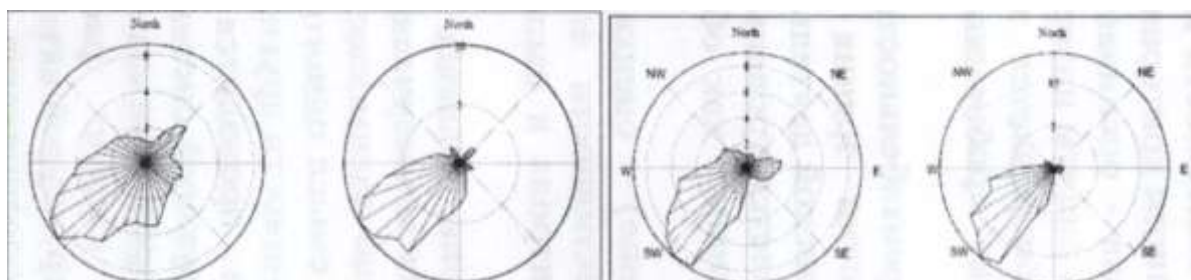
Для выработки требуемого количества дешевой э/э нами предлагается строительство в Северной зоне Казахстана мощных ветряных электростанций (ВЭС) /1/. Напомним, что в Акмолинске сто лет тому назад уже использовали ветряные установки для помола муки, то есть город был первым зачинателем использования энергии ветра в Казахстане, затем они использовались в Гурьеве (Атырау) для подъема вод. По существу мы не оригинальны в этом предложении, только цели и масштаб использования ветра в тысячи раз больше. Чем продиктован предлагаемый путь?

- в области имеются регионы с повышенной энергией ветров и через их территории проходят ЛЭП высокого напряжения ( Ерейментау, Слеты, Шидерты и др).
- ВЭС состоят из десятков или сотен ветроэнергетических установок (ВЭУ) большой мощности, они очень быстро монтируются поточно -параллельным образом, первую э/э от них можно получать уже через 8 месяцев с начала финансирования проекта
  - первичный энергоноситель - ветер, он даровый и не подвержен удорожанию
  - для поселков и коттежных городков ВЭС можно строить в непосредственной близости от них.

Образно говоря, если ветер доставляет пока неприятности и для Северной зоны является неким минусом, то перечеркнув его можно получить большой плюс.

Оценим возможности строительства ВЭС, то есть на какие мощности и какие затраты следует ориентироваться. Отметим, что в течение 2007-08 г.г. в районе городов Астана , Ерейментау, Агадыр, Каркаралы , Аркалык энергия ветров этих зон была измерена с помощью компьютерных логгеров круглогодично по международным стандартам ветроэнергетики. Среднегодовая скорость ветра (СГСВ) для Астаны составила порядка 6 м/с , а для Ерейментау - более 7 м/с. Эти показатели относятся к богатым ветроэнергетическим ресурсам в практике ветроэнергетики. Так в Европейских странах коммерчески выгодным считаются СГСВ со значением в 5 м/с. Но поскольку мощность ветра пропорциональна кубу ( третьей степени) скорости ветра, то при прочих равных условиях в регионе Астаны можно получить с единицы площади в  $(6/5)^3 = 1.7$ , а для Ерейментау в  $(7/5)^3 = 2,7$  раза больше мощности и выработки э/э чем в Европейских странах бурно развивающих ветроэнергетику. Эти цифры не нуждается в комментариях.

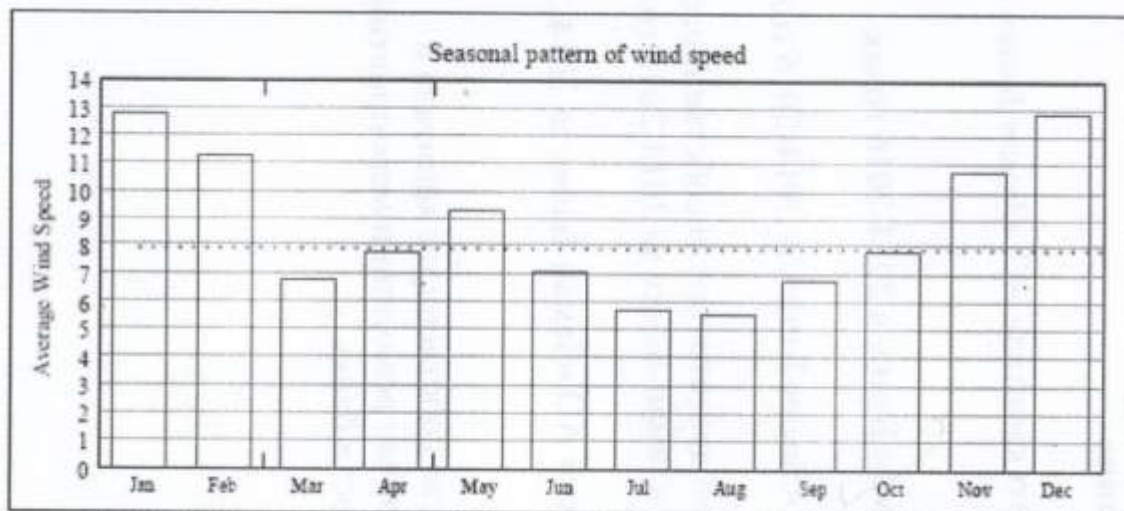
На рис. 1а), и б) показаны розы ветров (слева) и энергии (справа) на этих площадках.



*Рисунок 1. Роза ветров и энергии в Астане и Ерейментау.*

Как видно на обеих площадках ветер дует практически в одном юго- западном направлении. Город Шидерты находится на востоке от Астаны в 250 км. и роза однопольных ветров здесь более узкая. В п. Слеты (на 80 км севернее Ерейментау) ветер сильнее, что и показано соответствующими измерениями. Причем среднемесячные значения ветров удачно коррелируется с графиками теплопотребления: в холодные 5 месяцев года они усиливаются, а теплые сезоны ( рис.2) ослабевают ( г. Ерейментау).





*Рисунок 2. Средние ежемесячные ветра в районе г. Ерейментау и Шидерты Среднегодовая скорость ветра по приведенным данным составляет почти 8 м/с (пунктирная линия). Это относит энергию ветров к разряду очень богатых по международным стандартам ветроэнергетики.*

Еще раз обратим внимание на существенную деталь характеристики ветров, Как можно видеть на рис.1 они являются практически однонаправленными, особенно по розе энергии ветров. Это очень важно для наших предложений. Дело в том, что указанная особенность ветров позволяет использовать упрощенные, а следовательно значительно более дешевые конструкции ветротурбин.

Чем она отличается от классического универсального типа ВТ, то есть конструкции выпускаемой мировыми фирмами? В предлагаемой ВТ [1] отсутствуют дорогие механизмы разворота ВТ на направление ветра поскольку последний дует только в одном направлении, и нет в них необходимости. Имеется две невысокие башни каждая в 4 раза ниже, поскольку мощные лопасти ВТ короче по длине, но имеют большую ширину. То есть лопасти имеют ту же площадь, что очень важно для сопоставления. Но при этом дополнительно для лопастей в этом случае нет необходимости иметь гидравлические системы изменения угла атаки, а главный вал ВТ надежно опирается на две башенные опоры

Такие ВТ из-за их простоты можно производить на заводах Казахстана. Это к тому же снижает как их цены, так стоимость доставки ВТ на площадки ВЭС. Помимо того, для монтажа ВТ из-за их небольших его габаритов может применяться в условиях сильных ветровых обычная подъемная техника, а не очень дорогие специальные краны с длинными (до ста метров) стрелами с тоннами груза на крюке для подъема гондолы и лопасти на очень высокие башни универсальных ВТ. Все это снижает себестоимость производства предлагаемой ВТ в два с половиной раза по сравнению с западными образцами и составляет примерно 0,7 млн. долл за 1 МВт мощности.

Поскольку ВТ приспособлена к однонаправленным ветрам, то и выработка э/э у нее выше, чем у универсальных. Так, если у последних число часов работы с полной загрузкой составляет 3400 часов, в году то у специальной ВТ этот показатель 3800 часов. Это снижает себестоимость вырабатываемой ими э/э, сокращает сроки окупаемости проектов ВЭС.

Вернемся к электроэнергии, необходимой для целей теплоснабжения. Ориентировочно объем ее составляет, как подсчитано выше, около 5 млрд кВт-ч э/э в год. Поде-

лив ее на 3800 часов в году получим суммарную мощность ВЭС. Она составит 1250 МВт, а их стоимость составит порядка 0,9 млрд. долл. Тогда при потребности в т/э порядка 7 млн. Гкал/год и продажной цене порядка 20 долл/ Гкал срок окупаемости ВЭС составит менее 7 лет.

Перейдем к вопросам теплоснабжения селитебных районов города и поселков. Здесь предложение состоит в том, чтобы доставляемая по ЛЭП и кабелям э/э производила тепло непосредственно вблизи потребления в больших баках- накопителях ( Б-Н) горячей воды с помощью электродкотлов ( ЭК) вставленных в Б-Н [2]. Схема подачи э/э в ЭК от ВЭС на комплекс ЕХРО-2017 (для примера) показана на рис.3.

ЭК электродного типа расположенный внутри Б-Н имеет свой первичный герметичный контур горячей воды с температурой порядка 1500 С. (на рисунке выделен красным цветом). Вода здесь имеет специальные примеси для повышения ее проводимости для электротока (повышения мощности) в ЭК. Тепло выделяемое в ЭК через его стенки и с помощью специальных труб первичного контура с увеличенными поверхностями охлаждения передается воде в Б-Н с более низкой температурой, она нагревается до требуемой температуры в 80 - 70 0 С. Из Б-Н горячая вода поступает во вторичный контур. Им является автономная местная тепловая сеть жилого квартала города или поселка с обратной подачи воды в Б-Н. Такой процесс особенно эффективен в ночное время при резком снижении потреблении горячей воды и наличии ветра. При перегреве воды в Б-Н ЭК может быть автоматически отключен от электросети.

Такая схема теплоснабжения освобождает от необходимости прокладки по улицам подземных магистральных трасс трубопроводов тепла и газа. Распределительные трубопроводы с меньшими диаметрами будут внутриквартальными и короткими. При этом существенно снижаются потери тепла по сравнению с длинным трассам централизованного теплоснабжения. Производство э/э для теплоснабжения экологически чистое, стоимость ее останется стабильной. На такое электроснабжение можно перевести и существующие котельные сжигающие минеральное топливо.

Помимо того используя такие схемы теплоснабжения можно подавать тепло на тепличные хозяйства в продукции которых остро нуждается Северная зона республики.

Что же касается других ветровых зон республики в которых ветра не имеют линейную форму розы ветров и энергии, то нами уже разработана ВТ этой же конструкции, но могущей разворачиваться на ветер любого направления, используя для этого свои широкие лопасти как силовой флюгер. Для этих целей используются и прямоугольные поверхности башен ВТ.[3]

Таким образом энергия ветров даровая и экологически чистая может быть достаточно просто использована в больших промышленных масштабах для теплоснабжения разнообразных объектов республики.

#### Список литературы:

1. Камбаров М. Н. Ветроустановка для однонаправленных ветров// Журнал «Энергетика и топливные ресурсы Казахстана», Алматы, 2010 г., № 2, с.47-54.
2. Камбаров М. Н., Камбаров Ж. К., Камбаров Т. С. Повышение эффективности ВЭС и ГЭС на основе использования отечественных инноваций и производства оборудования в Казахстане // Журнал «KAZENERGY», Астана, 2012 г., № 5 (55) с.124-132.
3. Камбаров М. Н. Ветроустановка. Патент РК № 1242

## О ПРОЕКТЕ «ДЕШЕВЫЙ ДОМ»

**Унайбаев Б. Б., Шегай В. М., Канафина А. М., Тусупова М. А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В проекте рассмотрен индивидуальный жилой дом на 4 семьи по типу «квадрахаус» с каркасом ЛСТК (легкие стальные конструкции) на целевом фундаменте с глино-битными или саманными стенами. Предлагается технология, направленная на снижение материальных и трудовых затрат на строительство индивидуального жилого дома по типу «квадрахаус» при сохранении требований по качеству.

**Ключевые слова:** индивидуальный жилой дом, «квадрахаус», инновационный каркас, целевой фундамент, защита молодой семьи, инновационный.

**Аңдатпа:** Жоба «квадрахаус» типіндегі 4 отбасына арналған жеке тұрғын үйді ЖБК (жеңіл болат конструкциялар) тірегі бар, саз-бетонмен немесе қабырғаларымен саңылаулы іргетас негізде қарастырады. Сапа талаптарын сақтай отырып, «квадрахаус» түріндегі жеке тұрғын үй құрылысына материалдық және еңбек шығындарын азайтуға бағытталған технологиялар ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** жеке тұрғын үй, квадрахаус, инновациялық тірек, саңылаулы іргетас, жас отбасын қорғау.

**Annotation:** The project considered an individual dwelling house for 4 families of the «quadrahaus» type with the LSTK frame (light steel structures) on a slit foundation with clay-concrete or adobe walls. Proposed technology aimed at reducing the material and labor costs for the construction of an individual residential house of the type «quadrahaus» while maintaining the quality requirements.

**Key words:** individual residential building, quadrahaus, innovative frame, slot-hole foundation, protection of a young family. Innovative.

В Послании Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» от 10 января 2018 г., указано, что одна из задач которую нам предстоит реализовать это внедрение современных технологий в строительстве и коммунальном секторе:

- При выполнении этой задачи важно применять новые методы строительства, современные материалы, принципиально иные подходы в проектировании зданий и планировании городской застройки.

- Нужно установить повышенные требования к качеству, экологичности и энергоэффективности зданий [1].

Главная составляющая благосостояния человека – это комфортное жилье. Приобретение собственного жилья, – основной вопрос в жизни молодой семьи. Многие молодые семьи, не имея собственного жилья, вынуждены снимать квартиру либо комнату в общежитии, большую часть своего заработка отдавая за аренду чужого имущества.

Преимуществами жизни в частном доме являются: спокойствие и тишина загородной жизни, большее ощущение свободы в отсутствии зависимости от соседей, наличие сада, огорода или клумбы с газоном, относительная независимость от коммунальных служб. Возможность размещения приусадебного участка, гаража, мастерской, спортивного уголка, беседки с мангалом или постройки сауны и бассейна. Возможность расширения площади дома или строительство на участке еще одного. Именно

частный дом даст возможность максимально реализовать сегодняшние и будущие требования к комфорту.

На сегодняшний день доступность жилья в стране обеспечивается следующими мерами государственной поддержки:

- бесплатным выделением земельных участков в соответствии с генпланами;
- подведением к запланированным участкам застройки инженерных коммуникаций;
- наличием не всегда доступных и понятных финансовых инструментов, которые дают возможность гражданам с невысокими доходами пользоваться ими;
- индустриализацией строительства, которая обеспечивает рост объемов и уменьшение сроков строительства, снижение себестоимости на основе применения передовых технологий.

В постановлении правительства РК № 726 в п.2 записано: «Земельные участки под индивидуальное жилищное строительство предоставляются гражданам РК бесплатно в частную собственность в размере 0,1 гектара (10 соток)». С выходом данного постановления решена проблема приобретения земельного участка на строительство дома, но актуальным остается вопрос: «Как можно сэкономить на строительстве?». Необходимо отметить, что многие молодые семьи не обладают в необходимом объеме знаниями и опытом не только для осуществления строительства, но и даже для правильного выбора участка застройки и типа жилого дома. Анализ традиционных технологий возведения индивидуального жилого дома показал, что они трудоемкие и практически не предусматривают применение местных строительных материалов, а потому обладают высокой стоимостью. Молодая семья не может позволить себе постройку дома, по традиционным технологиям не залезая в кредит либо ипотеку, т.е. «кабалу». Результаты исследования изложенные в Проекте «Дешевый дом», посвящены решению важной государственной проблемы обеспечения жильем молодой семьи, а потому являются актуальными.

*Цель исследования:* Научное и практическое обоснование конструктивно – технологических и технических решений обеспечивающих снижение затрат на строительство и эксплуатацию жилья.

*Идея работы:* Предложить молодой семье простые, эффективные и дешевые материалы, конструкции и технологии для возведения и эксплуатации жилья.

*Практическая реализация идеи:* При строительстве дома должны быть учтены четыре обязательных условия: целесообразность, долговечность, эстетическая выразительность, экономичность. Соблюдение этих условий возможно только в том случае, когда специалист принимающий участие в проектировании, строительстве и эксплуатации дома будет глубоко знать основы строительного дела.

Строительные материалы, изделия и конструкции – это материальная основа в строительстве дома. Затраты на них достигают 50 – 60% от общей стоимости строительно-монтажных работ. Объясняется это тем, что производство строительных материалов при возведении жилья по традиционным технологиям связано с добычей, переработкой и транспортировкой огромного количества сырья. Только на минеральные материалы (песок, щебень, гравий и т.д.) приходится более 45% общих грузовых перевозок. Снижение массы материалов и использование местного сырья позволяет сократить транспортные затраты, уменьшать трудоемкость и стоимость строительства. Правильный выбор участка застройки, планировки, материалов, конструкций и технологии производства работ в значительной степени определяет качество, долговечность и стоимость возводимого дома. Зачастую неудачный выбор хотя бы одного из обозначенных составляющих влечет за собой вынужденных переделки и как следствие, дополнительные материальные и трудовые затраты.

*Целью работы* является исследование факторов, влияющих на ценообразование дома, разработка проекта недорогого дома для начинающих семейную жизнь молодых пар, которые хотят обрести свой собственный уголок и при этом не обременять себя многолетним ипотечным кредитом.

Особая форма предлагаемого дома, рациональная планировка его помещений, использование местных материалов при проектировании и строительстве, использование солнечной энергии и возобновляемых источников энергии для отопления и горячего водоснабжения дома, обеспечения электричеством, позволит не тратить огромные суммы на сложные традиционные технологии возведения и эксплуатации дома.

Проект представляет собой миниквадром ориентированный на использование возобновляемых источников энергии, что сокращает потребление электроэнергии, тепла и, следовательно, расходов на коммунальные платежи.

При возведении «дешевого дома ...» предлагается комплексная технология с применением давно забытых, дешевых, доступных и экологически чистых местных материалов таких как саман, глинобетон, либо легкие стальные конструкции (ЛСТК) с заполнением стен глинобетоном, легким саманом или соломенными щитами. Для устройства нулевого цикла предложен щелевой фундамент. Отсутствие сложных работ на возведение дома по предлагаемой комплексной технологии минимизирует использование дорогостоящей грузоподъемной, землеройной и транспортной техники, а также позволяет задействовать низкоквалифицированную дешевую рабочую силу, что представляется особенно важным для бюджета молодой семьи. Рациональная архитектурно – планировочная компоновка домов, с блокировкой по типу «казахстанский квадрохаус» и использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), для отопления и электроснабжения позволяет в целом снизить затраты на строительство, эксплуатацию и инженерно – коммуникационную инфраструктуру дома в 4-10 раз при сопоставлении с традиционно используемыми технологиями.

Большое внимание уделено изготовлению строительных материалов из местного сырья, производству строительных работ для возведения одноэтажного жилого дома. Подробно рассмотрены работы нулевого цикла, возведение ограждающих конструкций, отделочные и плотничные работы, отопление и энергосбережение дома.

Процессы производства работ описаны исходя из учета возможности выполнения их личным трудом застройщика (молодой семьей) т.е. рабочих с низкой квалификацией. При этом обращается внимание на необходимость точного соблюдения приемов работ и последовательности их выполнения для обеспечения хорошего качества.

Особенность проекта заключается в том, что предлагается разнообразие жилья. Это напрямую влияет на его доступность и комфортность. Каждая семья может выбрать себе жилье в зависимости от своих доходов, потребностей или образа жизни. Проект представлен разнообразными типами домов (индивидуальные, блокированные, таунхаус, квадрохаус из различных материалов и конструкций) с жилой площадью от 50 квадратных метров до 100 квадратных метров и земельными приусадебными участками от 5 до 10 соток. При этом социальная и другая инфраструктура доступна всем семьям независимо от того, за сколько было приобретено жилье. Чем меньше площадь жилья и стоимость конструктива, тем стоит оно дешевле, и соответственно, наоборот. Важный эффект от реализации предлагаемого проекта, это влияние на вторичный рынок жилья. Чем больше людей будет переезжать жить в «дешевый дом» и соответственно продавать свое жилье, тем быстрее стабилизируются цены на жилую недвижимость, а то и вовсе произойдет их снижение. Это то жилье, которое поможет улучшить бытовые условия сотням молодых семей.

*В задачи исследование при разработке проекта входило:*

- 1) Выполнить критический анализ традиционно используемых технологий возведения дома и выявить их недостатки и преимущества.
- 2) Обосновать выбор эффективного материала, конструкции и технологии устройства фундамента.
- 3) Обосновать выбор эффективной технологии, конструкции и материала для устройства ограждающих конструкций.
- 4) Предложить рациональную архитектурно-планировочную компоновку домов для снижения затрат на строительство и эксплуатацию дома.
- 5) Предложить альтернативные источники для снижения затрат на отопление и освещение дома.
- 6) Разработать практические рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации дешевого дома.

*Новизна:* Предложена простая технология возведения и эксплуатации дешевого дома для молодой семьи из доступного и экологически чистого местного материала на щелевом фундаменте, не требующая привлечения работников высокой квалификации, с минимизацией использования дорогостоящей землеройной, грузоподъемной и транспортной техники, рациональной архитектурно – планировочной компоновкой домов по типу «казахстанский квадрохаус» и использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии для отопления и освещения.

*Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке практических рекомендаций по проектированию, строительству и эксплуатации «дешевого дома для молодой семьи».*

*Ожидаемые результаты:* Снижение затрат на возведение и эксплуатацию жилого дома по предлагаемой технологии в 10 раз и более в сопоставлении с традиционно применяемыми технологиями.

*Вклад авторов в проведенное исследование,* заключается в разработке новой концепции возведения и эксплуатации дешевого и экологически чистого жилья из местного материала, постановке цели и задач исследования, выполнении исследований по разработке комплексной технологии возведения «дешевого дома ...», с непосредственным участием от генерации идеи до конструирования и практического внедрения.

*Основные научные положения, выносимые на защиту:*

- результаты критического анализа и оценки традиционно используемых технологий возведения жилого дома;
- метод проектирования и устройства щелевого фундамента;
- методы исследования, изготовления и устройства ограждающих конструкций из местного материала;
- рациональная архитектурно – планировочная компоновка домов с блокировкой по типу «казахстанский квадрохаус»;
- расчет и проектирование установок и систем для отопления и электроснабжения дома на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии;

*Апробация результатов исследований* проходила на расширенных семинарах кафедры «Промышленное, гражданское и транспортное строительство» ПГУ имени С.Торайгырова, кафедры «Строительство» ЕИТИ им. К.Сатпаева, на международных научно – практических конференциях в г.г. Прокопьевске РФ (2015), Павлодаре (2015, 2017, 2018), Экибастузе (2013;2015;2017; 2018), Караганде (2017); Душанбе (2017); Кишиневе(2017); Минске (2017) и т.д.

Представленные результаты являются частью комплексных исследований по разработке инновационно – технологического проекта «Дешевый дом для молодой семьи» выполненных авторами в ЕИТИ им. ак. К. Сатпаева и ПГУ им. С. Торайгырова.

Список литературы:

1. Унайбаев Б. Ж., Шегай А. М., Унайбаев Б. Б. Казахстанский квадрохаус.
2. Решение жилищной проблемы для молодой семьи. В сб. МНПК Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве. 2017, КузГТУ, ЕИТИ им. академика К.Сатпаева, Прокопьевск, Екибастуз.

УДК 811.161.1

**О СВОЕОБРАЗИИ РАЗГОВОРНОГО СТИЛЯ**

**Кабдрахманов Б. Б., Акижанова Л. А., Баймухамбетова А. К., Кабдыр Е. Ж.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматривается специфика разговорного стиля как функционально-смыслового типа речи.*

***Ключевые слова:** функция общения, особые условия функционирования, внелексические средства, внеязыковые факторы, обиходно-бытовая, эмоционально-экспрессивная лексика, неполные предложения.*

***Annotation:** The article discusses the specificity of the spoken style as a functional-semantic type of speech.*

***Key words:** communication function, special conditions of functioning, non-lexical means, extra-linguistic factors, everyday household, emotional and expressive vocabulary, incomplete sentences.*

Функциональные стили выделяются в соответствии с основными функциями языка, связанными с той или иной сферой деятельности человека. При этом функциональные стили не образуют замкнутых систем, между стилями существует широкое взаимодействие, взаимовлияние.

Признаки, характеризующие отдельный стиль (преимущественное использование в нем определенных лексических средств, синтаксических конструкций и т. д.), повторяются в других языковых стилях, не говоря уже о том, что подавляющее большинство языковых средств является общим для всех стилей (межстилевые средства языка). Кроме того, следует иметь в виду, что стиль – категория историческая: подвижны не только границы между стилями, но и границы отдельного стиля в ходе его развития.

Разговорный (или разговорно-обиходный, обиходно-бытовой) – это стиль, который реализует функцию общения. Для него характерны особые условия функционирования (контекст ситуации, непосредственность речевого общения, отсутствие предварительного отбора языкового материала), использование внелексических средств (интонация, фразовое и эмфатическое ударение, паузы, темп речи, ритм и т.д.), использование внеязыковых факторов (мимика, жесты, реакция собеседника), широкое использование обиходно-бытовой лексики и фразеологии, эмоционально-экспрессивной лексики, междометий, разных разрядов вводных слов. Особенности синтаксиса: эллиптические и неполные предложения, слова-обращения, разрыв предложений вставочными конструкциями, повторы слов, преобладание диалога и т.д.

Разговорный стиль противопоставлен книжным стилям в целом. Для него прежде всего характерна функция общения. Особенности этого стиля проявляются на всех

ярусах языковой структуры: в фонетике (точнее, в произношении, ударении, интонации), лексике, фразеологии, словообразовании, морфологии, синтаксисе.

Ярче всего специфика разговорного стиля проявляется в непринужденном общении. Разговорный стиль используется: 1) в разговорной устной речи; 2) в ее стилизации в письменных художественных текстах; 3) в бытовых письмах; 4) в системе Интернет; 5) в дневниковых записях. Е.А. Земская и Е.Н. Ширяев считают разговорный стиль особым языком, а не одним из функциональных стилей.

Характерной чертой разговорной речи является ее лексическая разнородность. Здесь имеют место самые разнообразные в тематическом и стилистическом отношении группы лексики: общекнижная лексика, термины, иноязычные заимствования, слова высокой стилистической окраски, некоторые факты просторечия, диалектов и жаргонов. Это объясняется тематическим разнообразием разговорной речи, которая не ограничивается рамками бытовых тем, обиходных реплик. Кроме того, осуществлением разговорной речи в двух тональностях – серьезной и шуточной, и в последнем случае возможно использование разнообразных элементов.

Для разговорной речи характерны эмоционально-экспрессивные оценки субъективного характера, так как говорящий выступает как частное лицо и выражает свое личное мнение и отношение. Очень часто та или иная ситуация оценивается гиперболизировано: «Ничего себе цена! С ума сойти!», «Цветов в саду – море!», «Пить хочу! Умру!» Характерно использование слов в переносном значении, например: «В голове у тебя каша!»

В разговорной речи порядок слов отличается от используемого в письменной. В нем главная информация конкретизируется в начале высказывания. Говорящий начинает речь с главного, существенного элемента сообщения. Чтобы акцентировать внимание слушающих на главной информации, пользуются интонационным выделением. Вообще же порядок слов в разговорной речи обладает высокой вариативностью.

Итак, доминанта разговорного стиля, особенно разговорной речи, бытующей в устной форме неофициального персонального общения, – сведение до минимума заботы о форме выражения мыслей, отсюда фонетическая нечеткость, лексическая неточность, синтаксическая небрежность, широкое использование местоимений и т. д. (важно не как сказать, а что сказать).

#### Список литературы:

1. Л. К.Жаналина, М. Ш. Мусатаева. Практический курс русского языка. Учебник. – Алматы: Print-S, 2005. – 529 с.
2. Л. А. Введенская, Л. Г. Павлова, Е. Ю. Кашаева. Русский язык и культура речи. Учебное пособие для вузов. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.
3. И. Б.Голуб. Русский язык и культура речи. М.: Логос, 2002. - 432 с.
4. О. Г.Каменская, Р. А.Кан, Е. Т.Стрекалова, М. Н.Запорожец. Русский язык и культура речи. - Тольятти: 2005.
5. Райская Л. М. Русский язык и культура речи. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 148 с.

ББК 81, Каз-923, Қ17

### **ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКАМ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОЦЕССА ВОСПИТАНИЯ**

**Байгожина А. Е., Кебина Н. А., Кошера К. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан



**Аннотация:** В статье рассматривается содержание полиязычного образования, включающее систематизированные знания, умения и навыки в области одного или нескольких иностранных языков в соответствии с межкультурной парадигмой языковой подготовки. Выделены факторы эффективности межкультурного общения. Показан триединый процесс обучения, воспитания и развития личности на основе одновременного овладения несколькими языками.

**Ключевые слова:** полиязычие, триединый, интернационализация, инновационный, конкурентноспособный.

**Аңдатпа:** Мақалада тілдік дайындықтың мәдениаралық парадигмасына сәйкес бір немесе бірнеше шет тілі саласындағы жүйелендірілген білім, іскерліктер мен дағдыларды қамтитын көптілді білім беру мазмұны қарастырылады. Мәдениетаралық қарым-қатынас тиімділігінің факторлары анықталды. Бірнеше тілді бір мезгілде меңгеру негізінде тұлғаны оқытудың, тәрбиелеудің және дамытудың үш тұғырлы үрдісі көрсетілген.

**Түйін сөздер:** көптілділік, үш түрлі, интернационал дандыру, инновациялық, бәсекеге қабілетті.

**Annotation:** The article deals with the content of multilingual education, including systematic knowledge and skills in one or more foreign languages in accordance with the intercultural paradigm of language training. The factors of intercultural communication efficiency are allocated. The article shows three-fold process of training, education and development of the individual on the basis of simultaneous mastery of several languages.

**Key words:** multilingualism, triune, internationalization, innovative, competitive.

На сегодняшний день политика Казахстана в области образования направлена на интернационализацию образовательного пространства и обеспечение подготовки конкурентоспособных специалистов, знающих несколько языков. Нурсултан Абишевич Назарбаев в Послании народу Казахстана «Новый Казахстан в новом мире» отметил: «Казахстан должен восприниматься во всем мире как высокообразованная страна, население которой пользуется тремя языками: казахский язык государственный, русский язык как язык межнационального общения и английский язык — язык успешной интеграции в глобальную экономику» [1]. Реализация государственной политики в области образования обеспечивается посредством законодательных актов и программ развития. В Концепции инновационного развития Республики Казахстан до 2020 г. [2] говорится о необходимости языковой подготовки специалиста новой формации, способного к общению с зарубежными партнёрами. Целью Концепции является содействие вхождению Казахстана в число 30-ти конкурентоспособных стран мира на основе развития новых технологий и услуг. «...Главным критерием конкурентоспособности образования должны стать формирование национальной системы компетенций и повышение престижа казахстанского высшего образования на международном рынке образовательных услуг.

Учитывая критическую ситуацию с обеспечением кадров, следует отказаться от деликатных подходов в реструктуризации государственного образовательного заказа. Необходимо сосредоточить ресурсы на покрытии потребностей в инженерных и технических кадрах, обладающих соответствующими компетенциями международного уровня, включая языковые». Одним из механизмов модернизации образования, позволяющих говорить о качественном его изменении, становится реализация процесса полиязычия как прогрессивного фактора развития казахстанского общества.

Полиязыковая ситуация в мире, в основании которой лежит полиязычие народов и многообразие культур, при определенном социально значимом и специально организо-

ванном педагогическом процессе становится важным механизмом гуманизации общественной жизни, человеческой культуры. Поскольку различные социальные системы вынуждены сотрудничать для решения общих, глобальных проблем, возникает потребность в выработке согласованных представлений о правах, достоинствах и свободе человека.

Так как «Новое время всегда ставит новые задачи перед организаторами учебного процесса» [3], важнейшей стратегической задачей образования является, с одной стороны, сохранение лучших казахстанских образовательных традиций, с другой – обеспечение выпускников школ международными квалификационными качествами, развитие их лингвистического сознания, в основе которого овладение государственным, родным и иностранными языками.

От идеи «Триединство языков» Н. А. Назарбаева до полиязычного образования в Казахстане», создание равных условий для изучения трех языков не означает равной сферы их функционирования, равной функциональной нагрузки и статуса. Акцент сделан на педагогическую составляющую, которая в полной мере может быть обозначена как полиязычное образование. Активизация полемики вокруг языковой ситуации в Казахстане связана с полиязычием, что позволяет говорить о новых гранях языкового образования. В этих условиях актуализируется проблема становления и развития полиязычного образования. Для эффективного внедрения полиязычия в образование необходимо привести в единую систему наработанную практику полиязычного образования в нашем вузе и школах нашего города, обеспечить преемственность образовательных программ [4].

Полиязычное образование – это целенаправленный, организуемый триединный процесс обучения, воспитания и развития индивида как полиязыковой личности на основе одновременного овладения несколькими языками как «фрагментом» различных культур человечества [5].

Содержание полиязычного образования должно включать систематизированные знания, умения и навыки в области родного и государственного языков, а также в области одного или нескольких иностранных языков в соответствии с межкультурной парадигмой современного языкового образования.

Основополагающими идеями в реализации полиязычного образования в контексте межкультурного общения являются: мотивация и стимулирование использования различных языков в соответствии с потребностями и интересами обучаемых, формирование умений межкультурного общения, стратегия постоянного познания через язык особенностей конкретных культур и особенностей их взаимодействия, выход за пределы собственной культуры и приобретение качества медиатора культур, не утрачивая собственной культурной идентичности, способность обучающихся понимать единое синокультурным собеседником значение происходящего на основе знаний о различиях культур и умений как обсуждать эти различия, выступая посредником между культурами, так и изменять собственное отношение к ним, обеспечение содержания изучения языков в соответствии с социокультурной ситуацией региона.

В этой связи новое звучание приобретает проблема языкового образования. Исходным при этом является идея о том, что изучение любого языка должно сопровождаться изучением культуры носителей этого языка. В связи с этим было бы правомерно говорить о полилингвокультурном образовании, результатом которого должно стать многоязычие граждан общества. Слагаемыми этого многоязычия должны явиться родной язык, который закрепляет осознание принадлежности к своему этносу, казахский язык как государственный, владение которым способствует успешной гражданской интеграции, русский язык как источник научно-технической информации, иностранный и другие неродные языки, развивающие способности человека к самоидентификации в мировом сообществе.

К механизмам модернизации образования необходимо отнести процесс интернационализации образования, который логически взаимосвязан с формированием полиязыковой культуры. Под интернализацией образования понимается процесс включения различных международных аспектов в исследовательскую, преподавательскую и административную деятельность образовательных учреждений различных уровней. Как показывает опыт, в данном направлении реализация этого процесса способствует формированию у студенческой молодежи навыков самообучения, ответственности, поликультурности, толерантности и других важных качеств современной личности.

Интернационализация как система включает совокупность таких элементов, которые позволяют данному процессу быть динамичным и эффективным. К этим элементам следует отнести востребованность в знании иностранного и государственного языков. Студенческая мобильность хромает от недостатка молодежи, владеющей иностранным языком на необходимом и достаточном уровне для обучения по международным программам. Следовательно, есть необходимость акцентировать внимание на качестве изучения языка в вузе, поскольку доступность его изучения за пределами вуза для молодежи относительная, курсы требуют вложения немалых средств, а мы говорим о доступности образовательных услуг. На наш взгляд, есть необходимость внедрения разноуровневого изучения иностранных языков.

Было бы неплохо подумать о включении в учебные планы специальностей дисциплин на казахском языке обучения для студентов русского отделения как специальных, так и мировоззренческого плана. Пока в рамках вуза происходит изучение только казахского языка и делопроизводства на государственном языке. Это уже пройденный этап, необходимо идти дальше.

Мы мало знаем о культуре народов, населяющих нашу планету. В рабочих учебных планах отсутствуют дисциплины, формирующие личность с глобальной художественной, эстетической культурой, что можно также отнести к процессу интернационализации. Современный специалист - это человек мира, владеющий языками, знающий культуру народов мира. Полиязычная компетенция делает возможной и успешной деятельность по самостоятельному овладению основами незнакомых ранее языков, поэтому компетенция полиязычия может рассматриваться не только как владение несколькими иностранными языками, но и как способность к изучению иностранных языков, владение «чувством языка», желание и умение самостоятельно изучать иностранные языки [5]. Студенты очень много времени проводят в стенах института, поэтому только образование в состоянии формировать все необходимые выше качества. Современная молодежь плохо владеет культурой речи, поскольку обучение построено на изложении и пересказе избитых истин, а не на интерпретации контекстов литературно-художественных произведений. Интернационализация способствует умению жить индивиду в обществе, возможно, с другой культурой, принимать ее, отдавать ей должное, ценить собственные традиции, переносить все лучшее, что есть в другой культуре, в жизнь своего социума. Возможно, возникновение потребительского общества по большей части связано с недостатком общения между людьми разных культур, и это своеобразный процесс вырождения культуры. Вывод: интернационализация способствует возрождению и развитию культуры общества.

Следующим элементом процесса интернационализации следует считать вовлечение профессорско-преподавательского состава: обмен преподавателями, совместные научно-исследовательские программы, стажировки в зарубежных университетах, создание совместных учебных программ, организация интенсивных курсов и летних школ. Благодаря данному процессу идет активный процесс рефлексии у профессорско-преподавательского корпуса. Все это способствует формированию критического отношения к себе ППС. Каждый из нас задает вопрос: «А чем я могу удивить мир и могу

ли я его удивить?». Для ППС становится важным и необходимым критерием востребованности знание иностранного языка, наличие авторских курсов, что способствует его мобильности и, естественно, получению дополнительного заработка. Возможным решением вопроса может стать изучение иностранного языка на курсах для взрослого поколения, что послужит критерием приема на работу.

Показателем интернационализации являются и публикации в международных журналах с импакт-фактором. Если традиционно преподаватели, занимающиеся научной деятельностью, работали на количественные показатели, то теперь они встали перед фактом необходимости перестроиться на качественные. Это потребует постоянной научно-исследовательской работы, знания последних достижений в своей предметной сфере, знания международных имен, их достижений, чтобы не открывать заново велосипед. Интеграция образования и производства на данный момент решается посредством создания филиалов кафедр высших учебных заведений в учреждениях, организациях и на предприятиях, являющихся базами практик. В этом направлении мы предлагаем:

Руководители баз практик, методисты от предприятия должны стать членами института сообщества (за вознаграждение, зарплату). Указанное членство позволит руководству института определить долю ответственности учреждения за содержание и качество подготовки будущих специалистов и предложить право управляющего воздействия на содержание и структуру учебно-воспитательного процесса.

В описываемом случае обучающиеся приходят на базу не только за практически навыками, но и слушают лекционные курсы, проходят семинары-тренинги, повышение квалификации участвуют в совместных проектах, отвечают за определенный участок работы, позиционируют себя как члены рабочего коллектива. Формируется понимание собственной значимости обучающегося, динамичен процесс самообразования, более четко вырисовываются контуры профессионально-предметной среды, возможности и перспективы карьерного роста, осознается правильность выбранной специализации, четко обозначаются границы знания и незнания.

К тому же - это повышение качества профессорско-преподавательского состава. На наш взгляд, необходимо создание условий для повсеместного психолого-педагогического обучения всех преподавателей, реализующих различные учебные дисциплины. На данный момент сложилась парадоксальная ситуация. Зачастую в качестве педагогов работают люди, не имеющие специальной педагогической подготовки (в высших учебных заведениях их достаточно): юристы, экономисты, инженеры и т.д. Как следствие, процесс воспитания и обучения носит самостоятельный характер, а не характер взаимодействия, процесса подчинения обучения воспитанию. Обучение необходимо рассматривать как взаимодействие субъекта и объекта обучения, в котором в большей части обучение является самостоятельным процессом обучающего, при управляющем и коррекционном воздействии со стороны педагога.

На практике обучение со стороны педагога является доминирующим, что не способствует формированию самостоятельности у обучающихся. Обучение - это самостоятельное учение воспитанника и обработка его знаний педагогом. Такая ситуация в обучении детерминирована, на наш взгляд, отсутствием педагогической составляющей у современных преподавателей, не владеющих основами психолого-педагогических знаний. Как следствие - социальные конфликты, возникающие между преподавателями и студентами, когда преподаватели не позиционируют себя как педагоги. Основная цель педагога - это воспитание, основанное на положительном образце, убеждении, поощрении и в определенной дозе наказании. Мало быть хорошим специалистом-предметником, в образовательном учреждении необходимо быть Педагогом с большой буквы.

Обучение должно рассматриваться как составляющая воспитания, и только в этом случае реализуется развитие личности. Самостоятельно усвоенный социально-

культурный оплот общества преобразуется в прочно усвоенные знания, убеждения, компетентность. Для этого с самого начала обучения нужно установить четкие требования и постоянно о них напоминать, нужна последовательность, цель обучения, развивать их как личность, переход к образовательной парадигме, ориентированной на познание, использовать творческие и активные методы обучения, повышать педагогам постоянно уровень преподавания, к тому же нужно расширять диапазон заданий, отказаться от привычных традиционных письменных работ, применять формы другого контроля, предоставлять студентам более широкие возможности для общения, уважать чужую точку зрения, в конце концов, верить в своих студентов.

#### Список литературы:

1. Н. А. Назарбаев. Новый Казахстан в новом мире?// Казахстанская правда №33 (25278), с 1-2.
2. Концепция инновационного развития Республики Казахстан до 2020г-Астана 2013//Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан.
3. Кебина Н. А. Учащаяся молодежь: личностные потребности и особенности их формирования в реформируемом обществе. – Караганда, 2002, 220с.
4. Культура речи в полиязычном пространстве Казахстана. Байгожина А.Е. Повышение качества образования и научных исследований. XII Сатпаевские чтения 12-14 апреля 2015. Международная научно-практическая конференция.
5. Полиязычие: настоящее и будущее. Байгожина А. Е., Тезекбаева Г. А., Кошерова К. К., Павлодар, ВЕСТНИК ПГУ им.С. Торайгырова, 2015.

УДК 621.746.58: 669.046.554

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ПУЗЫРЬКА ГАЗА В ЖИДКОСТИ

**Камбаров Ж. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Получена зависимость для определения силы сопротивления движению пузырька в жидкости.

**Ключевые слова:** пузырьки газа, технологический процесс, продувка металла газами.

**Андатпа:** Сұйықтықта көпіршіктің қозғалысқа кедергі күшін анықтау үшін тәуелділік алынған.

**Түінді сөздер:** газ көпіршіктері, технологиялық процесс, металдарды газдармен үрлеу.

**Annotation:** Determined by the thickness of the bumper in the liquid.

**Key words:** bush gasses, technological process, prolivka metal gases.

Изучение характера движения пузырьков газа в жидкости имеет большое значение для совершенствования многих технологических процессов, например, при продувке чугуна и стали газами, в процессах флотации рудных и нерудных материалов и др.

Условимся, что форма пузырька газа в процессе его движения в жидкости не из-

меняется, т.е. давление газа в нём оказывается достаточно высоким, а характер его обтекания газом является потенциальным [1]. При этом диссипация энергии происходит в объёме возмущённой жидкости порядка объёма тела  $R^3$ , а число Рейнольдса имеет небольшое значение.

Вначале определим энергию, поглощаемую вязкой жидкостью, при колебаниях в ней какого-либо тела, характерного размера  $R$ . За основу расчёта примем уравнение Навье - Стокса:

$$\rho \frac{d\vec{V}}{dt} = -\nabla P + \Delta \vec{V}, \quad (1)$$

где  $\rho$  - плотность потока,  $\nabla P$  - градиент давления,  $\mu$  - коэффициент динамической вязкости.

Левая часть (1) представляет собой полную производную по времени и в стационарном режиме движения потока, когда явная зависимость скорости от времени отсутствует, уравнение (1) упрощается:

$$(\vec{V}\nabla)\vec{V} = -\frac{1}{\rho}\nabla P + \nu\Delta\vec{V}, \quad (2)$$

где  $\nu$  - коэффициент кинематической вязкости.

В левой части (2) можно пренебречь нелинейным по скорости членом  $(\vec{V}\nabla)\vec{V}$  по сравнению с  $\nu\Delta\vec{V}$  в правой части этой зависимости. Это исходит из того, что при малых числах Рейнольдса ( $Re < 1$ ) левую часть (2) можно представить как  $V^2/l$ , где  $l$  - характерный масштаб длины потока течения. Соответственно для вязкого члена в правой части (2) получим  $\nu V/l^2$ .

Характерно, что отношение первой величины ко второй равно  $V l / \nu = Re < 1$ . Отсюда следует, что при  $Re < 1$  нелинейным по скорости членом в левой части (2) можно пренебречь и тогда

$$\nabla P = \Delta \vec{V} \quad (3)$$

Слагаемое  $\nabla P$  в правой части (1) не может быть большим по сравнению с  $\rho cV/ct$  - иначе мы приходим к стационарной задаче. Поэтому мы можем им пренебречь.

Тогда, из зависимости (1), получим:

$$\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} = \nu \Delta \vec{V} \quad (4)$$

Оценивая левую часть (4) как  $\omega V$ , а правую - как  $\nu V \delta^2$ , где  $\omega$  - частота колебаний газового пузыря,  $\delta$  - характерное расстояние, на котором осуществляется колебательное движение вязкой жидкости, получим:

$$\omega V = \nu V / \delta^2$$

отсюда следует

$$\delta = \left(\frac{\nu}{\omega}\right)^{1/2} \quad (5)$$

Следует отметить, что на больших расстояниях ( $l \gg \delta$ ) движение является нестационарным, однако оно не является колебательным.

Определим количество диссипации энергии, которое превращается из кинетической энергии колебаний пузыря в тепло вследствие вязкости, от участка с характерным размером  $S$  вокруг колеблющегося пузыря. Примем выражение  $\rho V^2$  за плотность энергии движения жидкости. Тогда её изменение во времени составит:

$$j = \rho V \cdot \partial V / \partial t \quad (6)$$

Следовательно, выражение (6) характеризует энергию, поглощаемую в единице объёма жидкости в единицу времени. Учитывая, что при колебательном движении пузыря с частотой  $\omega$  имеем  $dV/dt = \omega V$  тогда

$$j = \rho \omega u^2, \quad (7)$$

где  $u$  - амплитуда скорости пузыря при его колебаниях.

Поглощаемую энергию можно получить умножая (7) на толщину слоя  $\delta$ , где происходят колебания жидкости, и на площадь поверхности пузыря, имеющей порядок величины  $R^2$ . Выразим полную энергию диссипации через

$$E = \partial E / \partial t$$

В этом случае

$$j \delta R^2 = \rho u^2 R^2 (\omega v)^{1/2} \quad (8)$$

Сделаем предположение, что  $\delta \gg R$ . Тогда выражение (8) определяет диссипацию энергии в тонком слое жидкости около колеблющегося пузыря. После этого мы можем оценить вклад в диссипацию от участка, размеры которого соответствуют  $R$ , где отсутствует колебательное движение жидкости. Однако следует отметить, что в этом участке сохраняется возмущение жидкости [2], а её скорость убывает экспоненциально как  $\exp(-r/\delta)$  [3].

Нетрудно заметить, что указанная диссипация значительно меньше, чем рассчитанная по зависимости (8). Предположим, что амплитуда колебаний пузыря мала по сравнению с его размерами или  $u \ll \omega R$ .

$$\text{В случае, когда } \delta = R, \text{ из зависимости (8) получим } E = \rho u^2 R v \quad (9)$$

Тогда, когда  $\delta \gg R$  можно считать, что диссипация энергии происходит на масштабах порядка размера пузыря  $R$ , так как на более больших размерах скорость жидкости значительно уменьшается.

Согласно (4) имеет  $dV/dt = vV/R$ , тогда для определения энергии диссипации имеем

$$E = j R^3 = \rho V \frac{\partial V}{\partial t} R^3 = \rho u^2 R v \quad (10)$$

Отметим, что последняя зависимость совпадает с (9).

В этой связи можно сделать вывод, что при  $\delta \ll R$  диссипация энергии осуществляется в тонком поверхностном слое с толщиной  $\delta$  вокруг колеблющегося пузыря. В случае, когда  $\delta > R$  диссипация энергии происходит на размерах пузыря, равного  $R$ .

Следует отметить, что диссипируемую мощность (9), (10) можно оценить по порядку величины как  $F \cdot u_0$ . Здесь  $F$  будет искомого диссипативное сопротивление,  $u_0$  – скорость пузыря в жидкости.

Окончательно, с учётом (9) или (10), находим

$$F \sim u_0 \rho \cdot R \cdot v \sim \pi u R \quad (11)$$

Если пузырь имеет форму сферы, то константа пропорциональности оказывается равной  $12\pi$ , т.е.

$$F = 12\pi u_T R \quad (12)$$

Известно, что при обтекании твёрдого тела потоком вязкости при числах Рейнольдса ( $Re \ll 1$ ) сила сопротивления аналогична силе Стокса и для шара радиуса  $R$  оказывается равной

$$F = 6\pi u_T R, \quad (13)$$

где  $u_T$  – скорость движения твёрдого тела в жидкости.

Сопоставляя зависимости (12) и (13) следует отметить, что искомая сила сопротивления при обтекании пузыря потоком вязкой жидкости при  $R < 1$ , аналогичны. Однако коэффициент пропорциональности в первом случае имеет значение в два раза большее, чем в (13).

В заключение отметим, что зависимость (11) справедлива для любых чисел Рейнольдса.

#### Список литературы:

1. Бувеч Ю. А. Коллективные эффекты в концентрированной системе крупных пузырей. ИФЖ. 1981 Т.41.№6. С.105-107.
2. Максимов Е. В. Газогидродинамика жидкой ванны. «Комплексная переработка минерального сырья Казахстана (состояние, проблемы, решения): В десяти томах. Том 3. Подготовка и металлургическая переработка железных и марганцевых руд. Астана: Фолиант.2003. С. 260- 321.
3. Кедринский В. К. Распространение возмущений в жидкости, содержащей пузырьки газа. Прикладная механика и техническая физика.- 1967. №3. С. 120-126.

УДК 661.052

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАМЕГАСИТЕЛЕЙ

**Чернышева А. А.<sup>1</sup>, Лехтмец В. Л.<sup>1</sup>, Ичева Ю. Б.<sup>2</sup>, Потяга Л. А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Карагандинский государственный индустриальный университет  
г. Темиртау, Карагандинская область, Республика Казахстан,

<sup>2</sup> Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье рассматривают проблемы использования недр в современных рыночных условиях и актуализированны вопросы тушения пожаров.

**Ключевые слова:** недрa, отходы, ресурсы, огнетушащие порошки.



**Annotation:** *The article deals with the problems of using subsoil in modern market conditions and the issues of fire extinguishing are actualized.*

**Key words:** *subsoil, waste, resources, fire extinguishing powders.*

В последние годы в Республике Казахстан и за рубежом все большее распространение среди огнетушащих и взрывоподавляющих веществ получают порошки. Это объясняется высокой огнетушащей эффективностью и универсальностью данных составов, т.е. способностью тушить пожары различных классов и локализовывать взрывы в широком диапазоне эксплуатационных температур, а также экологической безопасностью порошков.

Применяемые стандартные огнетушащие составы очень дороги, а неиспользованные партии с истекшим сроком годности или собранный порошок после ликвидации пожара лишь частично находят применение в качестве удобрений. Большая часть некондиционного порошка складывается и не находит применения.

Проблема рационального использования недр в современных рыночных условиях приобретает исключительное значение, и является важнейшей задачей, что отражено в Конституции Республики Казахстан, правительственных документах и в обращении Президента Республики к казахстанцам с трактовкой научных концепций Президентских стратегий развития Республики Казахстан до 2030 года. Решение проблемы накопления отходов производства является одним из приоритетных направлений Концепции экологической безопасности Казахстана.

Сокращение потребления минеральных ресурсов и использование взамен их промышленных отходов имеет, в первую очередь, экологическую основу.

На АО «АрселорМиттал Темиртау» ежегодно образуется более 10 млн. тонн отходов, из которых 50% вывозится в отвалы. Исследование флегматизирующих свойств отходов с целью разработки на их основе огнетушащих порошковых составов перспективно в связи с их дешевизной, малыми затратами на окончательную доработку и экологической безопасностью. Однако до сих пор не предложены какие-либо прогностические критерии оценки пламегасящих свойств порошков, что резко удорожает, и усложняет поиск веществ с вероятным огнегасящим эффектом.

Как показал анализ стандартных огнетушащих порошков, применяемых в СНГ и на Западе, в большинстве случаев их основными компонентами являются карбамид, хлориды, карбонаты и фосфаты аммония и щелочных металлов. Все они (кроме легкоплавких хлоридов) разлагаются при нагреве с выделением газов. Поэтому при поиске и прогнозировании огнетушащей способности учитывали величину, диапазон и температуру начала зоны охлаждения. Для этого было проведено аналитическое исследование более 250 минералов и горных пород по стандартному альбому термограмм их диагностики. В результате выявлено, что более половины из них при нагреве имеют эндотермические эффекты, однако у многих присутствуют также зоны выделения тепла, либо они редки или токсичны.

С учетом приведенных выше условий наиболее предпочтительны карбонаты и кристаллогидраты. Таким образом, из пылевидных отходов АО «АрселорМиттал Темиртау» пригодными могут быть:

- порошок оксида железа и осадок стоков прокатных цехов, содержащий хлориды кальция и железа;
- пыль доломита, известняка и извести из цехов обжига известняка;
- доменный шлак, состоящий из силикатов кальция, магния и алюминия.

Для решения поставленной задачи применялись следующие экспериментальные методики:

1. Исследование взрывоподавляющей способности порошковых материалов на установке, позволяющей определить объемную огнетушащую концентрацию в  $\text{кг}/\text{м}^3$ . Схема предлагаемой установки показана на рисунке 1.

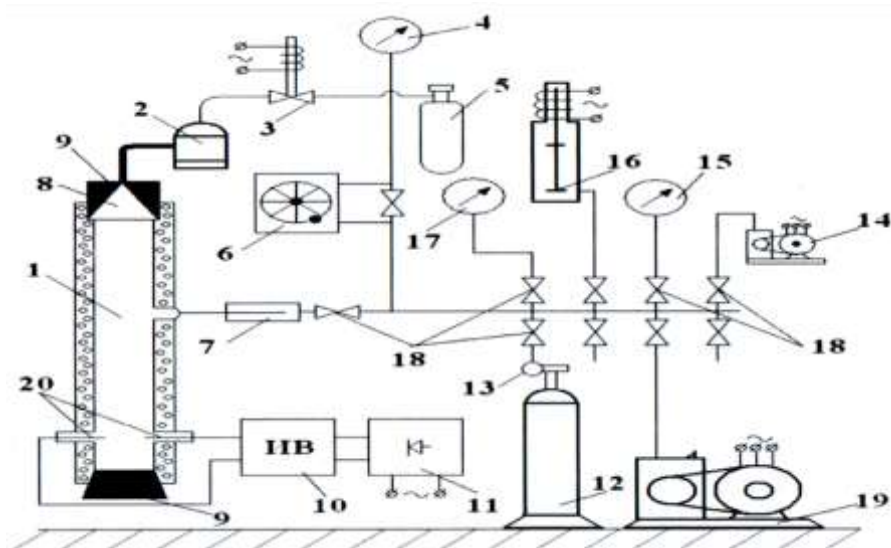
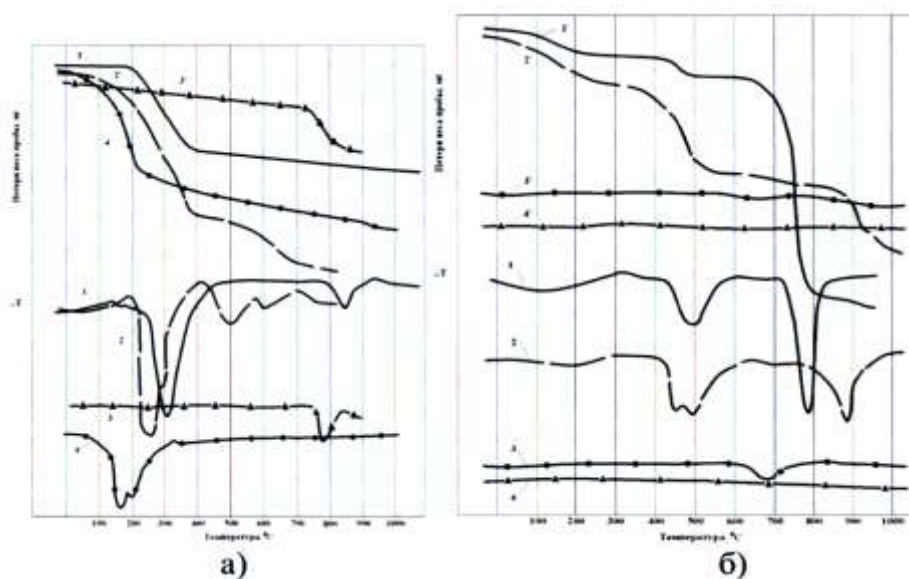


Рисунок 1. Схема установки по исследованию взрывоподавляющей способности порошковых материалов.

- 1 – реакционная кварцевая трубка; 2 – распылитель; 3 – клапан электромагнитный;  
 4 – вакуумметр; 5 – баллон; 6 – насос Камовского;  
 7 – пылевой фильтр-огнепреградитель; 8 – распылительный конус;  
 9 – пробка резиновая; 10 – высоковольтный индуктор ИВ-100; 11 – выпрямитель;  
 12 – баллон со сжатым газом; 13 – манометр; 14 – электродвигатель; 15,  
 17 – вакуумметры; 16 – электромагнитная мешалка-смеситель;  
 18 – запорные вентили; 19 – компрессор; 20 – искровые электроды.

Навеску порошка помещали в распылитель (2) и впрыскивали в вакуумированную кварцевую трубку (1) с помощью смеси пропан-бугана с воздухом, затем поджигали мощной электрической искрой (20) и визуально наблюдали результат опыта. Погрешность измерений не превышает 5%.

2. Исследование стандартных порошков [1]. на дериватографе системы Паулик, показало (рисунок 2а), что эндозффекты у соды и аммофоса намного больше, чем у гипса и хлорида натрия, термограммы, которых сходны со стандартными кривыми.



*Кривые потери веса ТО:*

1' – сода; 2' – аммофос;  
3' – хлорид натрия;  
4' – гипс;

1' – известь; 2' – доломит;  
3' – доменный шлак;  
4' – оксид железа.

*Кривые ДТА:*

1 – сода; 2 – аммофос;  
3 – хлорид натрия;  
4 – гипс;

1 – известь; 2 – доломит;  
3 – доменный шлак;  
4 – оксид железа.

*Рисунок 2. Термограммы базовых компонентов стандартных огнетушащих порошков (а) и дисперсных металлургических отходов (б).*

На термограммах пылевидных отходов (рисунок 2б) эндотермические эффекты значительны у извести при 500 и 780°C и доломита 490 и 880°C, что свидетельствует об их разложении с образованием оксидов и выделением двуоксида углерода. Это подтверждается и потерей их веса. Эффекты у доменного шлака и окиси железа минимальны. Все термограммы сходны со стандартными кривыми. В качестве объектов дальнейшего исследования были выбраны доломит и гашеная известь.

Для повышения взрывоподавляющей способности их смешивали с просроченными типовыми порошками, сохранившими свою огнетушащую способность. Разработаны порошковые огнетушащие составы, обеспечивающие достаточно высокие эксплуатационные свойства при весьма незначительной стоимости [2].

Список литературы:

1. Говоров В. И., Чернышева А. А., Трибунских О. С., Кривенко Т. С. Исследование эксплуатационных свойств просроченных огнетушащих порошков. Труды международной научной конференции, посв. 60-летию г. Темиртау «Научно-технический прогресс в металлургии». – Темиртау, 2005. – С.478-480.
2. Говоров В. И., Чернышева А. А., Лехтмец В. Л., Ибраев И. К. Огнетушащий порошковый состав. // Заключение о выдаче инновационного патента на изобретение № 21563 зарегистрировано 28.05.2009 г. в Государственном реестре изобретений РК. – Астана, 2009.

## ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПОЛИЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Байгожина А. Е.

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** Мақалада көптілді білім беру өзара байланысты және тәуелді әлем жағдайында жас ұрпақты тіршілік етуге дайындаудың пәрменді құралы ретінде қарастырылады. Жас ұрпақтың көпмәдени орта жағдайында өмірге дайын еместігі салдарынан кез келген мемлекетте пайда болатын әлеуметтік тұрақсыздық қаупі көп жағдайда көптілді білім беруді мемлекеттік саясат дәрежесіне көтеруге түрткі болды.

**Түйінді сөздер:** өзара байланысты, өзара тәуелді, қауіп, саясат, көптілділік, мәселе, тиімділік.

**Аннотация:** В статье полиязычное образование рассматривается как действенный инструмент подготовки молодого поколения к жизнедеятельности в условиях взаимосвязанного и взаимозависимого мира. Угроза социальной нестабильности, возникающая в любом государстве из-за неподготовленности молодого поколения к жизни в условиях поликультурной среды, послужила во многих случаях стимулом к тому, чтобы возвести полиязычное образование в ранг государственной политики.

**Ключевые слова:** взаимосвязанный, взаимозависимый, угроза, политика, многоязычие, проблема, эффективность.

**Annotation:** The article deals with multilingual education as an effective tool for preparing the younger generation for life in interconnected and interdependent world. The threat of social instability arising in any state due to the lack of preparation of the young generation for life in a multicultural environment, has in many cases served as an incentive to raise multilingual education to the rank of public policy.

**Key words:** interconnected, interdependent, threat, policy, multilingualism, problem, efficiency.

В последние годы исследования показывают, что знание нескольких языков в мире - процесс закономерный, обусловленный коренными изменениями в экономике, политике, культуре и образовании [1]. Системное, целенаправленное, осмысление феномена многоязычного образования началось относительно недавно, если не считать поиски эффективных методов преподавания иностранных языков. Действительно, усилия исследователей до сих пор были сосредоточены в основном на проблемах двуязычного образования (изучение родного языка и иностранного) как наиболее часто встречающейся форме многоязычного обучения. Процессы, связанные с освоением третьего языка и, тем более, ещё большего количества языков, наименее изучены и стали объектом исследования лишь только в последнее время – в связи с планами Европейской комиссии узаконить трехязычное образование.

Согласно концепции ЮНЕСКО понятие «многоязычное образование» предполагает использование в образовании, по меньшей мере, трех языков: родного, регионального или национального и международного языка [2]. Применение этих языков является «важным фактором инклюзивности и качества образования» [2].

Языковая политика и принцип многоязычия стали приоритетными вопросами при создании Европейского союза. В 1995 г. Европейская комиссия опубликовала официальный доклад о вопросах образования, в котором была поставлена цель трёхязычия всех европейских граждан. Комиссия подчеркнула важность многоязычных навыков общения в условиях единого рынка в информационном веке [3].

Проблемы полиязычия, образования и культуры ежегодно рассматриваются на заседаниях Комиссии Европейского Сообщества с 2007 года. Более того, Еврокомиссия выделяет гранты для проведения исследований по полиязычию с применением средств электронного обучения (например, проект *Babylon&Ontology: «Multilingualandcognitive e-Learning Managenetsystemvia PDA phone»*) [4]. В Казахстане идея триединства языков впервые озвучена Н.А. Назарбаевым ещё в 2004 году. В октябре 2006 года на XII сессии Ассамблеи народа Казахстана Президент вновь отметил, что знание, как минимум, трех языков важно для будущего наших детей. А уже в 2007 году в Послании народу Казахстана «Новый Казахстан в новом мире» Н.А. Назарбаев предложил начать поэтапную реализацию культурного проекта «Триединство языков», согласно которому необходимо развитие трех языков: казахского как государственного, русского как языка межнационального общения и английского как языка успешной интеграции в глобальную экономику [5]: «Казахстан должен восприниматься во всем мире как высокообразованная страна, население которой пользуется тремя языками» [6].

Именно с этого момента и начинается отсчёт новой языковой политики Казахстана. Полиязычное образование было закреплено следующими законодательными актами: Конституция Республики Казахстан, Закон Республики Казахстан «О языках», Закон «Об образовании», Государственная программа функционирования языков в Республике Казахстан на 2001-2010 гг., Концепция развития иноязычного образования Республики Казахстан [7-12] и другими, которые и составили его правовую основу. Перечисленными выше документами определены роль и место полиязычного обучения, принципы создания современной эффективной системы управления полиязычным образованием.

По нашему мнению «От идеи «Триединство языков» Н.А. Назарбаева до полиязычного образования в Казахстане», создание равных условий для изучения трех языков не означает равной сферы их функционирования, равной функциональной нагрузки и статуса. Акцент сделан на педагогическую составляющую, которая в полной мере может быть обозначена как полиязычное образование. Активизация полемики вокруг языковой ситуации в Казахстане связана с полиязычием, что позволяет говорить о новых гранях языкового образования. В этих условиях актуализируется проблема становления и развития полиязычного образования. Для эффективного внедрения полиязычия в образование необходимо привести в единую систему наработанную практику полиязычного образования в отдельных вузах и школах Республики Казахстан и обеспечить преемственность образовательных программ [3].

Полиязычное образование – это целенаправленный, организуемый триединый процесс обучения, воспитания и развития индивида как полиязыковой личности на основе одновременного овладения несколькими языками как «фрагментом» различных культур человечества [4].

Содержание полиязычного образования должно включать систематизированные знания, умения и навыки в области родного и государственного языков, а также в области одного или нескольких иностранных языков в соответствии с межкультурной парадигмой современного языкового образования.

Главными идеями в реализации полиязычного образования в контексте межкультурного общения являются: мотивация и стимулирование использования различных языков в соответствии с потребностями и интересами обучаемых, формирование умений межкультурного общения, стратегия постоянного познания через язык особенно-

стей конкретных культур и особенностей их взаимодействия, выход за пределы собственной культуры и приобретение качества медиатора культур, не утрачивая собственной культурной идентичности, способность обучающихся понимать единое синокультурным собеседником значение происходящего на основе знаний о различиях культур и умений как обсуждать эти различия, выступая посредником между культурами, так и изменять собственное отношение к ним, обеспечение содержания изучения языков в соответствии с социокультурной ситуацией конкретной страны (или региона).

В этой связи новое звучание приобретает проблема языкового образования. Исходным при этом является идея о том, что изучение любого языка должно сопровождаться изучением культуры носителей этого языка. В связи с этим было бы правомерно говорить о полилингвокультурном образовании, результатом которого должно стать многоязычие граждан общества. Слагаемыми этого многоязычия должны явиться родной язык, который закрепляет осознание принадлежности к своему этносу, казахский язык как государственный, владение которым способствует успешной гражданской интеграции, русский язык как источник научно-технической информации, иностранный и другие неродные языки, развивающие способности человека к самоидентификации в мировом сообществе.

К механизмам модернизации образования необходимо отнести процесс интернационализации образования, который логически взаимосвязан с формированием полиязыковой культуры. Под интернализацией образования понимается процесс включения различных международных аспектов в исследовательскую, преподавательскую и административную деятельность образовательных учреждений различных уровней. Как показывает опыт, в данном направлении реализация этого процесса способствует формированию у студенческой молодежи навыков самообучения, ответственности, поликультурности, толерантности и других важных качеств современной личности.

Интернационализация как система включает совокупность таких элементов, которые позволяют данному процессу быть динамичным и эффективным. К этим элементам следует отнести востребованность в знании иностранного и государственного языков. Студенческая мобильность хромает от недостатка молодежи, владеющей иностранным языком на необходимом и достаточном уровне для обучения по международным программам. Следовательно, есть необходимость акцентировать внимание на качестве изучения языка в вузе, поскольку доступность его изучения за пределами вуза для молодежи относительная, курсы требуют вложения немалых средств, а мы говорим о доступности образовательных услуг. На наш взгляд, есть необходимость внедрения разноуровневого изучения иностранных языков.

Знание казахского – государственного языка предоставляет возможность обучения по программе «Болашак» не только представителям титульной национальности, но и русскоговорящей части студенческой молодежи. Было бы неплохо подумать о включении в учебные планы специальностей дисциплин на казахском языке обучения для студентов русского отделения как специальных, так и мировоззренческого плана. Пока в рамках вуза происходит изучение только казахского языка и делопроизводства на государственном языке. Это уже пройденный этап, необходимо идти дальше.

Мы мало знаем о культуре народов, населяющих нашу планету. В рабочих учебных планах отсутствуют дисциплины, формирующие личность с глобальной художественной, эстетической культурой, что можно также отнести к процессу интернационализации. Современный специалист - это человек мира, владеющий языками, знающий культуру народов мира. Студенты очень много времени проводят в стенах института, поэтому только образование в состоянии формировать все необходимые выше качества. Современная молодежь плохо владеет культурой речи, поскольку обучение построено на изложении и пересказе избитых истин, а не на интерпретации контекстов

литературно-художественных произведений. Интернационализация способствует умению жить индивиду в обществе, возможно, с другой культурой, принимать ее, отдавать ей должное, ценить собственные традиции, переносить все лучшее, что есть в другой культуре, в жизнь своего социума. Возможно, возникновение потребительского общества по большей части связано с недостатком общения между людьми разных культур, и это своеобразный процесс вырождения культуры. Вывод: интернационализация способствует возрождению и развитию культуры общества.

Изучение состояния полиязычного образования в ЕИТИ им. ак. К. Сатпаева и проведенный анализ показывает, что существует острая проблема недостаточной языковой подготовки преподавателей неязыковых дисциплин, отсутствие отечественных учебников на английском, языке по профилирующим дисциплинам, отсутствие постоянной системы повышения квалификации за рубежом, ведущих занятия на английском языке.

#### Список литературы:

1. Н. А. Назарбаев. Новый Казахстан в новом мире?//Казахстанская правда №33 (25278) – с 1-2.
2. Концепция инновационного развития Республики Казахстан до 2020 - Астана 2013//Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан
3. Культура речи в полиязычном пространстве Казахстана. Байгожина А. Е. Повышение качества образования и научных исследований. XII Сатпаевские чтения 12-14 апреля 2015. Международная научно-практическая конференция
4. Роль языка в консолидации современного общества. Байгожина А. Е. Повышение качества образования и научных исследований. XIV Сатпаевские чтения 12-14 апреля 2015. Международная научно-практическая конференция
5. Полиязычие: настоящее и будущее. Байгожина А. Е., Тезекбаева Г. А., Кошеров К. К. Павлодар, ВЕСТНИК ПГУ им. С. Торайгырова, 2015г

УДК 621.7

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА РАФИНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ ОТ ПРИМЕСЕЙ

**Сидорина Е. А., Набоко Е. П.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** Неметаллические элементы углерод, кислород и азот имеют низкую растворимость в твердом кремнии и образуют карбиды кремния, окись кремния или нитрид кремния. В жидком кремнии не образуется нитрида кремния. В сочетании с окисями других металлов возможно образование шлака. В пробах кремния всегда можно обнаружить карбиды, силициды и шлак.

**Ключевые слова:** карбид кремния, диссоциация, шлак, оксид, вязкость.

**Annotation:** The nonmetallic elements carbon, oxygen, and nitrogen have low solubility in solid silicon and form silicon carbides, silicon oxide, or silicon nitride. Silicon nitride is not formed in liquid silicon. In combination with oxides of other metals, slag formation is possible. In silicon samples, one can always find carbides, silicides and slag.

**Key words:** silicon carbide, dissociation, slag, oxide, viscosity.

Карбид кремния – продукт, полученный при производстве кремния карботермическим способом. Растворимость углерода в жидком кремнии во многом зависит от температуры, и карбид кремния выделяется при охлаждении жидкого кремния. По этим причинам, содержание углерода в техническом кремнии может колебаться от 0,03 до 0,1%, для разных слитков при выпуске кремния непосредственно из печи.

Двуокись кремния может образоваться при повышенных температурах на выпускном желобе. Двуокись кремния сама по себе действует как окислитель для таких элементов как кальций и алюминий, образуя металлический кремний и окиси кальция и алюминия. Эти окиси в свою очередь образуют шлак с имеющейся двуокисью кремния.

В источнике [2] выделяют следующие неметаллические фазы:

- моноалюминат кальция ( $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ );
- геленит ( $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ );
- веларденит (геленит с другими показателями преломления);
- альмандин ( $3\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$ );
- фаялит ( $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ).

Кроме этих неметаллических фаз в кремнии находится карбид кремния, анортит, а также в дисперсной форме – феррит кальция, кварц и другие.

При рафинировании кремния в первую очередь окисляются примеси с меньшей упругостью диссоциации окислов. Очередность выгорания примесей следует порядку расположения их по степени сродства к кислороду. Маленькие капельки образованного оксида кремния сначала будут восстанавливаться содержащимся в расплаве кремния кальцием, за счет большего сродства к кислороду. Количество оксида кальция, не перешедшего из кремния в шлак, определяется уравнением:

$$[\text{CaO}] = \frac{(\text{CaO} \cdot n\text{SiO}_2)}{(\text{SiO}_2)} \quad (1)$$

То есть концентрация  $[\text{CaO}]$  в расплаве кремния прямо пропорциональна концентрации недиссоциированных молекул ( $\text{CaO} \cdot n\text{SiO}_2$ ) и обратно пропорциональна концентрации свободного ( $\text{SiO}_2$ ) в шлаке. Благоприятное значение данного процесса для рафинирования кремния заключается в том, что образовавшийся оксид кальция снижает кислотность печного шлака и повышает его плотность в соответствии с рисунком 1.

Температурная зависимость плотности кремния выглядит следующим образом:

$$G = 2533 - 0,45 \cdot (T - T_{\text{пл}}) \quad (2)$$

При температуре разливки  $1450^\circ\text{C}$  плотность составляет  $2,518 \text{ т/м}^3$ . Для существующей системы шлака, увеличение температуры от  $1500$  до  $1600^\circ\text{C}$ , дает снижение вязкости капель шлака на  $40\%$  в кислой области.



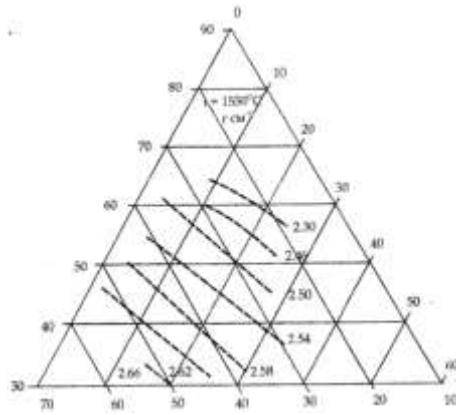
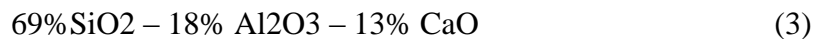


Рисунок 1. Зависимость плотности шлака от его химического состава при 1550°C.

Таким образом, полученный жидкий шлак с высокой плотностью, будет собираться на дне ковша. При рафинировании для снижения содержания кальция в кремнии, снижается концентрация оксида кальция в шлаке. В результате может произойти всплытие шлака на поверхность расплава, из-за низкой плотности оксида кремния. Для более полного отделения шлака от расплава кремния, добиваются следующего состава шлака:



Во время рафинирования возникают трудности из-за всплытия шлака, так как очень трудно избежать его перемешивания с расплавом кремния во время разливки, из-за чего в кремнии появляются шлаковые включения. Целенаправленная подача флюса или кварцевого песка перед разливкой позволяет коагулировать мелкие капли шлака на зернах песка, которые из-за большей плотности, чем расплав кремния, оседают и соединяются с донным шлаком.

В зависимости от температуры расплава изменяется скорость очистки расплава кремния от алюминия, а именно, при 1470-1500°C этот процесс имеет наилучшие показатели.

Снижение температуры расплава повышает вязкость шлака в соответствии с рисунком 2 и тем самым приводит к запутыванию в шлаке большого количества капель кремния. Запутанный кремний в шлаке при дальнейшем снижении температуры расплава перед разливкой можно считать потерянным.

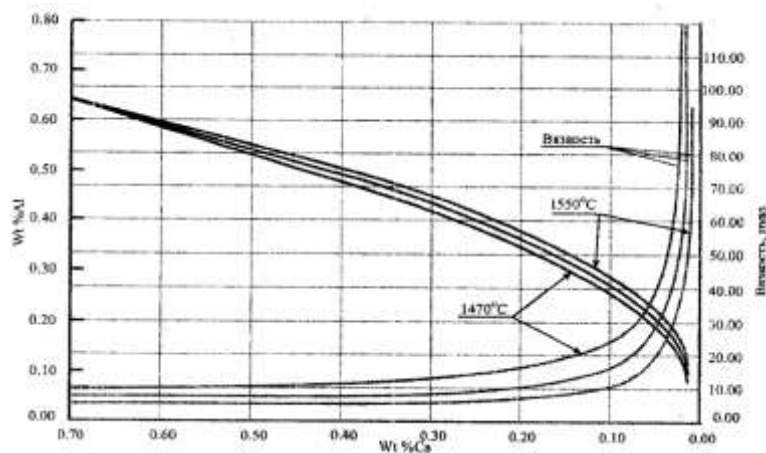


Рисунок 2. Изменение вязкости шлака в зависимости от снижения содержания алюминия и кальция в расплаве кремния.

Список литературы:

1. Немчинова Н. В., Клёц В. Э. Кремний: свойства, получение, применение: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 272 с.
2. Попов С. И. Металлургия кремния в трёхфазных руднотермических печах. – Иркутск, 2004. – 237 с.

УДК 622

**ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ ПОЛОЖЕНИИ ЕВРОКОДА**

**Жакулин А. С., Жакулина А. А., Нефедов В., Тунгатаров А., Попов Н.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматриваются проблемы адаптации положений Еврокода. Анализ сравнительных результатов показывают, что существует расхождение в выборе коэффициентов безопасности по грунту основания, при определении расчетного сопротивления грунтов основания и выборе методов испытания грунтов для определения расчетных характеристик модели основания.*

***Ключевые слова:** специфичные грунты, Еврокод, факторы, геомониторинг.*

***Annotation:** The article deals with the problems of adaptation of Eurocode provisions. The analysis of comparative results shows that there are differences in the choice of safety factors on the ground base, when determining the design resistance of the Foundation soils and the choice of soil testing methods to determine the design characteristics of the Foundation.*

***Key words:** specific soils, Eurocode, factors, geomonitoring.*

***Аннотация:** Мақалада Еврокод ережелерін бейімдеу мәселелері қаралған. Салыстырмалыталдау нәтижелері қауіпсіздік коэффициенттері бойынша, топырақтың есептік кедергісін, сынау әдістерін таңдау, анықтау кезінде ашақтықты көрсетеді.*

***Түйінді сөздер:** нақты топырақ, Eurocode, факторлар, геомониторинг.*

Крупномасштабное строительство на территориях Западного (Тенгизское месторождение нефти и газа), Центрального и Южного Казахстана (Астана, Алматы), автодорог Астана - Алматы и Западный Казахстан - Китай требует качественно нового подхода к вопросам изысканий и проектирования объектов промышленного и гражданского назначения в связи с интенсивным воздействием техногенных факторов на грунты оснований. Территории Центрального и Западного Казахстана сложены грунтами аллювиального, новокаспийского, хвалынского отложений среднечетвертичного современного возраста, представленные суглинками, супесями, песками, илами, глинами, которые в большинстве случаев являются водонасыщенными. В процессе освоения и эксплуатации названные территории, кроме того, неизбежно подвергаются воздействиям климатических факторов и подтоплению. Грунты четвертичного возраста отличаются разнообразностью и изменчивостью во времени физико-механических свойств вследствие увлажнения (т.е. увеличением влажности). Формирование или изменение во времени и в пространстве напряжённо-деформированного состояния водонасыщенного основания прежде всего оказывает влияние на устойчивость и прочность сооружения. Обеспечение устойчивости и прочности грунтов основания фундаментов здания и сооружения в целом, прежде всего, возможны только при условии геотехнического мониторинга и научно-технического сопровождения на всех стадиях проектирования,

строительства и эксплуатации. Геотехнический мониторинг является общепринятым в международной практике и единые Европейские нормы (EUROCODE – 7 «Geotechnics») предусматривают подразделение всех грунтов основания на три геотехнические категории. К третьей наивысшей сложности относится, в частности, строительство на специфических грунтах (засоленные, набухающие, просадочные и т.д.). Переход в 2020 году проектирования строительных объектов к основным положениям Еврокода требует адаптации принципов проектирования оснований и фундаментов с учетом особенности инженерно-геологических условий территории Казахстана.

При этом проектирования на специфических грунтах остается прерогативой ученых республики. К сожалению, в период широкомасштабного строительства зданий и сооружений на территории Казахстана, вопросы геотехнического мониторинга и научно-технического сопровождения процесса проектирования и строительства отсутствуют. К основным факторам, приводящим к водонасыщению грунтов оснований, относятся прежде всего техногенные (технические и технологические) и климатические (инфильтрация атмосферных осадков).

1. Технические факторы, связанные с интенсивным строительством в Западном Казахстане и г. Астане, привели к изменениям гидрогеологических условий обширных территорий, в результате которых был нарушен существовавший естественный режим и баланс грунтовых вод. При этом возникли процессы, связанные с подтоплением и поднятием уровня грунтовых вод. Строительство и эксплуатация зданий, особенно, повышенной этажности (более 16-этажей) нарушают существующий водный баланс территории, режим подземных вод, ведут к ухудшению гидрогеологической обстановки.

2. Технологические факторы определяются функционированием городов. Город – сложная многокомпонентная функциональная система, где геологические и гидрогеологические условия в пределах его территории отличаются большой изменчивостью во времени и пространстве. Основной задачей при градостроительстве является создание гидрогеологической модели, учитывающей изменение геологической среды (напряжённо-деформированного состояния водонасыщенных грунтовых оснований) и техногенных факторов. Разработка данной модели потребует обширной и достоверной информации в течение длительного времени (годы, десятилетия) и исследования гидрогеологической обстановки в городе. Однако, в Казахстане на данном этапе решение данного вопроса является проблематичным и практически неосуществимым. Например, при закрытии угольных шахт г. Караганды, чтобы заполнить образовавшиеся пустоты их затопили водой. При этом никаких мероприятий по предупреждению или прогноза последствия затопления водой двадцати шахт не проводились. Таким образом, процессы прогноза подтопления городских территорий грунтовыми водами носят в настоящее время оценочный, порой просто формальный характер.

3. Климатические факторы, прежде всего, определяются на территории Казахстана продолжительной зимой с мощностью снежного покрова, толщиной более одного метра и глубиной промерзания грунтов до 3,0 м, а также коротким жарким не дождливым летом. Эти климатические условия отражают следующее: грунты основания в течение одного календарного года работают в динамическом режиме «замерзание – оттаивание – водонасыщение».

Вышеперечисленные факторы приводят прежде всего к изменению величины влажности грунтов оснований, которые вызывают разуплотнение и переориентацию твёрдых минеральных частиц грунтов в результате гидростатического их взвешивания, увеличивается их пористость и коэффициент фильтрации, размокают и размягчаются связные глинистые грунты и существенно изменяется первоначальная структура.

Введение нормативных документов строительства в Республике Казахстан с учетом принципов Еврокода «Геотехника-7» в 2015-20 годы предопределяет необходи-

мость пересмотра и уточнения положений строительных норм и государственных стандартов по проектированию фундаментов на специфических грунтах. Государственные нормативные документы по проектированию фундаментов разрабатывались почти 40 лет назад для всей огромной территории СССР и были приняты без учета особенностей грунтовых условий на территории Казахстана. Анализ результатов инженерно-геологических изысканий показывает, что грунты основания по многим расчетными параметрами различаются. В последние годы государством перед строительным комитетом поставлена задача по адаптации существующих нормативных документов к основным принципам проектирования оснований и фундаментов Еврокода «Геотехника-7». Сравнительные результаты, проведенные авторами, показывают, что при расчете и проектировании фундаментов существуют расхождения при:

- выборе коэффициентов безопасности по грунту основания;
- определении расчетного сопротивления грунтов основания;
- выборе методов испытания грунтов для определения расчетных характеристик модели основания;
- конструировании и назначении размеров фундаментов и ростверка.

Таким образом, для перехода к основным положениям международных норм необходимо адаптировать основные принципы проектирования оснований и фундаментов, а также методы обоснования расчетных характеристик грунтов с учетом особенности инженерно-геологических условия огромной территории Казахстана.

УДК 33.025

## **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Шаймагамбетова А. Ч.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные проблемы использования материальных ресурсов, даны направления эффективного использования материальных ресурсов.*

***Ключевые слова:** материальные ресурсы, анализ материальных ресурсов, экономическая эффективность, ресурсосберегающее воспроизводство.*

***Annotation:** The article deals with the main problems of the use of material resources, the directions of effective use of material resources.*

***Key words:** material resources, analysis of material resources, economic efficiency, resource-saving reproduction.*

В процессе производства участвуют три элемента: живой труд, орудия труда и предметы труда. В качестве предметов труда выступают как природные ресурсы в добывающих отраслях (полезные ископаемые, растительный и животный мир), так и материальные ресурсы (сырье, материалы, топливо, энергия и т.п.) в обрабатывающих производствах.

Материальные ресурсы – это потребляемые в процессе производства предметы труда, к которым относятся основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия, топливо и энергия на технологические нужды.

Необходимым условием организации производства продукции является обеспечение его материальными ресурсами: сырьем, материалами, топливом, энергией, полу-

фабрикатами и т.д. В процессе потребления материальных ресурсов происходит их трансформация в материальные затраты, поэтому экономическое использование топлива, сырья, материалов, энергии и т.д. снижает себестоимость продукции.

Материальные ресурсы являются предметами овеществленного труда, то есть аккумулируют в себе затраты труда и топливно-энергетических ресурсов, связанные с производством, добычей и эксплуатацией материальных ресурсов.

Задачи анализа обеспеченности и использования материальных ресурсов:

а) оценка реальности планов материально-технического снабжения, степени их выполнения и влияния на объем производства продукции, ее себестоимость и другие показатели;

б) оценка уровня эффективности использования материальных ресурсов и разработка конкретных мероприятий по их использованию;

в) выявление внутрипроизводственных резервов экономии материальных ресурсов и разработка конкретных мероприятий по их использованию.

Источниками информации для анализа материальных ресурсов является план материально-технического снабжения, заявки, договоры на поставку сырья и материалов, формы статистической отчетности о наличии и использовании материальных ресурсов и о затратах на производство, оперативные данные отдела материально-технического снабжения, сведения аналитического бухгалтерского учета о поступлении, расходе и остатках материальных ресурсов и др.

На существующем этапе одной из важнейших проблем научно-технического прогресса является снижение материалоемкости продукции во всех отраслях промышленности, всестороннее изучение факторов, от которых зависят улучшение использования сырья и материалов, своевременное и полное использование резервов на каждом предприятии.

На рациональное использование материалов оказывает влияние множество взаимосвязанных факторов: технология и организация производства, свойства исходного сырья, уровень технологической дисциплины, техническая оснащенность и т.д.

Рациональное использование материальных ресурсов и сырья предусматривает их усовершенствование и поиск наиболее целесообразных методов их производства и переработки. Рациональное использование материальных ресурсов и сырья предусматривает комплекс мероприятий, направленных на повышение и более полное использование потребительских свойств продукции, технико-экономического и организационного уровня ее производства и потребления. Причем процесс рационализации потребления материалов и сырья основан на мероприятиях межотраслевого и народнохозяйственного, реже отраслевого и внутрипроизводственного уровней.

Рациональное использование материальных ресурсов – это разумное, целесообразное с народнохозяйственной точки зрения, максимальное использование всех полезных составляющих материальных ресурсов и сырья, не всегда сопровождающееся снижением материалоемкости продукции, но всегда означающее экономию затрат совокупного общественного труда и рост его производительности.

К основным направлениям рационального использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов можно отнести: улучшение их структуры: более тщательную и качественную подготовку сырья к его непосредственному использованию на промышленных предприятиях; правильную организацию транспортировки и хранения сырья и топлива – недопущение потерь и снижения качества; комплексное использование сырья; химизацию производства; использование отходов производства; вторичное использование сырья.

Используемые в промышленности различные виды минерального и органического сырья, как правило, требуют соответствующей подготовки. С этой целью применя-

ются разные виды первичной обработки сырья, которые имеют свои особенности в каждой отрасли промышленности.

К числу основных видов первичной обработки сырья относятся: обогащение сырья (руды в черной и цветной металлургии, угля в коксохимическом производстве); предварительная очистка и стандартизация сырья (хлопок, шерсть в текстильной промышленности); консервирование (мясо, рыба, плоды, овощи в пищевой промышленности); сушка, выдержка (древесина в деревообрабатывающей промышленности).

Обогащение – это вид первичной обработки сырья, заключающийся в выделении продуктов, пригодных для дальнейшей технически возможной и экономически целесообразной переработки или использования. Обогащение позволяет: повысить содержание полезного компонента в природном ископаемом; удалить из него вредные примеси; отделить минералы друг от друга.

В результате обогащения сырья получают два основных продукта: концентрат и отходы (хвосты). В настоящее время более 95 % добываемых цветных и редких металлов, большая часть железных руд, почти все фосфориты, асбестовые и гранитные руды, более 40 % угля идут на обогащение.

Экономическая целесообразность обогащения заключается в следующем: расширяется сырьевая база промышленности; удешевляется последующая переработка сырья в готовый продукт; обеспечивается повышение качества готовой продукции; сокращаются транспортные расходы на перевозку сырья от места добычи к месту его переработки; уменьшается потребность в транспортных средствах и повышается эффективность их использования.

Нами предлагается добиться снижения и по возможности избегать перерасхода материалов.

Устранение перерасхода материалов должно рассматриваться как резерв увеличения объема производства. Если на изготовление изделия используются несколько видов сырья и материалов, то при исчислении резервов необходимо иметь все виды их в комплексе. В противном случае по одному или двум видам материалов резервы исчислять неправомерно.

Внедрение в производство достижений НТП. Основная цель использования достижений науки и техники на предприятиях – это рост объемов производства, повышение качества выпускаемой продукции, производительности труда, общих показателей эффективности производства, а также снижение затрат и увеличение массы прибыли, как наиболее обобщающих итоговых результатов работы персонала предприятия в условиях коммерческого расчета.

Мероприятия, связанные с внедрением достижений научно-технического прогресса (НТП) состоят из: связанных с необходимостью обновления или замены номенклатуры конечной продукции; обеспечивающих значительное повышение качества производимой продукции; повышающих технико-экономические параметры продукции.

Основой таких мероприятий могут стать появившиеся возможности использования новых материалов, сырья, оборудования, технологических процессов.

Кроме этого, новые более производительные виды оборудования и технологические процессы могут быть использованы при выпуске уже освоенной продукции без существенного изменения ее свойств и технико-экономических характеристик, но с достижением существенной экономии материальных, финансовых и трудовых ресурсов, высвобождение производственных площадей, что несомненно отразится на снижении затрат на продукцию, работы и услуги, особенно, косвенных затрат на производство.

В условиях развивающейся экономической системы управления производством проведения НИОКР должно получать все большее развитие на каждом предприятии. Эти работы должны составить основу постоянного поддержания на должном уровне

конкурентоспособности продукции за счет опережающих и отдельных научных исследований, позволяющих первыми или одними из первых организовать производство и поставлять на рынок новую продукцию, а за счет этого снижать затраты и получать дополнительную прибыль,

При разработке мероприятий по внедрению научно-технических достижений большое внимание должно уделяться всестороннему обоснованию всех требующихся затрат из средств предприятия, а также привлечению для этих целей максимума государственных ресурсов и ориентации на возможные экономические льготы. По каждому из них должно быть проведено технико-экономическое обоснование, расчеты необходимых инвестиций, определения потребности в материально-технических ресурсах, определения требований к научно-техническому и производственному персоналу.

Внедрение мероприятий НТП повышает деловую активность предприятия, которая характеризуется положительной динамикой объема производства и реализации продукции, прибыли, повышением конкурентоспособности продукции, при улучшении ее качества, изменения в номенклатуре (перечень наименований изделий, работ, услуг) и ассортимента (перечень наименований изделий, работ, услуг с указанием количества по каждому из них) и других показателей, отражающих результаты работы предприятия.

Экономия затрат, обусловленная применением новых видов и заменой потребляемых сырья, материалов, топлива и энергии, а также улучшением их использования, определяется путем умножения экономии соответствующих ресурсов в натуральном выражении на средние цены, сложившиеся в базисном году.

Совершенствование форм организации общественного производства. Динамика эффективности материалопотребления и уровень материалоемкости продукта формируется под воздействием многочисленных факторов, движущих сил, причин того или иного процесса, которые и определяют его характер.

В основу их классификации положена группировка на внешние и внутренние (внутрипроизводственные) факторы, а также деление на факторы технического, технологического, организационного и экономического характера.

Технические факторы проявляются на стадии проектирования и оказывают воздействие на уменьшение расхода отдельных видов материальных ресурсов на единицу продукции и повышение качества и технических характеристик изделий. В данную группу мы включаем факторы, связанные с совершенствованием конструкций уже имеющейся в ассортименте предприятия продукции:

- снижение абсолютной и (или) удельной массы изделия – выбор прогрессивного типа машин; совершенствование кинематических схем машин; повышение единичной мощности, производительности и т.п. машин и оборудования; выбор наиболее рационального материала деталей; установление оптимальных запасов прочности; выбор наиболее рационального типа заготовок; определение оптимальной геометрии деталей, замена сложных конфигураций более простыми; применение унифицированных деталей и узлов; повышение качества, надежности и долговечности машин;

- повышение качества потребляемых материалов – применение высокопрочных марок материалов, низколегированных сталей, экономичных профилей проката, сварных конструкций из проката, сортового холодноотянутого металла, проката из вакуумированной стали и т.п.;

- замена дорогостоящих и дефицитных материалов – замена проката черных металлов алюминиевыми, магниевыми и другими легкими сплавами; замена цветных и черных металлов и сплавов пластмассами; замена цветных металлов и сплавов металлокерамикой; применение древопластов, стеклопластиков и других заменителей; использование вторичных ресурсов.

Технологические факторы действуют на стадии изготовления продукции, обуславливая снижение отходов и потерь материалов. К ним относятся:

- внедрение нового оборудования с улучшенными техническими характеристиками, модернизация и реконструкция существующего, направленные на повышение коэффициентов использования материалов, сокращение отходов и потерь и т.п.;
- внедрение прогрессивных материалосберегающих технологий – применение методов точного литья (вместо изготовления из проката), горячей штамповки (вместо свободнойковки), холодной и горячей высадки (вместо снятия стружки), изготовление заготовок и деталей методом порошковой металлургии и т.п.;
- внедрение методов упрочняющей технологии – поверхностная закалка; прогрессивные методы нанесения покрытий (лакокрасочных, металлических, пластмассовых и др.);
- совершенствование методов изготовления и обработки деталей – рациональный раскрой материалов (применение фотооптической разметки, использование кратных и мерных материалов и заготовок); приближение заготовок к форме и размерам готовых деталей; уменьшение припусков на обработку;
- повышение уровня механизации и автоматизации производства.

Многие организационные и экономические факторы воздействуют на уровень потребления материальных ресурсов не прямо, а посредством конструктивных, технологических и инновационных факторов, то есть могут проявляться как в процессе конструирования, так и в процессе производства продукции.

Организационные факторы направлены на совершенствование структуры и организации производства с целью повышения эффективности материалопотребления. Они включают:

- совершенствование организации производства – повышение уровня специализации, кооперации и комбинирования; комплексное использование сырья; организация сбора, сортировки и использования отходов;
- совершенствование системы нормирования расхода материальных ресурсов;
- совершенствование учета фактического использования материальных ресурсов;
- совершенствование системы обеспечения материальными ресурсами – совершенствование методов расчета потребности в материальных ресурсах, норм запаса и т.д.; контроль качества материалов, комплектности поставок и т.п.; устранение потерь при транспортировке; рациональная организация складского хозяйства и устранение потерь материальных ресурсов при хранении; обеспечение бесперебойности производственного процесса;
- совершенствование контроля качества заготовок и продукции с целью предотвращения брака;
- структурные сдвиги в выпуске продукции;
- состав, движение и квалификация персонала.

Совершенствование системы материального поощрения за экономию сырьевых ресурсов. Экономное использование материальных ресурсов и сырья предполагает систему сознательно осуществляемых мероприятий, направленных на сокращение материальных затрат общественного производства, на устранение различного рода потерь.

Категория экономии в отличие от категории бережливости отражает измеряемую, количественную сторону явления. Причем бережливость может служить средством или методом достижения экономии. Таким образом, экономия материальных ресурсов представляет собой совокупность мероприятий (внутрипроизводственных, отраслевых, реже народнохозяйственных), направленных на сокращение расхода материальных затрат на единицу или объем продукции при обеспечении заданного уровня качества или его улучшении, а также соблюдении требований социального и экологического характера.



Первичным критерием экономической эффективности выступает максимизация прибыли на единицу затрат при высоком качестве продукции, а наиболее значимыми источниками увеличения прибыли являются рост объема продаж (реализации) и снижение издержек производства и реализации. В структуре издержек производства и реализации многих отраслей народнохозяйственного и промышленного комплекса наибольший удельный вес имеют материальные затраты. Таким образом, экономия материальных ресурсов и сырья – важнейший источник снижения издержек, а значит, наиболее существенный источник роста прибыли и повышения рентабельности производства.

Повышение эффективности использования материальных ресурсов и сырья способствует экономии финансовых ресурсов в добывающих отраслях промышленности. Помимо того что добывающие отрасли являются довольно капиталоемкими, высок уровень их фондоемкости и трудоемкости. Следовательно, рациональное материалопотребление способствует эффективному использованию трудовых ресурсов и производственных фондов в добывающих отраслях.

Экономические факторы повышения эффективности использования сырьевых ресурсов обуславливают создание условий, способствующих рационализации процесса использования материальных ресурсов на предприятии. Фактически это условия успешной реализации конструктивных, технологических, инновационных и организационных факторов. К экономическим факторам относятся:

- система экономического (морального и материального) стимулирования работников – стимулирование проектировщиков и конструкторов за разработку прогрессивных моделей машин, снижение их веса, повышение качества и эксплуатационных характеристик, использование заменителей дефицитных материалов и т.п.;

- стимулирование основных и вспомогательных рабочих, обслуживающего и административного персонала за экономию материалов и топливно-энергетических ресурсов; стимулирование работников к увеличению использования отходов и вторичных ресурсов;

- система экономической ответственности за нерациональное использование материальных ресурсов – повышение материальной ответственности исполнителей за перерасход сырья, материалов, топлива, энергии, воды, за нарушение технологического процесса, допущение брака в работе и т. п.;

- экономическое состояние предприятия – в условиях, когда предприятия самостоятельно распоряжаются получаемой прибылью, важным фактором повышения эффективности материалопотребления является результативность деятельности предприятия.

- успешная производственно-хозяйственная деятельность позволяет предприятию уделять достаточно внимания и средств рациональному и экономному использованию материальных ресурсов (проведение НИОКР, закупка новой техники, совершенствование технологий, материальное стимулирование и т.п.).

Действия, направленные на повышение эффективности материалопотребления, должны предприниматься, прежде всего, в первичном производственном звене – на предприятии. Более экономное и рациональное использование материалов на конкретных предприятиях приведет в итоге к необходимому результату и на уровне народного хозяйства.

Важным условием повышения эффективности использования сырья и материалов, топлива и энергии является наличие действенного хозяйственного механизма ресурсосбережения. Опыт экономически развитых стран свидетельствует, что наибольших результатов в области рационального и экономного материалопотребления достигли те из них, где ресурсосберегающая политика является одним из приоритетов деятельности государства.

Разумеется, переход к ресурсосберегающему воспроизводству требует комплексной рационализации использования ресурсов (трудовых, материальных, финансовых, интеллектуальных, информационных), структурной перестройки производства с учетом реальных потребностей внутреннего и внешнего рынков, внедрения достижений научно-технического прогресса, новейших методов управления, анализа и прогнозирования, сочетания государственно-административных и рыночных методов хозяйствования, государственной и муниципальной поддержки и регулирования ресурсосбережения при использовании законодательно установленных стимулов и санкций.

#### Список литературы:

1. Анализ хозяйственной деятельности: Учебник / И. А. Белобжецкий, В. А. Белобородова, М. Ф. Дьячков и др.; Под ред. В. А. Белобородовой, 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2016
2. Анализ хозяйственной деятельности в промышленности: Учебник / Л. А. Богдановская, Г. Г. Виногоров, О. Ф. Мигун и др.; Под общ. ред. В. И. Стражева. - 2-е изд., стереотип. - Мн.: Выш.шк., 2015
3. Каракоз И. И., Самборский В.И. Теория экономического анализа. - К.: Выща шк. Головное изд-во, 2017

УДК 620.98

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

**Капиятова Б. М.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье «Проблемы развития энергетики в Республике Казахстан» рассмотрены проблемы развития энергетической отрасли, пути снижения дефицита тепловой и электрической энергии. Проанализированы характерные особенности применения альтернативных источников. Актуальность данной статьи в том, что применение в регионах нашей страны альтернативных источников и разобраться в проблемах применения источников энергии.

**Ключевые слова:** теплоснабжения, альтернативные источники энергии, «зеленая энергетика»

**Annotation:** In this article, "Problems of energy development in the Republic of Kazakhstan" considers the problems of development of the energy sector, ways to reduce the deficit of heat and electricity. Analyzed the characteristics of the use of alternative sources. The relevance of this article is that the use in the regions of our country alternative sources and understand the problems of the use of energy sources.

**Key words:** heat, alternative energy sources, green energy.

«Наступает новая эра, в которой человеческая жизнедеятельность будет основываться не только и не столько на нефти и газе, сколько на возобновляемых источниках энергии». Из Послания Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева Народу Казахстана. «Стратегия «Казахстан-2050»».

В связи с увеличением численности населения, развитием промышленности потребление энергии выросло более чем в 2 раза. Человечество столкнулось с дефицитом энергии, экологическими проблемами, связанными с производством и потреблением.

Поэтому многие развитые страны увеличивают инвестиции в альтернативные источники, а также внедряют энергосберегающие технологии в производстве и потреблении энергии.

Традиционно энергетика Казахстана представлена двумя наиболее значимыми секторами: теплоэнергетика – 90% и гидроэнергетика – 9%.

Казахстан обладает громадными ресурсами ВИЭ, так например, ежегодное использование ветровой энергии составляет 1820 млрд. кВт/ч, солнечной – 2,5 млрд кВт/ч, потенциал малых рек – 7,56 млрд. кВт/ч, геотермальных – 4,3 ГВт. Энергия, вырабатываемая из возобновляемых источников, прежде всего должна дать возможность подключиться к источникам энергии тем потребителям, кто ее не имеет, это в основном население, проживающее в отдаленных животноводческих хозяйствах.

Тепловая энергия на территории Казахстана вырабатывается 42 крупными системами центрального теплоснабжения, остальной объем поступает от 30 районных котельных. Продолжительность отопительного периода на юге Казахстана составляет 3500-4000 часов в год, при средней наружной температуре - 2°C, на севере – превышает 5000 часов в год, при средней наружной температуре - 8°C. В Казахстане получили развитие централизованные системы теплофикации от ТЭЦ, районных, квартальных и групповых котельных и децентрализованное теплоснабжение от местных домовых котельных и печей.

Большие потери тепловой энергии в действующих тепловых сетях Казахстана обусловлены совокупным действием нескольких факторов. К ним относятся:

- заметное снижение объемов потребления тепла, из-за потери крупных промышленных потребителей, при неизбежном сохранении сетей в прежнем формате, что приводит к росту доли потерь в транспортируемом объеме тепла;
- низкая пропускная способность тепловых сетей, которая, например, в Скандинавских странах выше, чем в Казахстане;
- малая удельная тепловая нагрузка зоны снабжения теплом;
- использование устаревших технологий прокладки сетей;
- неэффективная тепловая защита (термоизоляция) зданий;
- с позиции коммерческого учета:
- отсутствие эффективных методов учета и контроля расходования тепла на единицу площади;
- применение единого городского норматива на отопление единицы площади, не учитывающего различия в способности зданий сохранять тепло, этажности и числа подъездов в доме.

Для повышения эффективности теплоснабжения Республики Казахстан, снижения дефицита тепловой энергии, становится целесообразным использование альтернативных источников энергии, и проведение модернизации производства на существующих мощностях, расширяя применение современных методов теплосбережения. Учитывая климатические условия страны отказаться от отопления за счет мощных ТЭЦ в зимнее время практически невозможно. Однако, в летнее время, на примере Японии и Турции, снижая нагрузку на тепловые сети, в крупных многоквартирных домах можно обеспечивать подогрев воды за счет солнечных панелей. В поселках городского типа внедрять строительство мини-ТЭЦ с газогенераторами на биотопливе. Однако основные мероприятия по энергосбережению должны быть направлены на снижение тепловых потерь при теплопередаче и теплопотреблении.

Построено и реконструировано 211 км инженерных сетей, из них 143,8 км – сети теплоснабжения. Всего за 2015–2016 годы будет построено 14 котельных, 3 насосные станции, модернизировано 258,8 км сетей. На 2016 год одобрено 99 проектов на сумму 75 млрд тенге.

Для территории Казахстана наиболее перспективны следующие виды возобновляемых источников энергии: ветроэнергетика; малые гидроэлектростанции; солнечные установки для производств тепловой и электрической энергии.

Одним из наиболее развивающихся видов возобновляемых источников энергии в мире выступает ветроэнергетика. Казахстан находится в ветровом поясе северного полушария, поэтому на значительной части территории наблюдаются достаточно сильные воздушные течения, где среднегодовая скорость ветра составляет более 6 м/сек, что вполне достаточно для использования силы воздушного потока. По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана оценивается в 929 млрд. кВт.ч. электроэнергии в год. Исследования, проведенные в рамках совместного с Программой развития ООН проекта по ветроэнергетике, показали наличие хорошего ветрового климата и условий для строительства ВЭС в Южной, Западной, Северной и в Центральной зонах Казахстана. Наличие свободного пространства в этих районах позволяют развивать мощности ВЭС до тысяч мегаватт. В Ерейментауском районе реализуется проект по строительству ветровой электрической станции мощностью 45 МВт. Инициатором проекта является ТОО «Первая ветровая электрическая станция». Ветровая электростанция станет региональным генерирующим источником, предназначенным для покрытия дефицита энергии в Акмолинской области и не будет оказывать непосредственного влияния на экспортный потенциал Казахстана. Это первый в Казахстане промышленный проект в сфере генерации электроэнергии за счет энергии ветра. Его реализация будет способствовать развитию в Казахстане альтернативной энергетики, основанной на использовании возобновляемых источников энергии.

В преддверии проведения выставки «Экспо-2017» и внедрение «Зеленой энергетики» в производстве и потребление энергии, является экономический и экологический приемлемым способом. Также дает возможность сохранить чистоту окружающей среды, применение альтернативных источников также способствует развитию страны республики в целом.

#### Список литературы:

1. Оспанов Б. Термальная энергетика как альтернатива // Газета «Капитал». – 2014. – 1 мая.
2. Аналитическое исследование «Казахстан. Энергетическая безопасность и устойчивость развития энергетики. Состояние и перспективы». – Астана,
3. Проекты ветровой электростанции Министерства индустрии и новых технологий РК. – Астана
4. Назарбаев Н. А. Стратегия Казахстана-2030: Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев [Электрон. ресурс]. – – URL: <http://www.minplan.gov.kz/economyabout> (дата обращения: 18.06.2014)
5. Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № Концепция Республики Казахстан по переходу к зеленой экономике [Электрон. ресурс]. – 2013. – URL: (дата обращения: 03.06.2014)
6. Закон Республики Казахстан об энергосбережении и повышении эффективности (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.2013г. ) от 12 января 2012 года [Электрон. ресурс]. – 2013. – URL: <http://www.amu.kz/rus/infocenter/news> (дата обращения: 18.06.2014)

## ОПТИМИЗАЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Рахешева А. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В данной статье обосновывается необходимость внедрения процессных подходов менеджмента для устранения многих неэффективных управленческих подходов. Конкретизация и углубление управленческих подходов ведет к развитию систем менеджмента, делая их действенными и рациональными при реализации стратегических задач.

**Ключевые слова:** система менеджмента предприятия, процессный менеджмент, бизнес-процессы, управленческий цикл, планирование процессов.

**Аннотация:** Осы мақалада тиімсіз басқару тәсілдемелерді жою үшін процессті менеджменттің тәсілдемелерін енуі қажеттілігін негізділеді. Басқару тәсілдемелерді анықтауы және толықтыруы менеджмент жүйесі дамуына апаратын, стратегиялық міндеттерді еңгізгенде олар ықпалды және тиімді болып қалыптасады.

**Негізгі сөздер:** кәсіпорын менеджментінің жүйесі, процессті менеджмент, бизнес-процестері, басқарушылық циклі, процесстерді жоспарлау.

**Annotation:** This article explains the need for the introduction of process management methods to address many of the inefficient management approaches. The particularization and intensification of management methods lead to the development of management systems, making them efficient and rational in the implementation of strategic tasks.

**Key words:** system of management in the enterprise, process management, business processes, management cycle, process planning.

В современных условиях реализация стратегии по обеспечению устойчивого экономического роста казахстанской экономики предполагает эффективное функционирование всех звеньев хозяйствования и, прежде всего, предприятия. Радикальная реструктуризация организационно-экономической основы хозяйствования предприятия обусловила существенные преобразования в системе его менеджмента, четко обозначив новые приоритеты в области обеспечения его конкурентного статуса и постоянного повышения деловой активности на соответствующем рынке товаров (услуг). С расширением конкурентной среды хозяйствования для предприятий многих отраслей промышленности, в том числе, угледобывающей, очень важен факторный подход в управлении своим ресурсным потенциалом и оптимальном использовании своих преимуществ в освоении рынка.

В последние годы для многих предприятий угледобывающей промышленности, занимающих важное место в минерально-сырьевом комплексе экономики Казахстана, характерна достаточно высокая деловая активность на внутреннем и внешнем рынках угля, что обеспечивается существенными преобразованиями в системе их менеджмента на основе динамичной трансформации к новым управленческим стандартам. Такая трансформация требует серьезной подготовительной работы с четким определением управленческого инструментария и существенным обновлением функциональных подсистем в организации менеджмента предприятия. В этой связи в условиях постоянно

расширяющейся конкурентной среды хозяйствования для предприятия очень важна, прежде всего, эффективная организация менеджмента качества, позволяющая расширить границы освоения соответствующего рынка.

В развитых странах большое внимание уделяется методологии эффективного менеджмента и формированию его организационно-функциональной структуры, что существенно повышает результативность управленческого воздействия на различные стороны деятельности предприятия. В частности, особое значение придается четкой регламентации процессного менеджмента, что обеспечивает оперативность и комплексность управления. Действенная методология менеджмента качества позволит выстроить управление компанией так, чтобы можно было добиться наилучших результатов на рынке за счет правильной ориентации бизнеса, сокращения всех видов издержек, и расширения круга потребителей.

Определение экономической эффективности системы менеджмента имеет ряд особенностей по сравнению с другими направлениями капиталовложений. Эти особенности заключаются в необходимости учета долговременного характера вложений в систему менеджмента и параллельно-последовательного динамического процесса; в необходимости оценки косвенного, а не непосредственного воздействия системы менеджмента на конечный продукт производства; в условиях обеспечения сопоставимости показателей; в сложности расчетов из-за стохастичности процессов управления, наличия большого числа переменных, неопределенности параметров.

Экономическая эффективность системы менеджмента определяется по показателям, характеризующим изменение качества управления путем использования модели, описывающей взаимообусловленность происходящих процессов. Предлагаемая модель определения экономической эффективности системы управления представляет собой цепь преобразований различных величин, изменений каждой из которой является следствием изменения предыдущей величины и причиной изменения последующей.

На эффективность и соответственно конкурентоспособность угледобывающей компании оказывает влияние умение правильно анализировать и прогнозировать конечные финансовые результаты работы предприятия. Особое значение оно приобретает при таких радикальных мероприятиях как реструктуризации предприятия. Мы предлагаем использовать следующий алгоритм при анализе влияния новых методов хозяйствования.

Различают балансовую и расчетную прибыль, поэтому в предлагаемой методике определяется влияние перехода к системе менеджмента качества (СМК) на изменение общей и расчетной прибыли [1;150].

Прирост балансовой прибыли за счет фактора эффективности хозяйствования определяется на основе данных об изменении себестоимости угля, о росте ее объема, повышении технического уровня экологически чистой продукции, повышении производительности труда. Прирост прибыли за счет снижения себестоимости и роста объема добычи угля можно определить по следующей формуле:

$$\Delta\Pi_j = \sum_{i=1}^n (S_o - S_{ji}) \cdot Q_{ji} + \Delta Q_{ji} \cdot \frac{\Pi_o}{Q_o},$$

где  $S_o, S_j$  – себестоимость продукции до и после внедрения СМК, тенге;  $Q_o$  – объем продукции до внедрения СМК, млн. тонн;  $Q_{ji}$  – объем продукции после внедрения СМК, млн. тонн;  $\Pi_o$  – общая прибыль до перехода на СМК, млн. тенге.

По мероприятиям, связанным с выпуском угля низкой зольности (усреднением угля), прирост балансовой прибыли можно определить по следующей формуле:

$$\Delta\Pi_j = [(C_{ji} - C_o) + (S_o - S_{ji})] Q_{ji},$$

где  $C_o, C_{ji}$  – оптовая цена тонны угля до и после усреднения, тенге;  $S_o, S_j$  – себестоимость угля до и после усреднения, тенге;  $Q_{ji}$  – объем производства угля со сниженной зольностью до конца года, млн. тонн.

Прирост расчетной прибыли определяется на основе балансовой прибыли и прироста фондов:

$$\Delta\Pi_{pj} = \Delta\Pi_{ji} = \frac{(\Pi_o - \Pi_{po}) \cdot \Delta\Phi_{ji}}{\Phi_o},$$

где  $\Delta\Pi_{ji}$  – прирост балансовой прибыли за счет перехода на СМК, млн. тенге;  $\Pi_o, \Pi_{po}$  – балансовая и расчетная прибыль, полученные в базисном и отчетном годах, млн. тенге;  $\Phi_o$  – среднегодовая стоимость основных промышленно-производственных фондов в базисном году, млн. тенге;  $\Delta\Phi_{ji}$  – прирост основных промышленно-производственных фондов в связи с переходом к СМК, млн. тенге.

Доля прироста общей и расчетной прибыли за счет перехода к СМК ( $d\Pi_j, d\Pi_{pj}$ ) можно определить как отношение величины прироста прибыли в результате внедрения СМК ( $\Delta\Pi_j, \Delta\Pi_i$ ) к общему приросту прибыли в отчетном году ( $\Delta\Pi, \Delta\Pi_p$ ):

$$d\Pi_j = \frac{\Delta\Pi_j}{\Delta\Pi} \cdot 100\%,$$

Анализ результатов хозяйственной деятельности сопровождается исчислением коэффициентов рентабельности. Для оценки влияния СМК на изменение общей и расчетной рентабельности предприятия, мы предлагаем использовать следующие показатели:

- изменение общей ( $\Delta R_j$ ) и расчетной ( $\Delta R_{pj}$ ) рентабельности предприятия за счет внедрения СМК ( $\Delta R_{ji}, \Delta R_{pji}$ ), в %;
- доля изменения общей ( $dR_j$ ) и расчетной ( $dR_{pj}$ ) рентабельности предприятия за счет внедрения СМК ( $dR_{ji}, dR_{pji}$ ), в %.

На основе данных о приросте балансовой прибыли, основных производственных фондов и нормируемых средств рассчитывается влияние внедрения СМК на изменение общей рентабельности предприятия по формуле:

$$\Delta R_j = \left[ \frac{\Pi_o + \sum_{i=1}^n \Delta\Pi_{ji}}{\Phi_o + \sum_{i=1}^n \Delta\Phi_{ji} + \sum_{i=1}^n \Delta H_{об} \cdot \frac{\Delta Q_{ji}}{R_o}} - \frac{\Pi_o}{\Phi_o} \right] \cdot 100\%,$$

где  $\Delta R_j$  – изменение рентабельности предприятия в результате внедрения СМК, в %;  $\Pi_o$  – величина балансовой прибыли до внедрения СМК, млн. тенге;  $\Delta\Pi_{ji}$  – прирост балансовой прибыли в результате внедрения СМК, млн. тенге;  $\Phi_o$  – величина среднегодовой стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств до внедрения СМК, млн. тенге;  $\Delta\Phi_{ji}$  – прирост основных производственных фондов за счет внедрения СМК, млн. тенге;  $\Delta H_{об}$  – изменение стоимости нормируемых оборотных средств за счет внедрения СМК, млн. тенге.

Изменение расчетной рентабельности ( $\Delta R_{pj}$ ) под влиянием СМК мы предлагаем рассчитать по формуле:

$$\Delta R_{pj} = \left[ \frac{\Pi_{po} + \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_{pji}}{\Phi_o + \sum_{i=1}^n \Delta \Phi_{ji} + \sum_{i=1}^n \Delta H_{об,ji} + \left( \frac{\sum C_3}{\Phi_o} \cdot \Delta \Phi_{ji} \right)} - \frac{\Pi_{po}}{\Phi_o} \right] \cdot 100\% ,$$

где  $\Pi_{po}$  – величина расчетной прибыли до внедрения СМК, млн. тенге;  $\Delta \Pi_{pji}$  – прирост расчетной прибыли за счет внедрения СМК, %;  $\Delta \Phi_{ji}$  – прирост основных производственных фондов за счет внедрения СМК, млн. тенге;  $\Delta H_{об}$  – изменение стоимости нормируемых оборотных средств за счет внедрения СМК, млн. тенге;  $C_3 \Delta \Phi_{ji} / \Phi_o$  – изменение сверхплановых запасов неустановленного оборудования за счет внедрения СМК, млн. тенге.

Доля изменения общей (расчетной) рентабельности предприятия благодаря внедрению СМК ( $dR_j$ ,  $dR_{pj}$ ), возможно определить как отношение прироста общей (расчетной) рентабельности предприятия в результате новых методов хозяйствования к общему приросту прироста общей (расчетной) рентабельности предприятия:

$$dR_j = \frac{\Delta R_{jo}}{\Delta R} \cdot 100\% ,$$

$$dR_{pj} = \frac{\Delta R_{pj}}{\Delta R_p} \cdot 100\% .$$

Устойчивость функционирования предприятия ( $Z$ ) американские экономисты рекомендуют определять по обобщенному показателю, который может выглядеть следующим образом:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5,$$

где  $X_1$  – показатель эффективности оборотного капитала;  $X_2$  – показатель эффективности накопленного капитала;  $X_3$  – рентабельность производства;  $X_4$  – показатель задолженности;  $X_5$  – показатель эффективности активов.

Параметры формулы рассчитываются следующим образом:

$$X_1 = (O_{cp} - O_{кр})/A ,$$

где  $O_{cp}$  – оборотные средства;  $O_{кр}$  – краткосрочные обязательства;  $A$  – общие активы.

$$X_2 = K_{нак}/A,$$

где  $K_{нак}$  – накопленный капитал (остаток прошлых лет).

$$X_3 = \Pi_{бал}/A,$$

где  $\Pi_{бал}$  – балансовая прибыль.



$$X_4 = K/D,$$

где  $K$  – капитал фирмы (основные фонды плюс нематериальные активы);  $D$  – общий долг фирмы;

$$X_5 = V/A,$$

где  $V$  – общий объем продаж.

Данный показатель устойчивости функционирования фирмы позволил американским экономистам выявлять до 90% корпораций-банкротов за год до банкротства, до 70% – за два года и 50% за пять лет до банкротства. Если  $Z > 3$ , то фирма устойчивая,  $Z < 1,8$  – неустойчивая.

В условиях жесткой конкуренции требуется уметь прогнозировать перспективы развития угледобывающей компании, поэтому предложенная система финансовых показателей может помочь руководству качественно прогнозировать принимаемые решения и получать экономический эффект (прибыль).

#### Список литературы:

1. Синавина В. С. Оценка эффективности и достоверности хозяйственной деятельности. – М.: Экономика, 2011. – 250 с.
2. Егоров В. С., Леляков В. Ф., Резниченко В. Г., Юрченко Г. А. Применение процессного подхода при создании системы менеджмента качества на основе ИСО-9001:2000. – М.: МНТ «Трек», 2012. – 48 с.
3. Мельник М. В. Анализ и оценка систем управления на предприятиях. – М.: Экономика, 2010. – С.104.
4. Фомичев В. С., Скрыбина Н. И. Выбор, описание и улучшение процессов в системе менеджмента качества ИСО-9001:2000. – М.: МНТ «Трек», 2012. – 48 с.

УДК 368.013

## СТРАХОВОЙ РЫНОК КАК ИНСТРУМЕНТ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ

Сартова Р. Б.<sup>1</sup>, Сартова С. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Алматинский технологический университет, г. Алма-Ата,

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Страховой рынок сегодня, в широком смысле, представляет собой особую специфическую сферу финансовой системы со своей динамично развивающейся инфраструктурой, основанную на инвестировании доходов в другие отрасли и сектора экономики, что определяет значимость современной страховой деятельности и ее роль в развитии отечественного бизнеса.*

**Ключевые слова:** *страховой рынок, финансовая система, инвестирование.*

**Түйіндеме:** *Бүгінгі сақтандыру нарығы қазіргі заманғы сақтандыру қызметінің маңыздылығын және оның отандық бизнесті дамытудағы рөлін айқындайтын басқа секторлар мен экономиканың секторларындағы табыстылыққа негізделген қарқынды дамып келе жатқан инфрақұрылымы бар қаржы жүйесінің ерекшелігі болып табылады.*

**Түйін сөздер:** *сақтандыру нарығы, қаржы жүйесі, инвестиция.*

**Annotation:** *The insurance market today, in a broad sense, is a special specific area of the financial system with its dynamically developing infrastructure based on investing income in other sectors and sectors of the economy, which determines the significance of modern insurance activities and its role in the development of domestic business.*

**Key words:** *insurance market, financial system, investment.*

С началом рыночных реформ, рынок страховых услуг показывает устойчивые темпы роста. Однако современный этап развития страховых отношений позволяет сделать однозначный вывод о том, что страхование в нашей стране еще не является эффективным инструментом финансовой защиты личных и имущественных интересов населения, хозяйствующих субъектов и государства. Кроме того, страховая система развивается при слабом участии государства, что выражается в сужении функций в управлении страховым делом, которые в настоящее время основаны на жестком контроле за деятельностью страховщиков [1]. Страховой рынок – это часть финансового рынка, место, где продаются и покупаются страховые продукты. Общественная потребность возмещения материальных потерь определяет необходимость установления экономических отношений между людьми в связи с предупреждением, ограничением и преодолением рисков.

Место страхового рынка в финансовой системе вообще и на финансовом рынке в частности определяется двумя обстоятельствами. С одной стороны существует объективная потребность в страховой защите, что и приводит к появлению экономического феномена – страхового рынка. С другой – денежная форма организации страхового фонда обеспечения страховой защиты связывает этот рынок с общим финансовым рынком (рисунок 1).

Страхование – обязательное условие общественного воспроизводства. Поэтому затраты по обеспечению страховой защиты должны входить в издержки производства, что соответствует амортизационной теории страхования. Страховой рынок не только активно воздействует на процесс расширенного воспроизводства, но и активно воздействует через страховой фонд на финансовые потоки в экономике. Денежная форма организации страховых отношений включает страхование в общую сферу финансового рынка.



Рисунок 1. Место страхового рынка в финансовой системе.

Всеобщность страхования определяет непосредственную связь страхового рынка с финансами предприятий, финансами населения, банковской системой, госбюджетом и другими финансовыми институтами, в рамках которых реализуются страховые отношения. В таких отношениях соответствующие финансовые институты выступают как страхователи и потребители страховых продуктов.

Функционирование страхового рынка происходит в рамках финансовой системы как на партнерских условиях, так и в условиях конкуренции. Это касается конкурсной борьбы между различными финансовыми институтами за свободные денежные средства населения и хозяйствующих субъектов. Если страховой рынок предлагает страховые продукты, то банки – депозиты, фондовый рынок – ценные бумаги и т. п. [1].

Система государственного страхования, предоставляющая минимальный уровень социально-экономических гарантий, не обеспечивает их адекватность в рыночных условиях, что приводит к появлению новых форм и видов страхования. Происходящие преобразования в системах пенсионного обеспечения и медицинского страхования, привлекая дополнительных участников страховых отношений, способствуют расширению сферы деятельности страховщиков на рынке страховых услуг.

Либерализация допуска иностранных страховых компаний на казахстанский рынок обусловлена, с одной стороны, процессом увеличения емкости национального страхового рынка, требующего участия иностранных страховщиков, поскольку казахстанские потребители страховых услуг, особенно по страхованию рисков в предпринимательской и финансовой деятельности, объективно заинтересованы в расширении иностранного присутствия в этом секторе. С другой стороны, по статистическим данным иностранный страховой капитал участвует лишь в одной трети совместных страховых компаний; остальные две трети учредителей являются не профессиональными страховщиками, а лишь оффшорными инвесторами [2].

Развитие интеграционных связей и внешних экономических отношений с участием зарубежных страховых компаний требует дальнейшего усовершенствования нормативного регулирования и систематизации государственного воздействия. В рамках этой проблемы был принят Закон Республики Казахстан от 18 декабря 2000 года № 126-III «О страховой деятельности» [3]. Необходимо отметить своевременность и существенность мер, принимаемых государством для защиты отечественного страхового бизнеса. Однако нельзя исключать положительного влияния, оказываемого притоком иностранного участия, на деятельность казахстанских страховщиков по следующим направлениям:

- повышения качества и расширения спектра предоставляемых услуг;
- распространения технологических и управленческих новаций;
- увеличения емкости рынка;
- совершенствования правовой системы;
- повышение квалификации специалистов страховой сферы;
- обеспечение большими гарантиями страхователей;
- формирование адекватной структуры страховых тарифов.

Хотя иностранные инвестиции в уставные капиталы отечественных страховых компаний представляют собой дополнительный приток капитала в страну, их абсолютная величина по отношению к другим каналам притока капитала является незначительной. Кроме того, деятельность организаций с участием иностранного капитала в дальнейшем приводит к оттоку валютных средств в результате совершаемых операций перестрахования, которые являются потенциальными внутренними инвестиционными ресурсами. Следует отметить, что возможности введения ограничительных мер в условиях реальной международной конкуренции не позволяют обеспечить надлежащий уровень развития страхового рынка.

Для дальнейшего развития системы страхования в целом, необходимы эффективные административные и экономические методы активизации рынка страховых услуг, как на государственном, так и региональном уровнях. Они позволят, с одной стороны, использовать страхование как финансовый инструмент защиты интересов населения, хозяйствующих субъектов и государства, снижая нагрузку бюджетов, и с другой стороны, вовлечь средства страховых компаний как эффективных финансовых институтов, аккумулирующих денежные ресурсы страхователей, для предоставления страховой защиты. Важными являются и вложения в инновационно-инвестиционную деятельность для удовлетворения потребностей национальной экономики и социальной сферы в капиталовложениях и обеспечения устойчивого социально-экономического развития.

Список литературы:

1. Биктеубаева А. С. Страхование. Журнал Вестник КазЭУ, 2016 г.
2. Постановление Национального Банка Республики Казахстан «Об утверждении инструкции о порядке размещения страховых резервов» от 25.12.1999 №
3. Закон Республики Казахстан «О страховой деятельности» от 18 декабря 2000 года.

УДК 661.069

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОПЛАВКИ  
ВТОРИЧНЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ  
ДОМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Шевко В. М.<sup>1</sup>, Каратаева Г. Е.<sup>1</sup>, Ичева Ю. Б.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет  
имени М. Ауэзова, г. Шымкент,

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы современного метода выплавки доменной пыли.

**Ключевые слова:** чугуны, сталь, электроплавка, пыль.

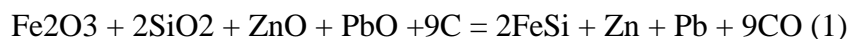
**Annotation:** The conditions of the fires are actualized.

**Key words:** subsoil, waste, resources, fire extinguishing powders.

При получении чугуна доменным способом происходит образование пыли. В соответствии с [1] пыли доменных печей содержат 20,5-67,9% FeO; 5,13-14,3% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 5,93-13,8% SiO<sub>2</sub>; 3,28-19,6% CaO; 0,75-3,94% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,75-2,81% MgO; 0,12-0,53% K<sub>2</sub>O; 0,08-0,3% Na<sub>2</sub>O; 1,78-31,4% C, 0,03-15,4% Zn; 0,01-0,64% Pb; 0,15-0,91% S; 0,05-2,12% Mn. На каждую тонну чугуна образуется ≈ 64кг пыли и шламов (в том числе 38кг колошниковой пыли). Традиционно уловленную пыль доменного производства и шлам после обезвоживания отправляют на агломерацию, в доменное производство. Таким образом, происходит в накопление пылях Zn и Pb. Цинк содержащая пыль негативно влияет на режим работы домны за счет образования с футеровкой легкоплавких соединений. Для стабилизации доменного процесса необходимо организовать вывод цинка из технологической цепочки с одновременным повышением степени комплексной переработки пыли с получением товарной продукции. При получении чугуна доменным способом происходит образование пыли. В соответствии с [1] пыли доменных печей

содержат 20,5-67,9% FeO; 5,13-14,3% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 5,93-13,8% SiO<sub>2</sub>; 3,28-19,6% CaO; 0,75-3,94% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,75-2,81% MgO; 0,12-0,53% K<sub>2</sub>O; 0,08-0,3% Na<sub>2</sub>O; 1,78-31,4% C, 0,03-15,4% Zn; 0,01-0,64% Pb; 0,15-0,91% S; 0,05-2,12% Mn. На каждую тонну чугуна образуется ≈ 64кг пыли и шламов (в том числе 38кг колошниковой пыли).

Нами для переработки доменной пыли предлагается ее электроплавка с получением ферросилиция и отгонкой Zn и Pb в газовую фазу. Основой метода является реакция



Которая с термодинамической точки зрения происходит при  $T \geq 1005^\circ\text{C}$  (таблица 1).

Таблица 1

Влияние температуры на  $\Delta G^\circ$  (кДж) реакции 1

T, °C	600	700	800	900	1000	1005	1100	1200	1300
$\Delta G^\circ$	634,1	474,9	316,9	160,5	6,8	0	-145,9	-297,8	-1072,3

$\Delta G^\circ$  рассчитана нами программным комплексом HSC-5.1 по подпрограмме Reaction Equations [2].

В статье приводятся результаты исследований по получению ферросплава из пылей доменного производства с одновременной отгонкой Zn и Pb в возгоны.

Методика проведения испытаний. Электроплавка руд проводилась в одноэлектродной электропечи (рисунок 1).



Рисунок 1. Дуговая электротермическая установка.

Перед плавкой шихты графитовый тигель печи ( $d=6$  см,  $h=15$  см) разогревался дугой, зажженной между графитовым электродом ( $d=3,5$  см) и дном графитового тигля, установленного на графитовую подину. Напряжение на электропечь подавалось от трансформатора ТДЖФ-1002 с терристорным регулятором мощности. Мощность печи можно было изменить от 5 до 40кВА. Загрузку шихты (350-500г) проводили порциями по 50г через каждые 2-3мин по мере ее проплавления. При плавке сила тока колебалась от 250 до 300А при напряжении 45-50В. После окончания плавки электрод поднимали, тигель извлекался из печи и разбивался.

Полученный ферросплав взвешивался и анализировался на содержание Si и цветных металлов (Zn и Pb) на растровом электронном микроскопе.

Содержание Si в сплаве (CSi) в соответствии с [3] определялось через плотность ферросплава ( $\rho$ ) по формулам:

при плотности от 2,33 до 3,52 г/см<sup>3</sup>:

$$C_{Si} = -17,467\rho^3 + 166,151\rho^2 - 545,783\rho + 690,679; \quad (2)$$

при плотности от 3,52 до 6,09 г/см<sup>3</sup>:

$$C_{Si} = 0,859\rho^2 - 21,232\rho + 130,878; \quad (3)$$

при плотности от 6,09 до 7,859 г/см<sup>3</sup>:

$$C_{Si} = -9,515\rho^3 + 208,001\rho^2 - 1524,918\rho + 3755875. \quad (4)$$

Степень извлечения кремния в сплав Zn и Pb в возгоны определялись по формуле:

$$\alpha_{Si} = \frac{G_{Si \text{ сплав}}}{G_{Si \text{ исх}}} \cdot 100;$$

$$\alpha_{Zn} = \frac{G_{Zn \text{ исх}} - G_{Zn \text{ сплав}} - G_{Zn \text{ шлак}}}{G_{Zn \text{ исх}}} \cdot 100;$$

$$\alpha_{Pb} = \frac{G_{Pb \text{ исх}} - G_{Pb \text{ сплав}} - G_{Pb \text{ шлак}}}{G_{Pb \text{ исх}}} \cdot 100.$$

где  $G_{Si \text{ исх}}$ ,  $G_{Zn \text{ исх}}$ ,  $G_{Pb \text{ исх}}$  - масса Si, Zn и Pb в пыли, кг

$G_{Si \text{ сплав}}$ ,  $G_{Zn \text{ сплав}}$ ,  $G_{Pb \text{ сплав}}$  - масса Si, Zn и Pb в сплаве, кг

$G_{Si \text{ шлак}}$ ,  $G_{Zn \text{ шлак}}$ ,  $G_{Pb \text{ шлак}}$  - масса Zn, Pb в шлаке, кг.

Исходная пыль содержала 33,6% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 10,5% FeO; 10,4% SiO<sub>2</sub>; 8,6% CaO; 3,9% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2,0% MgO; 0,8% Na<sub>2</sub>O; 0,2% TiO<sub>2</sub>; 0,3% MnO; 0,9% BaO; 2,5% ZnO; 0,3% PbO; 26% C. Перед электроплавкой пыль окомковывалась совместно с бентонитовой глиной и сушилась при 130 – 140°C. В виду низкого содержания в пыли SiO<sub>2</sub> в шихту вводили кварцит (95,8% SiO<sub>2</sub>) от 0 до 50% от массы пыли. Количество кокса составляло 120% от теоретически необходимого для получения элементного Si, Fe, Zn и Pb.

Результаты экспериментов. В таблице 2 и рисунке 1 приведено влияние кварцита на степень перехода Si из шихты в сплав, Zn и Pb в возгоны при различном количестве вводимого кварцита.

Таблица 2

Влияние количества кварцита на степень извлечения Si в сплав, Zn и Pb в возгоны

Количество кварцита, %	0,0	10	20	40	50
$\alpha_{Si \text{ сплав}}$ , %	77,4	80,0	82,1	85,4	86,3
$\alpha_{Zn \text{ газ}}$ , %	99,0	99,3	99,4	99,8	99,8
$\alpha_{Pb \text{ газ}}$ , %	84,6	86,9	89,6	89,9	90,8

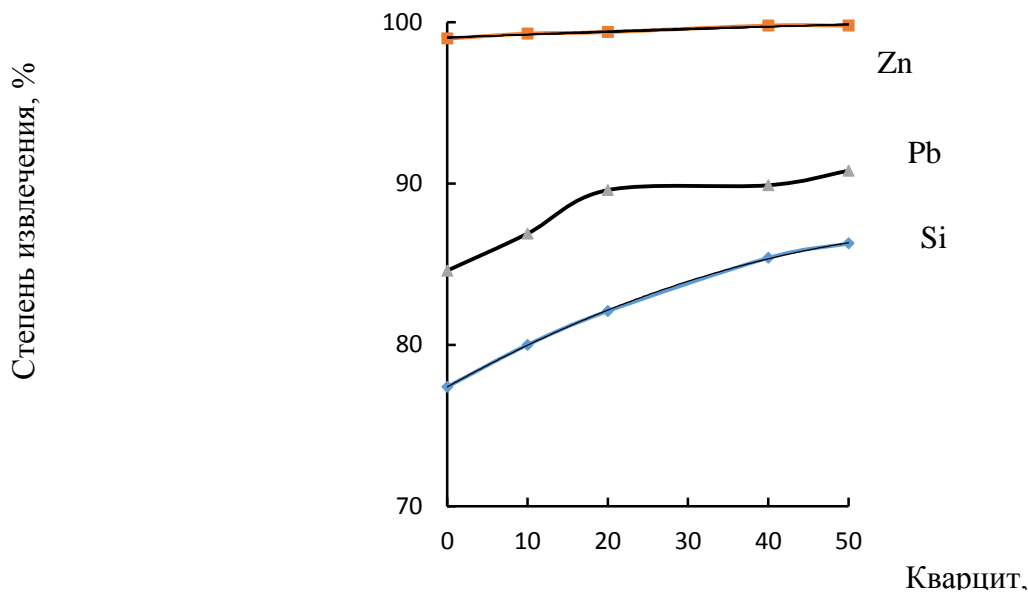


Рисунок 2. Влияние количества кварцита на степень извлечения Si в сплав, Zn и Pb в возгоны.

Из рисунка 1 видно, что увеличение количества кварцита повышает извлечение кремния в сплав, Pb в возгоны (до 20% кремния) и практически не влияет на возгонку Zn. Независимо от количества вводимого кварцита  $\alpha_{Zn \text{ газ}} > \alpha_{Pb \text{ газ}} > \alpha_{Si \text{ сплав}}$ . При этом влияние кварцита (Кв) на степень извлечения металлов описывается уравнениями:

$$\alpha_{Si \text{ сплав}} = -0,002 \text{ Кв}^2 + 0,2776 \text{ Кв} + 77,397; (R^2 = 0,9998)$$

$$\alpha_{Zn \text{ газ}} = -0,0002 \text{ Кв}^2 + 0,0272 \text{ Кв} + 99,007; (R^2 = 0,9803)$$

$$\alpha_{Pb \text{ газ}} = -0,0033 \text{ Кв}^2 + 0,2827 \text{ Кв} + 84,647; (R^2 = 0,9578)$$

Концентрация Si в сплаве определенная пикнометрическим методом зависит от количества вводимого кварцита (рисунок 2).

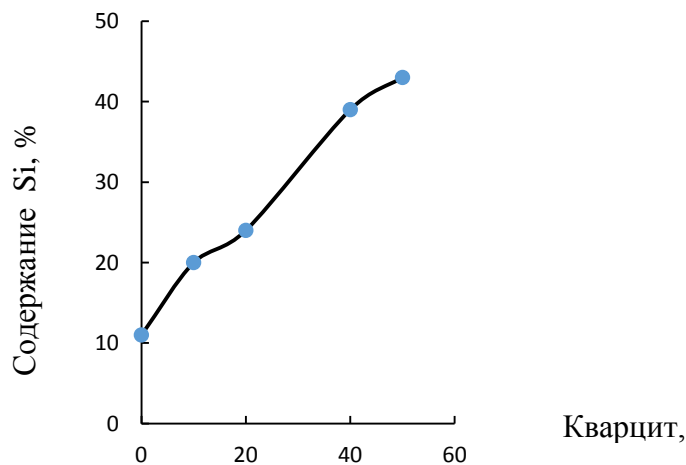
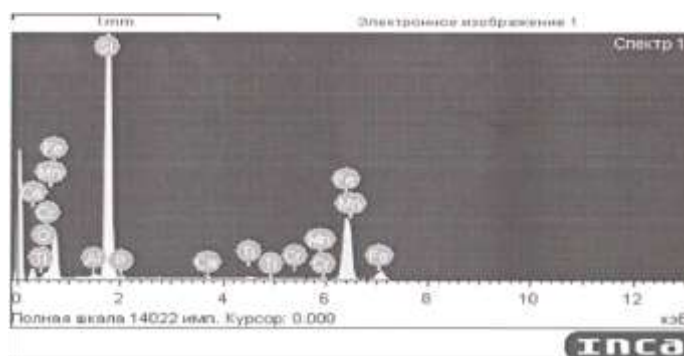


Рисунок 3. Влияние кварцита на содержание Si в сплаве, %.

Из рисунка 2 следует, что увеличение количества кварцита приводит к возрастанию Si в сплаве (от 11,8 до 43,1%). На рисунке 4 приведена растровая электронная микроскопия ферросплава, полученного при плавке пылей совместно с 50% кварцита.



Элемент	Al	Si	P	Ca	Ti	Mn	Fe
Весовой %	0,60	45,63	0,56	0,33	0,87	0,15	47,15

Рисунок 4. Электронная микроскопия ферросплавов, полученного из шихты в присутствии кварцита (фрагмент).

#### Заключение

На основании полученных результатов по электроплавке пылей доменного производства чугуна можно сделать следующие выводы:

- увеличение добавки кварцита до 50% от массы пыли позволяет повысить степень извлечения кремния в сплав до 86,3%; свинец на 89,9% переходит в возгоны при 20% кварцита; на возгонку цинка кварцит практически не влияет;
- независимо от количества кварцита  $\alpha_{Zn \text{ возг}} > \alpha_{Pb \text{ возг}} > \alpha_{Si \text{ сплав}}$ ;
- повышение количества кварцита в шихте позволяет увеличить концентрацию кремния в сплаве до 43,1 – 45,6%.

#### Список литературы:

1. Толочко А. И., Славин В. И., Супрун Ю. М., Хайрутдинов Р. М. Утилизация пылей и шламов в черной металлургии. Челябинск: Металлургия (Челябинское отделение). 1990. - 152с.
2. Roine A. Outokumpu HSC Chemistry for Windows. Chemical Reaction and Equilibrium software with Extensive Thermochemical Database, Pori: Outokumpu Research OY, 2002.
3. D. Amanov, V. Shevko, G. Serzhanov, G. Karataeva. Thermodynamic analysis of obtaining ferroalloy from silicon-aluminum-containing silica clay. Chemistry & Chemical Technology. Lviv Polytechnic National University. 2017. Volume 11, No.4, pp. 410-414.

УДК 656.073

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗОК И СРЕДСТВ РАЗГРУЗКИ УГЛЯ

Рабат О. Ж.<sup>1</sup>, Ли С. В.<sup>1</sup>, Агабекова Д. А.<sup>2</sup>, Салманова А. Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Казахская автомобильно-дорожная академия им. Л. Б. Гончарова, г. Алматы,

<sup>2</sup>Евразийский технологический университет, г. Алматы,

<sup>3</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан



**Аннотация:** В статье рассмотрена новая технология разгрузки сыпучих материалов (угля) с помощью съемных контейнеров, транспортируемых на платформах. Применение новой инновационной технологии разгрузки угля позволяет повысить производительность труда за счет совмещения операций транспортировки, разгрузки и последовательной очистки контейнеров от остатков грузов. Доставка массовых насыпных грузов и их разгрузка (железнодорожными вертушками с установленными на них съемными кузовами-контейнерами) будет несомненно иметь преимущество перед существующими традиционными способами доставки и разгрузки грузов (уголь, щебень, гравий и др.).

**Ключевые слова:** съемный контейнер-кузов, производительность, транспортировка, разгрузка, очистка, насыпной груз, железнодорожная «вертушка», кольцевой маршрут, технологический маршрут, полувагон, сателлитная кривая (спираль Архимеда).

**Annotation:** The article describes a new technology for unloading bulk materials (coal) using removable containers transported on platforms. The use of new innovative technology of coal unloading allows to increase the productivity of cargo by combining operations of transportation, unloading and sequential cleaning of containers from cargo residues. Delivery of bulk bulk cargo and its unloading (railway turntables with removable container bodies mounted on them) will undoubtedly have an advantage over the existing traditional ways of cargo delivery and unloading (coal, crushed stone, gravel, etc.).

**Key words:** removable container body, productivity, transportation, unloading, cleaning, bulk cargo, railway "pinwheel", ring route, technological route, gondola car, satellite curve (Archimedes spiral).

Одной из важнейших задач развития Казахстана до 2050 года является последовательное осуществление перехода от создания и внедрения отдельных машин и технологических процессов к массовому применению высокоэффективных систем машин и технологических процессов, обеспечивающих комплексную механизацию и автоматизацию производства, техническое перевооружение его основных отраслей.

В настоящий период ускоренного индустриально-инновационного развития экономики Республики Казахстан высокими темпами должно расти топливно-энергетическая база страны. Основными сырьем энергетической базы-тепловых и электростанций и металлургических комбинатов является уголь, который составляет около 20% в общем объеме отправления и свыше 17% в грузообороте железнодорожного транспорта.

В последние годы резко возросли перевозки угля, особенно в Экибастузе. Причем уголь перевозится в местном сообщении, а также в ближнее и дальнее зарубежье, т.е. увеличилась дальность перевозки и в результате на тот же объем требуется больше дефицитного подвижного состава полувагонов. Для обеспечения погрузки угля Экибастуза приходится направлять в порожнем состоянии полувагоны со всех областей страны. Увеличение их порожнего рейса увеличивает время на пересылку, замедляет оборот [1] кроме того, в зимнее время (особенно для северных районов) возникает проблема разгрузки смёрзшихся грузов (угля), что осложняет снабжение углепогрузочных дорог порожними полувагонами. Скопление полувагонов под разгрузкой из-за несовершенства технологии разгрузки смёрзшихся углей требует поиска новых инновационных технологических решений.

В целом, по сети дорог Таможенного союза удельный вес внутри дорожных перевозок угля составляет примерно 40% от общего объема перевозок. Крупные объемы внутри дорожных перевозок позволяют частично решить задачу устойчивого питания порожними вагонами в пределах самих дорог. Для этого необходима четкая технология

перевозки грузов в местном сообщении и, в частности, широкое применение кольцевых и технологических маршрутов, а также бесперебойная разгрузка и очистка, полувагонов.

В настоящее время кольцевые маршруты применяют в основном для перевозки угля на электростанции, как в местном, так и в междорожном сообщении. Однако около половины углей, к примеру, Карагандинского бассейна потребляют крупные металлургические комбинаты. Ввиду особенности работы внутризаводского железнодорожного транспорта перевозить уголь кольцевыми маршрутами на металлургические комбинаты невозможно. Наиболее целесообразно использовать для этого, так называемые, технологические маршруты. Из освобождающихся из-под выгрузки полувагонов комбинат формирует состав установленной длины и выдает его на станцию к определенному времени, причем в состав должны включаться очищенные и годные под погрузку угля полувагоны. По пересылочной ведомости он направляется на углепогрузочную станцию, где загружается углем в адрес комбината, который формировал состав.

Таким образом, технологический маршрут представляет собой поезд с изменяющимся подвижным составом, постоянно обращающимся между станцией погрузки и комбинатом. Отметим, что такая технология требует более совершенных технических средств, например, использование местных дефицитных платформ со съёмными кузовами-контейнерами. Использование платформ, оснащёнными съёмными кузовами-контейнерами в технологических маршрутах обеспечивает использование кольцевых маршрутов для перевозки энергетических углей из Экибастуза на электростанции Казахстана, Урала и Сибири, и позволит сократить потребный рабочий парк полувагонов, обеспечить ритмичное и бесперебойное снабжение электростанций топливом, значительно сократить затраты на его транспортировку. Кроме того, применение технологических маршрутов даст возможность дополнительно организовать перевозки угля кольцевыми маршрутами из Экибастуза и Караганды в европейскую часть стран СНГ.

Ниже рассмотрим одну из возможных технологических схем разгрузки угля, транспортируемого на платформах со съёмными кузовами-контейнерами.

Рассматриваемая нами установка (А. С. 1738747. СССР. Устройство для разгрузки контейнеров с сыпучими материалами./ С. В. Ли, С. М. Сейтбатталов, Е. Б.Алимова) включает наклонные рельсовые направляющие 1, смонтированные с образованием замкнутого контура (рисунок 1) с криволинейными разгрузочными участками 2, грузонесущие каретки 3, к которым подвешивается контейнер 4, грузонесущий канат 5, приемный бункер 6 и конвейер 7. Разгрузочные участки 2 содержат витки 8 и 9 в виде спиралей Архимеда (рисунок 2). Виток 9 снабжен накладной рейкой 10 с волнообразной поверхностью 11 (рисунок 3). Разгрузка осуществляется также с помощью планетарного зубчатого механизма, используя движение по сателлитным кривым, и задав движение съёмному кузову-контейнеру по требуемой траектории [2, 3].

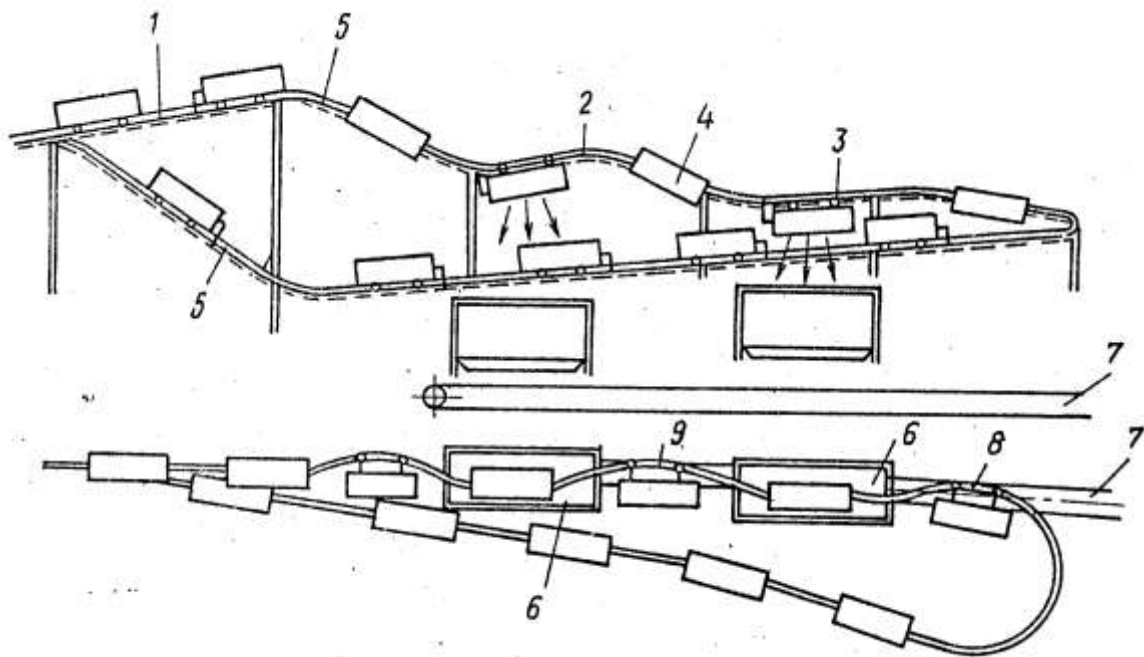


Рисунок 1. Устройство для разгрузки контейнеров с сыпучими материалами.

Например, задав  $i_{21}^H = \frac{1}{2}$  и  $\lambda = \frac{1}{2}$ , где  $i_{12}^H = -\frac{z_2}{z_1} = -\frac{r_2}{r_1}$ . Здесь  $z_{1,2}$  и  $r_{1,2}$  – числа зубьев и радиусы соответствующих колёс планетарного механизма (механизм Джеймса):  $\lambda = r/r_2$ . Здесь  $r$  – радиус вектор.

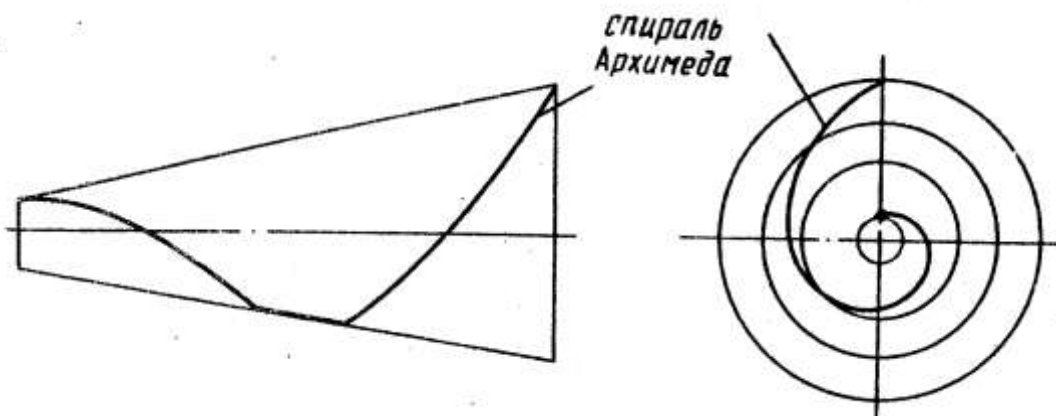


Рисунок 2. Спираль Архимеда.

Витки 8 и 9 разгрузочного участка 2 будут выполнены в виде сателлитной кривой (спираль Архимеда).

Данная установка работает следующим образом.

Контейнеры 4 с грузом, закрепленные на грузонесущих каретках 3 перемещаются грузонесущим канатом 5 по наклонным рельсовым направляющим 1. Когда контейнеры 4 достигают витка 8 криволинейного разгрузочного участка 2, то они опрокидываются, и груз из них высыпается, т.е. происходит разгрузка контейнеров 4. При дальнейшем движении контейнеры 4 попадают на виток 9 и в перевернутом состоянии проходят по волнообразной поверхности 11 накладной рейки 10, в результате чего проис-

ходит дополнительное встряхивание, посредством которого из контейнеров 4 удаляются остатки находящегося в них груза [3].

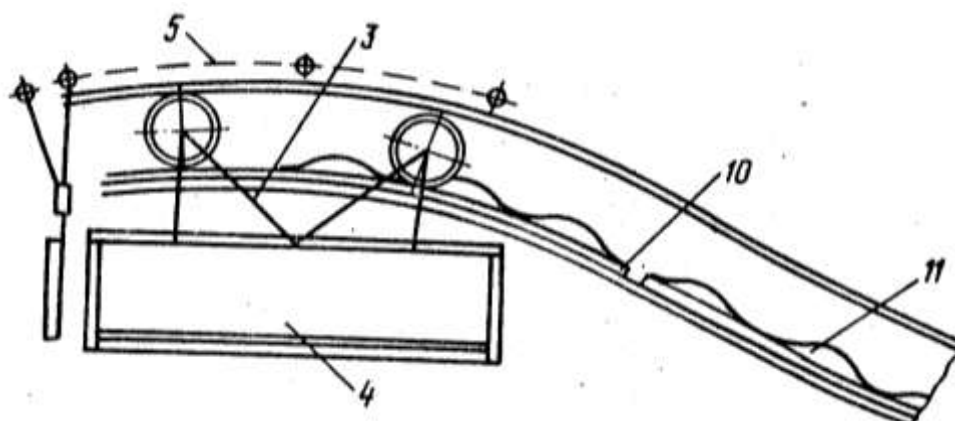


Рисунок 3. Разгрузочный участок.

Использование описываемой установки позволяет повысить производительность труда при грузовых операциях за счет совмещения операций транспортировки, разгрузки и последовательной очистки, а также обеспечивает очистку контейнеров от остатков грузов.

В зимнее время возникает проблема разгрузки смерзшегося угля. Скопление полувагонов под разгрузкой из-за несовершенства технологии разгрузки смерзшихся углей требует поиска новых инновационных технологических решений. Авторы работы предлагают инновационное устройство для разогрева смерзшихся сыпучих грузов. В отличие от традиционного способа разогрева смерзшихся сыпучих грузов – тепляка обогревающее устройство выполнено в виде совокупности несущего рольганга, траншеи с горячей водой, толкающего конвейера и системы трубопроводов для обеспечения постоянства температурного режима (рисунок 4) [5]. Работа тепляка заключается в следующем. Контейнер 1 со смерзшимся грузом движется с приемно-раздающего рольганга и, через входную стрелку описав поворот, попадает на основной несущий рольганг тепляка. Далее, за счет силы гравитации и силы инерции, контейнер, двигаясь по основному несущему рольгангу, попадает в собственно сам тепляк, т.е. в траншею с горячей водой 2.

Здесь проходит горизонтальный участок пути контейнера. Движению контейнера по траншее с горячей водой способствует толкающий конвейер 3, который находится над уровнем воды. Толкающий конвейер снабжен толкающими тележками с установленными на них упорными кулаками, которые в свою очередь упираются в верхний борт контейнера. Траншея для горячей воды выполнена из железобетона и снабжена системой трубопроводов. Сюда входят трубопровод для подачи горячей воды, подача сжатого воздуха и слива.

Доставка массовых насыпных грузов указанным способом и их разгрузка (железнодорожными «вертушками» с установленными на них съемными кузовами-контейнерами) будет иметь несомненное преимущество перед существующими традиционными способами доставки и разгрузки грузов. При сравнении нового гравитационного разгрузочного устройства с роторным вагонопрокидывателем, ожидаемый годовой экономический эффект составил ориентировочно 44 млн. тенге. Экономический эффект обеспечивается тем что, при работе вагонопрокидывателя ходовая часть подвижного состава воспринимает дополнительные нагрузки, которые выводят из строя роликовые буксы, а в работе с новым разгрузочным устройством подвижной состав не принимает участия [7-12].

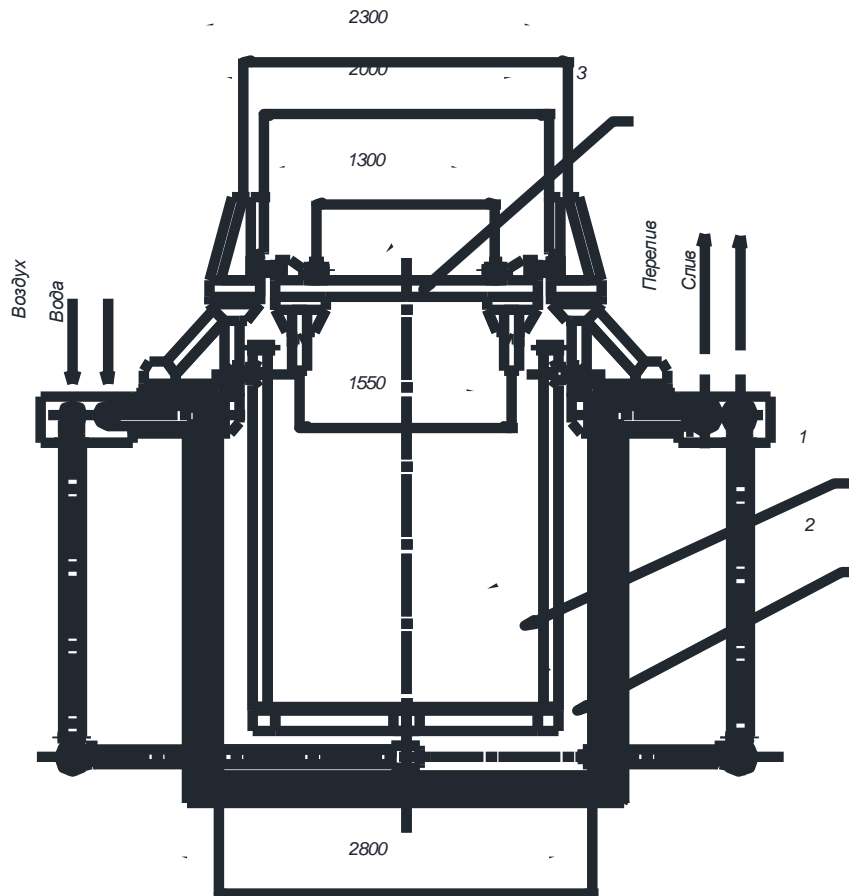


Рисунок 4. Тепляк (обогревающее устройство).

Кроме того, предлагаемое в работе техническое решение может быть использовано при транспортировке в контейнерах других строительных материалов (щебень, гравий и др.).

#### *Выводы*

1. Использование описываемой установки позволяет повысить производительность труда при грузовых операциях за счет совмещения операций транспортировки, разгрузки и последовательной очистки, а также обеспечивает очистку контейнеров от остатков грузов.

2. Доставка массовых насыпных грузов указанным способом и их разгрузка (железнодорожными «вертушками» с установленными на них съемными кузовами-контейнерами) будет иметь несомненное преимущество перед существующими традиционными способами доставки разгрузки грузов. При сравнении нового гравитационного разгрузочного устройства с роторным вагоноопрокидывателем, ожидаемый годовой экономический эффект составил ориентировочно 44 млн. тенге. Экономический эффект обеспечивается тем, что при работе вагоноопрокидывателя ходовая часть подвижного состава воспринимает дополнительные нагрузки, которые выводят из строя роликовые буксы, а в работе с новым разгрузочным устройством подвижной состав не принимает участия (4).

3. Для разогрева смерзшихся сыпучих грузов предлагается инновационное устройство выполненное в виде совокупности несущего рольганга, траншеи с горячей водой, толкающего конвейера и системы трубопроводов.

4. Предлагаемое в работе техническое решение по разгрузке может быть использовано при транспортировке в контейнерах строительных материалов (щебень, гравий и др.).

Список литературы:

1. Ширяев С. А., Гудаков А. А., Миротин Л. Б. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 848с.
2. А.С.№1761632, М.кл. В65D88/54 от 29.10.90 г., СССР. Контейнер для сыпучих и наливных грузов / Андреев В. М., Ли С. В., Сейтбаталов С. М. и Алимова Е. В. Б.И.№34,1992.
3. А. С. №1738747, М.кл.от 23.05.90г., СССР. Устройство для разгрузки контейнеров с сыпучими материалами/Ли С. В., Сейтбаталов С. М., Алимова Е. В. Б.И. №21,1992.
4. Тимошин А. А., Мачульский Н. Н. и др. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. М., Маршрут, 2003.-400с.
5. Перевозка смерзающихся грузов: Справочник / И. И. Батраков, Ю. А. Носков, В. Н. Харламов, В. А. Шкурин. – М.:Транспорт, 1988. – 208 с.
6. Северинова Э. П., Игнатова Н. В. Восстановление сыпучести смерзшихся (в контейнерах) концентратов руд и цветных металлов. Пром.транс. 1977, №2-с.9
7. Тимошин А. А., Мачульский Н. Н. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. М.: Маршрут, 2003. – 400 с.
8. Стогов В. Н., Плюхин Д. С., Ефимов Г. П. Погрузочно-разгрузочные машины; М.: Транспорт, 1977г.-311с.
9. Бойко Н. И., Чередниченко С. П. Транспортно-грузовые системы и склады. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2007г.-400с.
10. Антонец Э. Ф. Погрузочно-разгрузочные работы // Справочник. – Транспорт, 1972г.-288с.
11. Ли С. В., Омаров А. Д., Кабашев Р. А., Кабашев М. А. Механизация погрузочно-разгрузочных работ на транспорте – Алматы, КазАТК, 2000г.-154с.
12. Кривцов Н. П., Гелер Н. М., Мироненко В. А. Автоматизация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на промышленном железнодорожном транспорте. Киев, Транспорт, Высшая школа, 1986г.-264с.

УДК 662.067

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
СТУДЕНТОВ В КОНТЕКСТЕ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**

**Кукало Л. И., Холодова Г. М.**

Карагандинский государственный индустриальный университет  
г. Темиртау, Карагандинская область, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы профессиональной направленности образования с составлением формирования различных уровней образования*

***Ключевые слова:** образование, специалист, преподаватель, саморазвитие, воспитание.*

***Annotation:** The article deals with the issues of professional orientation of education with the formation of the formation of various levels of education*

***Key words:** education, specialist, teacher, self-development, education.*

Рассматривая профессиональную направленность как целостное образование, можно обозначит несколько принципиальных моментов формирования ее составляющих:

- профессионально-направленную самостоятельность;

- формирование у студентов нормы эмоционально-ценностных отношений;
- единство образовательного развивающего и воспитательного воздействий.

Повышение уровня самообразования, индивидуализации образовательных проектов [1] позволяют оптимизировать познавательное пространство и расширить спектр творческих траекторий.

«Профессионально-коммуникативная направленность – динамичное целостное личностное образование, способствующее самораскрытию индивидуальности специалиста в профессиональной сфере».

Процесс профессионально-личностного развития, саморазвития, самокоррекции и самооценки мотивирует студентов к переходу на более высокий уровень достижения. Нами исследована профессиональная направленность в контексте решения прикладных задач дисциплин естественно-научного цикла на пяти уровнях:

- элементарно-бытовом;
- узко-профессионально-практической системы знаний;
- - широкой профессионально-практической системы знаний;
- научно-практической системы знаний вне данной категории;
- принципиально-разных категорий научно-исследовательских установок.

В целостной педагогической системе реализация профессиональной направленности является мощным стимулятором в поиске новых ресурсов, формированию у студентов профессиональных и общекультурных компетенций и междисциплинарной интеграции.

Особенное значение имеет принцип активизации субъектно - образовательной позиции ППС и студентов.

Воспитание профессионально-направленной самостоятельности в университете неразрывно связано с принципом политехнизма, с учетом когнитивных типов и индивидуальных стилей познавательной деятельности.

Профессиональная направленность предполагает понимание внутреннего принятия целей и задач профессиональной деятельности, относящиеся к ней интересы, идеалы, установки, убеждения и взгляды. В техническом ВУЗе важна физико-математическая подготовка студентов.

Современный специалист должен уметь интегрировать свои знания по знаниям других. Преимущество в формировании профессиональной направленности у студентов является движущей силой, которая ставит все элементы учебной деятельности во взаимоподчинение в смысле «оптимальной подготовки специалиста с затратой минимальных усилий». По определению Есарева З.Ф. «профессиональная направленность- интегральное свойство личности человека, которое характеризует доминированное осознаваемое отношение человека к избранной профессии, влияющее на отношение человека к избранной профессии, влияющее на подготовку к профессиональной деятельности и на ее успешность».

При изучении дисциплин естественно-научного цикла, рационально использовать разнообразный дидактический материал, включающий:

- структурно-логические схемы межпредметных и внутрипредметных связей;
- опережающие задания с проблемной постановкой профессионально-значимых задач;
- разнообразные электронные дидактические материалы с учетом индивидуальных психолого-педагогических особенностей обучаемых;
- деятельностные модули, структурирующие фундаментальные основы различных дисциплин в гармонической связи. (Например, задачи определения гидравлически наиболее выгодного профиля, задачи вентиляции цеха, задачи о нагревании слитка,

определение максимальной скорости фотосинтеза и т.д. в контексте применения математики в инженерных задачах).

Формирование профессиональной направленности способствует развитию *креативности, безинерционности, психологической целесообразности*. Ю. В. Карякин [2] указывает на творческую парадигму «замешанную» на онтогенетическом мышлении.

В ходе экспериментальных исследований были выделены негативные интровертированные и инфантильно-апатичные учебные маршруты, стратегии предрасположенности к авторитаризму с доминированием стремления к получению эмоционального признания, с высокой зависимостью от методических установок при значительном снижении познавательных интересов и т.д.

Формирование профессиональной направленности способствует:

- созданию концептуальных мостов между профессиональной динамичностью педагогических взаимоотношений и коррекцией достигнутых результатов
- объединению внедряемых методик по признакам противоречивого единства их дополнительности и регулярности
- созданию ядра знаний с помощью профессионально-ориентированных дидактических условий для формирования практически значимых специалистов

По теории вероятностей, у каждого индивида - свой уникальный закон распределения эмоциональных способностей и технических навыков. Знание своего закона распределения уже дает большой плюс при обучении и профессиональной деятельности с практической направленностью. От уровня развития (качества) каждого из типов интеллекта в контексте развития профессиональной направленности зависит интеллектуально - деятельностный потенциал инженера.

Список литературы:

1. Сафонова С. В. Педагогическая диагностика качества организации учебного процесса: Автореф / дисс.канд.пед.наук. М: 2008.
2. Карякин Ю. В. Онтогенетический подход в инженерном образовании: мандраж перед страхом. Современное образование: проблемы обеспечения качества подготовки специалистов в условиях перехода к многоуровневой системе образования. Материалы международной научно-методической конференции 2-3 декабря 2012г. Россия, г. Томск.

УДК 621.311

## НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**У-Дын-Жин Н. В., Колесниченко Н. Ю.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье описываются нетрадиционные виды электроэнергии, история их открытия, а также использование нетрадиционных источников энергии в современном мире.

**Ключевые слова:** электроэнергетика, возобновляемый, экологичный, экономичный, окружающая среда, преобразование.

**Annotation:** The article describes non-traditional types of electricity, the history of their discoveries, and also using of non-traditional sources of energy the modern world.



**Key words:** *electric power industry, renewable, eco-friendly, economical, environment, transformation.*

В современном мире немногие знают значение термина энергетика. А термин нетрадиционная энергетика для многих кажется загадкой. В моем исследовании я опишу некоторые источники неосновной энергетики, которая является наиболее актуальной и доступной для использования в современном мире.

Человечество использует разные источники электроэнергии. Традиционными источниками энергии обычно считаются появившееся относительно давно и наиболее использующиеся на сегодняшний день. К ним относятся гидроэлектростанции, тепловые электростанции, атомные электростанции и дизельные/бензиновые генераторы.

Но сегодня, когда экологические проблемы становятся одной из главных забот человечества, популярность набирает нетрадиционная энергетика, в частности – источники альтернативной энергии. Большинство из них компактны, не загрязняют атмосферу и – что главное – преобразуют возобновляемую энергию (ветер, солнечное излучение) в электрическую, следовательно, этот вид источников энергии наиболее благоприятен для окружающей среды.

Из возобновляемых ресурсов ветер является самым дешёвым. Стоимость одного киловатт-часа электроэнергии получаемой в Западной Европе из ветроэнергетических установок в пять раз дешевле электричества, которое дают солнечные батареи [1].

Использовать ветер на суше люди научились с давних времён. В средние века ветряные мельницы были неотъемлемой частью сельского пейзажа. Крылья мельницы, приводимые в движение ветром, передавали полученную энергию жерновам, а те, вращаясь, перемалывали зерно в муку. Самый старый ветряк из сохранившихся – мельница близ нидерландского города Зеддам, построенная в середине XV века. А в 1738 году в тех же Нидерландах построили ветряную мельницу с размахом крыльев в 29 метров. Между тем в Азии ветряные двигатели возникли намного раньше, чем в Европе. В Китае в 3000 году до нашей эры уже работал ветряной двигатель. Он приводил в движение насос, подававший воду для орошения рисовых полей [2].

Вблизи датского города Ульфборг в 1980 году была построена ветроэнергетическая станция «Ивинд» мощностью 1 МВт. Теперь вокруг башни «Ивинд» вырос целый лес ветроэнергетических установок. Уже к 2030 году Дания планирует получать половину всего необходимого стране электричества с помощью ветра. А пока мировым лидером по освоению ветроэнергетики является Германия.

Специалисты по альтернативным видам энергии стран Европейского Союза строят грандиозные планы на будущее. Они обращают свой взор на Северную Африку. По их мнению, на бросовых, никому не нужных пустынных землях Марокко и Мавритании, где почти непрерывно дует бриз с Атлантического океана, можно соорудить гигантский каскад ветроэнергетических установок. Как показали расчёты, мощности такого колоссального ветропарка вполне хватит для обеспечения нужд в электроэнергии всей Европы. Но для этого потребуются создание уникальной межконтинентальной высоковольтной линии электропередачи протяжённостью в 1300 километров [3].

Гелиоэнергетику считают самой чистой, так как её использование не грозит никакими вредными выбросами в атмосферу. Однако её распространению до сих пор мешают высокие затраты. Цена фотоэлектрического преобразователя площадью всего лишь один квадратный сантиметр составляет несколько долларов США. И эта дороговизна вызвана чрезвычайно высокими требованиями к химической чистоте полупроводниковых материалов.

В основе преобразования солнечных лучей в электрический ток лежит фотоэффект. Когда солнечный свет попадает на фотоэлемент, состоящий из полупроводнико-

вого материала (селена или кремния), то под воздействием фотонов – мельчайших частиц света – электроны покидают свои атомы, и те становятся носителями положительных зарядов, а «освобождённые» электроны «сгущаются» в области с отрицательным электрическим зарядом. Между двумя зонами с противоположными зарядами возникает электрическое напряжение. Если же к этим зонам подключить проводник, то по нему пойдёт электрический ток. По такому принципу работает большинство солнечных электростанций.

На сегодняшний день, солнечные батареи вырабатывают незначительную часть общего мирового производства электроэнергии: их совокупная мощность немногим превышает 2 тысячи мегаватт. Чемпионом среди всех стран по количеству солнечных установок для нагрева воды является Япония. Их там функционирует около 4 миллионов [2].

Неисчерпаемые запасы кинетической энергии морских течений, накопленные в океанах и морях, можно превращать в механическую и электрическую энергию с помощью турбин, погруженных в воду (подобно ветряным мельницам, «погруженным» в атмосферу).

В настоящее время в ряде стран, и в первую очередь в Англии, ведутся интенсивные работы по использованию энергии морских волн. Британские острова имеют очень длинную береговую линию, и во многих местах море остается бурным в течение длительного времени. По оценкам ученых, за счет энергии морских волн в английских территориальных водах можно было бы получить мощность до 120 ГВт, что вдвое превышает мощность всех электростанций, принадлежащих Британскому Центральному электроэнергетическому управлению [3].

В обозримом будущем природное топливо по-прежнему будет важным источником энергии. Однако природные ресурсы ограничены и, в конце концов, человечество будет вынуждено перейти на использование энергии ветра и Солнца, о чем с незапамятных времен мечтают защитники окружающей среды.

Теоретически, каждое предприятие, здание, жилой дом и автомобиль может иметь свой собственный экологически чистый, возобновляемый источник энергии, что позволит человечеству обходиться без нефтяных скважин, угольных шахт, электростанций, линий электропередачи и избавиться, таким образом, от всех негативных последствий их использования.

#### Список литературы:

1. В. И. Сичкарёв, В. А. Акуличев. Волновые энергетические станции в океане. – М.: Наука, 1989. – 132 с.
2. Проблемы и перспективы развития мировой энергетики. – М.: Знание, 1982. – 48 с.
3. Ф. В. Скалкин и др. Энергетика и окружающая среда. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 280 с.

УДК 621.3.011.71

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ НЕСИНУСОИДАЛЬНОГО ПЕРИОДИЧЕСКОГО ТОКА**

**Колесниченко Н. Ю., Крутоус С. Ф., Жакупова, М. С., Мусин С. Ж.**  
Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье излагается описание блочно-модульных устройств лабораторного стенда «Теория электрических цепей» и на их основе исследование линейной электрической цепи несинусоидального периодического тока. Изложены результаты исследования, которые представлены в таблицах.

**Ключевые слова:** электрическая схема, лабораторный стенд, несинусоидальный ток, напряжение; мощность; гармоника; метод расчёта; измерение.

**Annotation:** The article describes the description of block-modular devices of the laboratory "Theory of electrical circuits" and on their basis the study of a linear electrical circuit of a non-sinusoidal periodic current. The results of the study are presented, which are presented in the tables.

**Key words:** electrical circuit, laboratory bench, non-sinusoidal current, voltage; power; harmonic; calculation method; measurement.

Периодическими несинусоидальными величинами называются переменные, изменяющиеся во времени по периодическому несинусоидальному закону. На генераторах электростанций, вырабатывающих синусоидальный ток, получаемая форма напряжения и тока в большей или меньшей степени являются несинусоидальными. Для многих электроустановок такой несинусоидальностью можно пренебречь, но в ряде случаев эта несинусоидальность может сказаться на работе приёмника, например, в трехфазных силовых трансформаторах. Также, в электрических цепях часто используются выпрямительные установки, преобразующие синусоидальное напряжение в пульсирующее. Поэтому, форма периодического сигнала может отличаться от синусоидальной и необходимо определить метод расчета электрических цепей при несинусоидальных периодических сигналах.

Периодическую несинусоидальную функцию напряжения  $u(t)=u(t+ T)$ , можно представить тригонометрическим рядом Фурье [1]:

$$u(t) = U_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (B_k \sin k\omega t + C_k \cos k\omega t), \quad (1)$$

где  $U_0$  – постоянная составляющая ряда (нулевая гармоника);  $B_k \sin k\omega t, C_k \cos k\omega t$  – гармонические составляющие высших гармоник.

Гармоническая составляющая, период  $T$  которой равен периоду  $u(t)$  называется основной. Остальные гармоники называются высшими. Расчет линейной электрической цепи несинусоидального периодического тока основан на принципе наложения. Расчет цепи ведут отдельно для постоянной составляющей, основной и двух-трех высших гармоник. Для расчета токов и напряжений гармонических составляющих используют комплексный метод расчета. При этом, комплексные сопротивления индуктивности и емкости зависят от номера  $k$  гармоники [1].

В исследовании экспериментально подтверждается метод расчета цепи несинусоидального тока, основанный на принципе наложения. Для этого проведем два опыта. В первом опыте исследуем электрическую цепь с напряжением на входе в форме знакопеременных импульсов. Во втором опыте выполняем измерения на напряжение  $u(t)$  синусоидальной формы, равное первой, третьей и пятой гармонике разложения исходного напряжения в ряд Фурье. Источником несинусоидального напряжения в форме знакопеременных импульсов является модуль «Функциональный генератор», он также позволяет получить необходимые синусоидальные напряжения.

Пассивные элементы электрической схемы выбираем из блоков модуль «Реактивных элементов» и модуль «Резисторов». Измерения действующих значений напряже-

ния и тока, активной мощности и угла сдвига фаз выполняем с помощью встроенного в модуль «Измеритель фазы» прибора. Для измерения действующего значения напряжения используем мультиметр блока модуль «Мультиметров». Для получения зависимостей от времени применяем «Осциллограф» [1].

Для исследования двух опытов собираем электрическую цепь по схеме, приведенной на рисунке 2.

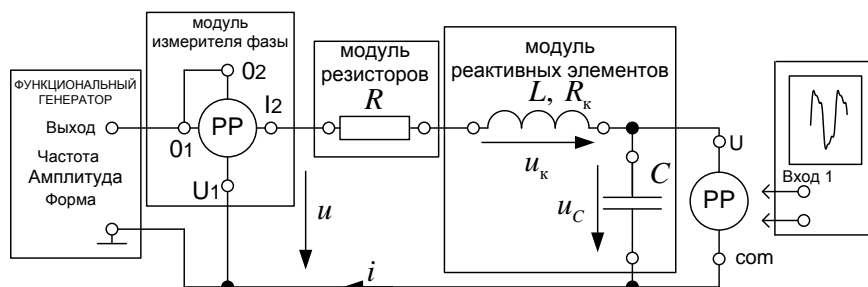


Рисунок 2. Схема исследуемой цепи.

В первом опыте после включения автоматического выключателя QF блока модуля «Питания», тумблера «Сеть» модуля «Функциональный генератор» и SA1 блока модуль «Измеритель фазы», установим переключатель «Форма» модуля «Функциональный генератор» в положение « $\square$ ». Регулятором «Частота» установим частоту  $f = 50$  Гц. Регулятором «Амплитуда» установим величину действующего значения напряжения  $U = 7$  В [1].

При подключении осциллографа сперва к резистору R, а затем к конденсатору C на экране осциллографа мы будем наблюдать кривые зависимости  $u_R(t)$  и  $u_C(t)$ , с периодом  $T = 5$  мс, масштабом по напряжению  $m_u = 0,1$  В. Измеренные значения представлены в таблице 1. Рассчитаем действующие значения гармонических составляющих входного напряжения на основе результатов измерений опыта 1.

Таблица 1

Результаты измерений					
Эксперимент	$U_m$ , В	$I$ , mA	$U_C$ , В	$P$ , Вт	$\Phi$ , град
<i>Опыт 1</i>					
Несинусоидальное напряжение $u(t)$	7	81	3,77	0,5	-
<i>Опыт 2</i>					
Синусоидальное напряжение $u(1)$	8,9	107	5,2	0,87	-20
Синусоидальное напряжение $u(3)$	3	35	0,58	0,09	28
Синусоидальное напряжение $u(5)$	1,8	16	0,15	0,01	47

Во втором опыте переключатель «Форма» модуля «Функциональный генератор» установим в положение « $\sim$ ». Регулятором «Амплитуда» установим величину действующего значения основной гармоники  $U(1)$  входного напряжения. Измеренные действующие значения напряжения и, тока  $i$ , активной мощности  $P$ , напряжения на конденсаторе C заносим в таблицу 1. Далее установим частоту 150 Гц и величину действующего значения третьей гармоники  $U(3)$  входного напряжения. Измеренные значения заносим в таблицу 1. Затем установим частоту 250 Гц и величину действующего значения пятой гармоники  $U(5)$  входного напряжения [1]. Измеренные значения представлены в таблице 1.

В электроэнергетике при оценке несинусоидальных периодических кривых, где кривые преимущественно симметричны относительно оси абсцисс, пользуются коэффициентом формы кривой  $k_f$ , коэффициентом амплитуды  $k_a$ , коэффициентом искажения  $k_i$  [2]. Результаты расчетов по данным опыта 2 и коэффициентов, характеризующие форму несинусоидальных функций представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчетов и коэффициентов

Расчетные данные						Нормативные значения для синусоиды		
I, mA	U <sub>c</sub> , В	P, Вт	$k_f$	$k_a$	$k_i$	$k_f$	$k_a$	$k_i$
113,7	5,2	0,97	1,1	0,71	1,3	1,11	1,41	1

Таким образом, сопротивление электрической цепи, содержащей индуктивные катушки и конденсаторы, зависит от частоты, и оно оказывается разным для разных гармоник. Поэтому если к зажимам такой цепи приложено периодическое несинусоидальное напряжение, то кривая тока в цепи отличается по форме от кривой напряжения [2].

#### Список литературы:

1. В. Н. Непопалов, В. И. Сафонов, В. В. Шулдяков. Исследование электрических цепей: Методические указания к проведению лабораторных работ на стенде «Теория электрических цепей». Часть 2 - Челябинск: Учтех-Профи, 2018. - 64 с.
2. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. —
3. 4 - е изд. / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - СПб.: Питер, 2003. - 463 с.: ил.

УДК 621.3.014.2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА В R-L ЦЕПИ

**Колесниченко Н. Ю., Жакупова М. С., Крутоус С. Ф., Орищенко В. Н.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье излагается описание блочно-модульных устройств лабораторного стенда «Теория электрических цепей» и на их основе исследование переходного процесса в цепи с одним накопителем энергии магнитного поля. Изложены результаты исследования, которые представлены в таблице и на графике.

**Ключевые слова:** электрическая схема, лабораторный стенд, переходной процесс, напряжение; частота; катушка индуктивности; измерение; осциллограф.

**Annotation:** The article presents a description of the block-modular devices of the laboratory “Theory of electrical circuits” and, on their basis, the study of the transient process in a circuit with one energy storage device of a magnetic field. The results of the study are presented, which are presented in the table and in the graph.

**Key words:** electrical circuit, laboratory bench, transient, voltage; frequency; inductor; measurement; oscilloscope

Нестационарные процессы в электрических цепях возникают при их коммутации или при подаче нестационарных сигналов. В результате таких воздействий на

электрическую цепь в ней на некоторое время устанавливается особый режим, при котором цепь переходит из начального стационарного состояния в другое конечное стационарное состояние. Этот переход цепи из одного состояния в другое называют переходным процессом, так как он связывает между собой два стационарных состояния – начальное и конечное [1].

В момент коммутации ток в ветви с индуктивностью не изменяется, т.е.  $i_L(+0) = i_L(-0) = i_L(0)$ . Значение  $i_L(0)$  называется независимым начальным условием.

Переходный процесс в цепи с одним накопителем энергии описывают дифференциальным уравнением вида [1]:

$$\frac{L}{R} \cdot \frac{di_L}{dt} + i_L = \frac{U}{R}. \quad (1)$$

В этом уравнении постоянная времени цепи  $\tau = L/R$ . Решая его относительно напряжений на индуктивности и резисторе, получим следующие выражения [1]:

$$u_R(t) = i_L(t) \cdot R = u_R(0) + (U - u_R(0)) \cdot (1 - e^{-t/\tau}), \quad (2)$$

$$u_L(t) = U - u_R(t) = (U - u_R(0)) \cdot e^{-t/\tau}. \quad (3)$$

На лабораторном стенде источником напряжения является модуль «Функциональный генератор». Пассивные элементы электрической схемы выбираем из блоков модуль «Реактивных элементов» и модуль «Резисторов». В работе исследуется переходный процесс при включении цепи на напряжение в форме прямоугольных импульсов – меандр с амплитудой  $U_m = 8,5$  В и периодом  $T = 50$  мс. Собираем схему электрической R-L цепи в соответствии с рисунком 1 [2].

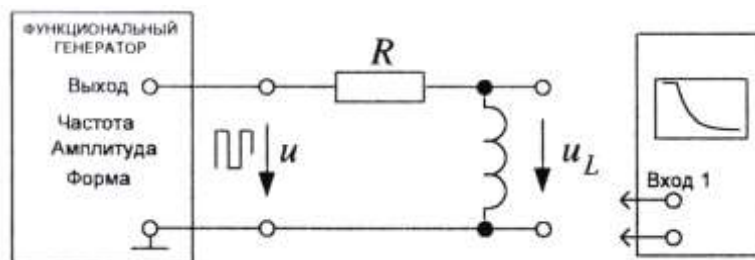


Рисунок 1. Исследуемая схема R-L цепи.

Выполнив предварительные расчеты, установим параметры цепи:  $R = 10$  Ом,  $L = 50$  мГн. Постоянная времени  $\tau_{RL} = L / R = 50 \cdot 10^{-3} / 10 = 5$  мс. Частота следования импульсов  $f_{RL} = 20$  Гц. Будем полагать, что в момент действия фронта первого импульса (включение генератора импульсов) ток в цепи  $i(0) = 0$  А. При этом будет равно нулю и падение напряжения на резисторе  $u_R(0) = i(0) \cdot R = 0 \cdot 8 = 0$  В. Все входное напряжение будет приложено к индуктивности  $u_L(0) = U_m - u_R(0) = 8$  В. Во время действия импульса происходит нарастание тока, увеличивается падение напряжения на резисторе и уменьшается напряжение на индуктивности.


Будем выполнять вычисления с шагом  $\Delta t = \tau_{RL} / 1 = 5$  мс. Результаты вычислений приведены в таблице 1, а график переходного процесса, построенный по таблице, на

рисунке 2. На графике пунктиром показано значение входного напряжения цепи – мандр с амплитудой 8,5 В.

Таблица 1

Результаты вычисления значений функции  $u_L(t)$

t, мс	0	5	10	15	20	25	-
$u_L(t)$ , В	8,5	3,1	1,2	0,4	0,16	0,06	-
t, мс	25	30	35	40	45	50	50
$u_L(t)$ , В	-8,56	-3,15	-1,15	-0,43	-0,16	-0,06	8,44

После включения на стенде автоматического выключателя QF блока модуль «Питания», тумблера «Сеть» модуля «Функциональный генератор», установим переключатель «Форма» модуля «Функциональный генератор» в положение «». Регулятором «Частота» установим частоту  $f = 20$  Гц. Регулятором «Амплитуда» установим величину действующего значения напряжения  $U = 8,5$  В [2].

При подключении осциллографа к катушке индуктивности L на экране мы будем наблюдать кривую зависимости  $u_L(t)$ . График переходного процесса аналогичен рисунку 2, из которого видно, что напряжение на катушке индуктивности убывает по экспоненциальному закону от U до 0.

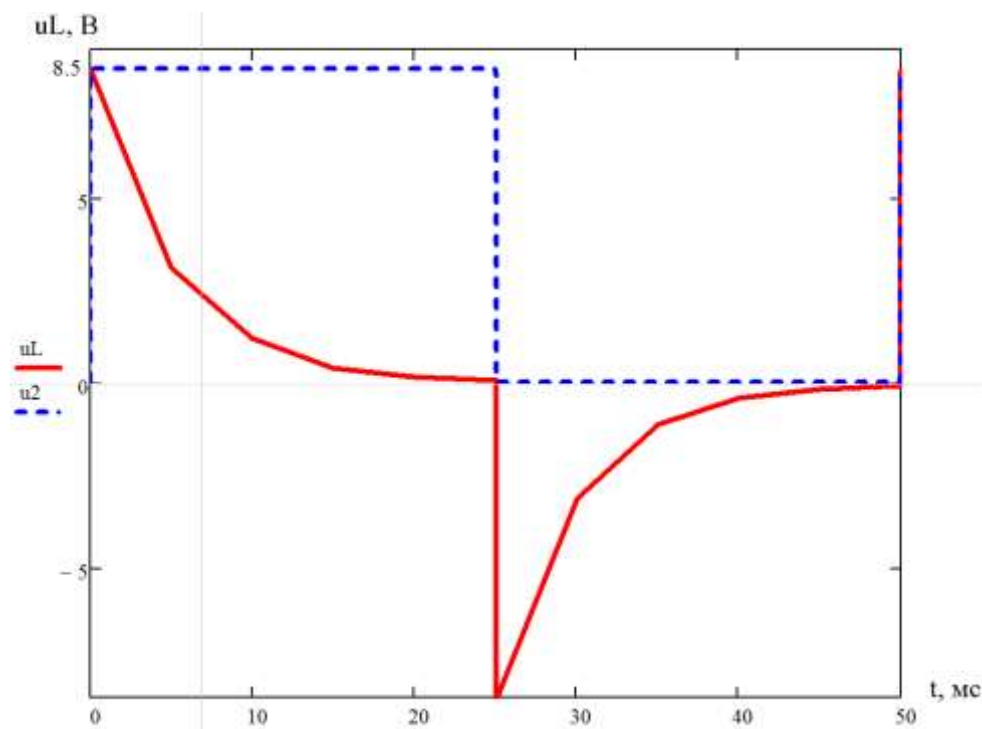


Рисунок 2. График переходного процесса R-L цепи.

На графике пунктиром показано значение входного напряжения цепи. Можно заметить, что в таблице для момента времени 25 мс приведено два значения напряжения на выходе: 0,06 В – значение до коммутации; – 8,56 В – значение после коммутации. На графике мы видим разрыв функции в момент коммутации [1].

Таким образом, подтвердились расчетные вычисления значений функции  $u_L(t)$  с экспериментальным исследованием переходного процесса в цепи с одним накопителем энергии магнитного поля.

Список литературы:

1. В. В. Муханов, А. Г. Бабенко. Переходные процессы в цепях первого порядка. Учебное электронное текстовое издание. – Е.; Издательство ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, 2009. – 17 с.

2. В. Н. Непопалов, В. И. Сафонов, В. В. Шулдяков. Исследование электрических цепей: Методические указания к проведению лабораторных работ на стенде «Теория электрических цепей». Часть 2 - Челябинск: Учтех-Профи, 2018. – 64 с.

УДК 621.3.014.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА В R-C ЦЕПИ**

**Колесниченко Н. Ю., Жакупова М. С., Крутоус С. Ф., Қалқан М. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье излагается описание блочно-модульных устройств лабораторного стенда «Теория электрических цепей» и на их основе исследование переходного процесса в цепи с одним накопителем энергии электрического поля. Изложены результаты исследования, которые представлены в таблице и на графике.

**Ключевые слова:** электрическая схема, лабораторный стенд, переходной процесс, напряжение; частота; конденсатор; измерение; осциллограф.

**Annotation:** The article presents a description of the block-modular devices of the laboratory “Theory of electrical circuits” and, on their basis, the study of the transient process in a circuit with one electric energy storage. The results of the study are presented, which are presented in the table and in the graph.

**Key words:** electrical circuit, laboratory bench, transient, voltage; frequency; capacitor; measurement; oscilloscope.

Под переходным процессом в электрических цепях понимается процесс перехода цепи из одного установившегося состояния в другое. В электротехнике принято, что возникновение переходного процесса связано с явлением коммутации (включение источника, изменение входного воздействия, отключение источника, изменение параметров элементов цепи, при возникновении аварийных режимов) [1].

Напряжение на емкости в момент коммутации не изменяется  $u_C(+0)=u_C(-0)=u_C(0)$ . Значение  $u_C(0)$  называется независимым начальным условием. В переходном процессе мгновенные значения напряжений и токов не являются периодическими функциями времени.

Переходный процесс в цепи с одним накопителем энергии описывают дифференциальным уравнением вида [2]:

$$R \cdot C \frac{du_C}{dt} + u_C = U. \quad (1)$$

В этом уравнении постоянная времени  $\tau = R \cdot C$ . Решая его относительно напряжений на емкости  $u_C$  и резисторе  $u_R$ , получим следующие выражения [2]:

$$u_C(t) = u_C(0) + (U - u_C(0))(1 - e^{-t/\tau}), \quad (2)$$



$$u_R(t) = (U - u_C(0))e^{-t/\tau}. \quad (3)$$

На лабораторном стенде источником напряжения является модуль «Функциональный генератор». Для наблюдения зависимостей от времени используем осциллограф. Пассивные элементы электрической схемы выбираем из блоков модуль «Реактивных элементов» и модуль «Резисторов». В работе исследуется переходный процесс при включении цепи на напряжение в форме прямоугольных импульсов – меандр с амплитудой  $U_m = 10 \text{ В}$  и периодом  $T = 2,2 \text{ мс}$ . Собираем схему электрической R-C цепи в соответствии с рисунком 1 [1].

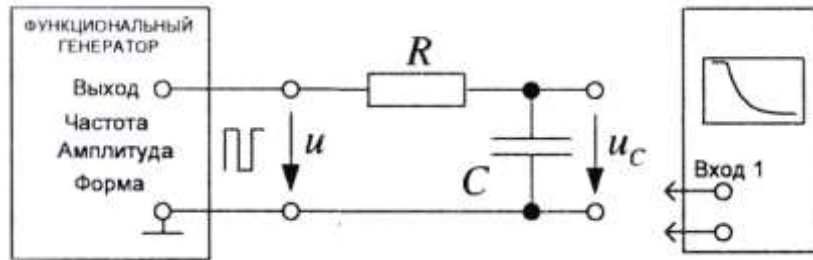



Рисунок 1. Исследуемая схема R-C цепи.

Выполнив предварительные расчеты, установим параметры цепи:  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $C = 22 \text{ мкФ}$ . Постоянная времени  $\tau_{RC} = R \cdot C = 0,22 \text{ мс}$ . Частота следования импульсов  $f_{RC} = 455 \text{ Гц}$ . Будем полагать, что в момент действия фронта первого импульса (включение генератора импульсов) напряжение на емкости равно нулю, т.е.  $u_C(0) = 0 \text{ В}$ . В течение действия импульса происходит заряд ёмкости. Будем выполнять вычисления с шагом  $\Delta t = \tau_{RC}/2 = 0,11 \text{ мс}$ . Результаты вычислений приведены в таблице 1, а график переходного процесса, построенный по таблице, на рисунке 2. На графике пунктиром показано значение входного напряжения цепи – меандр с амплитудой  $10 \text{ В}$ .

Таблица 1

Результаты вычисления значений функции  $u_C(t)$

t, мс	0	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,1
$u_C(t)$ , В	0	3,94	6,32	7,77	8,65	9,18	9,5	9,7	9,82	9,89	9,93
t, мс	1,1	1,21	1,32	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	1,98	2,09	2,2
$u_C(t)$ , В	9,93	6,03	3,65	2,22	1,34	0,82	0,5	0,3	0,18	0,11	0,07

После включения на стенде автоматического выключателя QF блока модуль «Питания», тумблера «Сеть» модуля «Функциональный генератор», установим переключатель «Форма» модуля «Функциональный генератор» в положение «». Регулятором «Частота» установим частоту  $f = 450 \text{ Гц}$ . Регулятором «Амплитуда» установим величину действующего значения напряжения  $U = 10 \text{ В}$  [1].

При подключении осциллографа к конденсатору C на экране мы будем наблюдать кривую зависимости  $u_C(t)$ . График переходного процесса аналогичен рисунку 2, из которого видно, что напряжение на конденсаторе возрастает по экспоненциальному закону от 0 до U.

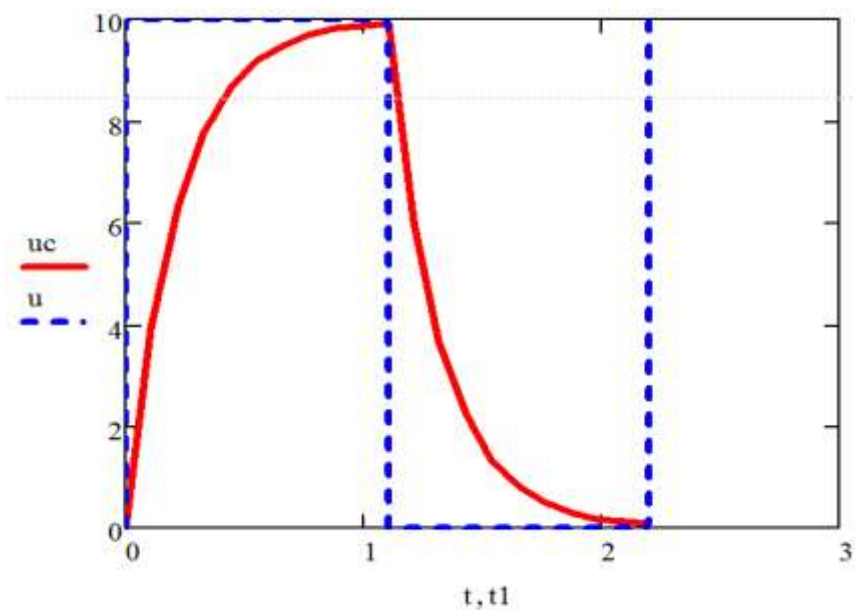


Рисунок 2. График переходного процесса R-C цепи.

На графике пунктиром показано значение входного напряжения цепи – меандр с амплитудой 10 В [2].

Таким образом, подтвердились расчетные вычисления значений функции  $u_c(t)$  с экспериментальным исследованием переходного процесса в цепи с одним накопителем энергии электрического поля.

#### Список литературы:

1. В. Н. Непопалов, В. И. Сафонов, В. В. Шульдяков. Исследование электрических цепей: Методические указания к проведению лабораторных работ на стенде «Теория электрических цепей». Часть 2 - Челябинск: Учтех-Профи, 2018. – 64 с.

2. В. В. Муханов, А. Г. Бабенко. Переходные процессы в цепях первого порядка. Учебное электронное текстовое издание. – Е.; Издательство ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, 2009. – 17 с.

УДК 621.316

## ВЫХОД КАЗАХСТАНА НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

**Потяга Л. А., Дюсембаева Б. Е.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы перспективы дальнейшего применения солнечных панелей на территории Казахстана, а также преимущества и недостатки солнечных электростанций при дальнейшей их эксплуатации.

**Ключевые слова:** солнечная энергия, зеленая энергетика, солнечные панели, преобразование энергии, солнечные модули, фотоэлектрические элементы.

**Annotation:** *The article deals with the prospects of further use of solar panels in Kazakhstan, as well as the disadvantages and advantages of solar power plants in their further operation.*

**Key words:** *solar energy, green energy, solar panels, conversion of energy, solar moduls, photoelectric cell.*

На сегодняшний день солнечная энергетика является одним из связующих звеньев энергоиндустрии. Применение солнечных панелей с каждым годом набирает обороты в странах ближнего и дальнего зарубежья. Переход к альтернативным источникам энергии значительно позволяет улучшить экологическую обстановку в стране, снизить объемы выбросов вредных веществ в атмосферу.

Традиционные органические виды топлива, такие как уголь, торф, газ и нефть, постепенно уходят на второй план. Ежедневные исследования ученых со всего мира подтверждают факт того, что в ближайшем будущем запасов органического топлива будет недостаточно для того, чтобы перекрыть энергетическую потребность человечества. Переход к зеленой энергетике является отличным решением данной проблемы [2, 3, с. 36-43]. Несмотря на малую долю возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мировом потреблении электроэнергии, к 2020 году их доля будет составлять примерно 25%, а к 2040 году уже более 50% [4, с.57].

Солнечные лучи, достигающие земной поверхности, несут в себе большой поток энергии. Солнечное тепло, попавшее на Землю, дает жизнь всему вокруг, растениям и животным, способствует движению вод в морях и океанах, испарению излишней влаги. Стоит также отметить, что при всех плюсах гелиоэнергетики, сам процесс преобразования солнечной энергии в электрическую является достаточно затратным, несмотря на дешевое сырье. Усовершенствование данного процесса преобразования и повышение эффективности – одна из главных задач в области солнечной энергетике.

Преобразование солнечных лучей в электрическую энергию происходит непосредственно с помощью фотоэлементов. Основным элементом в составе таких солнечных панелей является кремний. Качество и эффективность работы таких фотоэлементов зависит от степени излучения солнечных лучей, объема производительности, а также температуры, при которой осуществляется работа фотоэлементов.

Наряду с плюсами (со стороны экологической точки зрения), также имеется ряд минусов, касающихся перехода к солнечным фотоэлектрическим станциям. В первую очередь это высокая стоимость солнечных панелей, что требует затрат большого бюджета, и как следствие, может вести за собой рост тарифов на отдаваемую в сеть электроэнергию. Вторым недостатком является использование инверторов. Постоянное преобразование солнечной энергии в электрическую энергию снижает коэффициент производительности (КПД) самих фотоэлементов. Третьим - явно выраженным недостатком является обязательное наличие резерва, т.е. аккумуляторных батарей. В противном случае, их отсутствие ведет к сбою работы системы. Наличие резерва с экономической точки зрения также может сказываться на тарифе на электроэнергию, т.к. требует первоначальных больших вложений.

Приведенный выше ряд недостатков свидетельствует о том, что на сегодняшний день электроэнергия, получаемая с помощью солнечных электростанций, в разы дороже, чем энергия, получаемая с помощью традиционных видов топлива.

На построение крупной станции, способной питать большие населенные районы, требуются крупные вложения, в связи с чем, актуальным становится модульное размещение солнечных панелей. Примерами такого модульного размещения могут служить установки солнечных панелей на крышах жилых домов, зданий гражданского назначения, а также ферм и т.п. Установка модулей дает возможность питать электроэнергией

конкретное строение в течение дня, пока солнце находится в активной фазе. Что касается вечернего и ночного времени, то для данного сумеречного времени суток потребление электроэнергии будет осуществляться из внешней энергетической системы, непосредственно от поставщика электроэнергии. Контроль такого потребления осуществляется счетчиками с ночным тарифом. Затраты на установку солнечных модулей автономного пользования в данном случае будут сравнительно малы, в отличие от установки всей электростанции для общего пользования. При этом становится возможной значительная экономия на покупку электроэнергии из общей сети, т.к. это будет необходимо только в ночное время, учитывая, что в ночные часы потребление энергии итак является незначительным. Также стоит отметить, что модульная система размещения солнечных панелей на крышах зданий позволяет экономить площадь, отведенную для солнечной мини-электростанции, и нет необходимости в установке дополнительных опорных систем [4, с. 112-120].

Коэффициент производительности (КПД) солнечных фотоэлектрических станций уже достигает около 30%. Кремний, находящийся в составе солнечных панелей, при их замене может подлежать дальнейшей эксплуатации повторно. Каждую секунду Солнце отдает Земле более 70 тысяч миллиардов киловатт энергии, что в разы является больше, чем все электростанции мира в сумме [4, с.112-120].

Потенциал энергии солнца в Казахстане оценивается почти в 1900 кВт·ч/год, что близко к показателям по ветроэнергетике. Излучение солнечных лучей на поверхность Земли на территории Казахстана возрастает от северных районов к южным. Север Казахстана наименее подвержен воздействию солнечных лучей, количество пасмурных дней здесь в разы больше, чем в южных районах. Более перспективными для реализации проектов в области солнечной энергетики в данном случае являются южные регионы республики (возвышенности и горные местности) [5].

Способы дальнейшего использования энергии солнца, после того, как она достигает поверхности Земли, различны. Самым простым и наиболее эффективным является *прямое преобразование энергии солнца* в электрическую с помощью фотопреобразователей. На втором месте стоит *получение низкопотенциальной энергии*, используемой для нагрева холодной воды, что является не менее актуальным и востребованным. Третьим, известным на сегодняшний день способом использования энергии солнца является *получения концентрированной тепловой энергии*, применяемой для получения водяного пара, применяемого в дальнейшем в паротурбинных установках [5].

Казахстан располагает большими запасами ресурсов основного сырья, используемого для производства солнечных фотопреобразователей – кремния. Международное сотрудничество помогает наращивать перспективы для дальнейшего развития гелиоэнергетики в стране. В Казахстане уже существует ряд разработок в сфере гелиоэнергетики, однако эта сфера еще на пути к достижению более крупных масштабов. Казахстан является самой крупной Центрально-Азиатской республикой со значительным потенциалом гелиоэнергетики. Объем солнечных часов в год приходится примерно на 3,000 кВт/м<sup>2</sup>/год, а излучаемая солнечная энергия колеблется от 1,500 до 2,000 кВт/м<sup>2</sup>/год. Данные показатели свидетельствуют о дальнейшей перспективе развития солнечной энергетики на территории Казахстана и значительном прорыве в данной сфере в ближайшее десятилетие [5].

Интенсивность прямого солнечного излучения на поверхность Земли в Центрально-Азиатском районе, перпендикулярную к излучению приведена на рисунке 1 [5].

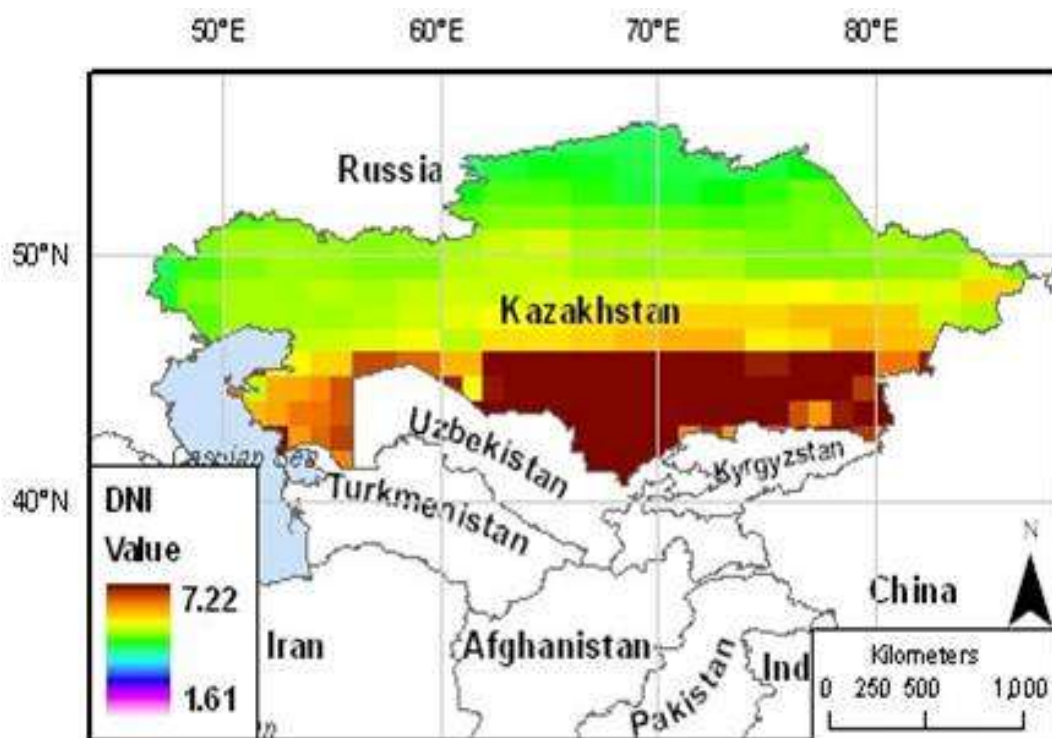


Рисунок 1. Прямое солнечное излучение перпендикулярно к излучению.

На рисунке 2 также приведено распределение солнечных лучей на горизонтальную поверхность [5].

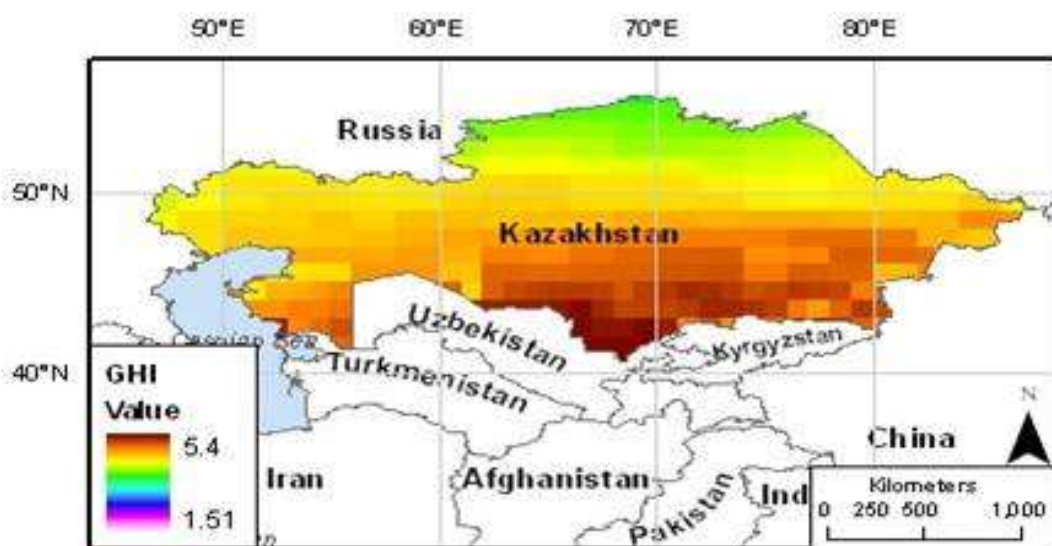


Рисунок 2. Солнечное излучение на горизонтальную поверхность.

Казахстанский климат диктует высокую сезонную потребность населения в альтернативных способах получения энергии. В течение всего года спрос на механическую и электрическую энергию является стабильным, однако жаркий период (летний сезон) требует большего расхода энергии. Это обусловлено тем, что летом увеличивается расход воды, что требует больших затрат энергии на ее нагрев, а также возрастает потребность в искусственном охлаждении (кондиционеры, холодильники и т. п.). В зимний период наоборот, из-за резкого спада температур растет потребность в тепле [5].

В настоящее время фотоэлектрическое преобразование энергии становится наиболее приоритетным в сравнении с традиционными источниками энергии. Следует отметить, что первая попытка перехода Казахстана на более экологический способ получения энергии состоялась еще в 2002 году. Демонстрационная модель была представлена в виде солнечного отопления в детском приюте Кызылординской области [6,с.6-10].

Большим прорывом в области зеленой энергетики стало открытие первой солнечной электростанции на территории Казахстана, которое пришлось на 1 мая 2018 года. Данный факт подтверждает готовность республики к выходу на новый уровень в области энергетической политики. Данная солнечная электрическая станция построена в Мангистау. Общая площадь станции занимает около 37 га, мощность станции составляет примерно 2 МВт. Финансирование данного проекта прошло за счет Единой Программы поддержки и развития бизнеса «Дорожная карта бизнеса 2020», что свидетельствует о том, что Казахстан готов к переходу на новый уровень в области энергетической политики. Казахстан активно набирает обороты в сфере неисчерпаемых энергетических ресурсов. Выставка «ЭКСПО-2017» проходила под девизом «Энергии будущего», и спустя год был реализован проект Мангистауской СЭС. Особенностью данного проекта является использование более 80% комплектующих деталей отечественного производства, эксплуатируемых непосредственно в самом Казахстане [1].

#### Список литературы:

1. Первая солнечная электростанция. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zakon.kz/4916269-pervaya-solnechnaya-elektrostantsiya/> / (Дата обращения: 05.01.2019).
2. Григораш О. В. Автономные источники электроэнергии: Состояние и перспективы / О. В. Григораш, С. В. Божко, А. Ю. Попов и др. – Краснодар 2012. с. 174.
3. Григораш О. В. Выбор оптимальной структуры системы автономного электроснабжения / О. В. Григораш, С. А. Симоненко, А. М. Передистый и др. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2-7. № 8. С.31-33.
4. Григораш О. В. Возобновляемые источники электроэнергии / О. В. Григораш, Ю. П. Степура, Р. А. Сулейманов и др. Краснодар, 2012, с. 272.
5. Off The Earth, For The Earth. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nasa.gov/> (Дата обращения: 29.12.2018).
6. Болотов А. В. Конспект лекций по дисциплине «Неисчерпаемые и возобновляемые энергетические ресурсы». - Алматы: АЭИС, 2007.

УДК 553.6227

### СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АЛЬЯНС: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВО – ПОИСК И РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИИ

**Камбаров Ж. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье рассматриваются методы внедрения инновационных технологий в производстве и учебный процесс. Именно, на основе нововведений удастся использовать инновационные технологии и организовать эффективное производство в любых отраслях.*

***Ключевые слова:** инновационная технология, наука, производство, регион.*

**Аңдатпа:** Мақалада өндірістеги инновациялық технологияларды енгізудің және оқу үдерісіндегі әдістер талқыланады. Атап айтқанда, енгізілімдер негізінде инновациялық технологияларды қолдануға және кез-келген салада тиімді өндірісті ұйымдастыруға болады.

**Түйінді сөздер:** инновациялық технологиялар, ғылым, өндіріс, аймақ.

**Annotation:** The article discusses the methods of introducing innovative technologies in production and the educational process. Namely, it is possible to use innovative technologies and to organize efficient production in any industries.

**Key words:** innovative technology, science, production, region.

Глава государства в стратегических документах недавнего времени назвал технологическое инновационное развитие ключевым фактором развития страны в целом. Поэтому действующее в данном фарватере инженерное направление науки и практическое воплощение научных достижений является главным стержнем в реализации научно-исследовательских разработок ППС ЕИТИ им. академика К. Сатпаева.

В инновационно-технологическом центре ЕИТИ им. академика К. Сатпаева за последние 10 лет разработано около 60 научных и научно-технических, инновационных проектов, готовых к внедрению в области углехимии, энергетики, строительства, транспорта, горно-добывающей и металлургической отраслях и других научно-инженерных направлений и образования.

Научную деятельность ИТЦ ЕИТИ им. академика К. Сатпаева осуществляют 3 доктора технических наук, 2 доктора PhD, 39 кандидатов наук, 26 магистров наук, а также привлекаются из других центров опытные специалисты по соответствующим направлениям.

ИТЦ ЕИТИ им. академика К. Сатпаева с целью привлечения инвесторов, проводит презентации научно-технологических проектов, нацеленных довести научную идею до ее практической реализации в форме конкретной новой технологии или продукции.

Общеизвестно, что внедрение новшеств имеет большое значение для развития производства. Именно внедрение инноваций обеспечивает производителям конкурентные преимущества и, в конечном счете, положительно влияет на рост доходов и благосостояние страны и ее населения.

Поэтому столь огромное значение имеют новые технологии и продукты, созданные на отечественной научно-промышленной базе. Именно на основе нововведений удастся использовать инновационные технологии и организовать эффективное производство. Решение этих задач требует новаторского подхода, сутью которого являются поиск и реализация инновации.

Сегодня в науке наметился ряд интенсивно проводимых исследований по новым направлениям, результаты которых создают почву для технологических прорывов в производстве. В свою очередь, производство превращается в непрерывный инновационный процесс, которому требуется постоянная подпитка научными достижениями.

В связи с этим значительным становится рост темпов обновления производственных технологий и производимой продукции. Попутно возникает необходимость в развитии системы непрерывного образования, характеризующейся ускоренным обновлением изучаемых знаний и методик их преподавания, а также передачей знаний в виде научно-образовательного продукта.

При этом подготовка квалифицированных кадров становится решающим фактором развития науки и производства. Таким образом, взаимосвязь науки, образования, технологий и производства является важнейшим условием осуществления не только научно-технологического прогресса, но и общественного развития в целом.

Для того, чтобы результаты НИОКР находили своего потребителя, необходимо, чтобы процесс «образование – наука – технологии – производство» начинался с потребителя. Казалось бы, всем известный и вполне реализуемый на деле постулат. Однако в регионе этот механизм пока трудно осуществим.

Научные исследования и разработки должны быть востребованы прежде всего на внутреннем рынке. При этом они должны базироваться на наших конкурентных преимуществах. ВУЗы и НИИ должны знать потребности и запросы производства. В регионе должны быть прорывные инновационные проекты, реализуемые совместно производственными предприятиями, ВУЗами и НИИ, а также ГЧП, объединенными общей целью и интересами.

Ниже приводим основные инновационные проекты, разработанные учеными и ППС ЕИТИ, готовых к внедрению в производство с учетом специфики предприятий ЭТЭК и Экибастуз-Павлодарского региона.

Перечень инновационных проектов ЕИТИ, предлагаемых к внедрению в производство ЭТЭР

1. Глубокая переработка золошлаковых отходов ТЭС (ЭГРЭС-1,2; Аксуской ГРЭС) (Научные руководители направления: к.т.н., проф. Миков А.Г., к.т.н., проф. Камбаров Ж.К.).

2. Отечественная ветротурбина Мегаваттного класса, адаптированная для работы в составе ВЭС в Северной зоне Казахстана, в частности ВЭС мощностью 50 МВт (по 25 МВт каждая) намерена построить в пос.Шидерты Турецкая компания «ENPROUD». Предварительное соглашение к составлению ТЭО согласовано с Павлодарским облакиматом (Научный руководитель д.т.н., проф. Комбаров М.Н.).

3. Брикетирование экибастузского угля без связующего (Научный руководитель направления: к.т.н., проф. Миков А.Г.).

4. Создание головного образца комплекса оборудования для производства биоудобрения, почвенной массы и обогрева теплиц на основе биогенераторов (Научный руководитель направления: к.т.н., проф. Миков А.Г.).

5. Создана промышленная установка для производства ячеистого бетона из золы Экибастузской ГРЭС-2 (совместно с Омским Автодорожным институтом (СибАДИ) разработана и с Омским заводом металлоизделий, изготовлена промышленная установка (на прилегающей к ГРЭС-2 территории построен цех по производству изделий из ячеистого бетона).

6. Создана промышленная установка по производству полимерных деталей канализационных колодцев. Совместно с Челябинским заводом изготовлена экструдерная установка и пресс, которые смонтированы в цеху ТОО «Эльбрус ЛТД». Налажен выпуск люков смотровых колодцев.

7. Создана опытная стационарная установка по выделению микросферы из водно-зольного потока ТЭС. Совместно с проектной организацией ТОО «PCY-1» (г.Экибастуз) выполнен проект опытной установки.

Совместно с Заказчиком строительства – ТОО «ЕКО Sphere KZ» построена опытная установка в районе Астанинской ТЭЦ-2 и в настоящее время проводится технологическая отладка производства, под руководством автора проекта – профессора ЕИТИ им. академика К. Сатпаева, к.т.н. Миков А.Г.

8. Изучение засоленных грунтов Казахстана в строительных целях, а именно разработка эффективных методов изысканий, проектирование и строительство в этих грунтах (Научный руководитель д.т.н., проф. Унайбаев Б. Ж.).

9. Доступный дом для молодой семьи с низким уровнем дохода (Научный руководитель к.т.н., доцент Унайбаев Б. Б.).



Целью проведения настоящей конференции является ознакомление представителей широкого круга предприятий и организаций Экибастузского и Кузбасского регионов и его властных структур с научно-практическими разработками ученых и ППС ЕИТИ им. академика К. Сатпаева и КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева.

ЕИТИ им. академика К. Сатпаева сотрудничает с рядом ведущих НИИ и учебных вузов РК, СНГ и дальнего зарубежья, такими как МЭИ (г. Москва), РГГРУ (г. Москва), С-П Горный Университет (г. Санкт-Петербург), ИЭиФ (г. Бишкек), ТаджФиЭГУ (г. Душанбе), что позволяет при необходимости по индивидуальному запросу формировать временные научные коллективы с привлечением специалистов разных отраслей для решения актуальной научно-производственной задачи для любого предприятия и организации, в том числе и частной формы собственности.

Авторы разработок надеются, что представленная научно-техническая информация послужит поводом для формирования и развития партнерских отношений с заинтересованными предприятиями и организациями по разработке и внедрению инновационных проектов для ускоренного развития экономики наших стран.

УДК 567.25

## СТРЕЛОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД EBISwitch 2000 В ШПАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

**Михайлиди И. И., Малета А.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** *Новый стрелочный электропривод EBISwitch 2000, встраиваемый в шпалу и предназначен для повышения безопасности, снижения рисков задержек в движении поездов и отказов в процессе эксплуатации.*

**Ключевые слова:** *стрелочный электропривод, шпалы, безопасность, стрелочные брусья.*

**Андамна:** *Шпалга жалғасқан жаңа EBISwitch 2000 бағытталған электроприводы қауіпсіздікті арттыру, поездар қозғалысы кезінде кешігу қаупін азайту және пайдалану кезінде істен шықпауы үшін қолданылады.*

**Түйінді сөздер:** *бағытталған электроприводы, шпалдар, қауіпсіздік, бағыт бағандары.*

**Annotation:** *The new EBISwitch 2000 switch motor built into the sleeper is designed to increase safety, reduce the risk of delays in train movement and failures during operation.*

**Key words:** *switch motor, sleepers, safety, switch bars.*

В системах релейной централизации для перевода централизованных стрелок из одного положения в другое, обеспечения запираения и контроля положения их острых и подвижных сердечников применяются стрелочные электроприводы.

С ростом скоростей движения и увеличением массы поездов, а следовательно, и нагрузки на ось вагонов претерпевают изменения и требования, предъявляемые к современным устройствам перевода, замыкания и контроля положения стрелок, основными из которых являются:

- обеспечение показателей безопасности движения поездов;

- повышение надежности за счет использования современных материалов, новых конструктивных решений и передовых технологий изготовления;
- механизация сплошной подбивки шпал и стрелочных брусьев, включая стрелочные брусья в местах установки стрелочных электроприводов;
- расширение функционального назначения и унификации с целью применения с другими устройствами (колесосбрасывателями башмаков КСБ, защиты переезда УЗП, тормозными упорами УТС и др.);
- снижение эксплуатационных затрат за счет перехода на малообслуживаемые технологии.

Очевидно, что стрелочные электроприводы серии СП, которыми оборудовано подавляющее большинство стрелочных переводов на сети дорог, уже морально и технически устарели и не отвечают этим требованиям. А их модернизация, несколько улучшив показатели надежности отдельных узлов, тем не менее не сможет полностью устранить эти проблемы.

Модульная система EBI Switch 2000 – это стрелочный электропривод, встраиваемый в шпалу и предназначенный для повышения безопасности, снижения рисков задержек в движении поездов и отказов в процессе эксплуатации.

*Основными преимуществами системы являются:*

- шпальное исполнение, позволяющее содержать стрелочный перевод в «плане и профиле» механизированным способом;
- модульное построение привода и высокое качество заводской готовности снижают материальные и трудовые затраты в три раза, что дает возможность применения на участках с интенсивным движением поездов;
- антивандальная защита и высокая надежность, включающая устойчивость к температуре окружающей среды от  $-60$  до  $+70^{\circ}$  С и 100%-ному уровню влажности воздуха.

Срок службы компонентов EBISwitch 2000 сопоставим со сроком службы всего стрелочного перевода и на магистральных линиях составляет примерно 20 лет (2 млн переводов стрелки). Наличие расщепляющего механизма исключает повреждение привода в случае взреза. Конструкция привода практически исключает риск его повреждения при выполнении путевых работ.

Электропривод EBISwitch 2000 может быть установлен на стрелочный перевод в заводских условиях или смонтирован на месте, заменив собой обычную шпалу.

EBISwitch 2000 не требует модификации при работе со стрелочными переводами разных типов и при правой или левой установке на стрелочном переводе. Для достижения максимальной эксплуатационной гибкости конфигурируются время перевода, переводное усилие, задержка срабатывания и другие параметры.



*Рисунок 1 Внешний вид электропривода EBISwitch 2000.*

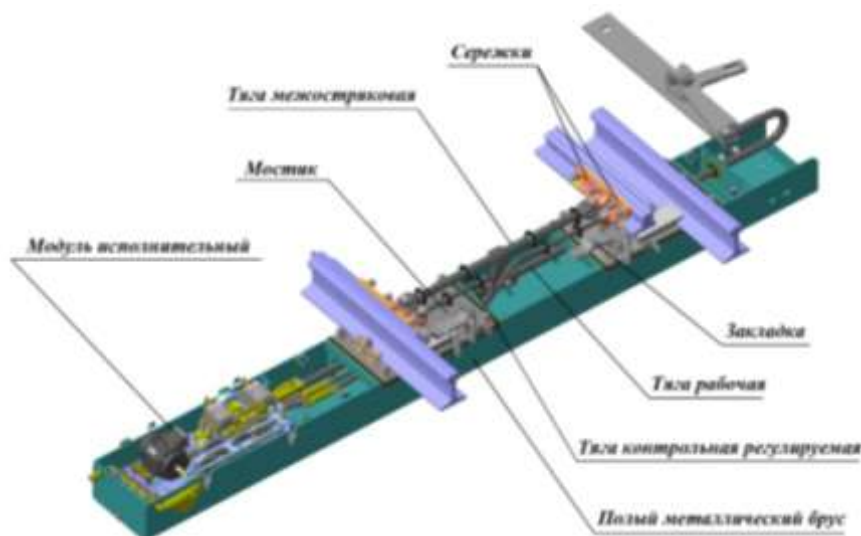


Рисунок 2. Внешний вид со снятыми крышками.

Привод УПС оборудован новой высокоточной необслуживаемой фрикционной муфтой 1, необслуживаемым редуктором 2, новыми элементами электрокоммутации в автопереключателе 3, стрелочной гарнитурой с износостойкими самосмазывающимися изделиями в парах трения.

Конструкция электропривода УПС позволяет обойтись без соединительной муфты УПМ, так как кабель можно заводит напрямую в привод. Это исключит дополнительные соединения проводов с кабелем, которые были причинами отказов в работе приводов из-за потери электрического контакта.



Рисунок 3. Оборудование электропривода УПС.

При внедрении УПС вместо электропривода СП исключается ряд периодических профилактических работ по графику обслуживания:

- чистка и регулировка автопереключателя;
- проверка внутреннего состояния муфты УПМ;
- проверка и чистка гарнитур;
- замена масла в редукторе и фрикционной муфте.

Модульная конструкция ускоряет ремонт и не требует выемки системы из шпалы. Любой компонент можно заменить менее чем за 15 минут.

*Ключевые преимущества:*

- высокое быстродействие;
- надежная прочная конструкция;
- широкий диапазон условий эксплуатации;
- конфигурируемые динамические характеристики переводных усилий;
- простая и быстрая установка (2 – 4 часа с привлечением бригады из пяти человек);
- требует минимального технического обслуживания;
- модульное исполнение – ускорение ремонта без выемки систем из шпалы;
- замена любого компонента менее чем за 15 минут;
- отсутствие переводных брусьев;
- защита от повреждения привода в случае взреза;
- крепление тяг привода к острякам не требует сверления отверстий;
- допускает выполнение путевых работ с использованием путевых механизмов и техники, в том числе подбивку балласта в примыкающих шпальных ящиках.

Характеристики стрелочного электропривода EBISwitch 2000:

- максимальная осевая нагрузка 32 т;
- защита механических частей IP54;
- защита двигателя IP55;
- защита контактов, электроники, разъемов IP67;
- допустимая вибрация синусоидальная (в диапазоне 10 – 500 Гц) 5g;
- допустимая вибрация повторяющихся ударов (полусинусоидальная) 40g;
- допустимая влажность воздуха 10...100 %;
- диапазон рабочих температур –60...+70 °С.

Список литературы:

1. Продукты и решения для железнодорожного транспорта БОМБАРДЬЕ ТРАНСПОРТЕЙШН (СИГНАЛ) СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР ОАО «РЖД»
2. Анучин, А. С. Системы управления электроприводов / А. С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.
3. Бекишев, Р. Ф. Электропривод: Учебное пособие для академического бакалавриата Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 301 с.
4. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода: Учебник / В. В. Москаленко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 208 с.

УДК 338.28

**ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА РОСТ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Дйба Е. Ф., Омарбекова Л. Б.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

*Аннотация:* В статье дано понятие инновационной деятельности. Сделан анализ уровней инновационной активности отраслей обрабатывающей промышленности Республики Казахстан

*Ключевые слова:* инновационная деятельность, развитие изобретательства, инновационная активность.

**Annotation:** The article gives the concept of innovation. The analysis of levels of innovative activity of manufacturing industries of the Republic of Kazakhstan is made.

**Key words:** innovative activity, development of invention, innovative activity.

Инновационная деятельность – это процесс создания нового вида конкурентоспособной продукции на базе новых технологий производства: от зарождения идеи, определения ее назначения и создания до освоения производства, выпуска, реализации и получения экономической прибыли. Инновация характеризуется результативностью вложений в развитие экономики, обеспечивает смену поколений техники и технологии производства более производительными, экологически чистыми и ресурсосберегающими средствами производства. Определяющие факторы инновации следующие: развитие изобретательства, рационализации, появление крупных изобретений и открытий [1].

Валовой внутренний продукт государства, его рост или, наоборот, снижение, свидетельствуют о состоянии макроэкономики государства, об экономической безопасности или же о глобальном финансовом кризисе. Постоянное отслеживание показателей ВВП, его структуры является особенно актуальным для условий меняющейся внешней среды. 2018 год был непростым для Казахстана. Тем не менее, несмотря на выпавшие испытания, есть определённые достижения. К началу 2019 года Казахстан подошёл с ростом экономики – более 3-х %. В Казахстане удалось добиться положительных результатов в промышленности, сельском хозяйстве, увеличить приток инвестиций, снизить инфляционные процессы, не допустить роста безработицы [2]. В таблице 1 систематизированы показатели инновационной активности отраслей обрабатывающей промышленности и структуры ВВП по этим отраслям [2].

Таблица 1

Уровень инновационной активности отраслей обрабатывающей промышленности Республики Казахстан

Обрабатывающие производства	Количество респондентов, всего	В том числе		Уровень активности в области инноваций, %	Удельный вес в ВВП РК обрабатыв. производств в 2018 год, %
		Имеющие инновации	Не имеющие инновации		
Республика Казахстан	5870	208	5662	4	11,8
Из них					
Обрабатывающая промышленность	5870	208	5662	4	11,8
В том числе:					
Производство пищевых продуктов	1099	41	1058	4	0,2
Текстильная и швейная промышленность	358	4	354	1	0,1
Производство кожи, изделий из кожи	31	2	29	7	0,1
Обработка древесины и производство изделий из дерева	175	4	171	2	0,3

Продолжение таблицы 1

Обрабатывающие производства	Количество респондентов, всего	В том числе		Уровень активности в области инноваций, %	Удельный вес в ВВП РК обрабатыв. производств в 2018 год, %
		Имеющие инновации	Не имеющие инновации		
Целлюлозно-бумажная промышленность; издательское дело	1234	10	1224	1	0,2
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	22	6	16	27	3,2
Химическая промышленность	212	26	186	12	0,3
Производство резиновых и пластмассовых изделий	478	14	464	3	0,2
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	566	20	546	4	0,5
Металлургическая промышленность	508	24	484	5	2,8
Производство машин и оборудования	406	24	382	6	2,3
Производство электрооборудования,	285	19	266	7	1,5
Производство транспортных средств и оборудования	144	7	137	5	0,5
Прочие отрасли промышленности	352	7	345	2	2,9

Уровень инновационной активности предприятий определяется как отношение количества инновационно-активных предприятий, т.е. занятых какими-либо видами инновационной деятельности, к общему числу обследуемых предприятий. По уровню инновационной активности соответственно перечисленные области и города занимают второе, девятое, первое и пятнадцатое места. Таким образом, город Алматы и Карагандинская область являются лидерами и в области инноваций и в пополнении ВВП Республики Казахстан. Экономические результаты инновационной деятельности выражаются в экономии материальных ресурсов, сокращении трудовых затрат, снижении вредных выбросов в окружающую среду, в улучшении социально-бытовых условий работников [3].

Инновационный процесс - процесс преобразования научных знаний в инновацию. Главная его черта - обязательное завершение инновации, т. е. получение результата, пригодного для практической реализации. Инновационный процесс имеет социальную значимость, так как процесс происходит в социальной среде, вызывает к жизни социальные потребности и сопровождается процессом социальных изменений. При создании инфраструктуры поддержки инновационной деятельности (технопарков, инкубаторов, инновационно-технологических центров) только в последние годы стали использоваться рыночные подходы, в том числе финансирование на паритетной основе.

В итоге число инновационных предприятий невелико. Техника как совокупность современных машин, приборов, оборудования, средств механизации и автоматизации выступает в качестве важнейшей составляющей части производительных сил, которую работник, помещая между собой и предметом труда, использует для повышения эффективности своей деятельности в целях наиболее полного удовлетворения постоянно возрастающих материальных и духовных потребностей общества [4].

Список литературы:

1. Гвишиани Д. М., Громека В. И. Теоретические аспекты исследований инновационного процесса и формирования инновационной политики / Инновационная политика развитых капиталистических государств. – М.: 2015.- 216 с.
2. Социально-экономическое развитие Республики Казахстан. – Алматы, 2018. — № 8.
3. Голланд Э. Б. Научно-технический прогресс как основа ускорения развития народного хозяйства / Отв. ред. Б. Л. Лавровский. – Новосибирск: Наука, 2014. – 185 с.
4. Голосовский И. С. Эффективность научных исследований в промышленности. – М.: Экономика, 2016.- 263 с.

УДК 338.242

## **ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Дибя Т. В., Мукарова Н. Е.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье дано понятие стратегии и стратегического планирования, определены задачи и планы стратегии, предложена модель стратегии и система отслеживания внешней среды.

**Ключевые слова:** стратегия, планирование, среда предприятия, модель и система стратегии, компонент макроокружения.

**Annotation:** The article gives the concept of strategy and strategic planning, defines the objectives and plans of the strategy, the model of the strategy and the system of tracking the external environment.

**Key words:** strategy, planning, environment, model and the system of strategy, a component of macro.

Слово «стратегия» произошло от греческого strategos, «искусство генерала», которое с большим успехом использовал еще Александр Македонский. А. Чандлер, автор одной из пионерских работ в области стратегического планирования, считает, что стратегия – «это определение основных долгосрочных целей и задач предприятия и утверждение курса действий и распределения ресурсов, необходимых для достижения этих целей». Определение стратегии Чандлера дополняется требованием экономичности для принимаемых курсов действий: «Стратегическая альтернатива определяется путём сопоставления возможностей и ресурсов корпорации с учётом приемлемого уровня риска» [1, с. 54].

Таким образом, стратегию можно рассматривать как долгосрочное качественно определенное направление развития организации, касающееся сферы, средств и формы ее деятельности, системы взаимоотношений внутри организации, а также позиции ор-

ганизации к окружающей среде, приводящее организацию к ее целям. Стратегия представляет собой набор правил, которыми руководствуется организация при принятии управленческих решений, чтобы обеспечить осуществление миссии и достижение хозяйственных целей организации. Одна из важных задач стратегии состоит в том, чтобы путем разработки комплексного плана с учетом влияния факторов внешней и внутренней среды максимально повысить возможность достижения поставленных целей [2].

Для оценки конкретной стратегической позиции компании наиболее эффективным инструментом является SWOT-анализ (strength – силы; weakness-слабости; opportunities-возможности; threatens-угрозы). Сущность метода - в выявлении конкурентных преимуществ отрасли, предопределяющих пути их дальнейшего укрепления; идентификации слабостей с целью минимизации их негативного воздействия на эффективность функционирования металлургических предприятий региона; определении потенциальных внешних возможностей, отражающих перспективы развития отрасли; оценке основных внешних угроз на предмет принятия превентивных мер по их локализации. Используя этот аналитический метод, менеджеры получают информационную базу для последующего формирования стратегии развития предприятия.

Однако, выработка стратегии организации - не самоцель стратегического управления. Эта сложная и трудоемкая работа приобретает смысл, только в том случае, если стратегия в дальнейшем успешно реализуется. Для того чтобы контролировать процесс реализации стратегии и быть уверенными в достижении поставленных целей, руководители организации вынуждены разрабатывать планы, программы, проекты и бюджеты, мотивировать процесс, т. е. управлять им.

Стратегический анализ может быть разделен на два основных этапа:

- сравнение намеченных фирмой ориентиров и реальных возможностей, предлагаемых средой, анализ разрыва между ними;
- анализ возможных вариантов будущего фирмы; определение стратегических альтернатив [3].

Когда стратегические альтернативы определены, фирма приступает к завершающему этапу разработки стратегии – выбору определенного варианта стратегии и подготовке стратегического плана. В качестве наиболее апробированных моделей можно предложить Модель Мак – Кинси «7С» [4].

Эта модель не предлагает готовых вариантов стратегии, а является, скорее хорошим способом осмысления основных внутренних факторов организации, оказывающие влияние на ее будущее, рисунок 1.2.

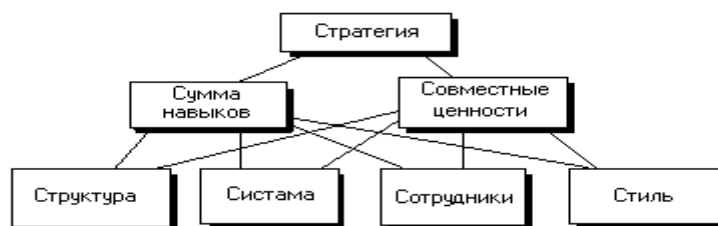


Рисунок 1. Модель «7С».

Модель показывает важность для планирования не только разработки финансовых показателей, но и учета качества работы, квалификации сотрудников, то есть навыков, а так же человеческих отношений и личных потребностей участников организации, выраженных в понятии «совместные ценности» и «культура организации», определяет последовательность внутренних действий организации после принятия определенной стратегии.



Для результативного изучения состояния компонент макросреды в организации создается специальная система отслеживания внешней среды. Данная система должна осуществлять как проведение специальных наблюдений, связанных с какими-то особыми событиями, так и проведение регулярных (обычно один раз в год) наблюдений за состоянием важных для организации внешних факторов. Проведение наблюдений может осуществляться множеством различных способов. Наиболее распространенными способами наблюдения являются: анализ материалов, опубликованных в периодической печати, книгах, других информационных изданиях; участие в профессиональных конференциях; анализ опыта деятельности организации; изучение мнения сотрудников организации; проведение собраний и обсуждений внутри организации;

Изучение компонент макросреды не должно заканчиваться только констатацией того, в каком состоянии они пребывали ранее или пребывает сейчас. Важно также вскрыть тенденции, которые характерны для изменения состояния отдельных важных факторов и попытаться предсказать тренды развития этих факторов, чтобы предвидеть то, какие угрозы могут ожидать организацию и какие возможности могут открыться перед ней в будущем [4].

Система анализа макросреды дает необходимый эффект, если она поддерживается высшим руководством и обеспечивает его необходимой информацией, если она тесно связана с системой планирования в организации и, наконец, если работа аналитиков, работающих в этой системе, сочетается с работой специалистов по стратегическим вопросам, которые в состоянии проследить связь между данными о состоянии макросреды и стратегическими задачами организации и оценить эту информацию с точки зрения угроз и дополнительных возможностей реализации стратегии организации.

#### Список литературы:

1. Чандлер У. Основопологающие идеи в менеджменте. Уроки основоположников менеджмента и управленческой практике. – М.: Дело, 2014 г. – 230 с.
2. Богачев В. Ф., Кабаков В. С., Ходаток А. М. Стратегия малого предпринимательства. – СПб : Изд-во "Корвус", 2015 г.- 180 с.
3. Боумен К. Основы стратегического менеджмента. Пер. с англ. под ред. Л. Г. Зайцева, М. И. Соколовой. М: Юнити, 2015 г.- 460 с.
4. Виханский О., Наумов А. Менеджмент: Учебник для вузов. М.,: Высшая школа, 2014 г.- 360 с.

УДК 541.138.537.311.6

#### **ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ПРИСУТСТВИИ ПАВ**

**Высоцкая Н. А., Кабылбекова Б. Н., Бекжигитова К. А.,  
Битанов Г. А., Карымбаева М. П.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

***Аннотация:** Различные ПАВ в составе электролитов, при электролитическом осаждении металлов на защищаемую поверхность изделий, способствуют получению антикоррозионных покрытий с заданными свойствами. Гальванические покрытия металлами (цинком, медью, хромом, никелем, кадмием и др.) отличаются высокой коррозионной стойкостью, особенно в условиях воздействия на покрытия высокой влажности, механического действия (трение, качание, удар), высоких температур. В настоящее время находят широкое применение простые электролиты с добавками ПАВ*

органического и неорганического происхождения для получения эффективных покрытий, способных на защищаемых изделиях создавать равномерные, а главное, плотные, беспористые покрытия с высоким защитным эффектом [1-3].

**Ключевые слова:** ПАВ, электролиты, электроосаждение, защитный эффект

**Annotation:** Various surfactants in the composition of electrolytes, when electrolytic deposition of metals on the protected surface of products, contribute to obtaining anti-corrosion coatings with desired properties. Electroplating coatings with metals (zinc, copper, chromium, nickel, cadmium, etc.) are highly resistant to corrosion, especially under conditions of exposure to coatings of high humidity, mechanical action (friction, swing, shock), and high temperatures. Currently, simple electrolytes with surfactant additives of organic and inorganic origin are widely used to obtain effective coatings capable of creating uniform, and most importantly, dense, non-porous coatings with a high protective effect on the protected products [1-3].

**Key words:** surfactant, electrolytes, electrodeposition, protective effect.

В результате проведенных исследований [1] установлен способ электролитического цинкования металлических изделий методом центрифугирования. В результате подобранных условий такой метод способствует получению блестящих, качественных цинковых покрытий.

Авторами [2] запатентован электролит блестящего цинкования, содержащий следующие компоненты в %: серноокислый цинк – 10-20; сульфат натрия – 8-10, а в качестве ПАВ столярный клей - 0,2-0,25; настой тополиного пуха – 0,5-0,7. Такое сочетание ПАВ позволило провести процесс электроосаждения с получением качественных цинковых покрытий в условиях температуры 20-35°C.

Основными компонентами серноокислых кадмиевых электролитов является соль сульфата кадмия. Для поддержания буферности электролита в состав электролита вводятся соли сульфата аммония и алюминия. Для улучшения структуры кадмиевых покрытий в электролиты вводятся различные ПАВ.

Благодаря удачному подбору ПАВ, особенно органического происхождения, значительно повышающих катодную поляризацию и рассеивающую способность простых кислых электролитов, можно получать плотные, равномерные по толщине с мелкозернистой структурой кадмиевые покрытия [3,4].

Методика эксперимента

Перед нанесением металлического цинкового или кадмиевого покрытия стальные образцы (катоды) подвергались механической обработке наждачной бумагой возрастающих номеров, обезжиривались содой, многократно промывались дистиллированной водой.

В стеклянный стакан (электролизер) объемом 250 мл заливали электролит для цинкования, приготовленный по общеизвестной методике заданного состава г/л:  $ZnSO_4$  - 180 г/л,  $Al_2(SO_4)_3$  - 45 г/л,  $Na_2SO_4$  - 90 г/л, ПАВ. К крышке электролизера крепили аноды из электролитически чистого цинка. Подготовленные к работе стальные образцы, предварительно взвешенные на электронных весах, опускали в стакан с электролитом, фиксировали амперметром рассчитанную силу тока.

После проведения процесса электроосаждения вынимали катод, промывали водой, высушивали и вновь взвешивали. По привесу массы цинка осажденной и теоретически рассчитанной по закону Фарадея, рассчитывали вывод по току (ВТ) в %.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 приведены качественные показатели цинковых покрытий, полученных из электролита без ПАВ. Как видно из таблицы покрытия отличаются крупнокри-

сталличностью, недостаточной плотностью, а с повышением плотности тока покрытия темнеют и осыпаются, по краям образуются пригары и отслоение покрытия от основы.

Таблица 1

Качество катодных покрытий цинка и ВТ из электролитов без ПАВ

Ik, А/дм <sup>2</sup>	t, ОС	ВТ, %	Внешний вид покрытия цинка	Толщина, мкм
1	20	91	Серый, крупнокристаллический	18,2
2	20	91,6	Серый, крупнокристаллический	17,4
3	20	91,2	Темный, неплотный, осыпается	17,0

В таблице 2 приведены качественные показатели цинковых покрытий, полученных из электролита с ПАВ – янтарной кислотой.

Таблица 2

Качество катодных покрытий цинка и ВТ из электролита с ПАВ

Ik, А/дм <sup>2</sup>	t, °С	ВТZn, %	Внешний вид покрытия цинка	Толщина, мкм
1	20	94,4	Серый, плотный	21,3
2	20	98,9	Светлый, плотный	20,2
3	20	96,2	Светло-серый, плотный	22,5

Осмотр внешний полученных цинковых покрытий показал, что при плотности тока 2 А/дм<sup>2</sup> покрытия плотные, с высоким выходом по току. И при других плотностях тока цинковые покрытия слегка темнеют, выход по току низкий.

Для определения толщины цинкового покрытия использовали раствор: (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-70 г/л, CuSO<sub>4</sub>-7г/л, HCl-70 г/л) [5].

Качественный и количественный состав цинковых покрытий был установлен с помощью растрового электронного микроскопа марки JSM-6490LV с системами энерго-дисперсионного микроанализа INSAEnergi и структурного анализа HKL – Basicc полезным увеличением 300 000 в сочетании с высокоэффективным жидкостным хроматографом VarianProStar.

На рисунке 1 приведена структура и состав цинкового покрытия, полученного из электролита без ПАВ при плотности тока 2 А/дм<sup>2</sup>.

Элемент	Весовой, %
O	14.00
Al	0.56
Si	0.94
K	0.15
Ca	0.13
Fe	10.43
Zn	73.78

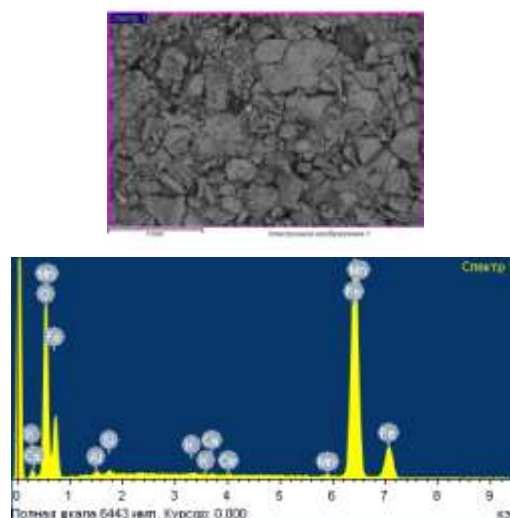


Рисунок 1. Структура и состав цинкового покрытия, полученного в электролите без ПАВ.

Микроанализ цинкового покрытия позволяет четко увидеть структуру покрытия: крупнозернистость, темный оттенок и поры. Защитные свойства при таких показателях покрытия не позволяют его использование для защиты от коррозии изделий.

На рисунке 2 приведена структура и состав цинкового покрытия, полученного из электролита с ПАВ (янтарная кислота) при плотности тока 2 А/дм<sup>2</sup>.

Микроанализ цинкового покрытия позволяет четко увидеть структуру покрытия: мелкозернистость, светлый оттенок и беспористость. Защитные свойства цинкового покрытия при таких показателях позволяют его эффективно использовать для защиты изделий от коррозии.

При сравнении показателей структуры цинковых покрытий, полученных в электролите без ПАВ и с добавкой янтарной кислоты можно предположить, что добавка янтарной кислоты оказывает благоприятное воздействие на качественные показатели цинкового покрытия.

Элемент	Весовой, %
O	7,0
Fe	7,1
Mn	0,4
Si	0,5
Ca	0,5
Zn	84,5

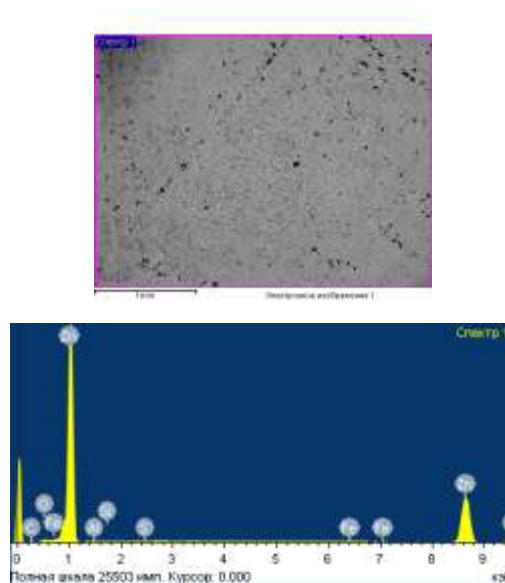


Рисунок 2. Структура и состав цинкового покрытия, полученного в электролите с ПАВ.

#### Выводы

1. Исследованы качественные показатели цинкового покрытия, полученного из электролита с добавкой янтарной кислоты
2. Подобранный добавка в составе электролита, благоприятно влияет на качество цинкового покрытия его.

#### Список литературы:

1. Пат. 2343232 РФ. Электролит блестящего цинкования / Владимирова В. Ф., Каткова Е. А.; опубл.10.01.2009.
2. Пат.2350695 РФ. Электролит блестящего цинкования /Владимирова В. Ф., Казиева Л. А.; опубл.27.03.2009.
3. Petrov A. Patterned electroless cadmium plating// J.Electronchem.sos-2009, 156, №3.- D.92-100
4. Павлов М. Р., Кудрявцев В. Н. Электроосаждение Ni-Cd сплава// Успехи химии и хим.технологии.-2008, №10.-С.67-70
5. Полюдова В. П. Практикум по прикладной электрохимии.-Калининград: КГУ, 2000.- 43с.

## ЭЛЕКТРОПЛАВКА БАЗАЛЬТА ДАУБАБА С ПОЛУЧЕНИЕМ ФЕРРОСПЛАВА И КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

**Шевко В. М., Каратаева Г. Е., Аярбек Ж. Н., Аманов Д. Д.**

Южно-Казахстанский государственный университет  
имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан

***Аннотация:** Создание технологий, на базе базальтов с получением новой продукции, где предлагается использовать базальт для одновременного получения ферросплава и карбида кальция.*

***Ключевые слова:** ферросплавы, температура, термическая печь, базальт.*

***Annotation:** Creation of technologies based on basalt with obtaining new products, where it is proposed to use basalt for the simultaneous production of ferroalloy and calcium carbide.*

***Key words:** ferroalloys, temperature, thermal furnace, basalt.*

На юге Казахстана находится месторождение Даубаба с запасами базальта 24,438млн.т.[1] Тефрито – базальты и лейциты этого месторождения содержат 40 – 67% SiO<sub>2</sub>, 5,5 – 14,4% CaO, 14 – 18% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3,4 – 13,6 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 – 10% MgO, 2,6 – 11% ∑K<sub>2</sub>O и Na<sub>2</sub>O, 0,6 – 1,3% TiO<sub>2</sub>, 0,03 – 0,15% SO<sub>3</sub>. В мировой практике базальт используется преимущественно для производства волокна и каменного литья [2,3]. Однако для этих целей используется небольшая часть базальта, который занимает до 38% площади магматических пород Земли [4]. Поэтому становится очевидным создание технологий, на базе базальтов с получением новой продукции. Нами предлагается использовать базальт для одновременного получения ферросплава и карбида кальция, в соответствии с реакциями:



для которых  $\Delta G=0$  происходит соответственно при 1737,8К и 2092,8К (таблица 1).

Таблица 1

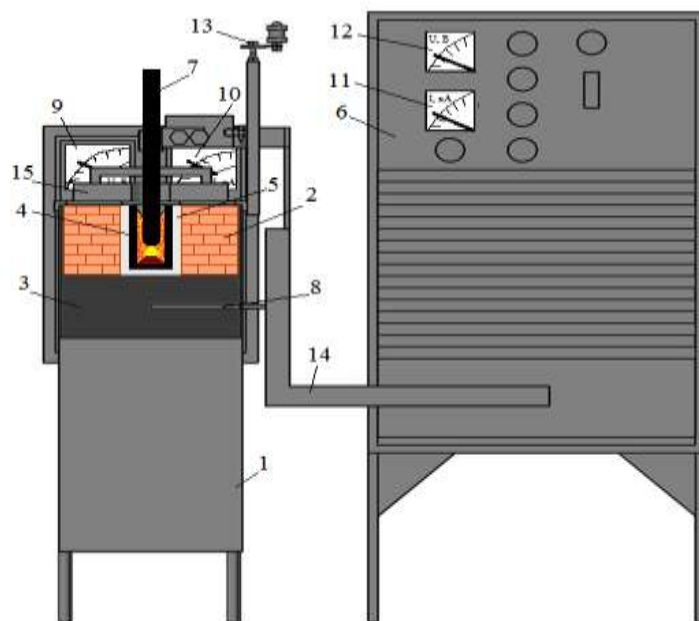
Влияние температуры на  $\Delta^*G^0$ (кДж) реакций

Реакция	Температура, К									
	1373	1473	1573	1673	1737,8	1773	1973	2073	2092,8	2173
1	724,3	526,3	329,1	132,7	0,0	-70,7	-	-	-718,6	-
2	828	713,8	600,0	486,6	410,9	369,8	137,7	22,7	0,0	-91,7

$\Delta^*G^0$  рассчитана нами комплексом HSC – 5.1 [5]

Методика проведения опытов. Установка, на которой проводили электроплавку базальта показана на рисунке 1. Электроплавку шихты, проводили в одноэлектродной дуговой печи футерованной хромомagneзитовым кирпичом. Подовый электрод был выполнен из графитового блока. На подину устанавливали графитовый тигель (d=6см, h=12см). Пространство между тиглем и футеровкой заполнялось графитовой крошкой. Печь в верхней части была закрыта съемной крышкой с отверстиями для графитового электрода (d=3см) и выхода газа. Печь в верхней части была закрыта съемной крышкой

с отверстиями для графитового электрода ( $d=3\text{см}$ ) и выхода газа. Разогрев тигля проводили дугой в течение 20-25 мин. После этого в тигель загружали первую порцию шихты (200 г). Проплавливали ее в течение 5-6 мин, затем загружали оставшуюся часть шихты (200 г) и проплавливали ее в течение 25-30 мин. В период плавки сила тока составляла 250 - 300А, напряжение 40-45В.



- 1 – кожух печи, 2 – хромомагнетитовая футеровка, 3 – углеграфитовая подина,  
 4 – графитовый тигель, 5 – углеграфитовая «подушка», 6 – трансформатор ТДЖФ-1002,  
 7 – графитовый электрод, 8 – нижний токоподвод,  
 9 – 12 контролируемые амперметры и вольтметры,  
 13 – механизм перемещения электрода, 14 – гибкая часть короткой сети,  
 15 – крышка печи  
 I-общий вид, II- эскиз печи с узлами

Рисунок 1. Схема дуговой электротермической установки.

Электроэнергия в печь подавалась от трансформатора ТДЖФ-1002. Необходимая мощность поддерживалась терристорным регулятором. После электроплавки печь охлаждалась в течение 6 часов. Графитовый тигель извлекали из печи и разбивали. Карбид и ферросплав взвешивали и анализировали на Fe, Si, Al и Ca. Анализ сырья, ферросплава проводился с использованием растрового электронного микроскопа (РЭМ) JSM-6490LM (Япония), а также атомно-адсорбционным методом. Содержание  $\text{CaC}_2$  в получаемом техническом карбиде кальция ( $C_{\text{CaC}_2}$ , %) определялось по формуле в соответствии с [6]:

$$C_{\text{CaC}_2} = (L/372) \div 100, \% \quad (3)$$

где L – литраж карбида кальция (л/кг).

Объем ацетилена выделяющегося при разложении карбида кальция водой определялось по реакции:  $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ ;

372 - количество литров ацетилена, выделяющегося из 1 кг 100% карбида кальция при 20°C и давлении 760 мм.рт.ст.

Литраж карбида кальция рассчитывается по формуле [7]:

$$L = \frac{(p - p_1) \times 273 \times V}{(273 + t) \times 760 \times G}; \quad (4)$$

где  $p$  и  $p_1$  – атмосферное давление и упругость паров воды во время опыта мм.рт.ст.;  $V$  – объем выделившегося ацетилена, мл;  $G$  – навеска карбида кальция, г;  $t$  – температура, °С;  $L$  – литраж карбида кальция, л/кг.

Кроме анализа на РЭМ содержание кремния в сплаве суммы Si и Al ( $C_{Si+Al}$ , %) определялось по его плотности ( $\Pi$ , г/см<sup>3</sup>). Плотность от 3,5 до 6,1г/см<sup>3</sup> устанавливалась пикнометром с использованием керосина. Расчет  $C_{Si+Al}$  проводили по формуле:

$$CSi = 690,679 - 545,783 \times \Pi + 166,151 \times \Pi_2 - 17,467 \times \Pi_3 \quad (5)$$

(при  $\Pi = 3,52 - 6,09$  г/см<sup>3</sup>)

полученной на основе данных из [8].

При плавке использовались материалы содержащие: базальт – 50,5% SiO<sub>2</sub>, 8,9% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 7,2% MgO, 9,6% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3,2% Na<sub>2</sub>O, 0,4% MnO<sub>2</sub>, 9,2% CaO, 1% прочие; кокс – 86% C, 4,9% SiO<sub>2</sub>, 2,2% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,8% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,5% CaO, 0,4% MgO, 0,8% S и 1,3% - прочие; известь – 94,7% CaO, 0,5% MgO, 0,3% SiO<sub>2</sub>, 0,2% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,1% MnO, 4,3% п.п.п.; стальную стружку – 98,7% Fe. В опытах изменялось количество стальной стружки и извести. Количество кокса составляло 120% от теоретически необходимого для восстановления Si, Al и Fe до элементного и Ca до CaC<sub>2</sub>.

Результаты экспериментов. На рисунке 2 показано влияние количества стальной на степень перехода кремния в сплав ( $\alpha_{Si\text{спл}}$ ), концентрацию кремния и алюминия в сплаве ( $C_{Si+Al}$ ) и литраж карбида ( $L$ ) при плавке базальта Даубаба в отсутствие извести.

Из рисунка 2 видно, что при увеличении количества стальной стружки от 11 до 19% от массы базальта  $\alpha_{Si\text{спл}}$  возрастает от 77% до 95,9%. Однако при этом уменьшается  $\sum_{Si \text{ и } Al}$  уменьшается от 60,4 до 54% и литраж карбида от 150 до 132дм<sup>3</sup>/кг. Низкий литраж карбида кальция объясняется невысоким содержанием CaO в базальте и загрязнение его примесями (SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO).

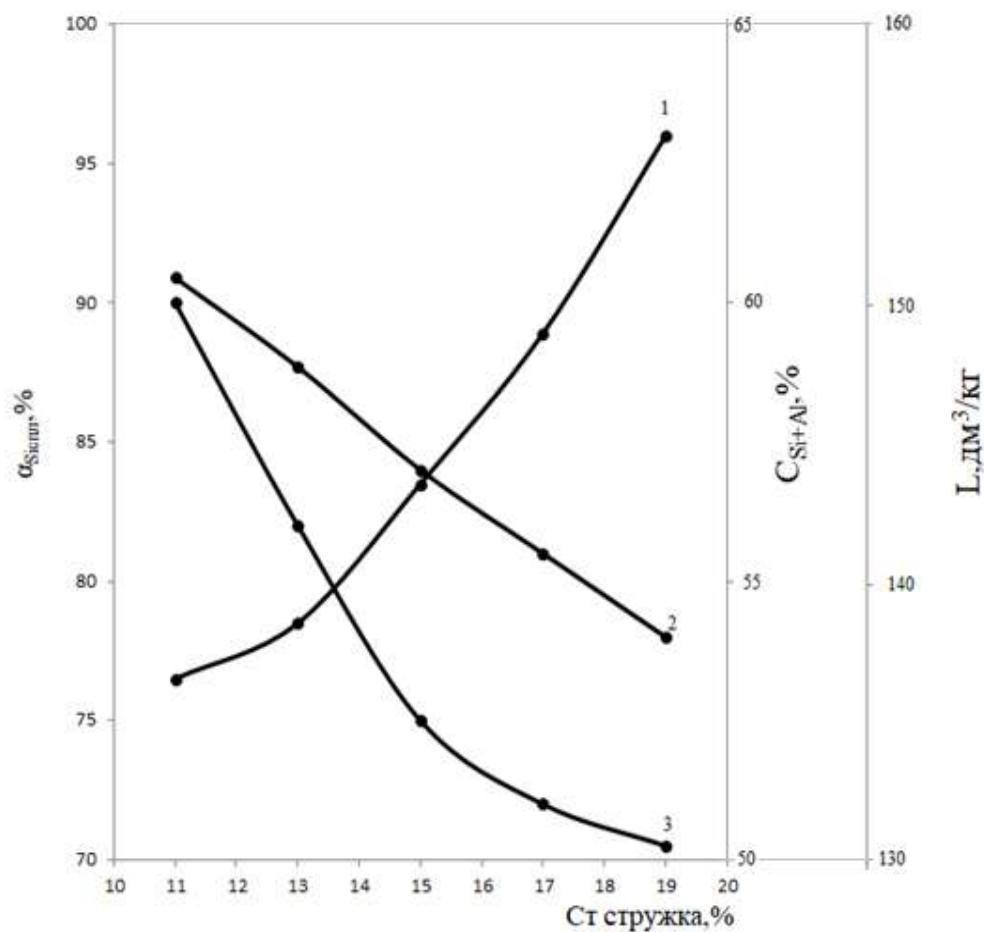
Полученный литраж не имеет сортность [9] поэтому у него огромный рынок сбыта. В связи с этим определялось влияние извести на технологические показатели электроплавки базальта Даубаба. В таблицах 2 показано влияние извести на  $\alpha_{Si\text{спл}}$ ,  $C_{Si+Al}$  и  $L$ .

Из таблицы 2 следует, что увеличение количества извести уменьшает  $\alpha_{Si\text{спл}}$ ,  $C_{Si+Al}$  и повышает литраж карбида.

Таблица 2

Влияние количества извести на технологические показатели электроплавки базальта Даубаба

Параметр	Количество извести, % от массы базальта			
	0	15	20	20
$\alpha_{Si\text{спл}}$ , %	78,4	77,6	77	76,1
$C_{Si+Al}$ , %	62,5	58	55,7	51,6
$L$ , дм <sup>3</sup> /кг	150	219	233	240



1 –  $\alpha_{Si_{пл}}$ , 2 –  $C_{Si+Al}$ , 3 –  $L$ , дм<sup>3</sup>/кг

Рисунок 2. Влияние стальной стружки на технологические показатели электроплавки базальта месторождения Даубаба.

Уравнения, описывающие влияние количества извести (И) на  $\alpha_{Si_{пл}}$ ,  $C_{Si+Al}$  и  $L$  имеют вид:

$$\alpha_{Si_{пл}} = 78,382 - 1,07 \cdot 10^{-2} \cdot И - 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot И^2 \quad (6)$$

$$C_{Si + Al} = 62,37 - 0,1614 \cdot И - 0,01 \cdot И^2 \quad (7)$$

$$L = 150,26 + 6,7686 \cdot И - 0,1283 \cdot И^2 \quad (8)$$

Из полученных результатов видно, что при 20 – 25% извести получаемый карбид кальция обладает литражом 233 – 240 дм<sup>3</sup>/кг и по [8] обладает 2 и 3 сортностью. Ферросплав по  $C_{Si+Al}$  соответствует ферросиликоалюминию марки ФС45А10 и ФС45А15 [10].

Заключение. На основании результатов, полученных по электроплавке базальта месторождения Даубаба можно сделать следующие выводы:

- в присутствии извести повышение стальной стружки от 11 до 19% от массы базальта позволяет увеличить степень извлечения Si в сплав от 77 до 95,9 и уменьшает концентрацию Si и Al от 60,4 до 54% и литраж карбида кальция от 150 до 132 дм<sup>3</sup>/кг;



- увеличение количества извести от 0 до 25 уменьшается Si в сплаве от 78,4 до 76,1%, суммарная концентрация Si и Al от 62,5 до 51,6% и увеличивает литраж карбида кальция от 150 до 240 дм<sup>3</sup>/кг.
- образующийся карбид кальция имеет 2 и 3 сортность, а ферросплав по содержанию Si и Al соответствует ферросиликоалюминию марки ФС45А10 и ФС45А1.

#### Список литературы:

1. Комитет геологии и недропользования [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik-mestorozhdenij-kazakhstan/tverdye-poleznye-iskopaemye/item> свободный
2. Джигирис Д. Д. Основы производства базальтовых волокон и изделий / Д. Д. Джигирис, М. Ф. Махова. - М.: Теплоэнергетик, 2002. -416с.
3. Патент РФ №2352531. Способ получения волокна из минерального сырья./ Багрянцев Г. И., Корыхаев В. В., Кулагина Н. В., Стрижко Ю. В., Черников В. Е. Б.лл. 2004. №11
4. Абдуллин И. Ш., Модификация базальтовых теплоизоляционных материалов ВЧ плазмой пониженного давления/И. Ш. Абдуллин, Ф. С. Шарифуллин, Д. Ю. Жданкин // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. –Т.17, №14. - С. 147-149.
5. Удалов Ю. П. Применение программных комплексов вычислительной и геометрической термодинамики в проектировании технологических процессов неорганических веществ/ Ю. П.Удалов - СПб.: СпбГИ(ТУ), 2012.- 147с.
6. Богданов С. П. Электротермические процессы и реакторы / С. П. Богданов, К. Б. Козлов, Б. А. Лавров, Э. Я. Соловейник -Спб.: Проект науки. 2009. -424с.
7. Козлов К. Б. Получение карбида кальция в дуговой печи и его анализ / К. Б. Козлов, Б. А. Лавров -Спб.: СпбГИ(ТУ), 2011. -24с.
8. ГОСТ 1460 – 2013. Карбид кальция. Технические условия. –М.: Стандарт – информ. 2014 – 30с.
9. Дымов А. М. Технический анализ руд и металлов: Руководство для химических лабораторий – 4-е изд., перераб. и доп./ А. М. Дымов – М.:Гос.научно-техн. изд-во лит. по черной и цв. металлургии, 1994-316с.: ил.,табл-Библиогр.:с.311
10. ТУ 0820 – 011 – 14513884 – 2013 Ферросиликоалюминий. Екатеринбург: ООО. «УИС». 2013.

УДК 621.311

### **АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ПРОТИВОАВАРИЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА**

**Олофинская В. Ю., Колесниченко Н. Ю.**

Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** В статье излагается описание управления электроэнергетическими системами – случайно возникающих коротких замыканий (КЗ) вследствие поврежденной изоляции, создающих аварийный режим, необходимости быстрого автоматического отключения поврежденного электроэнергетического объекта и автоматического повторного его включения для восстановления нормального режима при самоустраняющихся после отключения коротких замыканий.*

***Ключевые слова:** противоаварийная автоматика, резерв, секция, реле.*

**Annotation:** The article describes the management of electric power systems - accidentally occurring short circuits (short circuits) due to insulation damage, creating an emergency mode, the need for quick automatic shutdown of a damaged electric power facility and its automatic re-activation to restore normal mode during short-circuits that disappear after shutdown.

**Key words:** emergency control automatics, reserve, section, relay.

Назначением технических средств противоаварийного управления электроэнергетическими системами, то есть противоаварийной автоматики — являются: предотвращение возникновения и развития аварийных процессов в энергосистеме и ускорение восстановления нормальных режимов.

К технике противоаварийного управления относятся прежде всего технические средства автоматической защиты электроэнергетической системы от неизбежных КЗ — автоматические устройства релейной защиты (АУРЗ), отключающие поврежденные электроэнергетические объекты. В связи с особой опасностью коротких замыканий основным свойством АУРЗ являются мгновенное определение их расположения и воздействие на отключение соответствующего выключателя [1].

На рисунке 1 приведена часть типовой схемы устройства АВР трансформатора ТЗ собственных нужд тепловой электростанции, резервирующей питание первой (трансформатор Т1) секции, а именно АВР1 (рис. 1, а).

Фрагмент цепей управления выключателями, например, Q1 рабочего Т1 и Q3 резервного трансформаторов собственных нужд ТЗ (рис. 1, а, в, г) (при включенном выключателе Q5) иллюстрирует сказанное о релейно-контактной исполнительнй части устройства АВР. Электромагнитное реле однократности действия КQCT (реле фиксации включенного состояния Q1) включено в цепь управления выключателем рабочего трансформатора (рис. 1, в) и возбуждено, поскольку сигнальный контакт Q1.1 замкнут (выключатель Q1 включен). В цепи обмотки контактора КМЗ управления электромагнитом YAC3 включения резервного выключателя (рис. 1, г) находятся размыкающий сигнальный контакт Q1.2 и замыкающий, размыкающийся с указанной выше задержкой отпущения t<sub>3.0</sub> контакт КQCT реле однократности действия - цепь включения выключателя Q3 резервного трансформатора подготовлена, но разомкнута контактом Q1.2.

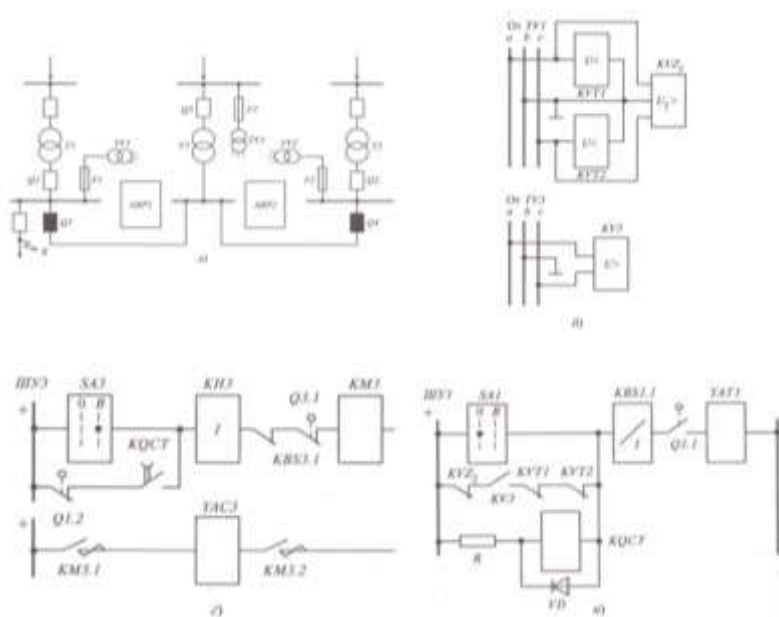


Рисунок 1. Схемы питания собственных нужд электростанции и цепей управления.

При отключении рабочего выключателя Q1 (электромагнитом отключения YAT1) его сигнальные контакты Q1.1 и Q1.2 переключаются-приходя в показанные на схеме состояния. Обмотка электромагнитного реле KQCT контактом Q1.1 отсоединяется от шин управления ШУ1, но не обесточивается: через диод VD в ней циркулирует экспоненциально затухающий ток, обусловленный исчезающим магнитным потоком реле, который удерживает его якорь в притянутом положении в течение времени  $t_{3.0}$ . На это время, достаточное лишь для одного включения резервного выключателя Q3, через контакт Q1.2 возбуждается контактор KM3 в цепи электромагнита включения YAC3 (рис. 1, г), его контакты KM3.1 и KM3.2 замыкаются. На схемах показаны также одна из двух обмоток (обмотка тока) KBS 1.1 (рис. 1, в) и контакт KBS3.1 (рис. 1, г) реле предотвращения возможных многократных включений выключателей Q1 и Q3, в частности от ключей управления SA1, SA3: показанное точками замкнутое состояние их цепей соответствует положениям «отключить» Q1 и «включить» Q3 [1].

На рис. 1, б приведены схемы пускового органа напряжения с минимальными измерительными реле напряжения с выдержками времени KVT1, KVT2 и фильтр- реле напряжения обратной последовательности KVZ<sub>2</sub>, подключенными ко вторичным цепям первичного измерительного трансформатора напряжения TV1(рис. 1, а) и контроля напряжения резервного источника максимальным измерительным реле напряжения KV3, подключенным к трансформатору напряжения TV3, защищенного предохранителем F3. Их контакты - замыкающий KV3 и размыкающие KVT1, KVT2 и KVZ<sub>2</sub> - собирают цепь отключения рабочего выключателя Q1 при исчезновении напряжения рабочего источника по другим (кроме отключения Q1) причинам.

Пусковой орган выполнен с двумя реле KVT1, KVT2 и дополнен фильтр- реле KVZ<sub>2</sub>, для предотвращения его излишнего срабатывания при перегорании плавко вставки одной из фаз предохранителя F1 в цепи подключения измерительного трансформатора TV1. Срабатывает одно из них: KVT1 или KVT2 либо оба при расплавлении вставки фазы В. Но при этом срабатывает фильтр-реле напряжения обратной последовательности KVZ<sub>2</sub> и не допускает отключения выключателя Q1. При исчезновении напряжения все три реле не возбуждены и их контакты замкнуты, реле KV3 возбуждено напряжением на выходе TV3, и его контакт KV3 также замкнут – производится отключение Q1 и включение Q3.

Настройка минимальных измерительных реле производится по условию четкого их возврата в возбужденное состояние под воздействием наименьшего напряжения на шинах в начале процесса самозапуска затормозившейся за время существования КЗ электродвигательной нагрузки. А напряжения срабатывания максимальных реле KV3 и фильтр-реле KVZ<sub>2</sub> устанавливаются по условиям четкого срабатывания при минимальном напряжении нормального режима и несрабатывания при возможном напряжении небаланса на выходе фильтра напряжения обратной последовательности соответственно [1].

Выдержки времени реле KVT1, KVT2 определяются требованиями предотвращения излишних действий АВР при КЗ, после отключения которых напряжение рабочего источника восстанавливается, например, на отходящей от шин кабельной линии (точка К на рис. 1, а) и выбираются большими максимального времени действия на отключение АУРЗ. Схема АВР2 правой секции (рис .1, а) аналогична.

Таким образом, противоаварийная автоматика предотвращает общеэнергосистемные аварии с нарушением электроснабжения на длительное время и на значительной территории, приводящие к катастрофическим последствиям.

Список литературы:

1. Овчаренко Н. И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. -3-е изд., исправленное / Н. И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт. техн. наук, проф. А. Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009.- 476 с.: ил.

УДК 622.271:552. (470.6)

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД  
ВЗРЫВОМ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ**

**Комащенко В. И.<sup>1</sup>, Турсунов М. Ж.<sup>2</sup>, Сиваракша Д. М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Белгород, Россия

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Актуальность работы обусловлена необходимостью повышение эффективности действия скважинных зарядов при разрушении горных пород взрывом. Широко распространенный способ открытой разработки месторождений продолжает оставаться наиболее экономичным, безопасным и технически эффективным. При этом самым главным технологическим процессом открытого способа разработки месторождений является взрывное разрушение горного массива. При разработке скальных массивов важным способом дробления горных пород, являются буровзрывные работы, которым в обозримой перспективе нет альтернативы. В этой связи продолжают оставаться главными исследования о создании эффективных ресурсосберегающих методов взрывания.*

*Цель работы. Создание эффективных ресурсосберегающих технологических методов взрывного разрушения, обеспечивающих снижение стоимости, за счет повышение эффективности действия скважинных зарядов. В основу работы положена идея комплексного использования результатов исследований детонационных процессов при различных конструкциях скважинных зарядов и рецептурного состава взрывчатых веществ, при которых удовлетворялись технические и экономические критерии открытой разработки месторождений.*

*Методы исследования. Для достижения качественных показателей взрывных работ использовали комплексный метод исследований, который включает: обобщение и определение путей совершенствования взрывного разрушения на карьерах; теоретические и полигонные исследования детонационных процессов в скважинных зарядах различной конструкции из смесевых взрывчатых веществ с конверсионными добавками; проведение промышленных испытаний разработанных технологических методов взрывного разрушения на основе новых конструкций в различных горно-технологических условиях; использование методов статистического и экономического анализа при оценке качества дробления горной массы.*

*Результаты. На основании полученных данных в ходе промышленных исследований, создана обобщенная концепция представлений о детонационных процессах в скважинах при взрывании горных пород. Установлена целесообразность применения при взрывании горных массивов промежуточных детонаторов различных видов. Разработаны технологические методы взрывания при взрывании массив горных пород в карьерах на основе новой ресурсосберегающей конструкции скважинного заряда.*

*Выводы. Научная новизна работы, заключается в развитии научных представлений о процессе дробления горных пород взрывом скважинных зарядов различных кон-*

струкций. Практическое значение исследования состоит в разработке: конструкции универсального канального боевика; технологии формирования зарядов с полостями из пустотелых емкостей; ресурсосберегающей технологии разрушения массива горных пород, с применением инициаторов новой конструкции. Предложенные методы взрывания, прошли успешные промышленные испытания и внедрены на сверхглубоких железорудных карьерах КМА и Кривбасса.

**Ключевые слова:** разработка, загрязнение, скважина, буровой станок, буровзрывные работы, порода, параметры, карьер, уступ, взрывание, разрушение, granulometric composition, detonation, surrounding environment.

**Annotation:** The relevance of the work is due to the need to increase the effectiveness of the downhole charges during the destruction of rocks by an explosion. The widespread opencast mining method remains the most economical, safe and technically efficient. At the same time, the most important technological process of the open mining method is the explosive destruction of a rock mass. When developing rock massifs, an important way to crush rocks is drilling and blasting, which in the foreseeable future has no alternative. In this regard, continue to be the main research on the creation of efficient resource-saving methods of blasting.

**Objective.** Creation of effective resource-saving technological methods of explosive destruction, providing cost reduction, by increasing the effectiveness of the downhole charges. The work is based on the idea of integrated use of research results of detonation processes for various designs of well charges and prescription composition of explosives, in which the technical and economic criteria of open field development were satisfied.

**Research methods.** To achieve the qualitative indicators of blasting, an integrated research method was used, which includes: generalization and identification of ways to improve explosive destruction in open pits; theoretical and field studies of detonation processes in borehole charges of various designs made of composite explosives with conversion additives; industrial testing of the developed technological methods of explosive destruction based on new designs in various mining and technological conditions; use of methods of statistical and economic analysis in assessing the quality of crushing of the rock mass.

**Results.** Based on the data obtained in the course of industrial research, a generalized concept of ideas about detonation processes in wells during rock blasting has been created. The expediency of using intermediate detonators of various kinds in blasting mountain ranges has been established. Technological methods of blasting by blasting an array of rocks in quarries on the basis of a new resource-saving well charge design have been developed.

**Findings.** Scientific novelty of the work is the development of scientific ideas about the process of crushing of rocks by the explosion of borehole charges of various designs. The practical significance of the study is to develop: the design of a universal channel action movie; technologies of formation of charges with hollows from hollow tanks; resource-saving technology of destruction of the rock mass, using the initiators of the new design. The proposed methods of blasting, passed successful industrial tests and implemented on ultra-deep iron ore quarries of KMA and Krivbass.

**Key words:** development, pollution, well, drilling rig, drilling and blasting operations, rock, parameters, quarry, scarp, blasting, destruction, particle size distribution, detonation, environment.

#### Актуальность и цель исследования

При значительных объемах взрывания горных пород, которые достигли, например, на карьерах КМА, почти 70 млн.м<sup>3</sup> в год, высокие требования предъявляются к качеству дробления горной массы, от которого, в конечном счете, зависит эффективность современного горного предприятия. Важным направлением повышения эффективности от-

бойки в карьерах остаются поиски рецептур новых взрывчатых веществ. Кроме этого остаются весьма актуальными работы по совершенствованию конструкций скважинных зарядов и способов их инициирования [1].

Поэтому важному вопросу проведено много исследований по теоретическом обобщении современных представлений о механизме разрушения горных пород взрывом, экспериментальным подтверждением разработанных технологических методов ведения буровзрывных работ на железорудных карьерах России и Украины, а также положительными результатами практического применения. Наши исследования выполнены по нижеприведенной структурной схеме, отражающей весь комплекс исследований, - от постановки задачи до получения научно-практических результатов, содержание которого изложено ниже.



Рисунок 1. Структурная схема проведения исследований.

Обобщенное представление модели процесса детонации зарядов с продольным каналом

Применяемые в настоящее время гранулированные, суспензионные и водонаполненные ВВ отличаются значительной флегматичностью, в связи с этим для эффективности и надежности взрывания, необходимо применение специальных устройств инициирования. Последними могут служить боевики, изготовленные из штатных (Т-400) детонирующих основной заряд в сочетании с удлиненным каналом. Процесс детонации в таких условиях имеет определенные особенности протекания. На основании теорети-

ческих обобщений общую схему процесса в таких зарядах можно представить следующим образом[2].

Ударная волна возбуждаемая перед фронтом детонации, при взрыве основного заряда, инициирует быстрое химическое разложение ВВ на стыке с промежуточным детонатором и устремляется в канал, заполненный воздушной средой. При этом процесс взрыва изменяется и рассматривается как гетерогенная система слоистой текстуры из ВВ и газа [3-5]. Детонационная волна в такой системе представляет собой двухмерный или трехмерный комплекс. Общая схема процесса состоит в следующем. Ударная волна, распространяясь в воздушной полости канала, инициирует прилегающие слои ВВ, что способствует ускорению детонации основного заряда в стабильном режиме.

Такой процесс можно характеризовать как двухслойную детонацию (рис.3.). Канальная волна движется в канале ВВ в виде поршня, сформированного из продуктов взрыва, и заполняющей канал позади фронта детонации, который настигает фронт в виде плотной газокумулятивной струи. Не испытывая внутреннего сопротивления, заряд ВВ получает дополнительную подпитку за счет разложения поверхностного слоя ВВ в зоне сжатого ударом газа. В начальной стадии процесса скорость детонации канальной волны приблизительно в 1,5 раза больше скорости детонации основного заряда [6].

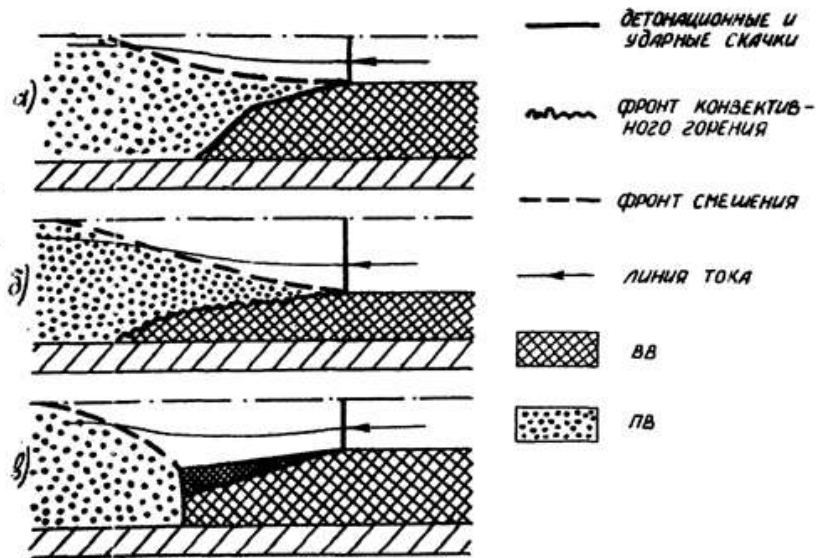


Рисунок 2. Переход низкоскоростной детонации в полную детонацию основного заряда.

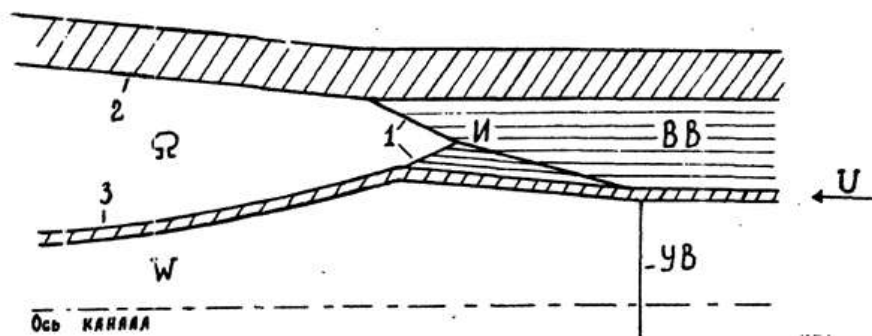


Рисунок 3. Схема двухслойной детонационной волны: 1 – детонационный фронт; 2 – оболочка заряда; 3 – прослойка.

При математическом моделировании двухслойной детонации необходимо в общем случае иметь модель разложения ВВ, знать закон турбулентного и дозвукового потоков с разными химическими составами, определить движение ВВ и газа. В совокупности все это представляет собой довольно сложную систему. Естественно, для более детального исследования явления необходимо вводить предположение, упрощающее структуру, как детонационной волны, так и характер взаимодействия слоев.

На рис. 3. изображена схема двухслойной детонационной волны взрыва ВВ, с учетом оболочки и без неё, а также учета распространения продуктов детонации с газом [7]. Справа распространяются с определенной скоростью двухслойное вещество, которое превосходит скорость нормальной детонации сплошного заряда ВВ. Тем самым между ними имеются прослойки 3. При этом детонация происходит в некоторой точке  $U$  и далее идет двойной так называемый детонационный фронт 1. Под действием продуктов детонации оболочка заряда 2 раздвигается, а прослойка 3 начинает двигаться к оси канала, обжимая газовый поток. Приведенный на схеме процесс рассматривается в газодинамическом приближении.

Более простой по реализации математический подход основан на следующих предположениях: азодинамический скачек (разрыв), в котором вещество сжимается, а затем претерпевает химическое превращение.

В такой модели фронт детонации принимается плоским, течение его стационарное и однородное на любой поверхности параллельной фронту. ВВ на фронте детонационной волны вначале сжимается и нагревается ударным скачком и после индукционного периода в поверхностном слое ВВ, развиваются быстрые экзотермические, химические реакции и за счет выделяемого тепла скорость детонации вещества относительного ударного фронта растет и достигает точки Чепмен-Жуге (конечной точки тепловыделения), когда начинается самоподдерживающаяся детонация с постоянной скоростью.

Процесс передачи энергии взрыва в среде и его КПД зависит от формы и кинетики взрывного превращения, плотности и геометрии заряда ВВ [8]. Детонация зарядов ВВ большой длины с продольными каналами (боковыми или осевыми) имеет свою специфику, которая сопровождается с образованием канальной волны (КВ), которая движется перед фронтом детонации.

Она представляет собой мощную ударную волну, вызванную взрывом мощного промежуточного заряда (боевика) и которая образуется при движении продуктов взрыва (ПВ) при переходе в полость канала.

Поток ПВ может не только опережать фронт детонации ВВ, но и смешиваясь с сжатым газом, органически подключается в канальную волну.

Детонационный фронт от ПД (боевика), возбуждая детонацию поверхности основного ВВ, параллельной детонационному фронту, нагревает частицы ВВ поверхностного слоя ударным скачком. Та часть детонационного фронта, которая не встретила на своем пути ВВ перешла в канал (осевой, боковой или инертный промежуток), формируя канальную волну, движущуюся впереди фронта детонации, так как на своем пути она не встречает сопротивления. Таким образом, образованная канальная волна является собой сильную ударную волну, которая возбуждается при подпитывании и разлете ПВ. При этом воздействуя на стенки ВВ в канале, последний возбуждает детонацию ВВ поверхностного слоя канала в тоже время обжимает канальную волну и разгоняет (ускоряет) скорость детонационного фронта в несколько раз до 8 -10 км/с[9].

#### Результаты

Осуществляя одновременное взрывание промежуточных детонаторов сверху и снизу и направляя навстречу друг другу мощные канальные волны на уровне вторых космических скоростей, создается эффект их соударения с образованием близких



к плазменным процессам, которые невозможно было бы создать обычными конструкциями зарядов.

С целью изучения эффективности зарядов с каналами и определения оптимального диаметра канала в лабораторных условиях проводились испытания работоспособности таких зарядов методом Трауцля на свинцовых бомбах (ГОСТ 4546-48). Для этого в свинцовой цилиндрической бомбе высотой 200 мм с диаметром отверстия 25 мм и глубиной 125 мм помещали навески заряда ВВ из аммонита 6ЖВ в гильзе из кальки насыпной плотности. Предварительно замерялся объем имитируемой скважины с помощью воды. Инициирование заряда осуществлялось микрокапсюлями из азида свинца массой 0,1 гр. Для сравнения эффективности и мощности зарядов испытывались два типа зарядов: со сплошной колонкой и с воздушными осевыми каналами по всей длине основного заряда. Процесс инициирования осуществлялся от устья канала [10-11].

При взрыве заряда бомбы со сплошной колонкой образовавшаяся полость имела эллипсообразную форму (Рис. 4.а). Образовавшуюся полость заполняли водой из мерного сосуда и измеряли ее объем. Разность объемов до взрыва и после него с вычетом расширения, произведенного взрывом, составило численное значение относительной работоспособности заряда ВВ. Для сплошного заряда аммонита 6ЖВ оно составило  $370 \text{ см}^3$ . Эталонный тротил массой 10 гр. дает расширение бомбы  $285 \pm 7 \text{ см}^3$ .

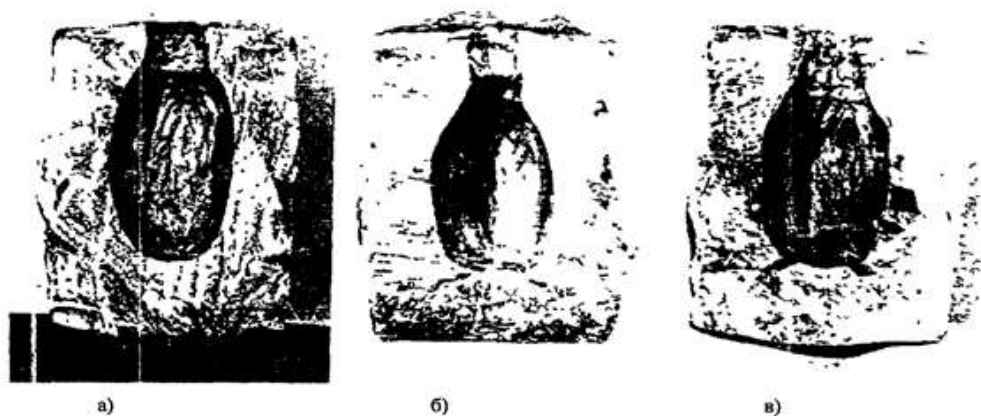


Рисунок 4. Определение работоспособности зарядов ВВ из аммонита 6ЖВ в лабораторных условиях:

а) - сплошной заряд; б) заряд ВВ с осевым каналом диаметром 5 мм; в) заряд ВВ с осевым каналом диаметром 10 мм.

Таким же образом были взорваны заряды с так называемым, осевым каналом диаметром 5 мм и оптимальным для данного заряда, с диаметром канала 10 мм. Как показали замеры, работоспособность такого заряда диаметром 5 мм составила  $385 \text{ см}^3$ , а с наличием осевого канала -  $440 \text{ см}^3$  (Рис. 4, б, в) [12].

Теоретическими исследованиями при взрыве заряда в скважине с осевыми каналами определено в работах [13-14], что канальная ударная волна (КВ), сопровождающая детонацию в заряде, позволяет изменять параметры детонации, тем самым увеличивая скорость и осуществляя существенную перестройку течения самого процесса детонации в зоне химического превращения вещества у стенок канала. Таким образом, заряды в скважине с воздушным и инертным и каналом необходимо рассматривать, как структуру слоистой системы, которая состоит из взрывчатого вещества и газообразных продуктов. Сам процесс сопровождения детонации от детонатора в канал, следующий, детонационная волна движется по каналу и подталкивает продукты взрыва в сторону направления детонации. Образующиеся продукты при взрывании, значительно сжимают детонационную волну позади детонационного фронта, и за счет такого своеобраз-

ного боевика, создаются условия преддетонации заряда ВВ по длине воздушной полости, что обеспечивает скорость протекания взрыва в удлиненном скважинном заряде в 1,2-1,3 раза, от номинального [15-17].

Для успешного обеспечения надежного и безотказного инициирования зарядов из эмульсионного водоустойчивого ВВ типа украинит или гранулированных смесевых ВВ необходимо соблюдение следующих условий - характеристики и физические показатели боевика - промежуточного детонатора должны превышать показатели основного заряда по таким характеристикам как плотность, критический диаметр и скорость детонации, и преобладание выделяемой энергии зарядом над ее поглощением. В противном случае детонация заряда будет затухать. В связи с изложенным к выбору надежного промежуточного детонатора (ПД) предъявляются следующие основные требования: длина детонатора должна быть не менее двойной длины тротильных шашек, обеспечивающий разгон начальной скорости детонации до постоянной основной заряда; тип ВВ промежуточного детонатора и его мощность должны превышать по своим детонационным характеристикам основной заряд.

Проведенные исследования послужили началом совершенствования устройства УКБ- универсального канального боевика.

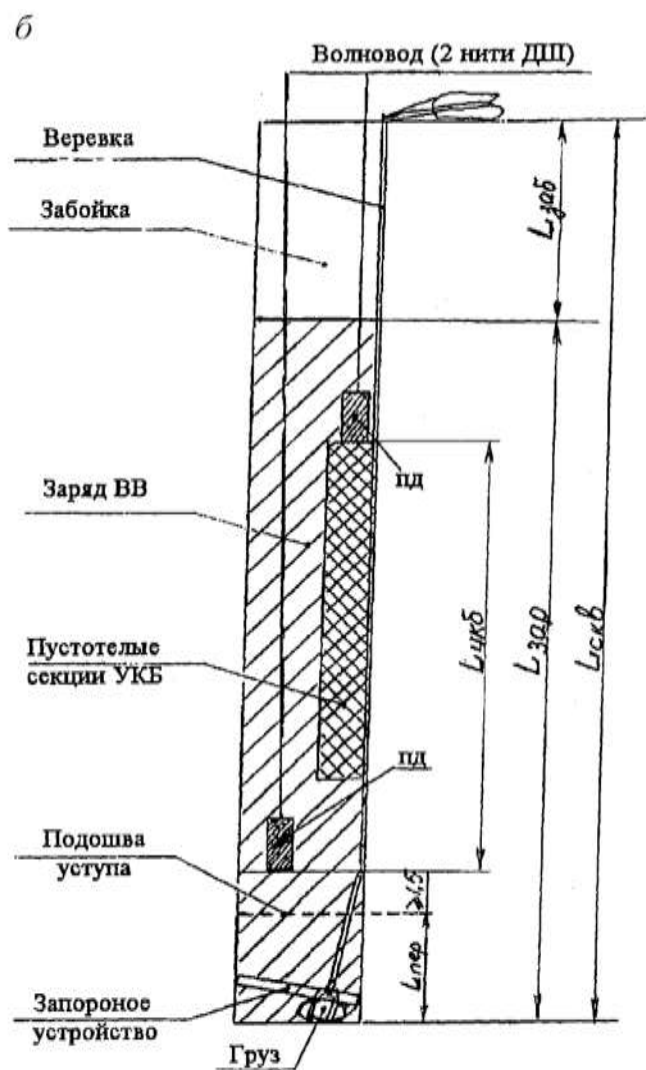


Рисунок 5. Устройство скважинного заряда с УКБ.

Тип ВВ промежуточного детонатора и его мощность должны превышать по своим детонационным характеристикам основной заряд.

Устройства для универсального канального боевика (УКБ) изготавливаются из инертных материалов.

Изготовление УКБ производится путем соединения отдельных пластиковых труб или других жестких пустотелых элементов диаметром 90-100мм, набранных в капроновую сетку или в полиэтиленовый рукав длиной 5м. Отдельные элементы УКБ закрепляются клейкой лентой или киперной веревке длиной 15-20м для установки в скважине. На нижнем конце веревки УКБ закрепляется груз и запорное устройство в виде деревянного бруса сечением 3×4 см, длиной 26-28 см. [18-19].

Изложенные выше, разработанные конструкции скважинных зарядов разной модификации с использованием УБК, успешно прошли промышленные испытания и допущены к широкому применению на открытых работах железорудных горно-обогатительных комбинатов.

Следовательно, на основании проведенных исследований, осуществлено новое решение актуальной научно-технической задачи, заключающейся в разработке эффективного и ресурсосберегающего разрушения горных пород на железорудных карьерах. С учетом новой конструкции скважинных зарядов с использованием УБК и перспективных ВВ, имеющей большое значение для горнодобывающей отрасли России.

#### Выводы

Научно-практические результаты по проведенным исследованиям сводятся к следующему:

1. Для повышения эффективности действия скважинных зарядов при разрушении горных пород взрывом, с целью экологической безопасности окружающей среды от воздействия взрывных работ, необходимо применять взрывчатые вещества с пониженным содержанием тротила.

2. В качестве эффективных конструкций зарядов необходимо использовать скважинные заряды с осевыми полостями, для высокой устойчивости которых необходимо разрабатывать соответствующую технологию взрывания.

3. Установлена возможность и целесообразность расширения области применения УБК, с кумулятивным эффектом при взрывании ВВ.

4. Применение созданных методов и способов взрывного разрушения, позволяет на практике существенно на 12-16% уменьшить удельный расход дефицитных ВВ, тем самым обеспечить качественное дробление взорванной горной массы на 10-15%.

#### Список литературы:

1. Комащенко В. И., Воробьев Е. Д., Белин В. А. Перспективы развития промышленных взрывчатых веществ и применения современных технологий взрывных работ с учетом экологической безопасности//Известия Тульского государственного университета. - Науки о Земле.-2017.- № 3. - С. 157-168. InRus

2. Trivino L., Mohanty B. Estimation of blast-induced damage through cross-hole seismometry in single-hole blasting experiments. In: Proceeding of 10th International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting//Fragblast 10.New Delhi, India.- 2012. -P. 685-695.

3. Комащенко В. И. Разработка взрывной технологии, снижающей вредное воздействие на окружающую среду//Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле.- 2016.-№ 1.- С. 34-43. InRus.

4. Дунаев В. А., Игнатенко И. М., Овсянников А. Н., Годовников Н. А. Методика и автоматизированная система оценки взрываемости горных пород на карьерах//Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2011. № 2. С. 159-172.

5. Голик В. И., Комащенко В. И. Отходы обогащения железистых кварцитов как сырье для доизвлечения металлов и использования в качестве закладочных смесей doi 10.17580//Горный журнал.- 2017.- № 3. -С. 43-47. InRus.
6. Галкин В. В. Заряжание обводненных скважин неводоустойчивыми ВВ//М: Горный журнал. 1980.- № 3. – С. 40-45. InRus.
7. Белин В. А., Холодилов А. Н., Господариков А. П. Методические основы прогнозирования сейсмического действия массовых взрывов//Горный журнал. 2017. № 2. С. 66-69.
8. Белин В. А., Горбонос М. Г., Мангуш С. К., Эквист Б. В. Новые технологии ведения взрывных работ//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № 1. С. 87. InRus.
9. Голик В. И. Оптимизация технологии разработки маломощных пологих рудных тел на геомеханической основе//Известия Тульского государственного университета. -Науки о Земле. 2016.- № 4. -С. 139-152. с. InRus.
10. Белин В. А. Современные проблемы взрывного дела в горнодобывающей промышленности//Взрывное дело. -2012. -№ 108-65. -С. 26-34.
11. Голик В. И., Лукьянов В. Г., Комащенко В. И. Моделирование качества руд при технологии с обрушением//Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. -2016. -Т. 327.- № 10.- С. 6-12. InRus
12. Анисимов В. Н., Белин В. А. Новые направления взрывной рудоподготовки сложноструктурных массивов железистых кварцитов//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2007. Т. 6. № 2. С. 24-36.
13. Голик В. И., Разоренов Ю. И., Лукьянов В. Г. Эколого-экономические аспекты ресурсосбережения при разработке месторождений полезных ископаемых//Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов.- 2017. -Т. 328.- № 6. -С. 18-27. InRus
14. Комащенко В. И., Воробьев Е. Д., Лукьянов В. Г. Разработка технологии взрывных работ, уменьшающей вредное воздействие на окружающую среду//Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. -2017.- Т. 328.- № 8. С. 33–40. InRus
15. Vanbrabant F, Chacon E, Quinones L. Mach waves generated by the detonation of a cylindrical explosive charge – experiments and simulations. In: Proceeding of the 6th International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting - Fragblast //6, Johannesburg, South Africa.-2002.-P. 21-35.
16. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Gaponenko I. Improving the effectiveness of explosive breaking on the bade of new methods of borehole charges initiation in quarries// Metallurgical and Mining Industry. -2015. -Т. 7.- № 7.- С. 383-387.
17. Braithwaite M, Sharpe G, Chitombo G. Simulation of real detonations as an energy source term for the Hybrid Stress Blasting Model. In: Sanchidrián JA, editor//Ninth international symposium on rock fragmentation by blasting. Spain: Granada.-2009.- P. 327–333.
18. Комащенко В.И., Анциферов С.В., Саммаль А.С. Влияние структурных особенностей и физико-механических свойств массивов на качество взрывной подготовки руды и эффективность защиты окружающей среды. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016.- № 3.- С. 190-203.
19. Лукьянов В. Г., Комащенко В. И., Шмурыгин В. А. Взрывные работы. Учебник//Изд. -2-е. Из-во. Томского политехнического университета.-2013.-403с.

## СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ И КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

**Комащенко В. И.**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Белгород, Россия

**Аннотация:** Дана характеристика инновационной технологии использования хвостов обогащения для приготовления твердеющих смесей при подземной добыче руд. Показано, что активация хвостов в дезинтеграторе не только обеспечивает извлечение металлов, но и улучшает свойства хвостов как строительных материалов. Приведены результаты исследований по утилизации хвостов твердеющей смеси не только в качестве заполнителей, но и вяжущих компонентов.

**Ключевые слова:** хвосты; обогащение; утилизация; твердеющие смеси; подземная разработка; металл; активация; дезинтегратор; извлечение; прочность; заполнители; вяжущие.

**Annotation:** The characteristic of the innovative technology of using tailings for making hardening mixes with underground extraction of ores. Activation of tailings in a disintegrator not only provides for the extraction of metals, but also improves the properties of the tails as the building materials. The results of studies on the utilization of tailings hardening mixture, not only as fillers, binders and components.

**Ключевые слова:** tails enrichment; recovery and hardening mixture; underground mining; metal; activation; disintegrator; recovery; strength; fillers; binders.

Отходы горного производства представляют собой техногенное сырье, которое складывается из-за отсутствия технологии их глубокой переработки. Доля утилизации отходов добычи и переработки в горном деле и строительной индустрии не превышает 10%, причем это происходит без извлечения ценных и опасных металлических компонентов. Считается, что полное извлечение полезных компонентов позволит дополнительно получить до 25 % продукции [1].

Биологическая рекультивация не решает экологических проблем, поэтому радикальным способом охраны окружающей среды является ликвидация хранилищ хвостов с полной их утилизацией.

Экономическая эффективность технологий утилизации хвостов обогащения определяется с учетом способности приносить прибыль в собственном или смежном производствах с минимальным расстоянием транспортирования продуктов утилизации.

Таким направлением является использование хвостов обогащения для приготовления твердеющих смесей для заполнения техногенных пустот при подземной разработке месторождений. Актуальность направления повышается в настоящее время, когда большинство горных предприятий оказались перед необходимостью перехода от открытого способа разработки к подземному способу, и не только из-за увеличения глубины разработки [2].

Открытый способ разработки месторождений вступил в противоречия с жизненными интересами горнодобывающих регионов, обладая неустраняемыми недостатками. Предстоящий переход предприятий, например, КМА на подземный способ требует обеспечения твердеющими смесями для заполнения технологических пустот, добыча которых в необходимых объемах еще более осложнит экологическую ситуацию.

Сырьем для приготовления твердеющих смесей могут быть хвосты обогащения руд. В хранилищах России находится более 100 млрд. тонн твердых отходов. Ежегодно образуется около 15 млн. тонн отходов, из которых утилизируется не более 10%.

Препятствием для широкого применения хвостов обогащения в качестве строительного сырья является наличие не извлеченных при переработке металлов. Утилизация хвостов без извлечения этих металлов опасна [3].

В состав металлосодержащих минералов входят ценные и дефицитные металлы, стоимость которых может быть сопоставима со стоимостью извлекаемых металлов. Например, в состав минералов Лебединского месторождения, кроме железа, входят многие другие металлы.

Наличие в товарной продукции не извлеченных металлов опасно химическим и радиологическим загрязнением, так как содержащиеся в отходах металлы под действием процессов естественного выщелачивания мигрируют в экосистемы окружающей среды.

Стало актуальным создание технологий рационального использования техногенных отходов горно-обогатительного производства для получения вяжущих и инертных компонентов твердеющих смесей.

В последнее время обосновано, что улучшает свойства хвостов, создавая условия для применения их в качестве строительных и закладочных материалов, активации в установках типа дезинтегратор [4].

Дезинтегратор представляет собой два вращающихся в противоположных направлениях ротора. На дисках роторов по концентрическим окружностям расположены ряды стержней - пальцев-бил так, что каждый ряд пальцев одного ротора свободно проходит между рядами пальцев другого [5].

Измельчаемый материал перемещаясь в рабочей корзине со скоростью более 250 м/с., подвергается ударам пальцев. Каждая частица соударяется с пальцами-билами и друг с другом и испытывает высокоэнергетические удары, приводящие к ее разрушению (рис.2).

При обработке в дезинтеграторе в веществе аккумулируется дополнительная энергия. Возникающие в дезинтеграторе скорости удара на порядок больше, чем в мельницах, а ускорение достигает миллионов ускорений свободного падения. Активация хвостов обогащения в дезинтеграторе позволяет хвостам переработки руд конкурировать с цементом. Фракции размером до 0,076 мм, включающие карбонатные компоненты, используют в качестве вяжущих [6].

Исследование параметров механической активации в дезинтеграторе осуществлено в установке DESI-11 (рис.1) [7].

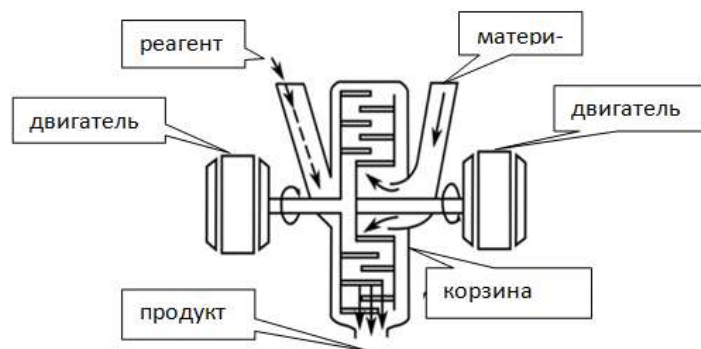


Рисунок 1. Выщелачивание хвостов обогащения в дезинтеграторе.

Исследованы смеси, характеризующиеся постоянным составом:

- крупность хвостов обогащения - 1 мм;
- соотношение компонентов: инертные, вяжущее, вода - 1445:100:380;
- продолжительность твердения 7,14 и 28 суток;
- частота вращения роторов дезинтегратора 200 Гц;
- состав реагента: 10 г/л серной кислоты и 160 г/л хлорида натрия

Варианты активации хвостов в составе смесей:

1. Без активации.
2. Механическая активация в сухом состоянии.
3. Выщелачивание в агитаторе без активации.
4. Механическая активация с агитационным выщелачиванием.
5. Выщелачивание в дезинтеграторе.
6. Многократное выщелачивание в дезинтеграторе.

Химический состав хвостов, %: SiO<sub>2</sub> – 64, Fe – 8, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 5,2, Mn – 3,2, K<sub>2</sub>O – 0,7, P – 0,1, Ca – 0,8, MgO – 0,2, Cu – 5·10<sup>-3</sup>, Ni - 4·10<sup>-3</sup>, Zn - 5·10<sup>-4</sup>, As, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Li, Mo, Nb, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, V, Y – на уровне (30-50)·10<sup>-5</sup>.

Результаты испытания твердеющих смесей на прочность сведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты исследования смесей с цементом и хвостами без активации

Расход портландцемента, кг/м <sup>3</sup>	30	60	80	100	120	180
Прочность, МПа	0,79	0,92	0,101	1,20	1,41	1,80
Коэффициент вариации опытов	27	26	28	12	15	18

Примечание: расход воды 380 л/м<sup>3</sup>.

Для увеличения прочности смеси хвосты классифицированы по крупности (табл.2).

Таблица 2

Характеристика классифицированных добавок к хвостам

Фракция	Остаток на ситах в %, мм								Потери при отму-чивании, кг/м <sup>3</sup>	Поверхность, м <sup>2</sup> /кг	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,075			
Крупная	29,0	20,5	15,0	7,7	12,5	4,7	6,4	4,2	3,6	5,0	2700
Мелкая	13,6	16,7	31,7	4,3	17,4	10,0	4,3	3,5	5,0	5,1	2680

Прочность смесей, в которых хвосты обогащения комбинируется по признаку оптимальной крупности (50% крупной и 50% мелкой) увеличивается, что оценивается коэффициентом 1,15-1,25(табл.3).

Таблица 3

Прочность смесей с комбинированным по крупности заполнителем, МПа

Расход портландцемента, кг/м <sup>3</sup>	30	60	80	100	120	180
Прочность, МПа	0,85	1,02	1,23	1,40	1,57	1,85
Вариация	21	25	17	19	14	11

Примечание: расход воды 380 л/м<sup>3</sup>.

Прочность смеси изменяется в зависимости от способа ее подготовки (табл.4,5).

Таблица 4

## Влияние подготовки на прочность смесей с вяжущим цементом

№	Вид активации	Состав смеси			Прочность, МПа, с.		
		хвосты	цемент	вода	7	14	28
1	Без активации	1445	100	380	1,04	1,11	1,20
2	Механическая активация	1445	100	380	1,16	1,25	1,32
3	Выщелачивание без активации	1445	100	380	0,52	0,61	0,72
4	Механическая активация с агитационным выщелачиванием	1445	100	380	0,68	0,73	0,88
5	Выщелачивание в дезинтеграторе	1445	100	380	0,73	0,77	0,94
6	Трехкратное выщелачивание в дезинтеграторе	1445	100	380	0,92	1,10	1,22

Таблица 5

## Влияние активации на прочность смесей без вяжущего цемента

№	Вид активации	Состав смеси			Прочность, МПа, с.		
		хвосты	цемент	вода	7	14	28
1	Без активации	1445	0	380	0,64	0,81	1,01
2	Механическая активация	1445	0	380	0,86	0,95	1,12
3	Выщелачивание без активации	1445	0	380	0,42	0,57	0,62
4	Механическая активация с агитационным выщелачиванием	1445	0	380	0,60	0,69	0,78
5	Выщелачивание в дезинтеграторе	1445	0	380	0,63	0,71	0,84
6	Многократное выщелачивание в дезинтеграторе	1445	0	380	0,82	1,00	1,12

Полученные результаты сравниваются с прочностью смеси с использованием в качестве вяжущего активированных в дезинтеграторе хвостов обогащения (табл.6)



Таблица 6

№	Вид активации	Прочность, 28 с., МПа		
		цемент 100 кг/м <sup>3</sup>		активация б/цемента
		без активации	с активацией	
1	Без активации	1,30	-	1,01
2	Механическая активация	-	1,52	1,22
3	Выщелачивание без активации	-	0,92	0,62
4	Механическая активация с агитационным выщелачиванием	-	1,08	0,78
5	Выщелачивание в дезинтеграторе	-	1,20	0,94
6	Многократное выщелачивание в дезинтеграторе	-	1,54	1,12

Хвосты механохимической активации представляют собой дисперсную массу, сложенную частицами размерами около 0,1 мм, которые отличаются более равномерной структурой, что существенно повышает качество при изготовлении бетонных изделий. Эффект этого явления иллюстрируется увеличением прочности бетона, изготовленного при прочих равных условиях на основе хвостов, приготовленных разными способами: размолотых в мельнице и активированных в дезинтеграторе [8].

Хвосты обогащения, активированные в дезинтеграторе, после извлечения из них металлов до уровня санитарных требований без добавления цемента пригодны для изготовления товарной продукции, в том числе массивов из твердеющих смесей, обеспечивающих при определенных геомеханических условиях необходимую прочность. Закладочные смеси на основе хвостов обогащения обеспечивают прочность искусственных массивов при сжатии до МПа, что отвечает самым жестким требованиям к искусственным массивам.

В мировой практике увеличение объемов утилизации отходов обеспечивается использованием в составе твердеющей смеси в качестве инертных заполнителей и без извлечения опасных компонентов. Такой подход противоречит требованию обеспечения экономических и экологических требований к технологии [9-12].

Технология изготовления товарной продукции из вторичных хвостов обогащения руд обеспечивает:

- использование лежалых хвостов обогащения руд;
- прочность твердеющих смесей на одноосное сжатие 0,5-1,5 МПа;
- снижение расхода цемента на приготовление и доставку смесей.

Технологически и экономически целесообразнее использование текущих хвостов обогащения металлических руд с увязкой процессов обогащения и приготовления смесей в единую систему (рис.2) [13-14].



Рисунок 2. Схема приготовления твердеющей смеси на основе хвостов обогащения.

Результатами многофакторного эксперимента доказано, что выщелачивание в дезинтеграторе существенно улучшает качество вторичных хвостов переработки. Технология обеспечивает безотходную утилизацию хвостов обогащения, обладая преимуществами экономического и экологического характера по сравнению с традиционными технологиями [15-16].

Важнейшими направлениями в области снижения техногенного воздействия процессов добычи и переработки железных руд, является:

- разработка общей концепция охраны окружающей среды от технологического загрязнения;
- совершенствование и внедрение рациональных параметров буровзрывных работ;
- разработка комплексных безотходных замкнутых систем обогащения и получения конечных продуктов, а также переработка хвостов обогащения;
- создание принципиально новых технологий извлечения минерального сырья из техногенных массивов.

Реализация настоящей концепции безотходной утилизации некондиционного минерального сырья обеспечивает возможность использования хвостов переработки. Успех реализации концепции зависит от объемов комбинирования процессов химического выщелачивания и механической активации в дезинтеграторе в рамках единого цикла.

Таким образом, рекомендуемая технология обеспечивает извлечение металлов в интервале от 50 до 80% от исходного содержания в хвостах со снижением остаточного содержания до норм ПДК [17-19].

При этом дополнительно получают:

а) твердеющие закладочные смеси прочностью 0,5-1,5 МПа, а при необходимости и больше при особых условиях изготовления, обладающие достаточной подвижностью, удовлетворительными компрессионными свойствами, не пожароопасные и не токсичные, а также приемлемые по стоимости;

б) металлы, извлекаемые из гелевых концентратов гидрометаллургическими методами в заводских условиях, отвечающие требованиям соответствующих стандартов и технических условий;

в) вторичные хвосты переработки, отвечающие санитарным требованиям по содержанию остаточных химических продуктов и пригодные к использованию без ограничений.

В результате исследований и внедрения инновационных современных технологий добычи и переработки железных руд, позволит снизить техногенные нагрузки горнодобывающих предприятий на окружающую среду и улучшить геоэкологическое состояние в горнопромышленных регионах.

#### Список литературы:

1. Matthews T. Dilution and ore loss projections: Strategies and considerations // Mining: Navigating the Global Waters: 2015 SME Annual Conference and Expo and CMA 117th National Western Mining Conference. – Denver, United States, 15–18 February 2015. – P. 529–532.
2. Davis G. A., Newman A. M. Modern strategic mine planning // Proc. of the Australian Mining Technology Conference, Aus IMM. – Carlton, Australia, 2008. – P. 129–139.
3. Polukhin O. N., Komashchenko V. I., Golik V. I., Drebenstedt C. Substantiating the possibility and expediency of the ore beneficiation tailings usage in solidifying mixtures production. Freiberg. Printed in Germany. 2014. p.p. 219-224.
4. Голик В. И., Комащенко В. И., Страданченко С. Г., Масленников С. А. Повышение полноты использования недр путем глубокой утилизации отходов обогащения угля // Горный журнал. – 2012. – № 9. – С. 91–95.
5. Dubilski J. Sustainable Development of Mining Mineral Resources // J. Sustain. Min. – 2013. – № 1. – P. 1–6.
6. Голик В. И., Комащенко В. И. Отходы обогащения железистых кварцитов как сырье для доизвлечения металлов и использования в качестве закладочных смесей DOI 10.17580/GZH.2017.03.08. Горный журнал. 2017. № 3. С. 43-47.
7. Голик В. И., Масленников С. А., Комащенко В. И. Механо-химико-активационная технология извлечения металлов из скальных руд // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. – № 9. – С. 20–25.
8. Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В., Радченко Д. Н. Расширение сырьевой базы горнорудных предприятий на основе комплексного использования минеральных ресурсов месторождений. Горный журнал. 2013. № 12. С. 29-33.
9. Комащенко В. И., Школа И. Н. Организация, планирование и управление горными предприятиями // Высшая школа, Москва, 1980., 380 с.
10. Грабчак Л. Г., Багдасаров Ш. Б., Иляхин С. В., Карпиков А. П., Комащенко В. И., Кузовлев Б. Н., Несмотряев В. И., Рудаков В. М., Федорченко В. А., Чернов А. Н., Чубаров В. В., Шендеров В. И., Шехурдин В. К., Яшин В. П. Горноразведочные работы // Высшая школа, Москва, 2003., 661 с.
11. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Zaalishvili V. Enhancement of lost ore production efficiency by usage of canopies // Metallurgical and Mining Industry. – 2015. – Т. 7. – № 4. – С. 325–329.
12. Шелкунова Т. Г. Экономическое обоснование разработки забалансовых руд // Сб. Научные труды аспирантов, соискателей и преподавателей экономического факультета «Современные проблемы рыночного реформирования экономики». – Владикавказ. – 2005. – С. 56-63
13. Лукьянов В. Г., Комащенко В. И., Шмурыгин В. А. Взрывные работы // Томский политехнический университет. Томск, 2008., 402 с.
14. Полухин О. Н., Комащенко В. И. Природоохранная концепция добычи и переработки минерального сырья в центральном федеральном округе России на примере белгородского региона. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2014. Т. 29. № (194). С. 180-186.
15. Harris J. M., Roach B. Environmental and Natural Resource Economics // A Contemporary Approach. M. E. Sharpe, Inc., Armonk, New York, 2013. P. 67-85.

16. Качурин Н. М., Стась Г. В., Корчагина Т. В., Змеев М. В. Геомеханические и аэрогазодинамические последствия подработки территорий горных отводов шахт восточного Донбасса. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. -2017.- № 1. -С. 170-181.

17. Ракишев Б. Р., Сиваракша Д. М., Молдабаев С. К., Шулаева Н. А. Стратегия снижения риска опасного загрязнения окружающей среды на открытых разработках //Горный журнал Казахстана, -2010. - № 6. – С. 36-39/

18. Комащенко В. И. Разработка взрывной технологии, снижающей вредное воздействие на окружающую среду. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 1. С. 34-43.

19. Голик В. И., Комащенко В. И., Качурин Н. М. К проблеме подземной разработки рудных месторождений центрального федерального округа

20. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 4. С. 127-139.

21. Воробьев А. Е., Балыхин Г. А., Комащенко В. И. Национальная минерально-сырьевая безопасность России: современные проблемы и перспективы//Москва, 2005. Том 1.

УДК: 622.81:622.271:622.235

## **ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦЕНКИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВЗРЫВНОЙ ОТБОЙКИ ГОРНЫХ ПОРОД НА КАРЬЕРАХ**

**Комащенко В. И.<sup>1</sup>, Турсунов М. Ж.<sup>2</sup>, Сиваракша Д. М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева, г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Предложены ресурсосберегающие методы уступной отбойки при помощи комплексного использования детонационных процессов скважинных зарядов и рецептурного состава взрывчатых веществ; конструкция универсального канального боевика, конструктивная особенность которого заключается в сочетании детонирующего заряда ВВ с пустотелой полостью; новые конструкции зарядов с продольными полостями.*

*Разработаны наиболее эффективные схемы взрывания. Приведена типовая конструкция скважинного заряда с универсальным канальным боевиком. Достижению цели служит обоснование технологических параметров взрывной отбойки железистых кварцитов, обеспечивающих минимальный выход мобильных пылевых частиц, состоящее из последовательно выполняемых этапов.*

*На основании полученных в ходе исследований данных разрабатывается общая концепция охраны окружающей среды от технологического загрязнения.*

***Ключевые слова:** дробление горной массы, взрывная отбойка, карьеры, скважинные заряды, конверсионные добавки, буровзрывные работы, охрана окружающей среды, геоэкология.*

***Annotation:** Are offered methods of benched breakage using the complex of the blasthole charges detonation processes and blasting compounds; design of the cross functional channel primer, which construction feature consists in combination of the explosive*

*detonating charge with a hollow; the new constructions of the charges with the lengthwise cavities are developed.*

*Are developed effective blast patterns are proposed. The standard design of the blasthole charge with the cross functional channel primer is described. Achieving the object serves a sequentially performed substantiation of the ironstone breakage process conditions, providing a minimum output of mobile dust particles.*

*Based on the research data is developed the framework concept of environmental conservation against process contamination.*

**Key words:** *rock mass breakage, open pit, blasthole charges, conversion additives, drilling and blasting, environmental conservation, environmental geology.*

Проблема и ее связь с научными и практическими заданиями.

Развитие и совершенствование добычи руды на карьерах неразрывно связано с эффективностью ведения буровзрывных работ (БВР), которые являются одной из важнейших составляющих современной технологии подготовки скальной горной массы в породах с коэффициентом крепости по шкале проф. М. М. Протодяконова  $f$  более 8-10. В настоящее время доля затрат на указанные работы остается весьма значительной (не менее 20-30%), что свидетельствует о перспективности исследований по повышению эффективности взрывной отбойки и, снижению общей стоимости добычи и повышению безопасности работы. Начиная с 2012 г. значительно снизилось и число массовых взрывов, а также, соответственно, уменьшились запасы отбитой горной массы. В таких условиях возросла роль качества подготовки взорванной горной массы и стабильности получения в результате отбойки требуемой кусковатости пород, обеспечивающей ритмичную работу погрузочной техники и горнотранспортного оборудования. При этом снижение стоимости буровзрывных работ на карьерах достигалось за счет уменьшения затрат, связанных с приобретением и использованием различных взрывчатых материалов (ВМ). Удельный вес таких затрат является наибольшим в структуре себестоимости буровзрывных работ и составляет в настоящее время на карьерах, не менее 55-60% всех суммарных затрат.

Высокий уровень удельной стоимости ВМ является следствием применения ВВ заводского изготовления – аммонита 6 ЖВ, граммонитов, гранулитов и конверсионных ВВ, главным образом, гранипоров различного состава. В случае применения простейших ВВ типа игданитов удельная стоимость затрат на ВВ может быть снижена до 20-30% при ответственном уменьшении суммарных затрат на отбойку. Перспективность внедрения простейших ВВ связана не только с достаточно низкой стоимостью ВМ (даже в случае отбойки указанными ВВ), но также и с тем обстоятельством, что в этом случае не требуется значительных единовременных капиталовложений по сравнению с совершенствованием буровых работ или внедрением средств механизации на складах ВВ (удельный вес затрат на указанные работы обычно не превышает в настоящее время 30-35%).

Анализ исследований и публикаций.

Важным вопросом, наряду с выбором рационального типа ВВ, которое может обеспечить повышение эффективности отбойки фактически без существенных дополнительных затрат, является оптимизация технико-экономических показателей в различных горно-геологических условиях. Опыт взрывных работ на карьерах по добыче руды и стройматериалов свидетельствует о том, что за счет учета комплексных условий ведения работ и регулирования качества дробления могут быть значительно улучшены все основные технико-экономические показатели взрывной отбойки.

В последние годы в горнодобывающей промышленности были проведены комплексные исследования, обеспечившие существенное уменьшение выхода негабарита, надежное прогнозирование негативных воздействий взрывных работ на окружающую

среду и инфраструктуру, начато внедрение простейших ВВ, изготовление которых может осуществляться на местах применения (главным образом, на крупных горных предприятиях), разработаны новые схемы взрывания и средств короткозамедленного и замедленного взрывания, значительно уменьшено число отказов, на карьерах. Из выполненных в последние 5-7 лет нами исследований, связанных с дальнейшим совершенствованием взрывной отбойки, следует отметить разработку методик определения расходов основных и вспомогательных материалов. Важное значение они приобрели в связи с уменьшением, объемов добычи, а также необходимостью при обосновании параметров БВР обязательного комплексного учета не только требуемых техническими заданиями результатов взрывных работ, но и реализации проектных решений. Решение такой задачи связано с многочисленностью подлежащих определению и оптимизации параметров, их взаимосвязанностью, наличием на практике существенных отклонений расчетных параметров от фактически получаемых при реализации проектов. Обоснованное ее решение невозможно без многовариантных расчетов, отличающихся выбором геометрических параметров расположения зарядов, их массой и конструкцией, типом ВВ, объемом буровых работ и т.д., что в свою очередь, делает необходимым применение ЭВМ.

Постановка задания.

На базе оптимизации проектных решений может быть существенно повышена и эффективность корректировочных расчетов, разрабатываемых, как известно, в соответствии с фактическими, а не проектными условиями ведения БВР. В этом случае параметры отбойки (после их необходимой корректировки, возможности которой достаточно ограничены) будут в значительно большей мере соответствовать оптимальным, обеспечивающим гарантированное получение требуемых результатов взрывных работ.

К настоящему времени разработаны, в том числе нами, ряд программ и методик для выбора параметров отбойки, с помощью ЭВМ. Следует указать, что использование этих рекомендаций в современных условиях ведения буровзрывных работ на карьерах стройматериалов обеспечивается необходимой многовариантностью расчетов и возможности варьирования результатами взрывных работ. В частности, предусматривается комплексная оценка влияния таких главных параметров отбойки как удельный расхода ВВ, тип зарядов (сплошные и рассредоточенные) и сетка их расположения на результаты взрывов, обеспечивающие безопасные условия ведения взрывных работ. В программах регламентируются допустимые отклонения от проектных параметров и влияние таких отклонений на конечные показатели отбойки. Нами обосновывается возможность обеспечения многовариантных расчетов на ЭВМ с изменением как исходных условий и ограничений, так и требуемых результатов взрывов. Поскольку в Технических правилах при выборе коэффициентов сближения зарядов для пород различной степени трещиноватости дается единый диапазон значений этого показателя (от 0,8 до 1,2), причем никаких конкретных рекомендаций по его изменению в различных условиях не приводятся. На практике величина коэффициента сближения может изменяться еще в значительно более широком диапазоне – от 0,6 до 1,3-1,4. В этой связи нами разработаны рекомендации по обоснованию элементов конструкций рассредоточенных зарядов, с учетом определения массы основного и дополнительного зарядов, а также длины промежутков между зарядами и рациональной высоты забойки, как внутренней, так и в устье скважин. При оценке таких взрывов, учитывалось влияние указанных параметров на качество проработки подошвы уступов, выход негабарита и дальность разлета. Расчет параметров осуществлялся по рекомендуемым, в том числе по параметрам рассчитанным на ЭВМ, которые были увязаны со всеми горнотехническими условиями отбойки, что позволило нам объективно оценить целесообразность их использования в различных конкретных случаях проектирования.

Изложение материала и результаты.

Современная организация и практика проектирования буровзрывных работ на карьерах, показали, что к настоящему времени установлен ряд рекомендуемых соотношений между условиями и рациональными параметрами отбойки, отраженных в соответствующих нормативных документах [1]. Однако эти соотношения не объединены в единую последовательность, определяющую четкий порядок формирования и надежную количественную оценку различных проектных вариантов ведения буровзрывных работ, обеспечивающих достижение требуемых показателей отбойки и возможности их регулирования в зависимости от условий буровзрывных работ и заданных ограничений.

Известно, что после нахождения требуемого варианта решения задания должен быть выполнен расчет его показателей в годовом измерении, в том числе, количества взрывов, необходимого для выполнения заданного годового объема работ, суммарного расхода ВВ, объемов бурения, стоимости работ, в том числе, отдельно по основному бурению и взрыванию, дроблению негабарита. Разработка методик расчета стоимостных показателей в зависимости от структуры затрат дает возможность достоверной оценки эффективности применяемой техники и организации отбойки, обеспечивающих выполнение исходных требований (ограничений) в условиях изменения цен на материалы (в первую очередь на ВМ), заработную плату, эксплуатацию оборудования. Результаты анализа затрат на БВР могут быть также использованы для достоверной оценки эффективных направлений совершенствования техники и организации отбойки в условиях изменения указанных статей расходов.

Проведенные многовариантные расчеты, базирующиеся на общем алгоритме и соответствующей программе, позволили предусматривать не просто определение перечня вариантов решения проектного задания, а возможности их оптимизации либо при фиксированных условиях (ограничениях), либо при допустимой вариации последних, с оценкой степени влияния на принятые критерии оптимизации, например, расходов ВВ, бурения, конструкции зарядов, коэффициентов сближения и т.п.

Важным условием при обосновании оптимальных решений является то обстоятельство, что рациональные параметры БВР стали выбираются с учетом комплексного влияния природных и техногенных факторов на результаты взрывной отбойки. Количественная оценка влияния каждого из таких факторов (их общее число может быть свыше 10). Большинство из этих факторов являются взаимосвязанными, что, в свою очередь, усложняет оценку их влияния на выбор оптимальных решений по каждому из рассматриваемых вариантов БВР.

Из выше изложенного современная организация и проектирование БВР при открытой разработке рудных месторождений с учетом воздействия технологии разработки на окружающую среду должна учитывать природные, технологические и техногенные факторы. Схема организации БВР при открытой разработке представлена на рис. 1.

На схеме жирной линией выделены прямоугольники с основными технологическими процессами и основными характеристиками взрываемого массива.

Пунктирной линией выделен блок экологических последствий массовых взрывов на карьерах, выражающихся в сохранении устойчивости прикарьерного массива горных выработок используемых в дальнейшем при комбинированном способе разработки. Изменение способа выемки запасов ведет к изменению параметров БВР, на выбор которых уже оказывает влияние дополнительные факторы, к которым можно отнести: напряжения – деформированное состояние массива около карьерного массива, трещиноватость, водопритоки, величина зоны влияния карьера на массив горных пород и другие. Влияние этих факторов на выбор оптимальных параметров БВР при совместном ведении горных работ в карьере, выемки запасов руды под техногенными стволами, дном и в бортах карьера подземным способом рассматривались при расчете параметров. Кроме того учитывались технологические параметры, влияющие на эффективность взрывной отбойки горных пород [2].

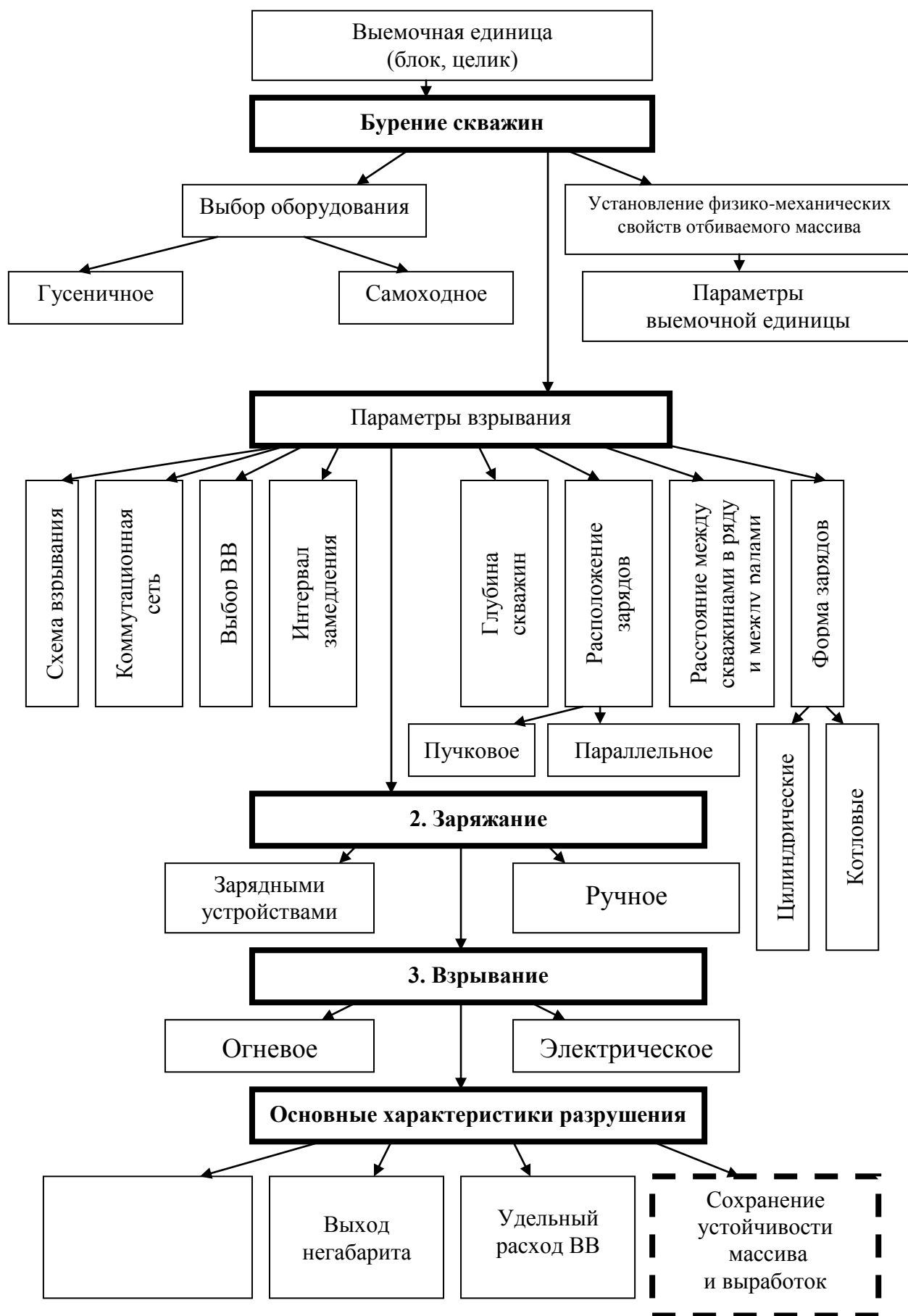


Рисунок 1. Схема организации БВР при открытой разработке месторождений.



Все это связано с тем, что темпы роста добычи полезных ископаемых на открытых разработках замедлились, что объясняется многими факторами, основными из которых являются значительное увеличение глубины карьеров, что привело к росту коэффициента вскрыши, повышению блочности и прочности пород.

Вследствие повышения прочности и уменьшения трещиноватости пород с увеличением глубины разработки при принятой технологии БВР наблюдается увеличение крупности взорванной горной массы, что снижает производительность экскаватора. Анализ фактических данных показывает, что даже при отработанных параметрах буровзрывных работ (Лебединский ГОК, Оленегорский ГОК, Ковдорский ГОК, где выход негабарита составляет 0,01-1,3 %) гранулометрический состав взорванной горной массы изменяется с увеличением глубины горных работ. Проектная глубина основных крупных карьеров приведена в таблице 1.

Углубление карьеров приводит также к увеличению доли скальных пород, подлежащих выемке, которая возросла с 70% в конце 80-х годов до 80,2 % в 1995-2000гг, что естественно увеличивает трудоемкость работ.

Таблица 1

Проектная глубина крупных карьеров

ГОКа, карьеров	Проектная глубина карьеров, м
Оленегорский ГОК	430
Ковдорский ГОК	564
Коршуновский ГОК	516
Соколовский ГОК	490
Сарбайский ГОК	650
Лебединский ГОК	450

Учитывая то, что технико-экономические показатели работы горно-добывающего предприятия, такие, как производительность горного и транспортного оборудования, а, следовательно, и себестоимость добычи 1 тонны руды и выемки вскрыши, в значительной степени зависят от гидрогеологических и горнотехнических условий разработки (водобильность, физико-механических свойств пород и руд, параметры горных работ и др.) [3].

Увеличение глубины горных работ в карьерах, как правило, связано с усложнением гидрогеологических и горнотехнических условий разработки месторождений, что отрицательно влияет на производительность горнотранспортного оборудования, санитарно-гигиенические условия и организацию работ и, как следствие, ведет к повышению стоимости добычи руды.

С увеличением глубины отработки месторождений и подходе к ее предельной величине на большинстве карьеров увеличивается обводненность пород в связи со вскрытием новых водоносных горизонтов и возрастанием суммарного притока воды с вышележащих уступов. Поэтому сильно возрастает обводненность взрывных скважин, например, на карьере Лебединского ГОКа за восемь лет удельный объем обводненных пород с углублением горных работ возрос с 19,7 до 52,7 %. По данным большинства предприятий с углублением карьеров ожидается дальнейшее увеличение обводненности пород, что накладывает ограничения на возможности выбора типа ВВ и, следовательно, возрастают требования к количественным оценкам удельного расхода.

Основные показатели, определяющие трудоёмкость и эффективность ведения горных работ – это прочность и трещиноватость, от которых непосредственно зависят технико-экономические показатели буровзрывных работ, устойчивость бортов и уступов карьеров, а также показатели работы погрузочного и транспортного оборудования. По практическим данным прочность горных пород, как правило, с глубиной увеличи-

вается, причем более интенсивно в верхней зоне скальных пород до глубины (Нофт = 100-150м), при дальнейшем увеличении глубины прочность возрастает менее интенсивно. Другой важной характеристикой физико-механических свойств пород является трещиноватость, характеризующая структуру массива горных пород, неоднородность и анизотропию их свойств.

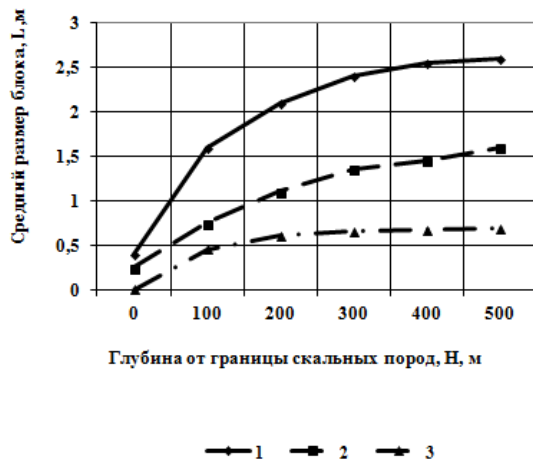


Рисунок 2. Характер изменения блочности пород железорудных месторождений с увеличением глубины карьера: 1 – магматические месторождения (Ковдорское, Качканарское); 2 - контактово-метасоматические и гидротермальные месторождения (Сарбайское, Соколовское, Гороблагодатское, Высокогорское и др.); 3 - метаморфогенные месторождения (Оленегорское, Криворожское, КМА).

Из вышеизложенного следует, что характер блочности, трещиноватости изменяется с увеличением глубины разработки, трещины на нижних горизонтах плотно сомкнуты, а некоторые залечены. Следовательно, распространение и воздействие взрывных волн на массив иное, чем на верхних горизонтах. Поэтому при расчетах удельного расхода ВВ и параметров рыхления необходимо учитывать изменение блочности, предела прочности пород на растяжение в функции глубины. Анализ фактических данных влияния глубины карьеров на удельный расход ВВ на карьерах Ковдорского и Оленегорского ГОКов и Кировского рудника ОАО «Апатит», по данным института Горного дела Кольского филиала РАН показал тенденцию к увеличению удельного расхода ВВ с ростом текущей глубины горных работ (рис.3).

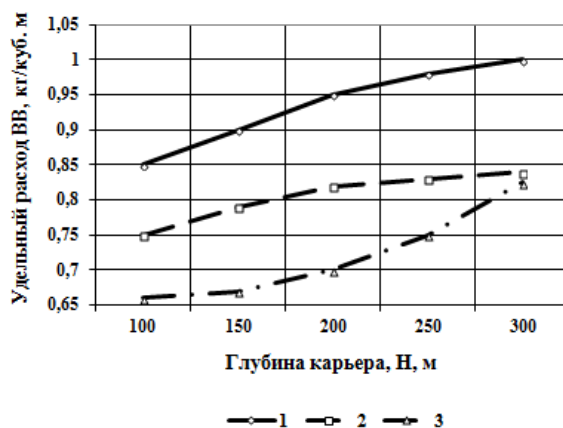


Рисунок 4. Зависимость удельного расхода ВВ от текущей глубины карьеров. 1 - Ковдорского ГОКа, 2 - Оленегорского ГОКа, 3 - Кировский рудник ОАО «Апатит».

Фронт горных работ в карьерах глубиной от 100 до 400м сокращается на 20-40%, что приводит к уменьшению рядов и общего числа скважин на блоке и его объема при увеличении числа одновременно обуриваемых блоков на карьере. Уже в настоящее время на карьерах Лебединского и других ГОКов с рабочими площадками малой ширины на взрываемом блоке бурят только 1-3 ряда скважин. В результате снижается качество массовых взрывов, ухудшается использование буровых станков во времени, повышаются требования к компактности развала горной массы при взрыве.

Переход на циклично-поточную и поточную технологию требует более высокой степени дробления скальных пород взрывом и заданной конфигурации развала горной массы. Так, для циклично-поточной технологии кондиционный кусок должен быть 400мм и количество их во взорванной массе должно быть не менее 90-95 %. При поточной технологии размер куска снижается до 250-300мм и содержание этих фракций должно быть не менее 97%.

Существующая тенденция в развитии открытых горных работ – переход на разработку глубоких горизонтов месторождений полезных ископаемых – наблюдается и в практике зарубежных карьеров. Это наиболее характерно для карьеров цветных металлов США, Перу, Чили, асбестовых карьеров Канады и в меньшей степени для железорудных карьеров.

В последние годы темпы роста добычи полезных ископаемых требуемого качества на открытых разработках замедлились, что объясняется многими факторами, основными из которых являются:

- значительное увеличение глубины карьеров, что привело к росту коэффициента вскрыши, увеличение дальности транспортирования горной массы в более сложных условиях, повышению прочности горных пород и другими негативными последствиями;
- снижение содержания основных полезных компонентов в добываемых полезных ископаемых;
- вовлечение в разработку месторождений с более сложными горнотехническими и наиболее суровыми климатическими условиями;
- усложнение ведения буровзрывных работ на глубоких горизонтах карьеров и снижение степени дробления пород взрывом;
- недостаточная укомплектованность карьеров соответствующим оборудованием;
- низкий коэффициент использования карьерного оборудования в усложняющихся условиях эксплуатации;
- низкие темпы внедрения в практику прогрессивных технических и технологических решений.

При добыче руд черных и цветных металлов, на карьерах, достигших своей предельной глубины, наблюдается резкое отставание по вскрышным работам и, в частности, по производству наиболее трудоёмкой скальной и полускальной вскрыши, выполняемой с использованием колесных видов транспорта [4].

Примерно такое же положение сложилось на большинстве железорудных карьеров Михайловского, Лебединского, Оленегорского, Северного, Ковдорского, Коршунковского, Стойленского, Сибайского и других ГОКов. Отставание вскрышных работ привело к серьезным нарушениям технологии разработки: ширина рабочих площадок уменьшилась до 20-30м, вместо необходимых 40-50м, во многих случаях уступы сдвоены и даже строены, готовые к выемке запасы руды по некоторым карьерам составляют 0,5-1,5 месяца вместо нормативных 2,5-4 месяцев. Все это сказывается на ведении БВР и выходе негабаритной горной массы.

Характерным в технологии открытой разработки месторождений в начале XXI века является: во-первых, дальнейшая дифференциация горнотехнических условий разработки горной массы с резким отличием работы в нижней зоне в сравнении с выше-

расположенными зонами; во-вторых, создание безотходной технологии вызывает применение различных способов выемки, складирования, переработки пород и руд в процессе производства; в-третьих, имеют место совмещение во времени технологических процессов (например, транспортирование с процессом предварительного обогащения); в-четвертых, комплексная механизация с автоматизацией управления всем технологическим процессом производства.

Увеличение масштабов вскрышных и добычных работ сопровождается совершенствованием систем разработок и развитием фронта работ для обеспечения опережающего производства вскрыши, скоростными способами подготовки новых горизонтов. Интенсификация отработки предусматривает вскрытие месторождений внешними траншеями, временную консервацию бортов и устройства на них съездов в полустационарном исполнении, развитие работ с опережающей углубкой на одном из флангов и т.д. Достижению карьером предельной глубины будут свойственны увеличенные углы бортов карьеров в естественном и закрепленном массиве, большая высота рабочих уступов, оптимальная ширина рабочих площадок, более крупные уклоны съездов и траншей и проложенных в них транспортных коммуникаций.

Следует, однако, отметить, что традиционные решения по ведению буровзрывных работ на глубоких горизонтах карьеров неприемлемы для глубин разработки более 300-350 м.

Анализ современной организации и практики проектирования буровзрывных работ на карьерах, показал, что к настоящему времени установлен ряд рекомендуемых соотношений, между условиями и рациональными параметрами отбойки, отраженных в соответствующих нормативных документах. Однако, эти соотношения не объединены в единую последовательность, определяющую четкий порядок формирования и надежную количественную оценку различных проектных вариантов ведения буровзрывных работ, обеспечивающих достижение требуемых показателей отбойки и возможности их регулирования в зависимости от условий буровзрывных работ и заданных ограничений.

Поэтому после нахождения требуемого варианта решения задания, должен быть выполнен расчет его показателей в годовом измерении, в том числе, количества взрывов, необходимого для выполнения заданного годового объема работ, суммарного расхода ВВ, объемов бурения, стоимости работ, в том числе, отдельно по основному бурению и взрыванию, дроблению негабарита. Разработка методик расчета стоимостных показателей в зависимости от структуры затрат дает возможность достоверной оценки эффективности применяемой техники и организации отбойки, обеспечивающих выполнение исходных требований (ограничений) в условиях изменения цен на материалы (в первую очередь на ВМ), заработную плату, эксплуатацию оборудования. Результаты анализа затрат на БВР могут быть также использованы для достоверной оценки эффективных направлений совершенствования техники и организации отбойки в условиях изменения указанных статей расходов[5,6,7].

Таким образом, многовариантные расчеты, базирующиеся на общем алгоритме и соответствующей программе, должны предусматривать не просто определение перечня вариантов решения проектного задания, а возможности их оптимизации либо при фиксированных условиях (ограничениях), либо при допустимой вариации последних, с оценкой степени влияния на принятые критерии оптимизации, например, расходов ВВ, бурения, конструкции зарядов, коэффициентов сближения и т.п.

Выводы и направление дальнейших исследований.

1. Для повышения эффективности и экологической безопасности взрывных работ целесообразно применять взрывчатые вещества с малым содержанием тротила, а также эмульсионные и гелеобразные взрывчатые вещества и утилизируемые изделия военного назначения в сочетании с мощными иницирующими зарядами. Целесообразно ориентироваться на скважинные заряды с осевыми полостями.

2. Для повышения устойчивого режима детонации применять универсальный канальный боевик, отличительная особенность которого заключается в сочетании детонирующего заряда взрывчатого вещества с продольной пустотной полостью. Отличительной особенностью новых конструкций зарядов является формирование устойчивых полостей различного назначения до начала производства взрыва, а также применение гирлянд из пустотелых емкостей для формирования зарядов с универсальным канальным боевиком.

3. Применение зарядов с универсальным канальным боевиком позволяет на 10-15% сократить расход дорогостоящих и дефицитных взрывчатых веществ и, не увеличивая удельный расход, обеспечить снижение диаметра среднего куска взорванной горной массы на 15–20% при компактном развале с коэффициентом разрыхления 1,15-1,20 и за счет направленного развития взрыва достичь проектной отметки подошвы уступа.

4. Расчет и выбор рациональных параметров БВР должен осуществляться с учетом комплексного влияния природных и техногенных факторов, с использованием современных программ, методик и ЭВМ.

#### Список литературы:

1. Мартынов В. Г., Комащенко В. И., Белин В. А., Исмаилов Т. Т. Технология взрывных работ: Учебное пособие для студентов вузов. – Москва: ООО «ТИД «Студент», 2011. – 440 с.

2. Комащенко В. И., Голик В. И., Белин В. А., Гапоненко А. Л. Повышение эффективности взрывной отбойки на основе новых способов инициирования скважинных зарядов на карьерах. М: ГИАБ, № 9., 2014. С.293-304.

3. Шубин Г. В., Хон В. И., Авдеев К. Ю. Оптимизация параметров БВР при отбойке руды на карьере «Удачный». Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – 2007 – № 0В7. – с. 97-104.

4. Библик И. П. Обоснование энергосберегающих технологий взрывных работ на сложноструктурных месторождениях. М: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) Выпуск № 8 / 2010. С. 102-105.

5. Кутузов Б. Н., Комащенко В. И., Носков В. Ф., Бобрышев А. А., Крюков Г. М., Тарасенко В. П., Габдрахманов С. Б., Горбонос М. Г. Лабораторные и практические работы по разрушению горных пород взрывом. – Недра, – Москва, – 1981. – 255 с.

6. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Zaalishvili V. Enhancement of lost ore production efficiency by usage of canopies // Metallurgical and Mining Industry. 2015. Т. 7. № 4. С. 325-329.

7. Вихренко И. В., Версилов С. О., Игнатов В. А. Об оптимизации параметров буровзрывных работ на карьерах строительных материалов. н. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Выпуск – № 5 – 2011.

8. Голик В. И., Комащенко В. И. Оптимизация проектов буровзрывных работ на карьерах с использованием компьютерных информационных систем. Безопасность труда в промышленности. – 2016. – № 7. – С. 54-60.

9. Комащенко В. И. Разработка взрывной технологии, снижающей вредное воздействие на окружающую среду. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 1. С. 34-43.

10. Голик В. И., Полухин О. Н., Комащенко В. И., Петин А. Н. Экологические проблемы разработки рудных месторождений КМА // Горный журнал. – М.: 2013, №4.– С. 91-98.

11. Белин В. А. Уровень промышленной безопасности при ведении взрывных работ на горных предприятиях России. М: ГИАБ, № 6. 2011. С.29-35.

12. Ракишев Б. Р., Сиваракша Д. М., Молдабаев С. К., Шулаева Н. А. Стратегия снижения риска опасного загрязнения окружающей среды на открытых разработках // Горный журнал Казахстана, – 2010. – № 6. – С. 36-39.

13. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Irina G. Improving the effectiveness of explosive breaking on the bade of new methods of borehole charges initiation in quarries. Metallurgical and Mining Industry. – 2015. – Т. 7. № 7. – С. 383-387.

14. Комащенко В. И., Школа И. Н. Организация, планирование и управление горными предприятиями. – Высшая школа, – Москва, – 1980, 380 с.

15. Грабчак Л. Г., Багдасаров Ш. Б., Иляхин С. В., Карпиков А. П., Комащенко В. И., Кузовлев Б. Н., Несмотряев В. И., Рудаков В. М., Федорченко В. А., Чернов А. Н., Чубаров В. В., Шевдеров В. И., Шехурдин В. К., Яшин В. П. Горноразведочные работы. – Высшая школа, – Москва, – 2003., 661 с.

16. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Burdzieva O. Metal deposits combined development experience//Metallurgical and Mining Industry. 2015. Т. 7. № 6. С. 591-594.

17. Комащенко В. И. Эколого-экономическая целесообразность утилизации горнопромышленных отходов с целью их переработки // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2015. № 4. С. 23-30.

18. Голик В. И., Комащенко В. И., Страданченко С. Г., Масленников С. А. Повышение полноты использования недр путем глубокой утилизации отходов обогащения угля // Горный журнал. 2012. № 9. С. 91-95.

19. Носков В.Ф., Комащенко В. И., Жабин Н. И. Буровзрывные работы на открытых и подземных разработках//Москва, 1982.

20. Воробьев А. Е., Балыхин Г. А., Комащенко В. И. Национальная минерально-сырьевая безопасность России: современные проблемы и перспективы//Москва, 2005. Том 1

21. Комащенко В. И., Носков В. Ф., Исмаилов Т. Т. Взрывные работы. Геофизический институт Владикавказского НЦ РАН. Москва, 2007.

22. Лукьянов В. Г., Комащенко В. И., Шмурыгин В. А. Взрывные работы. Учебник. Изд. -2-е. Из-во Томского политехнического университета, 2013г., 403с.

УДК 622.271:552. (470.6)

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫБОРА ТИПА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ С ЦЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДРОБЛЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ**

**Комащенко В. И.<sup>1</sup>, Турсунов М. Ж.<sup>2</sup>, Сиваракша Д. М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Белгород, Россия

<sup>2</sup>Екибастузский инженерно-технический институт им. академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

***Аннотация:** Цель работы. Доказать эколого-экономическую эффективность выбора типа взрывчатых веществ с целью эффективного управления качеством подготовленной горной массы к экскавации и транспортированию, обеспечивающих улучшение экологического состояния горнодобывающих предприятий при производстве взрывных работ. Методы исследования: анализ и обобщение результатов, ранее проведенных собственных и привлеченных теоретических и экспериментальных исследований. Объектом исследований являются технологические методы уступной отбойки массивов горных пород в условиях глубоких железорудных карьерах. Предметом исследования являются конструкции зарядов и ВВ для разрушения горных пород в вы-*

емочных блоках. Поставленная в научной работе цель определить применение комплексного метода исследований, включающего:

- анализ, обобщение и определение путей совершенствования взрывания на карьерах;

- теоретические и полигонные исследования детонационных процессов в скважинных зарядах различной конструкции из смесевых взрывчатых веществ с различными добавками. При открытой разработке месторождений полезных ископаемых радикальным воздействием на окружающую среду, является выбросы пыли и газов в атмосферу.

Проведенные промышленные испытания, разработанных технологических методов взрывной отбойки на основе новых конструкций зарядов в различных горно-технологических условиях, показали из высокую эффективность. Использование методов статистического и экономического анализа для оценки качества дробления взорванной горной массы показали, что наиболее технологичными методами ведения буровзрывных работ при разрушении массивов горных пород в карьерах, являются методы, на основе новой ресурсосберегающей конструкции скважинного заряда. Оптимальной технологией взрывных работ, является та, которая обеспечивает прибыль с учетом затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды. Доказано, что на сегодняшний день наиболее технологичными методами ведения буровзрывных работ на карьерах, являются методы на основе новой ресурсосберегающей конструкции скважинного заряда, а также оценка и выбор типа взрывчатых веществ. Такая технология взрывания, является оптимальной и обеспечивает прибыль, с учетом затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды.

**Ключевые слова:** охрана окружающей среды, геоэкология, технология, разработка месторождений, дробление горной массы, взрывные работы, карьер, скважинный заряд, взрывчатые вещества, буровые работы, методы и способы взрывания.

Введение.

Горные работы особенно активно воздействует на окружающую среду и радикально изменяет экологическое и природное равновесие. Значительное влияние оказывают процессы производства взрывных работ. Анализ процессов разрушения горных пород взрывом основывается в значительной степени на результатах, полученных в области разрушения твердого тела. Закономерности процесса разрушения твердого тела – проблема, включающая в себя труднейшие нерешенные задачи физики твердого тела, теоретической механики и механики сплошных сред. Сложность проблемы объясняется сложностью структуры объекта и критического состояния вещества, а также многофакторностью протекающих процессов. В настоящее время существует масса гипотез и различных точек зрения на механизм разрушения твердых сред, которые сгруппированы в три основных направления. Первое направление – феноменологические теории разрушения, основывающиеся на макроскопических закономерностях процесса [1]. Эта группа теорий рассматривает лишь наличие или отсутствие разрушения. Сам процесс разрушения не рассматривается. Эти теории имеют большую практическую ценность в виду простых и определяемых признаков разрушения. Второе направление – теории хрупкого и квазихрупкого разрушения, дающие феноменологическое описание микроструктуры процесса [2]. Эти теории уже рассматривают развитие процесса разрушения. И, наконец, третье направление – теории разрушения, основанные на атомном механизме процесса [3-4]. Эти теории рассматривают явление на наиболее фундаментальном уровне.

Горное производство и буровзрывные работы.

Буровзрывные работы при отбойке горных пород с различными физико-механическими и горнотехническими свойствами должны обеспечить требуемую интенсивность дробления и определенные свойства взорванной горной массы, способствующие достижению максимальной производительности погрузочного оборудования, удовлетворительную планировку подошвы уступа и рациональные параметры развала взорванной горной массы. Важным показателем при производстве массовых взрывов является количество невзорвавшихся зарядов. Этот фактор в значительной мере влияет на все качественные показатели взрыва.

В период проведения экспериментальных массовых взрывов весьма важно иметь полную структурную характеристику участков взрываемого массива, которая включает следующие показатели: степень трещиноватости, направление основных систем трещиноватости и напластования, ширину трещин и материал их заполнения, блочность массива. Эти показатели, наряду с физико-механическими и упругими свойствами, предопределяют дробимость массива горных пород взрывом. Определяются они в основном визуально. Показатели качества массовых взрывов не являются стабильными и не всегда сопоставимы, поэтому при оценке качества взрывов необходимо учитывать такие данные, которые позволили бы при определенных расчетах получать истинные показатели качества массовых взрывов.

Конфигурацию развала и состояние подошвы уступа необходимо производить при участии маркшейдерской службы карьеров. Очень важным показателем степени дробления является гранулометрический состав взорванной горной массы, который может характеризоваться выходом определенных фракций или размеров среднего куска. Коэффициент разрыхления, как правило, определяется расчетом по данным маркшейдерских замеров и построенных профилей.

Оценка и выбор типа взрывчатых веществ и природоохранные технологии открытой добычи руд

При оценке эффективности выбора типа ВВ принимают принцип достижения наибольшего результирующего эффекта от использования трех основных факторов эффективности:

- улучшение непосредственно эффекта взрыва путем использования оптимальных рецептур ВВ для конкретных горно-геологических условий;
- удешевление себестоимости ВВ по отношению с традиционными заводскими ВВ или ранее применяемыми ВВ местного производства;
- сокращения эксплуатационных затрат на производство взрывных работ с использованием новых механизированных технологий [5].

Первый фактор предполагает улучшение качества подготовки взорванной горной массы. Прежде всего, это увеличение степени и равномерности дробления горного массива, достижение оптимальных значений объемной плотности раздробленной горной массы для производительной работы экскаваторов и транспортных средств, обеспечение рациональных форм новообразования. Достигнутая при этом эффективность взрывания может рассматриваться как постоянная величина, являющаяся следствием взаимодействия физических процессов при взрыве ВВ в конкретных горных породах.

Два других фактора носят субъективный характер, их величина зависит от конъюнктуры рынка, принятой технологии применения ВВ, организации производства. Исходя из сказанного, комплексный критерий оценки эффективности выбранного ВВ, по сравнению с применяемыми ранее, будет иметь вид:



$$K_{эф} = \frac{\Phi \sum C_{эт}}{C_{ВВ}} \quad (1)$$

где  $\Phi$  – функциональный показатель эффективности (технический критерий);  
 $C_{эт}$  и  $C_{ВВ}$  – приведенные затраты на получение  $1\text{ м}^3$  взорванной горной массы с эквивалентным качеством при использовании эталонного и выбираемого ВВ.

Коэффициент эффективности может иметь значение  $K_{эф} = 1,5-2$ .

Создание новых смесевых простейших ВВ не содержащих тротил и разработка эффективных технологий производства таких ВВ и их применение остается основной стратегической задачей (тенденцией) в совершенствовании взрывных работ практически во всем мире, где имеются горнодобывающие предприятия.

При поиске и выборе ВВ для определенных условий весьма важным является, какой метод оценки ВВ принимается за основу. Анализируя принятые в мировой практике методы оценки эффективности разрабатываемых новых ВВ и выбирая их для практического применения, возникает необходимость проследить весь путь создания ВВ, начиная с начальной стадии его разработки и заканчивая результатами сравнительных испытаний в промышленных условиях, сравнивая их с ВВ, взятым за эталон [6].

Расчетная оценка эффективности выбираемого ВВ обычно основывается на стоимостных показателях использования энергии ВВ с учетом коэффициента преобразования выделяемого при взрыве тепла в полезные формы механической работы по разрушению горной породы ( $\eta$  - КПД взрыва).

В общем виде показатель эффективности  $\varepsilon$  может иметь размерность стоимости энергии (грн/ккал) и выражается формулой

$$\varepsilon = A \times 1/\eta, \quad (2)$$

где  $A$  – удельная стоимость энергии взрыва;

$\eta$  – коэффициент преобразования выделяемого производства тепла.

Учитывая, что точно рассчитать показатель эффективности по формуле сложно из-за многофакторности оценок, поэтому для упрощения расчета принимают  $\eta = \text{const}$ . Подбором параметров взрывания при заданных свойствах ВВ горной породы можно получить равные  $\eta$  для разных ВВ, однако, с неодинаковыми затратами. Величина  $\varepsilon$ , выраженная в грн./ккал может служить критерием экономической эффективности любого ВВ применительно к практическим условиям его использования. Чем больше  $\varepsilon$  или  $A$  тем эффективнее ВВ.

В общем случае ответить на вопросы, что выгоднее - снижение удельной стоимости энергии при одновременном снижении потенциальной энергии  $Q$  или увеличение энергии ВВ при одновременном повышении ее удельной стоимости возможно только расчетам по приведенным выше формулам, если известны все необходимые величины и параметры.

Способом оценки может также служить стремление выбрать мощное и недорогое ВВ по экономическим критериям.

К экономическим критериям относятся затраты на реализацию проекта в случае местного приготовления ВВ, получение наиболее низкой себестоимости изготавливаемой продукции, которая может быть зависимой от степени приспособленности технологии приготовления ВВ к отечественной сырьевой базе и условиям их применения и эксплуатации. В этом случае учитывается также срок окупаемости затрат на создание производства выбранного ВВ и его мощности [7].

Считается, что только учет заключенной в ВВ энергии и затрат на ее получение может дать ответ на вопрос, выгодно или нет приобретать или изготавливать новое ВВ. С этой целью предложен экономический критерий эффективности ВВ в виде следующей зависимости:

$$\mathcal{E}_e \frac{Q_{ВВ} \cdot \rho_{ВВ} \cdot D}{\left( C + \frac{K \cdot C_{КВ}}{П \cdot n} \right)} \quad (3)$$

где  $Q_{ВВ}$  – теплота взрыва ВВ МДж/кг;  
 $\rho_{ВВ}$  – плотность ВВ, кг/м<sup>3</sup>;  
 $D$  – скорость детонации, м/с;  
 $C$  – себестоимость 1т ВВ, грн/т;  
 $K$  – коэффициент определяющий окупаемость капитальных вложений ( $K=0,15$ );  
 $C_{КВ}$  – величина капитальных вложений, грн;  
 $П$  – годовая производительность выпускаемого ВВ, т/год;  
 $Н$  – количество типов ВВ, выпускаемых предприятием.

Числитель зависимости выражает мощность ВВ, его энергию.

Знаменатель – это расходы на приготовление 1т ВВ с учетом стоимости компонентов ВВ с их доставкой и амортизационных отчислений за срок окупаемости. Эта зависимость позволяет оценить какое ВВ можно изготовить, во что обойдутся затраты на его приготовление и их окупаемость.

Оценка качества взрывных работ.

Буровзрывные работы при отбойке горных пород с различными физико-механическими и горнотехническими свойствами должны обеспечить требуемую интенсивность дробления и определенные свойства взорванной горной массы, способствующие достижению максимальной производительности погрузочного оборудования, удовлетворительную планировку подошвы уступа и рациональные параметры развала взорванной горной массы. Важным показателем при производстве массовых взрывов является количество невзорвавшихся зарядов. Этот фактор в значительной мере влияет на все качественные показатели взрыва.

В период проведения экспериментальных массовых взрывов весьма важно иметь полную структурную характеристику участков взрываемого массива, которая включает следующие показатели: степень трещиноватости, направление основных систем трещиноватости и напластования, ширину трещин и материал их заполнения, блочность массива. Эти показатели, наряду с физико-механическими и упругими свойствами, определяют дробимость массива горных пород взрывом. Определяются они в основном визуально [8-10].

Показатели качества массовых взрывов не являются стабильными и не всегда сопоставимы, поэтому при оценке качества взрывов необходимо учитывать такие данные, которые позволили бы при определенных расчетах получать истинные показатели качества массовых взрывов.

Конфигурацию развала и состояние подошвы уступа необходимо производить при участии маркшейдерской службы карьеров. Очень важным показателем степени дробления является гранулометрический состав взорванной горной массы, который может характеризоваться выходом определенных фракций или размеров среднего куска. Коэффициент разрыхления, как правило, определяется расчетом по данным маркшейдерских замеров и построенных профилей.

Средневзвешенное значение гранулометрического состава взорванной горной массы должно определяться на основании замеров по поверхности развала, а также откосов забоев и уступов после отгрузки горной массы по заходкам. Как правило, гранулометрический состав взорванной горной массы определяется по методу косоугольной фотопланиметрии, который хорошо освещен в работах [11-13].

Подсчет гранулометрического состава можно производить путем расчерчивания масштабной сетки на фотопанограммах или путем изготовления фотопанограмм в масштабе, сопоставимом с шаблоном сетки-шаблона [14-16]. В обоих случаях величина масштабных коэффициентов рассчитывается по формуле:

$$M = l_0 / l_i, \quad (4)$$

где  $l_0$  – длина масштабной решетки в натуре, мм;

$l_i$  – длина той же решетки на фотопанограмме, мм. При косоугольной фотопланиметрии для каждой горизонтальной линии подсчет определяется по своему масштабному коэффициенту.

По каждой горизонтальной линии на фотопанограмме производится замер кусков и с учетом масштабных коэффициентов определяется фактический размер куска

$$A_n = M \times A_{\phi}, \quad (5)$$

где  $A_{\phi}$  – размер куска на фотопанограмме.

Количество фракций, которым оценивается гранулометрический состав взорванной горной массы, обычно не превышает при проведении промышленных исследований пяти классов: менее 200 мм; от 250 до 400; от 400 до 700; от 700 до 1000; более 1000 мм. Содержание каждого класса крупности определяется по выражению

$$\gamma = 100 \sum_{c_{i-1}}^{c_i} \frac{a_i}{L} \quad (6)$$

где  $A_i$  – длина куска, м;

$c_i$  – значения линейных размеров кусков данного класса, м;  $L \leq 100$  – длина линии промера, мм.

Необходимое число фотопанограмм с применением выборочного способа устанавливается статистическим путем по величине характерного для данных горнотехнических условий коэффициента вариации:

$$n_n = t^2 \times K_v / K_D^2, \quad (7)$$

где  $K_v$  – коэффициент вариации;  $K_D$  – допустимая ошибка;  $t$  – нормированное отклонение, величина которого зависит от задаваемой надежности.

Для замеров, проводимых в исследовательских целях, обычно принимаются:  $P = 0,9$ ;  $t = 1,65$ ;  $K_D = 5-10\%$ . Коэффициент вариации и среднее значение признака определяется расчетом:

$$K_B = \frac{\sigma}{\bar{X}}; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{on}} (x_i - \bar{x})^2}{n_{on}}}; \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n_{on}} \quad (8)$$

где  $\delta$  – стандартное отклонение исследуемой величины;  $X$  – среднее значение признака;  $X_i$  – значение признака в данном опыте;  $n_{on}$  – число опытов.

Для достоверности полученных значений нужно принимать  $n_{on} \geq 30$ .

В этом случае при заданной допустимой ошибке измерения (10%) необходимое количество фотопланов при коэффициенте вариации, не превышающем 25%, составит 13-15. В расчетах принимается коэффициент вариации по тому классу крупности, по которому он наибольший. Как правило, таким является класс 700-1000 мм или более 1000 мм [17-19].

Оценка различия качества гранулометрического состава взорванной горной массы при проведении опытных взрывов производится по приближенному критерию, основанному на распределении Стьюдента. Коэффициент разрыхления определяется на основании полученных профилей развала взорванной массы (как отношение поверхности сечений развала после взрыва к поверхности сечения буровой заходки). Число измерений на характерном участке должно быть не меньше трех. Количество невзорвавшихся зарядов фиксируется в процессе отгрузки горной массы [20-21].

На качество взорванных работ существенное значение оказывает надежность взрывания. Практика показывает, что несмотря на совершенствование коммутации взрывных сетей, тем не менее, имеют место, не взорванные заряды, то есть имеют место отказы. По нашим данным, причинами отказов, как правило, является подбой магистрали при сдвигении горных пород, а также нарушения схем коммутации при обрушении горной массы, под действием массового взрыва. Чаще всего это имеет место при повышенных интервалах замедления. Повысить надежность взрывания в этом случае можно выравниванием фронта отбойки, используя при этом порядно-секционную схему взрывания. К другим причинам отказа можно отнести не качественный монтаж сети и его соединений. Особенно это проявляется в зимних условиях при низкой температуре воздуха и обводненных скважинах. Иногда причиной отказов является снижение качества промежуточных детонаторов-, при длительном нахождении их в воде.

Существенное влияние на надежность взрывания оказывает обводненность массива горных пород с проточной водой. В этих условиях происходит вымывание неводоустойчивых ВВ в обводненных скважинах и вынос растворимых ее компонентов, что в конечном счете происходит флегматизация заряда ВВ. Следует также отметить о необходимости обязательной подготовки и проверки скважин перед заряданием заряда ВВ. Меры предосторожности перед этим, состоят в расчистке устья скважины и закрепления его обсадными трубами.

Достижения поставленной цели осуществляется решением следующих фундаментальных задачи:

1. Проведением анализа применения современных взрывчатых веществ, способов и средств их инициирования и определение основных направлений их совершенствования.
2. Разработать обобщенную концепцию представлений о детонации в скважинных зарядах при уступной отбойке массив скальных пород.
3. Определить целесообразность применения при дроблении массивов горных пород смесевых ВВ с конверсионными добавками.

4. Установить влияние детонаторов различных типов на эффективность и качество взрывания.

5. Разработать технологические методы ведения буровзрывных работ при взрывании массивов горных пород в карьерах на основе новой ресурсосберегающей конструкции скважинного заряда.

Заключение.

Горное предприятие ведущие разрушение массива горных пород с применение взрывных работ, является потенциальной угрозой окружающей среде. Обеспечение экологической безопасности, возможно только на базе комплексного решения по оценке и выбору типа взрывчатых веществ с целью эффективного управления качеством и экологическим состоянием горнодобывающих предприятий при взрывных работах. Увеличение темпов развития и производительности в горной промышленности при добыче железных руд, для обеспечения потребностей людей, будет сопровождаться совершенствованием техники и технологии горного производства. При этом приоритетными будут технологии, позволяющие интенсифицировать производство с увеличением объемов добычи без ущерба для качества. Внедрение технологии взрывных работ с применением зарядов с универсальным канальным боевиком позволяет на 20% сократить расход дефицитных взрывчатых веществ (ВВ), при этом не увеличивая удельный расход, обеспечить улучшение качества взрывных работ. Снизить на 15% при компактном развале с коэффициентом разрыхления 1,15, средний диаметр куска взорванной горной массы, а также за счет направленного развития взрыва достичь проектной отметки подошвы уступа

Список литературы:

1. Комащенко В. И., Голик В. И., Белин В. А., Гапоненко А. Л. Повышение эффективности взрывной отбойки на основе новых способов инициирования скважинных зарядов на карьерах. М: ГИАБ, № 9 – 2014. С. – 293-304.

2. Лукьянов В. Г., Комащенко В. И., Шмурыгин В. А. Взрывные работы // Томский политехнический университет. – Томск, – 2008., – 402 с.

3. Комащенко В. И. Применение современных способов инициирования и конструкций скважинных зарядов для повышения качества дробления массивов горных пород. Устойчивое развитие горных территорий. – 2015. – № 2 (24). – С. 12-17.

4. Шубин Г. В., Хон В. И., Авдеев К. Ю. Оптимизация параметров БВР при отбойке руды на карьере «Удачный». Взрывное дело: Сборник научных трудов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – 2007 – №ОВ7. – с. 97-104.

5. Кутузов Б.Н., Комащенко В.И., Носков В.Ф., Бобрышев А.А., Крюков Г.М., Тарасенко В.П., Габдрахманов С.Б., Горбонос М.Г. Лабораторные и практические работы по разрушению горных пород взрывом. - Недра,- Москва, -1981., -255 с.

6. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Zaalishvili V. Enhancement of lost ore production efficiency by usage of canopies // Metallurgical and Mining Industry. 2015. T. 7. № 4. С. 325-329.

7. Вихренко И. В., Версилов С. О., Игнатов В.А. Об оптимизации параметров буровзрывных работ на карьерах строительных материалов. н. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Выпуск- № 5 /- 2011

8. Голик В.И., Комащенко В.И. Оптимизация проектов буровзрывных работ на карьерах с использованием компьютерных информационных систем. Безопасность труда в промышленности.- 2016.- № 7.- С. 54-60.

9. Комащенко В.И. Разработка взрывной технологии, снижающей вредное воздействие на окружающую среду. Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 1. С. 34-43.

10. Голик В. И., Полухин О. Н., Комащенко В.И., Петин А. Н. Экологические проблемы разработки рудных месторождений КМА // Горный журнал.- М.: -2013,- №4.- С. 91-98.

11. Белин В.А. Уровень промышленной безопасности при ведении взрывных работ на горных предприятиях России. М: ГИАБ, № 6. 2011. С.29-35.

12. Ракишев Б.Р., Сиваракша Д.М., Молдабаев С.К., Шулаева Н.А. Стратегия снижения риска опасного загрязнения окружающей среды на открытых разработках //Горный журнал Казахстана, -2010. - № 6. – С. 36-39/

13. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Irina G. Improving the effectiveness of explosive breaking on the bade of new methods of borehole charges initiation in quarries. Metallurgical and Mining Industry. -2015.- Т. 7. № 7. -С. 383-387.

14.Комащенко В.И., Школа И.Н. Организация, планирование и управление горными предприятиями. - Высшая школа,- Москва, -1980, -380 с.

15.Грабчак Л.Г., Багдасаров Ш.Б., Иляхин С.В., Карпиков А.П., Комащенко В.И., Кузовлев Б.Н., Несмотряев В.И., Рудаков В.М., Федорченко В.А., Чернов А.Н., Чубаров В.В., Шевдеров В.И., Шехурдин В.К., Яшин В.П. Горноразведочные работы. - Высшая школа, -Москва, -2003., -661 с.

16. Golik V., Komashchenko V., Morkun V., Burdzieva O. Metal deposits combined development experience//Metallurgical and Mining Industry. 2015. Т. 7. № 6. С. 591-594.

17.Комащенко В. И. Эколого-экономическая целесообразность утилизации горнопромышленных отходов с целью их переработки//Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2015. № 4. С. 23-30.

18.Голик В. И., Комащенко В. И., Страданченко С. Г., Масленников С. А. Повышение полноты использования недр путем глубокой утилизации отходов обогащения угля // Горный журнал. 2012. № 9. С. 91-95.

19. Носков В. Ф., Комащенко В. И., Жабин Н. И. Буровзрывные работы на открытых и подземных разработках // Москва, 1982.

20.Комащенко В. И., Носков В. Ф., Исмаилов Т. Т. Взрывные работы. Геофизический институт Владикавказского НЦ РАН. Москва, 2007.

21. Воробьев А. Е., Бальхин Г. А., Комащенко В. И. Национальная минерально-сырьевая безопасность России: современные проблемы и перспективы//Москва, 2005. Том 1

УДК 622.621

## РАСШИРЕНИЕ РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ ФРОНТАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ананьев К. А.<sup>1</sup>, Ермаков А. Н.<sup>1</sup>, Бабарыкин А. В.<sup>1</sup>, Голикова Е. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>КузГТУ

<sup>2</sup>Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

*Аннотация:* Проходка горных выработок в породах крепостью свыше 4-5 ед. по шкале М. М. Протодьяконова на шахтах Кузбасса осуществляется большей частью проходческими комбайнами избирательного действия и характеризуется малыми скоростями. В статье намечен путь повышения темпов проходки таких выработок путем применения комбайнов фронтального действия с дисковым инструментом.

**Ключевые слова:** проходческие комбайны избирательного действия, проходческие комбайны фронтального действия, дисковый инструмент, барабанный исполнительный орган.

**Annotation:** The heading in a medium strength rock at the mines of Kuzbass is mostly carried out by roadheaders and characterized by small rate. In the article, a way to increase the heading rate by bolter miners with disc cutters is proposed.

**Key words:** roadheader, bolter miner, disc cutter, cutting drum.

За последние годы на угольных шахтах, входящих в состав АО «СУЭК-Кузбасс», удалось значительно повысить производительность очистных забоев. По показателям наивысших достижений с 2010 по 2018 гг. произошло увеличение производительности более, чем в 2 раза – с 707 тыс. тонн в мес. в 2010 г. до 1627 тыс. тонн в мес. в августе 2018 г. Это связано с применением передовой очистной техники и добычных технологий, в частности увеличением длины лавы до 400 м [1].

Следствием увеличения добычи является то, что скорость проходки тоже должна возрасти. Отставание фронта проходческих работ от очистных приводит к простоем добычной техники и делает увеличение темпов добычи нецелесообразным. Таким образом для АО «СУЭК-Кузбасс» увеличение темпов проходки в настоящее время является ключевой и первоочередной задачей, решение которой будет осуществляться переходом на более производительные проходческие комбайны (ПК) фронтального действия с барабанным исполнительным органом (рис. 1).

ПК фронтального действия имеют определенные достоинства по сравнению с комбайнами избирательного действия. Основные из них:

- эти комбайны более производительны из-за сплошной обработки забоя;
- оснащение таких комбайнов анкероустановщиками позволяет в совмещенном с разрушением забоя режиме выполнять операции по креплению выработки;
- удаление пыли из рабочей зоны.

Недостатками комбайнов непрерывного действия является:

- форма выработки только прямоугольного сечения (без дополнительной доработки);
- повышенная мощность на резание в сравнении с ПК избирательного действия;
- невозможность селективной выемки (при проходке по углю).



Рисунок 1. Проходческий комбайн фронтального действия Sandvik MB-670.

Проведение подготовительных выработок по углю ПК фронтального действия позволит существенно повысить скорость проходки. Однако помимо подготовительных выработок, проводимых по углю, проводятся вскрывающие и иные выработки по породам крепостью более 6 ед. по шкале М. М. Протодяконова. В качестве основного средства проведения таких выработок в АО «СУЭК-Кузбасс» используются ПК избирательного действия тяжелой серии, оснащенные режущим инструментом (рис. 2), скорость проходки при этом составляет 0,4-0,8 м·чел/мес. Повышение крепости породы снижает эффективность работы режущего инструмента, приводит к его частым поломкам.



Рисунок 2. Проходческий комбайн тяжелой серии Sandvik MH620.

В мировой практике для крепких пород применяются специфичные типы проходческих комплексов [2], например Aker Wirth MTM4 (рис. 3, а), Sandvik MX650 (рис. 3, б) и др., однако на угольных шахтах России широкого распространения они не получили. При этом нужно отметить, что разрушение забоя в этих и подобных комплексах осуществляется дисковым инструментом.

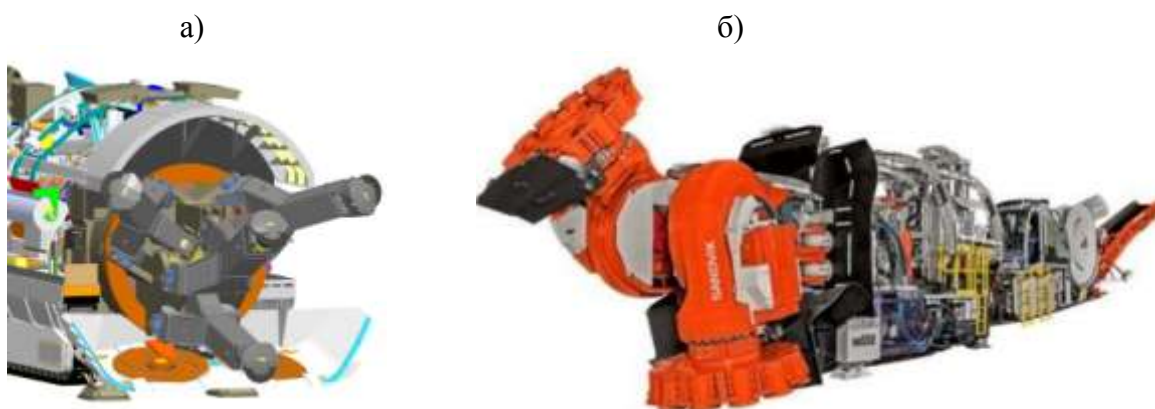


Рисунок 3. Проходческие комплексы Aker Wirth MTM4 (а) и Sandvik MX650 (б).

В ряде научных работ [3-5] по исследованию рабочих органов горных машин доказана возможность и эффективность их оснащения дисковым скалывающим инструментом с целью увеличения эффективности работы при разрушении крепких пород.



Положительный опыт применения дискового инструмента дает основание полагать, что оснащение им исполнительных органов ПК фронтального действия расширит рабочий диапазон по крепости породы, что позволит использовать такие ПК вместо ПК избирательного действия тяжелой серии, оснащенных режущим инструментом и повысить скорость проходки по крепким породам.

#### Список литературы:

1. Пути повышения производительности очистных комбайнов для условий шахт АО «СУЭК-Кузбасс» / А. В. Бабарыкин, А. А. Хорешок // Сборник материалов X всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая», Кемерово, КузГТУ. – 2018.

2. VOGT, D. A review of rock cutting for underground mining: past, present, and future // Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 2016. – vol.116. – №11, pp. 1011-1026.

3. Герике, П. Б. Совершенствование рабочих органов машин для поверхностного фрезерования полезных ископаемых: монография. – Кемерово: КузГТУ, 2008. – 188 с.

4. Хорешок, А. А. Перспективы применения дискового инструмента для коронок проходческих комбайнов / А. А. Хорешок, Л. Е. Маметьев, В. В. Кузнецов, А. Ю. Борисов // Вестник КузГТУ. – 2010. – №1. – С. 52-55.

5. Герике, Б. Л. Совершенствование рабочих органов горных машин для выемки прочных полезных ископаемых / Б. Л. Герике., А. А. Хорешок, П. Б. Герике, В. М. Лизункин // Горное оборудование и электромеханика. – 2011. – № 1. – С. 12-16.

УДК 343.7

### **ПРЕСТУПЛЕНИЯ В СФЕРЕ ДЕНЕЖНОГО ОБРАЩЕНИЯ И ЦЕННЫХ БУМАГ**

**Воздраганова Т. А., Михеев Д. Н.**  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В статье рассматривается ответственность за нарушения законодательства в сфере денежного обращения, ответственность за нарушения законодательства в сфере обращения ценных бумаг, изучение особенности квалификации правонарушений в области финансов, рынка ценных бумаг.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, преступление, ценные бумаги, денежные средства.

**Annotation:** The article discusses the responsibility for violations of the law in the sphere of money circulation, the responsibility for violations of the law in the sphere of circulation of securities, the study of the specifics of the qualification of offenses in the field of finance, the securities market.

**Key words:** economic security, crime, securities, cash.

Экономическая безопасность – одна из составляющих национальной безопасности Российской Федерации. Важнейшим элементом единого комплекса государственных мер, призванных сформировать условия для успешной реализации задач, поставленных в Послании Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации, является разработка, и реализация системы мер по декриминализации экономики [6. с. 75].

В последнее время отмечается увеличение количества новых преступлений, совершаемых организованными группами, эффективно использующими пробелы в законодательстве. О распространенности таких преступлений свидетельствуют, в частности, масштабы вывозимого за границу капитала, которые многими исследователями оцениваются как угрожающие. В России сложилась целая система легальных, полULEгальных и нелегальных схем и способов вывоза капитала за рубеж.

Большая общественная опасность преступлений в сфере обращения денег и ценных бумаг как одного из наиболее сложных комплексных проявлений экономической преступности, их значительная распространенность, связь с другими преступлениями, многообразие способов действий субъектов при их совершении и сокрытии, сложность выявления, раскрытия и расследования определяют настоятельную потребность в использовании специальных знаний [5. с.27].

Уголовно-правовая политика не может эффективно функционировать, если не опирается на современные данные в различных областях человеческой деятельности. Соответственно постоянно сталкивается с необходимостью привлечения в той или иной форме сведущих лиц для оказания помощи в разрешении различных вопросов специального характера. Одной из причин, в силу которых преступления и, в частности, в сфере обращения денег и ценных бумаг остаются нераскрытыми, является недостаточное использование помощи лиц, обладающих специальными знаниями.

Преступления в сфере обращения денег и ценных бумаг – это умышленное общественно опасное деяние, предусмотренное уголовным законом, посягающее на общественные отношения в сфере производства, распределения, обмена и потребления денег и ценных бумаг.

В настоящее время сюда относятся преступления, предусмотренные ст.185-187 УК РФ, в которых определяются признаки преступлений, препятствующих становлению и нормальному функционированию системы экономических отношений в рамках рыночной экономики [2].

Все нормы носят бланкетный характер, для их уяснения нужно обратиться к гражданскому, налоговому, валютному законодательству и другим нормативным актам, регулирующим экономическую деятельность, в которых даются понятия, используемые в нормах.

Объективная сторона преступлений в сфере обращения денег и ценных бумаг характеризуется в основном действиями. Обязательным признаком объективной стороны некоторых преступлений являются общественно опасные последствия, указанные в диспозициях уголовно-правовых норм в виде крупного или особо крупного ущерба.

Составы, в которых объективная сторона включает общественно опасные последствия в виде крупного и особо крупного ущерба, называются материальными. Преступления с такими составами признаются оконченными с момента фактического наступления этих общественно опасных последствий. Составы, в которых не содержатся признаки, относящиеся к характеристике общественно опасных последствий, являются формальными.

Субъективная сторона преступлений в сфере обращения денег и ценных бумаг характеризуется виной в форме умысла. В некоторых составах содержатся дополнительные признаки субъективной стороны: мотив и цель. Субъектом преступления может быть физическое лицо, вменяемое, достигшее 16-летнего возраста. Закон устанавливает повышенную ответственность за совершение преступлений при отягчающих и особо отягчающих обстоятельствах, относящихся к характеристике всех элементов составов преступлений. Большая часть отягчающих и особо отягчающих обстоятельств относится к характеристике объективной стороны преступления: крупный и особо

крупный размер, совершение преступления группой лиц по предварительному сговору или организованной группой.

Рассмотрим динамику преступлений предусмотренных статьями 185-187 УК РФ за 2016 – 2017 год (таблица 1).

По анализу данных таблицы можно сделать вывод, что наибольшее число осужденных по ст. 186 часть 1 УК РФ, которая предусматривает ответственность Изготовление, хранение, перевозка или сбыт поддельных денег или ценных бумаг, но по данным Судебного департамента Верховного суда в 2017 году число осужденных по данным правонарушения сократилось на 81 человек, а число осужденных на лишение свободы – на 30 человек.

На второй позиции преступления, предусмотренные ст. 186 часть 3 и ст. 187 часть 1.

За анализируемый период по ст. 186 ч.3 количество осужденных сократилось на 2 человека, а лишенных свободы – на 1 чел. По статье 187 ч. 1 напротив наблюдается рост осужденных на 8 человек, а лишенных свободы на – 1 чел.

Таблица 1

Динамика правонарушений, по которым предусмотрена ответственность по ст. 185 – 187 УК РФ

Статья УК РФ	Осуждено		Лишение свободы		Условное лишение свободы		Исправительные работы		Штраф		Принудительные меры вменяемым		Отклонение по кол-ву осужденных		Отклонение по лишению свободы	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2017/2016	2017/2016		
185.2 часть 2	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	+3	-		
185.5 часть 1	5	3	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-2	-		
186 часть 1	572	491	351	321	215	166	3	1	2	-	-	1	-81	-30		
186 часть 2	5	6	3	5	2	1	-	-	-	-	-	-	+1	+2		
186 часть 3	37	35	35	34	2	1	-	-	-	-	-	-	-2	-1		
187 часть 1	32	40	4	5	17	30	-	-	-	1	-	-	+8	+1		
187 часть 2	15	3	4	2	7	1	-	-	-	-	-	-	-12	+1		

Таким образом, в России наблюдается рост преступлений в сфере изготовления, приобретения, хранения, транспортировка в целях использования или сбыта, а равно сбыт поддельных платежных карт, распоряжений о переводе денежных средств, документов или средств оплаты, а также электронных средств, электронных носителей информации, технических устройств, компьютерных программ, предназначенных для неправомерного осуществления приема, выдачи, перевода денежных средств.

#### Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации: [принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.] // Российская газета. – 1993. – 25 декабря, Российская газета. – 2009. – 21 января.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13. 07. 1996 N 63-ФЗ (ред. от 27.12.2018) // СЗ РФ 1996. N 25 ст. 2954.
3. Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть 2) от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. от 29.07.2018) // СЗ РФ. 1996. N5. ст.410.
4. Федеральный закон от 22.04.1996 г. N 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг» ( ред. от 27.12.2018) // СЗ РФ. 1996. N 17. ст. 1918.
5. Преступления в сфере экономики: учебник / под ред. А. И. Подройкиной, С. И. Улезько. Юрайт, 2017. С. 230.
6. Нудель, С. Л. К вопросу об уголовной ответственности за изготовление или сбыт поддельных кредитных либо расчетных карт и иных платежных документов / Банковское право. 2017. №3. С. 34-38.

УДК 349.2

### ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ОХРАНЕ ТРУДА

**Михеев Д. Н.**

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация:** В статье рассматривается общий подход к понятию охрана труда, которое сложилось в законодательстве. Рассматриваются основные функции охраны труда, смысловое содержание и формы реализации.*

***Ключевые слова:** охрана труда, безопасность, гигиена труда, охрана здоровья, рабочее место.*

***Annotation:** The article deals with the General approach to the concept of labor protection, which has developed in the legislation. The main functions of labor protection, semantic content and forms of realization are considered.*

***Key words:** labor protection, safety, occupational health, health protection, workplace.*

Под охраной труда понимается создание безопасных условий труда в организации, а так же ряд смежных прав и обязанностей работников и работодателей (организаций и учреждений на территории РФ).

Общие понятия охраны труда содержатся в 33 главе Трудового Кодекса Российской Федерации, в которую входят статья 209 «Основные понятия» и статья 210 «Основные направления государственной политики в области охраны труда».

Как институт трудового права, охрана труда представлена системой правовых норм, действие которых направлено на создание условий труда, обеспечивающих сохранение здоровья и жизни работников.

В ст. 209 ТК РФ содержится легальное определение понятию охраны труда: это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

В смысловом значении под «охраной труда» следует понимать систему специфических средств безопасности и гигиены труда, направленных на предупреждение несчастных случаев, инцидентов, опасных происшествий и повреждения здоровья в результате работы,

в ходе ее или связанные с ней, на минимизацию риска и его негативных последствий, оптимизацию трудовой деятельности.

Основными функциями охраны труда выступают:

- регулятивная – предназначенная для урегулирования взаимоотношений, прежде всего между работодателем и работником, а также с иными субъектами и участниками трудовых и трудовых правоотношений;
- воспитательная – позитивно воздействующая на правосознание, поведенческую функцию всех субъектов и участников трудовых правоотношений;
- охранно-принудительная – заключающаяся в том, что он (институт охраны труда) предназначен для обеспечения охраны прав, свобод и законных интересов той части субъектов трудовых и трудовых правоотношений, которые добросовестно исполняют свои функции и одновременно служат средством принудительного воздействия на отступающих от правопредписаний нормативных правовых актов национального и международного уровней, призванных обеспечивать безопасные условия труда, охрану здоровья, жизни каждого участвующего в производственной деятельности.

Объединенный комитет Международной организации труда / Всемирной организации здравоохранения по охране труда исчерпывающим образом определил цель охраны труда: «Охрана труда должна быть направлена на достижение и поддержание высочайшего уровня физического, психического и социального благополучия работников всех профессий».

В статье 209 ТК РФ даются дефиниции вредных и опасных производственных факторов, безопасных условий труда, дается понятие того, что такое рабочее место, средства индивидуальной защиты, производственная деятельность, аттестация рабочих мест, и другие.

В Трудовом кодексе РФ данные понятия сформулированы только в общем виде, а вот для четкой их регламентации Правительство РФ издаёт постановления и Государственные Стандарты (ГОСТ), в которых подробно расписываются данные нормы, а также нормативность их применения. Иногда прописываются правила для каждого вида промышленности отдельно, а иногда сразу для нескольких связанных между собой отраслей промышленности.

Ст. 210 Трудового кодекса РФ перечисляет основные направления государственной политики в области охраны труда, такие как: обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников; государственное управление охраной труда; расследование и учёт несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве, и другие.

Согласованная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, а так же объединения работодателей, профессиональных союзов, в области охраны труда направлена на реализацию основных направлений государственной политики, формирование которой входит в обязательства высших исполнительных федеральных органов.

Требования по охране труда распространяются на всех работников (вне зависимости от организационной формы работодателя), а также на членов кооперативов, студентов работающих или проходящих практику, военнослужащих, на граждан работающих при отбывании наказания по решению суда.

По международным договорам России с другими странами мира, ратифицированными РФ, складывается следующая ситуация:

1. Если гражданин РФ работает за рубежом, то на него действует законодательство в сфере охраны труда государства-работодателя;
2. Если иностранный гражданин, или лицо без гражданства (апатрид) работает на территории РФ, то на него распространяется действие Российского законодательства об охране труда.

Очевидно, что охрана труда, является сложным, но вместе с тем крайне важным аспектом существования любого предприятия. Причем важность охраны труда на предприятии проявляется сразу в нескольких формах:

- во-первых, конечно же важно здоровье работников, поскольку они являются одним из основных ресурсов любого предприятия.

- во-вторых, имеет значение экономическая составляющая. Порой выгоднее организовать рабочий процесс в соответствии с требованиями охраны труда, нежели платить работникам пособия по инвалидности.

- в-третьих, ответственность за несоблюдение требований по созданию безопасных условий труда может быть не только денежной, но и связана с реальным лишением свободы.

- в-четвертых, труд в комфортных и безопасных условиях получается более продуктивным, снижаются издержки и повышается качество продукции.

Соответственно, организация безопасного труда выгодна во всех смыслах. Организовать рабочий процесс именно таким образом поможет знание требований по охране труда.

Таким образом, следует констатировать:

Охрана труда в смысловом содержании данного термина – это система специфических средств безопасности и гигиены труда, направленных на предупреждение несчастных случаев, инцидентов, опасных происшествий и повреждения здоровья в результате работы, в ходе ее или связанных с ней, на минимизацию риска и его негативных последствий, оптимизацию трудовой деятельности.

#### Список литературы:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) // Собрание законодательства РФ. 2002. №1 (ч. 1), ст. 3.

УДК 342.9

### ПРАВОНАРУШЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ОБОРОТОМ ВАЛЮТНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

Тютченко К. В., Михеев Д. Н.  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация:** Данная статья посвящается административным правонарушениям, связанным с оборотом валютных ценностей, также рассматривается понятие, состав валютных ценностей и принципами валютного регулирования и валютного контроля.*

***Ключевые слова:** административные правонарушения, валютные ценности, валютные правонарушения, валютное регулирование, валютный контроль.*

***Annotation:** This article is devoted to administrative offenses related to the circulation of currency values, also considered the concept, composition of currency values and principles of currency regulation and currency control*

***Key words:** administrative offences, currency values, currency offences, currency regulation, currency control.*

Ответственность за валютные правонарушения обладает определенной особенностью. Интересно то обстоятельство, что за нарушение всевозможных правил, установленных в валютной сфере, наступает, как правило, административная ответственность.

Основанием этому является то, что валютное право наиболее тесно взаимодействует именно с административным правом. Эти отрасли формировались и развивались совместно, впоследствии обособившись друг от друга, близкая взаимосвязь административных и валютных норм сохраняется и, по мнению некоторых авторов, даже усиливается.

В этой связи становится актуальной постановка целей ответственности за валютные правонарушения, которые выражаются в закреплении и создании упорядоченного состояния валютных отношений и их нормального функционирования, что обеспечивает устойчивость и безопасность самого государства.

Валютные ценности – ценности, в отношении которых валютным законодательством установлен особый ограниченный режим обращения на территории страны. К ним можно отнести: иностранная валюта, ценные бумаги, номинированные в иностранной валюте, драгоценные металлы, природные драгоценные камни.

Валютное правонарушение – универсальная категория, используемая для целей финансово-правового и гражданско-правового регулирования.

Основными принципами валютного регулирования и валютного контроля в РФ являются:

- приоритет экономических мер в реализации государственной политики в области валютного регулирования;
- исключение неоправданного вмешательства государства и его органов в валютные операции резидентов и нерезидентов;
- единство внешней и внутренней валютной политики РФ;
- единство системы валютного регулирования и валютного контроля;
- обеспечение государством защиты прав и экономических интересов резидентов и нерезидентов при осуществлении валютных операций [3].

Административные правонарушения классифицируют следующим образом.

Группа I. Административные правонарушения и уголовные преступления, посягающие на установленные государством валютные ограничения:

1. составы административных правонарушений:
  - совершение незаконных (в том числе запрещенных) валютных операций (ч. 1 ст. 15.25 КоАП РФ);
  - нарушение правил репатриации валюты (ч. ч. 4 и 5 ст. 15.25 КоАП РФ);
  - нарушение правил перемещения и пересылки наличной валюты и валютных ценностей через таможенную границу РФ (ст. 16.4 и ч. 7 ст. 15.25 КоАП РФ) [1].
2. составы преступлений:
  - нарушение правил репатриации валюты (ст. 193 УК РФ);
  - нарушение правил перемещения наличной валюты и валютных ценностей через таможенную границу РФ (охватывается уголовным составом контрабанды, ч. 1 ст. 188 УК РФ [2]).

Группа II. Административные правонарушения и уголовные преступления, посягающие на правила, установленные в целях валютного контроля:

1. Составы административных правонарушений: нарушение правил валютного контроля, нарушение общих правил учета и отчетности, обеспечивающих валютный контроль, нарушение резидентами порядка уведомления об открытии (закрытии) счета (вклада) или об изменении реквизитов счета (вклада) в банке за рубежом, нарушение уполномоченными банками обязанностей агентов валютного контроля, нарушения против порядка управления, если они совершены в сфере валютного контроля.
2. Составы преступлений: представление органам и агентам валютного контроля заведомо подложных документов (охватывается диспозицией ч. 3 ст. 327 УК РФ).

Субъективную сторону данных правонарушений можно классифицировать по форме умысла или неосторожности. Субъектами данных правонарушений могут являться резидент, нерезидент, юридическое или физическое лицо.

Объективную сторону валютного правонарушения характеризуют совершенное деяние, а в некоторых случаях и наступление общественно вредных последствий (или угроза возникновения таких последствий), необходимая причинно-следственная связь между действиями и наступившими последствиями.

Объектом является то, на что оно направлено (ценности и блага, которым правонарушением нанесен ущерб).

Мировой опыт свидетельствует о том, что в условиях рыночной экономики осуществляется рыночное и государственное регулирование международных валютных отношений.

Знание валютного законодательства, а также имеющейся судебной-арбитражной практики по применению валютного законодательства позволяет максимально снизить правовые риски привлечения к административной ответственности, а также подготовить доказательственную базу для возможного судебного разбирательства.

Причем данные мероприятия не требуют ни больших финансовых издержек, ни временных затрат.

Для этого необходимо иметь фактически стандартный пакет документов, в который входят соответствующие письма (уведомления, предупреждения и т.д.) в адрес покупателя нерезидента (о необходимости оплаты, о возможном прекращении отгрузки и т.д.), а также претензии об оплате и иные документы.

#### Список литературы:

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 28.11.2018) // СЗ РФ, 07.01.2002, N 1 (ч. 1), ст. 1.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 12.11.2018) // СЗ РФ, 17.06.1996, N 25, ст. 2954
3. Федеральный закон «О валютном регулировании и валютном контроле» от 10 декабря 2003 года № 173-ФЗ // СЗ РФ, 15.12.2003, N 50, ст. 4859.

УДК 342.9

### **АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРАВОНАРУШЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С МОНОПОЛИЗАЦИЕЙ РЫНКА И НЕДОБРОСОВЕСТНОЙ КОНКУРЕНЦИИ**

**Сезик А. В., Михеев Д. Н.**  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация:** В данной статье рассматривается анализ действующих норм, предусматривающих административную ответственность за нарушение законодательства в сфере монополизации рынка и недобросовестной конкуренции.*

***Ключевые слова:** административная ответственность, монополизация рынка, недобросовестная конкуренция.*

***Annotation:** This article deals with the analysis of existing rules providing for administrative responsibility for violation of legislation in the field of monopolization of the market and unfair competition.*

***Key words:** administrative responsibility, monopolization of the market, unfair competition.*



Недобросовестная конкуренция, как и монополистическая деятельность, являются правонарушениями. Но в теории, в отличие от практики, существует четкое понимание о различиях данных правонарушений. В современных условиях важна борьба с недобросовестной конкуренцией, которая приобрела разнообразные формы из-за отсутствия законов, требующихся для регулирования конкуренции.

В данной статье рассматриваются административные правонарушения, связанные с монополизацией рынка и недобросовестной конкуренции представленные в статьях 14.10 КоАП РФ «Незаконное использование товарного знака», 14.32 КоАП РФ «Заключение ограничивающего конкуренцию соглашения, осуществление ограничивающих конкуренцию согласованных действий, координация экономической деятельности», 14.33 КоАП РФ. «Недобросовестная конкуренция» [1].

В соответствии с КоАП РФ объектом правонарушения является недобросовестная конкуренция, которая выражается во введении в оборот товара с незаконным использованием результатов интеллектуальной деятельности и приравненных к ним средств индивидуализации юридического лица, средств индивидуализации продукции, работ, услуг.

Что касается антимонопольного законодательства во главе с Федеральным законом от 26 июля 2006 г. N 135-ФЗ «О защите конкуренции», то можно признать, что в нем запрет монополизации проводится достаточно последовательно.

Однако при этом следует иметь в виду своеобразие того понимания монополии, которое закреплено в этом Законе. Дело в том, что с экономической точки зрения под монополией чаще всего подразумевается чье-либо исключительное, господствующее положение на рынке.

Но в законодательстве о защите конкуренции – это явление называется вовсе не монополией, а «доминирующим положением». При этом в целом доминирование субъекта на рынке не возбраняется. С юридической точки зрения «монополистической деятельностью» являются только крайние формы доминирования.

В общем виде монополистическая деятельность определяется как злоупотребление хозяйствующим субъектом, группой лиц своим доминирующим положением, соглашения или согласованные действия, запрещенные антимонопольным законодательством (п. 10 ст. 4 Закона «О защите конкуренции»).

Таким образом, противоправность монополистической деятельности заложена уже в ее легальной дефиниции, и тем самым обеспечивается недопущение монополизации как любой практики, тем или иным образом способствующей возникновению или развитию монополистической деятельности [3. с.42].

Наиболее распространенной формой недобросовестной конкуренции, пресекаемой антимонопольными органами, является продажа, обмен или иное введение в оборот товара, если при этом незаконно использовались результаты интеллектуальной деятельности, приравненные к ним средства индивидуализации юридического лица, средства индивидуализации продукции, работ, услуг.

За последние 5-7 лет наблюдается тенденция увеличения случаев недобросовестной конкуренции, выразившейся в недобросовестном приобретении и использовании исключительных прав на средства индивидуализации продукции, работ или услуг.

Сайт Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации предоставляет статистическую информацию об административных правонарушениях в рассматриваемой сфере, данные из которых предоставлены в таблице 1[2].

Таблица 1

## Сводные данные судов общей юрисдикции по делам об административных правонарушениях за 2015-2017 гг.

Наименование вида нарушения, ст. КоАП РФ	Всего поступило дел за отчетный период	Всего подвергнутых наказанию	Назначено административных штрафов
1	2	3	4
2015 год			
14.10 «Незаконное использование товарного знака»	3919	2740	2734
14.32, 14.33 «Заключение ограничивающего конкуренцию соглашения или осуществление ограничивающих конкуренцию согласованных действий, координация экономической деятельности; недобросовестная конкуренция»	5	0	0
1	2	3	4
2016 год			
14.10 «Незаконное использование товарного знака»	3669	2544	2524
14.32, 14.33	9	0	0
2017 год			
14.10 «Незаконное использование товарного знака»	1911	1303	1284
14.32, 14.33	3	0	0

Согласно таблице 1 можно сделать выводы о состоянии административной ответственности в сфере монополизации рынка, связанной с недобросовестной конкуренцией, за 2015-2017 г. о том, что административные правонарушения в рассматриваемых сферах не редкое явление, однако наблюдается тенденция к снижению по всем статьям, представленным в таблице.

Данная тенденция связана с тем, что большинство преступлений, совершенных в данной сфере, имеют более тяжкие последствия, которые классифицируются по ст. 180 УК РФ «Незаконное использование средств индивидуализации товаров (работ, услуг), а также ст.183 УК РФ «Незаконное получение и разглашение сведений, составляющих коммерческую, налоговую или банковскую тайну».

Данные административные правонарушения наносят вред на общественные отношения, складывающиеся в связи с являющейся необходимым условием обеспечения свободы экономической деятельности конкуренцией между хозяйствующими субъектами на права хозяйствующих субъектов – конкурентов правонарушителя, а также на права потребителей.

## Список литературы:

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ (ред. от 12.11.2018).
2. Официальный сайт Верховного Суда Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: <http://www.vsrp.ru/>
3. Гутерман А. Е. Формирование благоприятной конкурентной среды как цель антимонопольного регулирования // Юрист. 2015. N 3. С. 42.

4. Городов О. А. Недобросовестная конкуренция: теория и правоприменительная практика. М.: Статут, 2008. 216 с.

5. Зеленцов, А. Б. Административно-процессуальное право России. Учебник / А. Б. Зеленцов, П. И. Кононов, А. И. Стахов. М.: Юрайт, 2016. 342 с.

УДК 343.7

## ПРЕСТУПЛЕНИЯ В СФЕРЕ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Федотова С. С., Михеев Д. Н.**  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация:** Данная статья посвящается преступлением в сфере внешнеэкономической деятельности, также рассматривается понятие, цели и субъекты. Приводятся статистика по данным преступлениям.*

***Ключевые слова:** внешнеэкономическая деятельность, государственное регулирование, элементы правонарушения, преступление, экономика.*

***Annotation:** This article is devoted to the crime in the sphere of foreign economic activity, the concept, goals and subjects are also considered. Statistics on these crimes are given.*

***Key words:** foreign economic activity, state regulation, elements of offense, crime, economy.*

Одной из основ благополучного экономического и социального развития любого государства представляет собой нормальное функционирование его внешней экономической деятельности (ВЭД).

Внешнеэкономическая деятельность включает в себя различные формы, связанные с международным передвижением товаров, услуг, капиталов, информации, объектов интеллектуальной собственности и т.д. Нарастание интеграционных процессов в глобальной экономике доводит до того, что в сферу международных экономических отношений оказываются привлеченными практически все стратегически главные отрасли народного хозяйства с соответствующей инфраструктурой и институтами – промышленность и сельское хозяйство, транспортная система, телекоммуникации, банковские структуры, операторы страхового бизнеса, субъекты военно-технического сотрудничества и другое. Тем самым, угрозы, связанные с криминализацией ВЭД, приобретают системный характер и затрагивают вопросы экономической безопасности государства.

Большие изменения в экономике государств в годы реформ привели к беспрецедентному росту преступности в сфере внешнеэкономической деятельности. На современном этапе такие преступления, как, например, контрабанда или уклонение от уплаты таможенных платежей, носят устойчивые черты организованно-коррупцированной преступности, которая имеет постоянную тенденцию к качественному развитию. Непомерные прибыли, полученные в этой сфере преступной деятельности, по оценкам многих экспертов, являются одной из основ теневой экономики. Вследствие высокой степени организованности и коррупцированности коэффициент латентности данных преступлений очень высок.

Среди лиц, занимающихся внешнеэкономической деятельностью, имеется мнение о бесчисленном числе абсолютно ненаказуемых вариантов незаконного движения разных товаров и транспортных средств через таможенную границу, а также уклонения от уплаты таможенных платежей. Свойственно, что практически все, по крайней мере,

наиболее эффективные из незаконных операций связаны с подкупом должностных лиц таможенных органов.

Регулирование внешнеэкономической деятельности на национальном уровне базируется на нормативно-правовой базе каждой страны и также обладает своей спецификой.

Государственное регулирование внешнеэкономической деятельности – это комплекс экономических, правовых и административно-управленческих мер со стороны государства в лице его органов, преследующих цель формирования рамочных благоприятных условий хозяйствования для субъектов, обеспечивающих их экономическую поддержку и правовую защищенность на внутреннем и внешнем рынках [3].

Одним из направлений государственного регулирования внешнеэкономической деятельности – является институт уголовной ответственности. Преступления в сфере внешнеэкономической деятельности регулируются статьями 189-194 УК РФ из которых можно выделить общие элементы правонарушений [1].

Объектом преступления является: отношение и интересы государства; передача предметов, выполнение работ (оказание услуг) через незаконный экспорт; сделки по драгоценным металлам и камням; уплата таможенных пошлин.

Объективная сторона выражается в уклонение от обязанностей субъектов внешнеэкономической деятельности.

Субъектом деяния признается лицо, имеющие право на осуществление внешнеэкономической деятельности и уплаты обязательных платежей.

Субъективная сторона выражается в прямом умысле (лицо осознавало общественную опасность своих действий (бездействия), предвидело возможность или неизбежность наступления общественно опасных последствий и желало их наступления).

Рассматривая, данные статистики Судебного департамента при Верховном Суде РФ можно динамику привлечения к уголовной ответственности.

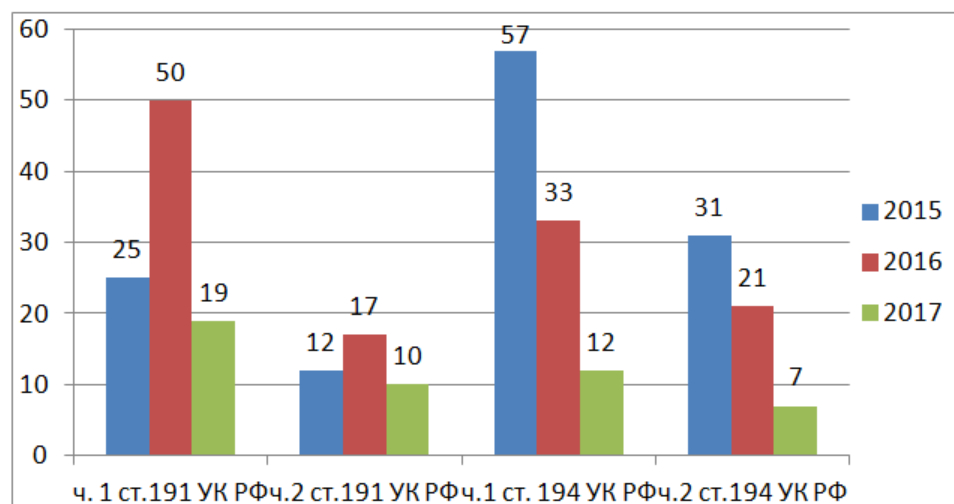


Рисунок 1. Диаграмма наиболее частых нарушаемых статей по УК РФ.

При анализе общей статистики преступлений в сфере внешнеэкономической деятельности, представленной на рисунке 1, можно сказать о том, что по незаконному обороту драгоценных металлов, природных драгоценных камней или жемчуга число осужденных за анализируемый период снизилось на 6 лиц или на 24%, в том числе с 2015-2016 гг. увеличилось на 25 лиц (в 2р.), также с 2016-2017 гг. снизилось на 31 лицо или на 62%. По ч. 1 ст. 191 УК РФ в 2016 г. Было прекращены уголовные дела по 2 лицам, в которых отсутствовали состав и события преступления, а прекращение по иным причинам по 5 лицам в 2015 году.

В соответствии с ч. 1 ст. 194 УК РФ «Уклонение от таможенных пошлин» за 3 года число осужденных снизилось на 45 лиц (79%), так же уменьшение произошло с 2015-2016 гг. на 24 лица или на 42,1% и с 2016-2017 гг. на 21 лицо или на 63,6%. Число осужденных по данной статье совершенное группой лиц по предварительному сговору с 2015-2017 гг. снизилось на 24 лица, так же в 2016 г. Снизилось на 10 лиц или на 32,3% по сравнению с предыдущим годом и с 2016-2017 гг. произошло уменьшение на 10 лиц. Деяние, совершенное должностным лицом с использованием своего служебного положения было осуждено в 2016 г. 2 лица, в остальных показателях отсутствовали преступления.

Итого, за анализируемый период высоким показателем был число лиц, осужденных по таким статьям как ч. 1,2 ст.191 УК РФ и ч. 1,2 ст. 194 УК РФ.

Для снижения преступлений в сфере внешнеэкономической деятельности необходимо увеличить ответственность участников ВЭД.

#### Список литературы:

1. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996г. №63-ФЗ (ред. От 27.12.2018 г.) // СЗ РФ 1996г., № 25, ст. 2954.
2. ФЗ «Об экспертном контроле» от 18.07.1999г. №183-ФЗ (ред. От 13.07.2015 г.) // СЗ РФ 2015, №29, ст. 4342.
3. Федеральный закон «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности» от 08.12.2003г. № 164 – ФЗ (ред. От 28.11.2018 г.) // СЗ РФ, 2003 г. №50 ст. 4850.
4. Судебный департамент при Верховном Суде Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cdep.ru/index.php> (дата обращения: 22.02.2019 г.).

УДК 343.7

## ПРЕСТУПЛЕНИЯ В ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ И ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ

**Числюк А. Р., Михеев Д. Н.**  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В статье рассматривается понятие преступления в денежно-кредитной и финансовой сфере, классификация преступлений в сфере финансово-кредитных отношений, анализ динамики преступлений в денежно-кредитной и финансовой сфере, анализ видов ответственности за совершение преступлений денежно-кредитной и финансовой сфере.

**Ключевые слова:** денежно-кредитная сфера, финансовая сфера, преступления, экономическая деятельность.

**Annotation:** The article deals with the concept of crimes in the monetary and financial sphere, the classification of crimes in the field of financial and credit relations, the analysis of the dynamics of crimes in the monetary and financial sphere, the analysis of types of responsibility for crimes in the monetary and financial sphere.

**Key words:** monetary sphere, financial sphere, crimes, economic activity.

Преступление в сфере экономической деятельности можно определить как предусмотренное уголовным законом умышленное опасное деяние, посягающее на установленный законом порядок осуществления экономической деятельности.

В данной статье рассматриваются уголовные преступления в денежно-кредитной и финансовой сфере, представленные в статьях 176-177 УК РФ «Незаконное получение кре-

дита», «Злостное уклонение от погашения кредиторской задолженности»; 185-187 УК РФ «Злоупотребления при эмиссии ценных бумаг», «Изготовление, хранение, перевозка или сбыт поддельных денег или ценных бумаг», «Неправомерный оборот средств платежей» [1].

В ряде составов обязательным признаком является предмет преступления. Под которым понимаются: находящиеся в обращении в РФ банковские билеты (банкноты) и металлические монеты любого достоинства, выпущенные Центральным банком РФ, государственные и иные ценные бумаги в валюте РФ, а также иностранная валюта или ценные бумаги в иностранной валюте, имеющие хождение в той или иной стране. Кредитные или расчетные карты, а также иные платежные документы, не являющиеся ценными бумагами.

Из отчетов о состоянии преступности за 2014-2017 года следует, что большинство выявленных преступлений экономической направленности требует предварительного расследования (около 90%). Примерно  $\frac{1}{4}$  таких преступлений имеет коррупционный характер. Преступления в сфере экономической деятельности (имеется в виду гл. 22 УК РФ, но точных данных о том, что это так, нам найти не удалось) составляют примерно  $\frac{1}{4}$  всех выявляемых преступлений экономической направленности.

На тяжкие и особо тяжкие составы приходится около 60% выявленных преступлений этого типа (и около 50% расследованных). Около 90% преступлений экономической направленности ежегодно выявляется сотрудниками полиции, и сотрудники полиции расследуют около 90% преступлений от всех расследованных преступлений этого типа.

Согласно официальной статистике, количество выявленных преступлений экономической направленности снизилось с 141229 в 2013 году до 108754 в 2017 году [3].

Значительное снижение количества преступлений экономической направленности произошло в 2014 году. При этом на протяжении 2014-2017 годов отсутствовали значимые изменения в данных о выявленных преступлениях экономической направленности.

Аналогичная тенденция наблюдается относительно количества расследованных преступлений. Такая картина – со значительным снижением количества выявленных и расследованных преступлений экономической направленности в 2014 году – получается при анализе данных, основанных на учете преступлений.

Абсолютно другая картина наблюдается при анализе количества лиц, обвиняемых в совершении преступлений экономической направленности, дела о которых были переданы в суд (рисунок 1). Количество обвиняемых остается практически неизменным на протяжении всего периода (в 2014 году снижение произошло всего на 8%).

В 2017 году правоохранительные органы расследовали уголовные дела о преступлениях экономической направленности в отношении 36 882 лиц, тогда как расследованных преступлений насчитывалось 67 191.

Таким образом, в 2017 году и ранее количество обвиняемых в преступлениях экономической направленности было в 2 раза меньше количества расследованных преступлений (за исключением 2013 года, когда это различие было еще больше).

На основании данных Верховного Суда РФ, можно сказать, что удельный вес преступлений денежно-кредитной и финансовой системе увеличивается и в 2017 г. составил 28,6%. За рассматриваемый период количество преступлений данной группы уменьшилось в 1,9 пространства раза, что на 9,8 % знания уменьшило общее количество преступлений.

Сокращение экономических преступлений против интересов службы в коммерческих и иных организациях на 45,3% и преступлений против государственной власти, интересов государственной службы и службы в органах местного самоуправления на 69,1% способствовало снижению общего объема преступлений на 0,5 и 19,2%, соответственно [4].

Экономическая преступность в значительно большей степени, чем уголовная, способна составлять уровень жизни значительной части населения, формировать полукриминальный авторитет.

По своей природе она носит почти полностью организованный характер. Причем если организованная преступность в большинстве зарубежных стран контролирует лишь преступные источники доходов – игорный и наркобизнес, проституцию, рэкет, торговлю оружием, то в России, как отмечалось, оно властвует практически над всей экономикой.

Криминальная ситуация в экономике достигла такого предела, когда необходимость ее изменения приобрела стратегическую значимость.

Поэтому эта проблема является в России одной из самой актуальнейших.

Рост преступности в сфере экономики в дальнейшем может приостановиться при условии наращивания активности в правоохранительных органах и стабилизации экономической ситуации.

#### Список литературы:

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 163-ФЗ (ред. от 12.11.2018) // СЗ РФ, 1996, № 25, ст.176.
2. Иванов Н. Г. Преступления в сфере экономики: учебное пособие / Н. Г. Иванов. М.: Юрайт, 2017, 176 с.
3. Агентство правовой информации [Электронный ресурс] URL: <http://stat.api-пресс.рф/stats/ug/t/14/s/17> (дата обращения: 22.02.2019 г.).
4. Судебный департамент при Верховном Суде Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cdep.ru/index.php> (дата обращения: 22.02.2019 г.).

УДК 316.6

## ЛЕТНЯЯ ШКОЛА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

**Мороденко Е. В.**

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В статье рассматривается летняя школа, как перспективное направление профессиональной ориентации. Университеты используют различные формы деятельности в летнее время, направленные на развитие знаний, умений и навыков, для обучающихся школ города и района. Одной из распространённых форм является летняя школа.

**Ключевые слова:** летняя школа, тренинг, профориентация, мотивация, профессиональная деятельность.

**Annotation:** The article considers the summer school as a promising direction of vocational guidance. Universities use various forms of summer activity aimed at developing knowledge and skills for the city and district schools. One of the common forms is the summer school.

**Key words:** summer school, training, vocational guidance, motivation, professional activity.

Летние каникулы у школьников – это особое время для тех ребят, которые стремятся к саморазвитию. Сегодня университеты используют различные формы деятельности, направленные на развитие знаний, умений и навыков, для обучающихся школ города и района. Одной из распространённых форм является летняя школа. Слушатели летней школы – подростки с высокой мотивацией к обучению.

Летняя школа представляет собой разновидность летнего школьного лагеря, в котором сочетаются летний отдых и учебные занятия. Целью летней школы в рамках

филиала КузГТУ в г. Прокопьевске является адаптация к условиям вуза, профориентационная деятельность, развитие коммуникативных навыков, привлечение высоко мотивированных школьников и др.

Известный психолог Л. С. Выготский писал, что недостатком при изучении среды, в которой находится человек, является то, «что мы изучаем ее в абсолютных показателях... изучать среду для ребенка прежде всего надо..., что она означает для него, какое отношение его к различным ее сторонам... среда определяет развитие ребенка через переживание этой среды... отношение к ней» [1].

Рыночные отношения кардинально меняют характер и цели труда: возрастает его интенсивность, усиливается напряженность, требуется высокий профессионализм, выносливость и ответственность в связи с чем, огромное внимание необходимо уделять проведению целенаправленной профориентационной работы среди обучающихся, которая должна опираться на глубокое знание всей системы основных факторов, определяющих формирование профессиональных намерений личности и пути ее реализации. Профориентация способствует самоопределению развивающейся личности.

В рамках Летней школы большое внимание уделяется профориентационной работе среди школьников. Занятия проводятся тренинговой форме, которые рассчитаны для подростков. Оптимальный состав групп по 10-15 человек. Место проведения: зал для проведения тренингов, аудитория. Форма проведения: групповые занятия. Рекомендуемая частота занятий – два раза в неделю. Каждое занятие состоит из трех частей: водная часть (разминка), основная часть (рабочая), завершение. Каждая образовательная программа рассчитана на 5 занятий по 2 академических часа (общая продолжительность 10 часов).

Целью данных программ является помощь подростку в выборе профессии с учетом интересов, склонностей, индивидуально-типологических особенностей и востребованностью будущей профессии на рынке труда.

Задачи образовательного курса, состоящего из двух программ:

- расширение и углубление представления личности о различных профессиях;
- изучение интересов, потребностей и склонностей участников тренинга;
- формирование положительного отношения к труду;
- формирование у подростков необходимых навыков общения и взаимодействия в социальной среде;
- развитие у подростков персональных навыков, необходимых на рынке труда.

Структура программы «Психологическое планирование профессиональной деятельности» включает в себя пять самостоятельных блоков [5]:

- Профессиональная ориентация, ее особенности (цель: знакомство участников группы; изучение их ожиданий; введение в проблему профессионального самоопределения; задачи: познакомить участников группы; ввести в проблему профессионального самоопределения; изучить ожидания участников).
- Внимание и память в профессиональной деятельности. Как оценить и развивать? (цель: выявление индивидуальных особенностей участников тренинга; задачи: познакомить с особенностями психических процессов и их развития).
- Влияние темперамента и характера на выбор профессионального пути (цель: повышение внутреннего интереса к самому себе; задачи: закрепить алгоритм своих сильных и слабых сторон; дать оценку зрелой личности).
- Способности и стратегии выбора профессии (цель: изучить индивидуальные способности участников тренинга в выборе профессионального пути; задачи: освоить стратегии выбора профессии, с учетом индивидуальных способностей).



- Современный рынок труда (цель: познакомить участников тренинга с особенностями современного рынка труда; задачи: освоить навыки профессионального планирования).

Структура программы «Основные навыки поведения на рынке труда» включает в себя четыре самостоятельных блока [6]:

- Навыки сотрудничества и работы в команде (цель: знакомство участников группы; изучение их ожиданий; снятие психологических барьеров; задачи: познакомить участников группы; изучить ожидания участников; сформировать коллектив для дальнейшей работы).

- Управление стрессами (цель: выявление различных способов борьбы со стрессовыми ситуациями в повседневной жизни; задачи: сформировать способность участников тренинга понимать друг друга; осознать способы снятия эмоциональной напряженности; стимулировать процесса взаимодействия в ситуации неопределенности).

- Персональные навыки (цель: выявление различных способов борьбы со стрессовыми ситуациями в повседневной жизни; задачи: сформировать способность участников тренинга понимать друг друга; осознать способы снятия эмоциональной напряженности; стимулировать процесса взаимодействия в ситуации неопределенности).

- Современный рынок труда (цель: знакомство участников тренинга с особенностями современного рынка труда; задачи: освоить навыки целеполагания и профессионального планирования; разобрать способы разрешения конфликтных ситуаций в рамках профессиональной деятельности; определить особенности предпринимательства и разработки бизнес-идей).

Так как подростковый возраст представляет собой переходный этап онтогенеза, то особое значение на данном этапе имеет тренинговая деятельность, позволяющая формировать основы сознательного поведения, определять направленность нравственных представлений и социальных установок личности [1].

Только в группе подростки могут успешно освоить нормы поведения в обществе, разрешить межличностные и внутриличностные проблемы, а также сформировать основные качества личности и характерологические черты, чему и способствуют занятия в летней школе.

Летние школы в высших учебных заведениях достаточно распространены и могут рассматриваться в качестве элемента траектории обучения на протяжении жизни, одной из составляющих в построении карьеры и формы организации досуга.

#### Список литературы:

1. Грецов, А. Выбираем профессию: советы практического психолога / А. Грецов. – СПб.: Питер, 2009. – 224 с.

2. Даргевичене Л. И., Леонова Е. В. Актуальные проблемы современного школьного образования: взгляд изнутри [Текст] // Педагогическое мастерство: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2015 г.). – М.: Буки-Веди, 2015. – С. 41-44. – [Электронный ресурс] <https://moluch.ru/conf/ped/archive/184/8999/> (дата обращения: 29.03.2019 г.).

3. Климов, Е. А. Психология профессионального самоопределения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. А. Климов. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 304 с.

4. Леонтьев, Д. А. Профессиональное самоопределение как построение образов возможного будущего / Д. А. Леонтьев, Е. В. Шелобанова // Вопросы психологии. – 2001. – № 1. – С. 57-65.

5. Программа «Трамплин» (Основные навыки поведения на рынке труда): учебное пособие для учащихся. – Россия, Кемеровская обл., 2002. – 22 с.

6. Тюшев, Ю. Выбор профессии: тренинг для подростков / Ю. Тюшев. – СПб.: Питер, 2009. – 160 с.

УДК 376

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОВЗ И ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ

Хайдаров М. Т., Мошенко Д. А., Мороденко Е. В.  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В статье рассматривается образовательная среда Кемеровской области для детей с ВОЗ и детей-инвалидов.

**Ключевые слова:** ОВЗ, инклюзивное образование, дети-инвалиды, образовательные организации, социализация.

**Annotation:** The article discusses the educational environment of the Kemerovo region for children with WHO and children with disabilities.

**Key words:** disabled children, inclusive education, disabled children, educational organizations, socialization.

Неотъемлемой частью социализации детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов является получение образования, оно влияет на становление роли человека в обществе, позволяет ему полноценно участвовать в жизни социума и является средством самореализации в различных профессиональных и социальных сферах деятельности.

По данным из «Информационной справки по вопросу обучения детей с ОВЗ» Департамента образования и науки Кемеровской области, всего в системе общего образования в образовательных организациях Кемеровской области обучается 3809 детей-инвалидов. Из них на дому – 1853 человек. Обучение детей на дому регламентируется постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 8 ноября 2013 г. №480 «Об утверждении порядка регламентации и оформления отношений государственной и муниципальной образовательных организаций, и родителей (законных представителей) обучающихся, нуждающихся в длительном лечении, в частности организации обучения, по основным общеобразовательным программам на дому или в медицинских организациях» (в ред. постановления Коллегии Администрации Кемеровской области от 13.10.2014 №413) [7].

Важным фактором для получения образования детей с ОВЗ и детей-инвалидов служит обеспечение должных условий, которые создаются с учетом особенностей и психофизического фактора обучающихся. Так в Кемеровской области была создана сеть образовательных учреждений, на базе которых осуществляют свою деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам – АООП, включает в себя 53 общеобразовательных организаций, в которых обучается 8552 человека, из них детей-инвалидов – 3809 [2]:

I. Для детей с нарушением слуха работает 4 общеобразовательных организации:

- Муниципальное образовательное учреждение «Средняя специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат № 38 для слабослышащих и позднооглохших детей» г. Новокузнецк.

- Муниципальное специальное (коррекционное) образовательное учреждение для обучающихся, воспитанников с отклонениями в развитии «Специальная

(коррекционная) общеобразовательная школа-интернат №18 1 вида» (для глухих) г. Анжеро-Судженск.

- Муниципальное специальное (коррекционное) общеобразовательное учреждение для обучающихся, воспитанников с отклонениями в развитии «Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат № 32 1 и 2 вида» (для глухих и слабослышащих) г. Прокопьевск.

- Государственное общеобразовательное учреждение «Кемеровская специализированная (коррекционная) средняя общеобразовательная школа для детей с нарушением слуха» г. Кемерово.

II. Для детей с нарушениями зрения работает 4 общеобразовательные организации:

- Общеобразовательная школа № 20 для детей с нарушением зрения, г. Кемерово.

- СКОШИ №23 г. Польшаево.

- МК ДОУ «Детский сад №229» г. Новокузнецк.

- МБС(К)ОУ Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат VIII №101, г Кемерово

III. Для детей с тяжелыми нарушениями речи работает 2 общеобразовательные организации:

- МБОУ «Школа-интернат №22», г. Кемерово.

- Специальная коррекционная школа №30 для детей с тяжелыми нарушениями речи, г. Новокузнецк.

IV. Для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата работает 1 общеобразовательная организация:

- МБОУ «Общеобразовательная школа № 100, г. Кемерово.

V. Для детей с задержкой психического развития работает 1 общеобразовательная организация:

- МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №77», г. Кемерово.

VI. Для умственно отсталых детей (с интеллектуальными нарушениями) работают более 20 общеобразовательные организации.

Так же с учетом индивидуальных особенностей обучающихся внедряется инклюзивное образование. В его основе лежит принятие индивидуальности каждого отдельного учащегося, такой вид образования направлен на удовлетворение особых потребностей каждого ребенка с ОВЗ.

Инклюзивное образование акцентируется на персонализации обучения, для каждого обучающегося создается индивидуальная учебная программа, адаптированная под ребенка с ограниченными возможностями здоровья.

В государственном учреждении дополнительного образования (повышения квалификации) специалистов «Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», созданы программы для повышения квалификации специалистов, работающих в данной сфере учителей-дефектологов, учителей-логопедов, педагогов-психологов и других категорий педагогических работников не только специального, но и общего образования.

Ограниченные физические возможности инвалидов являются причиной их отстранённости от общественной жизни, затрудняют образование и трудоустройство. Для повышения базы знаний осуществляется программа по дистанционному обучению. Дистанционное обучение – это возможность для человека с ограниченными возможностями получить профессиональное образование. Введение технологий электронного обучения в учебный процесс создает новые возможности для реализации индивидуального подхода и деятельности учащихся.

Условия интерактивного телекоммуникационного взаимодействия педагогов с обучающимися и ребятами между собой естественным образом формируют адаптивную образовательную среду с профессиональной коммуникацией, необходимой для реализации задач образовательного процесса и адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в современном обществе.

Дистанционное обучение дает обучающимся ряд преимуществ: возможность освоения основной общеобразовательной программы в полном объеме, возможность обучаться по всем предметам школьной программы у профильных учителей, возможность получения дополнительного образования, возможность получения до профессиональной подготовки, возможность подготовки к поступлению в ВУЗ. На сегодняшний день в России с помощью дистанционного обучения можно получить не только среднее, но и высшее образование.

Возможно так же создание модели ранней профессиональной ориентации. Такая модель окажется наиболее соответствующей индивидуальным возможностям обучающегося при наличии ограниченных возможностей здоровья с реальной перспективой получения профессии, трудовой адаптации. Разумеется, на первом месте должны стоять интересы здоровья обучающегося, возможность адаптации и включения в общество.

Таким образом, в Кемеровской области детям-инвалидам и детям с ОВЗ независимо от степени выраженности нарушенного развития и здоровья, созданы условия для получения дошкольного, общего, дополнительного и профессионального образования, а также их успешной социализации среди сверстников.

#### Список литературы:

1. Бейсенбаева Б. Ж. Актуальность инклюзивного образования в сфере развития современной образовательной системы [Текст] // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Самара, март 2016 г.). – Самара: ООО «Издательство АСГАРД», 2016. – С. 1-3. – [Электронный ресурс] <https://moluch.ru/conf/ped/archive/188/9820/> (дата обращения: 25.02.2019 г.)
2. Информационная справка по вопросу обучения детей с ОВЗ [электронный ресурс]
3. Инклюзивное образование – [Электронный ресурс] <http://www.deti.rian.ru/grani/20090928/55304176.html>
4. Инклюзивное образование для детей с ограниченными возможностями – [Электронный ресурс] <http://posobie-help.ru/molodaya-semya/detskij-sad/inklyuzivnoe-obrazovanie.html>
5. Яценко О. Ю. Инклюзивное образование детей с ограниченными возможностями здоровья 2012г. [электронный ресурс]: <https://nsportal.ru/shkola/korreksionnaya-pedagogika/library/2012/09/08/inklyuzivnoe-obrazovanie-detey-s-ogranichennymi>
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. №1599 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)» – [Электронный ресурс] <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70760670/>
7. «Справочник учреждений, осуществляющих профессиональное обучение инвалидов» Москва 1999 г. – [Электронный ресурс] <https://pandia.ru/text/78/054/67317.php>
8. Федеральный реестр инвалидов – [Электронный ресурс] <https://sfri.ru/analitika/chislennost/chislennost-detei/chislennost-detei-po-vozzrastu?territory=1>

## К ВОПРОСУ О СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА В ВУЗЕ

Мороденко Е. В.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В статье рассматривается достаточно актуальная тема социально-психологической адаптации студентов первого курса в вузе. Студент, оказавшись в новых для него условиях, начинает менять свои поведенческие установки. В процессе обучения в вузе, личность не только приобретает новые знания, умения, но и усваивает новую систему ценностей и особенности поведения, которые регламентируют жизнь современного общества. Целью всей системы социально-психологической адаптации, в конечном итоге, является ускорение процесса вхождения новичка в новые условия пребывания.

**Ключевые слова:** студент, социально-психологическая адаптация, адаптация, дезадаптация, социализация.

**Annotation:** The article deals with a rather topical issue of the socio-psychological adaptation of first-year students in a higher education institution. A student, being in new conditions for him, begins to change his behavioral attitudes. In the process of studying at a university, a person not only acquires new knowledge and skills, but also learns a new system of values and behavioral patterns that regulate the life of modern society. The goal of the entire system of socio-psychological adaptation, ultimately, is to accelerate the process of entering a newcomer into new conditions of stay.

**Key words:** student, socio-psychological adaptation, adaptation, disadaptation, socialization.

На сегодняшний день проблема социально-психологической адаптации студентов первого курса в вузе остается достаточно актуальной. Психологические особенности студентов оказывают определенное влияние на процесс их адаптации к новым условиям жизнедеятельности.

На успешность обучения влияет степень и скорость адаптации личности к изменяющейся среде. Студент, оказавшись в новых для него условиях, начинает менять свои поведенческие установки. В процессе обучения в вузе, личность не только приобретает новые знания, умения, но и усваивает новую систему ценностей и особенности поведения, которые регламентируют жизнь современного общества.

С точки зрения социальной психологии, процесс адаптации индивида понимается как процесс вхождения его в малую группу, усвоение ею сложившихся отношений.

Адаптация личности – это сложный период жизни студента в условиях вузовского обучения. В этот период своей он осваивает новую социальную роль, вид деятельности, привыкает к изменившимся особенностям внешней среды.

Адаптация – это своего рода предпосылка активной деятельности и необходимое условие ее эффективности. Выделяю три формы адаптации студентов-первокурсников к условиям вуза[10]:

1. адаптация формальная, касающаяся познавательного-информационного приспособление студентов к новому окружению, к структуре высшей школы, к содержанию обучения в ней, ее требованиям, к своим обязанностям;

2. общественная адаптация, т.е. процесс внутренней интеграции (объединения) групп студентов-первокурсников, и интеграция этих же групп со студенческим окружением в целом;

3. дидактическая адаптация, касающаяся подготовки студентов к новым формам и методам учебной работы в высшей школе [10].

Возраст студентов в основном 16-23 года, они относительно одинакового в качестве базового (среднего) уровня образования и отличаются от других групп молодежи своими особенностями. В. Т. Лисовский дает следующее определение студенчества: «...в социальной структуре студенчество может быть названо специфической социальной группой, по своему общественному положению ближе стоящей к интеллигенции» [10].

Основной функцией студенчества является развитие определенных профессиональных компетенций. Адаптация студентов – это сложный, динамический и многоуровневый процесс перестройки его ценностно-мотивационной сферы, привычек, целеполагания и др.

В ходе адаптации происходит определенная перестройка психофизиологических и психологических свойств личности.

Большой вклад в изучение вопроса адаптации внесли такие ученые, как Н. В. Андрееенкова, У. Бакли, Ф. Б. Березин, П. С. Грейв, И. С. Кон Е. С. Маркарян, А. В. Петровский и другие. По их мнению, адаптация – это не только состояние человека, но также процесс, в ходе которого социальный организм приобретает равновесия и устойчивость к воздействию социальные среды [2].

В психологии под социальной адаптацией понимают, во-первых, постоянный процесс активного приспособления индивида к условиям социальной среды, во-вторых, результат этого процесса.

Так, Милославова И. А. отмечает, что «социальная адаптация – один из механизмов социализации, позволяющей личности (группе) активно включаться в различные структурные элементы социальной среды путем стандартизации повторяющихся ситуаций, что дает возможность личности (группе) успешно функционировать в условиях динамичного социального окружения» [4].

По А. А. Налчаджяну, социально-психологическая адаптированность, такое состояние взаимоотношений личности и группы, когда личность без длительных внешних и внутренних конфликтов продуктивно выполняет свою ведущую деятельность.[6, 7, 8].

Социально-психологическая адаптация рассматривается как процесс взаимодействия личности с социальным окружением посредством общения в области общественных и межличностных отношений [9].

При этом ученые говорят лишь о части временного отрезка в общей периодизации более глобального процесса – социализации личности.

Н. В. Андрееенкова указывает на отдельные периоды социализации в рамках различных возрастных периодах. В современной классификации стадий социализации выделяют три общих стадии социальной адаптации: дотрудовая, трудовая и послетрудовая [1,6,7].

Целью всей системы адаптации, в конечном итоге, является ускорение процесса вхождения новичка в новые условия пребывания. В связи с этим, мы можем выделить два значимых измерения:

- на уровне микросреды – культура совместного сосуществования и личностная оценка качества жизни;
- на уровне макросреды – социокультурная реорганизация условий жизни, круга общения, т.е., проблемами адаптации/дезадаптации к внешним условиям пребывания человека в социуме [7].

Анализируя работы Б. Ф. Ломова, К. К. Платонова процесс адаптации личности к новым условиям состоит из компонентов, которые включают в себя следующие уровни:

- психофизиологический (включает в себя регуляцию поведения, физиологические механизмы);
- индивидуально-психологический (включает в себя свойства психических процессов, личностные качества);
- социально-психологический уровень (направленность личности, социальные ожидания).

Характерными чертами проблемной ситуации в процессе адаптации являются: ощущение личностью наличия блокады, когда возникает препятствие перед её целенаправленной деятельностью; 2) переживание трудности, которую предстоит преодолеть; 3) временное незнание способов, путей решения задач, выхода из ситуации, способов её преобразования; 4) необходимость принятия какого-либо решения [9].

Можно сказать, социальная адаптация личности студента первого курса к новым условиям – это довольно сложный процесс. На процесс адаптации студента вуза оказывает влияние ряд факторов, такие как, индивидуально-типологические особенности личности, ситуативные и др.

Таким образом, для наиболее эффективного процесса адаптации студентов к новым условиям необходимо:

- внедрить в вузах мониторинг социальной адаптации студентов в новой среде;
- изучать кураторам групп индивидуально-типологические особенности студентов;
- выявлять трудности, с которыми столкнулись студенты в период «вхождения» в новую среду;
- психологам, работающим в вузе, на основе психодиагностических данных, подготовить рекомендации для кураторов, направленных на оптимизацию адаптационного периода;
- организация для студентов кураторского часа, в ходе которого, проводить тренинги на сплочение коллектива [5,6];
- организация «школы куратора» направленной на повышение психолого-педагогической грамотности;
- научно-методическое сопровождение кураторов и молодых специалистов для эффективной работы со студентами первого курса;
- психологу проводить консультации для студентов и молодых преподавателей.

Таким образом, адаптация студентов–первокурсников к новым условиям построения своего будущего требует выявления трудностей, с которыми встречается студент, и поиск путей решения, который позволит сократить период социальной адаптации, что благоприятно скажется на эмоционально-волевой сфере личности и качестве получаемых знаний.

#### Список литературы:

1. Астафьев, В., Гишинский, Я., Девиантное поведение и социальный контроль в условиях кризиса российского общества. – СПб, 1995. – С. 25-43.
2. Балабанова А. М. Особенности адаптации студентов в вузе // Молодой ученый. – 2018. – №14. – С. 254-256. – URL <https://moluch.ru/archive/200/49242/> (дата обращения: 29.03.2019 г.)
3. Мид, М. Культура и мир детства. – М.,1989. – 348 с.
4. Милославова, И. А. Политическая психология. – Ростов-на-Дону, 1999. – С. 6-34.
5. Мороденко, Е. В., Медовикова, Е. А. Психология поведения на рынке труда / Гос. учреждение Кузбас. гос. техн. ун-т. – Прокопьевск, 2016. – 95 с.

6. Мороденко, Е. В. Социально-психологическая адаптация и дезадаптация в процессе социализации личности // Вестник томского государственного педагогического университета (tomsk state pedagogical university bulletin), 2009. – вып. 8 (86). – С. 108-111.

7. Мороденко, Е. В. Динамика изменений личности студента в процессе социальной адаптации к новым условиям жизни / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук // Ярославль, 2014. – 26с. [Электронный ресурс] [http://www.rd.uniyar.ac.ru/upload/iblock/81b/avtoreferat\\_morodenko\\_e.v..pdf](http://www.rd.uniyar.ac.ru/upload/iblock/81b/avtoreferat_morodenko_e.v..pdf) (дата обращения: 29.03.2019 г.).

8. Налчаджян, А. А. Социально-психологическая адаптация личности (формы, механизмы и стратегии). – Ереван: АН АрмССР, 1988 – С. 43-65.

9. Пономарев П. А., Штильников Д. Е., Пономарева А. П. Социально-психологическая адаптация студентов-первокурсников [Текст] // Психологические науки: теория и практика: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2017 г.). – М.: Буки-Веди, 2017. – С. 38-42. – [Электронный ресурс] <https://moluch.ru/conf/psy/archive/238/12364/> (дата обращения: 29.03.2019 г.).

10. Социальная адаптация студентов в вузе. [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/v/sotsialnaya-adaptatsiya-studentov-v-vuze> (дата обращения: 29.03.2019 г.).

11. Шабанов, Л. В. Метафорическое моделирование социальных процессов и барьеры непонимания // Сибирский психологический журнал. – Томск. – 2006. – Выпуск 23. – С. 63-66.

УДК 159.9

## БУЛЛИНГ В ПОДРОСТКОВОЙ СРЕДЕ

**Мороденко Е. В.**

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема буллинга в подростковой среде. Раскрываются его особенности, виды, условия возникновения, даются рекомендации по профилактике данного феномена.

**Ключевые слова:** подросток, буллинг, жертва, агрессор, виктимизация.

**Annotation:** The article deals with the problem of bullying in the adolescent environment. It reveals its features, types, conditions of occurrence, gives recommendations for the prevention of this phenomenon.

**Key words:** teenager, bullying, victim, aggressor, victimization.

В современном обществе феномен агрессивного поведения подростков изучается достаточно давно. Еще К. Хорни отмечает, что агрессивное поведение имеет связь с повышенной базисной тревожностью личности. Агрессия – это вид психологической защиты, стремление к безопасности. Д. Доллард говорит, что агрессия – это следствие фрустрации.

В современных социокультурных условиях, мы можем наблюдать предпосылки к формированию и развитию искаженных форм личности, что в, последствии, приводит к возникновению жестокого обращения в отношениях между людьми.

На сегодняшний день проблема буллинга в подростковой среде стоит достаточно актуально. Все чаще мы можем наблюдать жестокость во взаимоотношениях подростков.



Подростковый возраст Л. С. Выготский характеризует «...критическим, для формирования дифференцированной самооценки, освоения социальных ролей, выработки нравственных принципов и регуляции нормативного поведения» [6].

Многоплановыми исследованиями актуальной проблемы буллинга в психологии занимались такие ученые как Т. Г. Волкова, С. В. Ильина, Е. С. Меньшикова, Ф. Райе, Е. Н. Ожиева, С. Ю. Чижова, И. С. Кон, О. Л. Глазман, С. Е. Кривцова, Н. С. Бобровникова и др., в работах которых описано, что насилие в пубертатном периоде может влиять на закрепление в самосознании негативного представления о себе, так как данный возраст характеризуется стремлением к личностному росту, расхождением идеального и реального образа я, неопределенностью жизненных планов, формированию специфических семейных отношений, виктимизации, жестокостью по отношению к окружающим [6].

В современном обществе стали учащаться случаи жестокого обращения в подростковой среде, унижений, оскорблений, насмешек, драк все это является причиной личностной деструкции, стресса, суицидальных наклонностей у жертвы. Как правило, в основе агрессивного поведения у подростка лежит травматический опыт, который влияет на его дальнейшее поведение.

Буллинг (от английского bullying, bully – хулиган, задира, грубиян) – это запугивание, психологический или физиологический террор, агрессия, направленная на подчинение себе другого человека или вызывание у него чувства страха [5]. Понятия буллинга изучались многими исследователями, и было отмечено, что явление буллинга имеет следующие особенности:

- проявление агрессивных действий;
- данные действия имеют продолжительный контекст;
- действия направлены по отношению к человеку, не способному себя защитить (дисбаланс власти);
- действия буллинга являются осознанными [4].

Инициаторами травли могут выступать подростки как с нарциссическими чертами характера (общеизвестно, что «основная особенность нарцисса – стремление к власти, самоутверждению за счет других»), так и дети, которые ранее сами были в роли жертвы [2].

Подросток хочет быть авторитетным в своей референтной группе, что дает определенную власть. Жертвами буллинга чаще всего становятся подростки, неспособные постоять за себя. Также в роли жертвы может оказаться любой (сверстник, преподаватель, одноклассник с физическими недостатками, особенностями внешности, с трудностями в обучении и др.). Самыми распространенными видами буллинга являются:

- физическая агрессия (пинки, драки и др.);
- вербальный буллинг (угрозы, оскорбления, унижения и др.);
- психологический буллинг (психологическое давление, оказываемое группой, игнорирование, бойкот и др.);
- вымогательство денег/порча имущества;
- кибербуллинг (буллинг с использованием социальных сетей);
- телефонный буллинг;
- сексуальный.

Условиями возникновения буллинга могут быть:

- появление проблемного новичка в коллективе;
- наличие в группе признанного «лидера»;
- острый конфликт между двумя участниками;
- внешние поводы для агрессора;
- низкий уровень воспитания;

- чрезмерная импульсивность;
- агрессивность;
- желание доминировать;
- неадекватно заниженная самооценка;
- семейное насилие;
- низкий социально-экономический статус семьи;
- внутрисемейные конфликты;
- ранняя судимость и др.

Можно сказать, что целью буллинга является желание скрыть свою неполноценность за агрессивным поведением.

Также необходимо выделить, что является мотивом для буллинга: зависть; месть (когда жертва хочет наказать другого за свои страдания); глубокая неприязнь человека; борьба за власть; самоутверждение за счет более слабого человека; желание быть в центре внимания, выглядеть лучше остальных; стремление унижить, запугать непонравившегося человека [1].

Достаточно часто жертвы буллинга молчат о случившемся, но распознать жертву можно по ее поведению. Подросток-жертва становится замкнутым, утрачивает к себе уважение, на теле появляются синяки, ссадины, прогулы в учебном заведении, в крайних случаях возможны попытки суицида. Взрослым необходимо быть предельно внимательным к изменениям в поведении подростка.

В последствии, подростки, пережившие буллинг, получают глубокую психологическую травму, что отражается на эмоциональном и социальном развитии. Насилие оставляет отпечаток на дальнейшей жизни подростка.

Преподаватель, куратор, который заметил элементы буллинга, должен его пресечь. Для этого необходимо привлекать психолога и родителей в решении данной проблемы.

Профилактические меры по пресечению буллинга в коллективе:

- не допускать насмешек;
- совместно посещать различные мероприятия (экскурсии, выставки др.);
- формировать толерантность у обучающихся через беседы, доклады на родительских собраниях и классных часах;
- психолог должен проводить не только работу с жертвами буллинга, но и коррекционную работу с агрессором;
- психологу необходимо поработать с семьей, с детско-родительскими отношениями;
- развивать стрессоустойчивые качества у обучающихся и др.

В заключение стоит отметить, что проблему буллинга в учебных заведениях разного уровня очень сложно искоренить, но необходимо данной проблемой заниматься всем участникам учебного процесса: обучающимся, преподавателям, кураторам, тьюторам, родителям.

#### Список литературы:

1. Буллинг причины, формы, профилактика [Электронный ресурс]: <https://yandex.ru/search/?text=%20%D0%91%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%8B%2C%20%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%8B%2C%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20&lr=11291>(дата обращения: 29.03.2019).

2. Гришаева Н. А. Буллинг в школе [Текст] // Психологические науки: теория и практика: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2015 г.). – М.: Буки Веди, 2015. – С. 66-68. – [Электронный ресурс] <https://moluch.ru/conf/psy/archive/158/8175/> (дата обращения: 27.03.2019 г.).

3. Кон И. С. Что такое буллинг, как с ним бороться? / И. С. Кон // Семья и школа, 2006 – № 11.

4. Мальцева О. А. Профилактика жестокости и агрессивности в подростковой среде и способы ее преодоления / О. А. Мальцева // Тюменский государственный университет – 2009. – № 7.

5. Проблема буллинга в подростковом возрасте. [Электронный ресурс] <https://scienceforum.ru/2013/article/2013004145> (дата обращения: 27.03.2019 г.).

6. Психологические особенности подросткового буллинга. [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/v/psihologicheskie-osobennosti-podrostkovogo-bullinga> (дата обращения: 25.03.2019 г.).

7. Руллан Э. Как остановить травлю в школе. Проблема моббинга. – М.: Генезис, 2012. 264 с.

УДК 691.431

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУРОНАБИВНЫХ ТРУБОБЕТОННЫХ СВАЙ С ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ АВТОКЛАВНОГО БЕТОНА**

**Угляница А. В., Покатилов Ю. В.**

КузГТУ, г. Кемерово, Россия

***Аннотация:** Для увеличения прочности бетонного ядра трубобетонной сваи и обеспечения совместной работы бетона со стальной трубой-оболочкой сваи предложено изготавливать трубобетонные сваи с заполнителем из автоклавного бетона, при этом роль автоклава выполняет сама труба-оболочка с двумя герметичными крышками, автоклавная обработка бетонной смеси в трубе производится через пропарочную скважину, расположенную по центру трубы-оболочки.*

***Ключевые слова:** трубобетонная свая, труба-оболочка, автоклавный бетон, пропарочная скважина.*

***Annotation:** In order to increase the strength of the concrete core of the concrete pipe pile and ensure the cooperation of concrete and steel mantle pipe of the pile, it was proposed to manufacture the autoclaved concrete-filled pipe piles; the mantle pipe with two pressure caps performing as the autoclave and the concrete mix in the pipe being cured through a steam well located in the center of the mantle pipe.*

***Key words:** concrete pipe pile, mantle pipe, autoclaved concrete, steam well.*

Сущность метода устройства буронабивных трубобетонных свай, заключается в установке в грунте стальной трубы и заполнении ее полости бетонной смесью. В зависимости от характера нагрузки, бетон в трубе может быть армирован арматурным каркасом. Технические требования к трубобетонным сваям изложены в ГОСТ 19804-91 «Сваи железобетонные» [1]. Основные размеры трубобетонных свай: диаметр – 0,4-3,0 м, длина 6-48 м. Трубобетонные сваи-стойки применяют в слабых грунтах большой мощности при необходимости передачи на сваи больших горизонтальных и вертикальных усилий, а также в качестве односвайных фундаментов под колонны. Сваи следует заглублять в прочный грунт, не менее чем на два их диаметра [1].

Эффективность трубобетонных свай по сравнению с обычными железобетонными сваями заключается в том, что прочность бетонного ядра, зажатого стальной оболочкой сваи как обоймой, повышается примерно в 2 раза по сравнению с бетоном без

обоймы, при этом в бетонной свае нагрузка со временем вызывает более значительную деструкцию бетона, чем в трубобетонной.

Однако, в основном преимуществе трубобетона – эффективном сочетании бетонного сердечника и металлической оболочки, заключается и его недостаток, сводящийся к сложности обеспечения совместной работы бетонного ядра и стальной оболочки, поскольку вследствие микротрещинообразования в бетоне и его усадки под нагрузкой, бетонный сердечник может работать независимо от металлической оболочки. В этом случае пропадает эффект бокового обжатия бетонного сердечника, что отрицательно влияет на прочность трубобетонного элемента.

Для устранения этого недостатка А. Л. Кришаном предложено в процессе изготовления трубобетонного элемента производить длительное механическое прессование бетонной смеси в трубе-оболочке под давлением 1,5-3,0 МПа [2]. Прессующее давление через бетонную смесь передается на внутреннюю поверхность стальной трубы-оболочки, в результате чего происходит предварительное растяжение стальной оболочки и последующее обжатие бетонного ядра. Эффект предварительного обжатия также может быть достигнут и при использовании бетонной смеси на расширяющемся цементе.

В строительстве в настоящее время широкое распространение получили изделия из автоклавного бетона [3]. Обработка бетонной смеси в автоклаве производится при давлении водяного пара 0,9-1,2 МПа и температуре соответственно 174,5-187°С, что позволяет значительно сократить сроки твердения бетона и улучшить его физико-механические характеристики по сравнению с бетоном атмосферного твердения за счет прогрева бетонной смеси, ее обжатия паровоздушной средой и «автоклавного синтеза» – образования новых фаз и соединений в бетоне [4].

Поэтому в КузГТУ для увеличения прочности бетонного ядра и обеспечения совместной его работы со стальной оболочкой предложено изготавливать трубобетонные сваи с заполнителем из автоклавного бетона, при этом роль автоклава выполняет сама труба-оболочка (обсадная труба скважины) с двумя герметичными крышками, автоклавную обработку бетонной смеси в трубе-оболочке производят через пропарочную скважину [5]. На рисунке приведена технологическая схема изготовления буронабивной трубобетонной сваи.

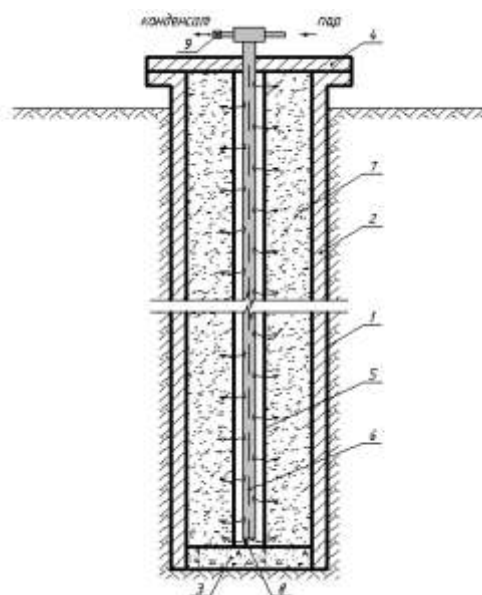


Рисунок 1. Технологическая схема изготовления буронабивной трубобетонной сваи:  
1 – скважина; 2 – обсадная труба (труба-оболочка); 3 – бетонное дно сваи;  
4 – крышка; 5 – пропарочная скважина; 6 – паронипельник; 7 – бетонная смесь;  
8 – трубка для удаления пароконденсата; 9 – продувочный кран.

Изготовление трубобетонной буронабивной сваи осуществляется следующим образом. Производят бурение скважины 1 с обсадной трубой 2. На дно скважины укладывают слой быстротвердеющей бетонной смеси толщиной 20 мм, которая, затвердев, образует бетонное дно сваи 3. В центре обсадной трубы устанавливают вертикальную пропарочную скважину 5, стенки которой изготовлены из металлической сетки с размером ячейки меньше минимального размера фракции бетонной смеси. В пропарочную скважину опускают трубчатый перфорированный пароинъектор 6, внутри которого размещена трубка удаления пароконденсата 8.

Производят укладку бетонной смеси 7 внутрь обсадной трубы 2 с вибротрамбованием. Обсадную трубу закрывают крышкой 4. Парогенератором подают водяной пар под давлением в пароинъектор 6 и производят автоклавную обработку бетонной смеси 4 через пропарочную скважину 5. В процессе автоклавной обработки пароконденсат, скапливающийся внизу пропарочной скважины 5, удаляют через трубку удаления пароконденсата 8, путем открывания крана 9. Параметры автоклавной обработки бетонной смеси назначают согласно известным рекомендациям по автоклавной обработке [3]. После автоклавной обработки бетонной смеси 7 и остывания шлакобетона в обсадной трубе 2, с нее снимают крышку 4, из пропарочной трубы 5 извлекают пароинъектор 6 и бетонируют пропарочную скважину, в которую перед бетонированием может быть помещен армирующий элемент.

Выполненные в КузГТУ лабораторные экспериментальные исследования по определению радиуса распространения автоклавной обработки бетонной смеси от пропарочной скважины установили, что величина радиуса автоклавной обработки изменяется от 200 до 600 мм и увеличивается с уменьшением плотности бетона. На практике радиус автоклавной обработки бетонной смеси от пропарочной скважины следует уточнять экспериментально в зависимости от состава бетонной смеси и параметров ее автоклавной обработки.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 19804-91 «Сваи железобетонные». Технические условия. Действует с 01.07.1992 г. Госстандарт СССР. – 17 С.
2. Кришан А. Л. Трубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром / А. Л. Кришан // Монография. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2011. – 372.
3. ОНТП 09-85. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий по производству изделий из ячеистого и плотного бетонов автоклавного твердения / Утверждены приказом Министерства промышленности строительных материалов СССР от 02 октября 1985 г. № 572.
4. Боженков, П. И. Технология автоклавных материалов. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1978. – 368 с.
5. Патент RU № 2562307. С1. Способ производства крупногабаритных бетонных блоков в форме-автоклаве / Угляница А. В., Солонин К. Д., Струкова Е. А. – Подана 07.07.2014. Опубл. 10.09.2015. Бюл. №25. Приоритет 07.07.2014.

УДК 316

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ И ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЕ НАСЛЕДИЕ АБАЯ КУНАНБАЕВА**

**Семенова Т. В., Черкашин В. Г.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** В статье анализируется значение творческого наследия Абая Кунанбаева в процессе модернизации общественного сознания казахстанского общества.

**Ключевые слова:** модернизация, общественное сознание, гуманизм, духовность, нравственность.

**Annotation:** The article analyzes the importance of the creative heritage of Abai Kunanbayev in the process of modernizing the public consciousness of Kazakhstan's society.

**Key words:** modernization, public consciousness, humanism, spirituality, moral.

Эпоха, в которой довелось жить нынешним поколениям, является во-многом переломной, находится в процессе глобальных и подчас непредсказуемых изменений, определяющих дальнейшую судьбу мира. Суверенный Казахстан вынужден продвигаться вперед в условиях вовлеченности в глобальный процесс трансформации, и в то же время, осуществляя внутреннюю модернизацию. Важнейшими составляющими обновления являются политическое реформирование общества и системы государственного управления, модернизация экономики, ее переход к индустриально-инновационному типу. Несомненно, что на этом пути имеются препятствия объективного характера: традиционно сырьевая направленность казахстанской экономики, отсталая от современных требований технологическая база.

Необходимо учитывать также, что одним из важнейших факторов успеха является культурная и духовно-нравственная ситуация в обществе. Переломные эпохи в жизни различных народов, несмотря даже на экономические успехи и индустриальный прогресс, всегда сопровождались массовым распространением социальных пороков – снижение нравственных устоев, общая нравственная деградация, игнорирование принципов справедливости и совести. Примером тому является современная западная модель цивилизации, высокоразвитая в экономическом и индустриальном отношении.

Следовательно, никакие кардинальные изменения ни в политической, ни в экономической сферах не достигнут результата, если они не будут опираться на развитие культуры, духовности и нравственности общества. Первый президент РК Н. А. Назарбаев справедливо полагает, что «начатые нами масштабные преобразования должны сопровождаться опережающей модернизацией общественного сознания. Она не просто дополняет политическую и экономическую модернизацию – она выступает их сердцевинной» [1].

Разумеется, что обновление духовного сознания не означает переход к чему-то заимствованному, абсолютно и принципиально новому. Во-многом, и даже в первую очередь – это обращение к лучшим традициям народа и идеям виднейших деятелей периода казахского Просвещения. Эпоха, в которой они жили и творили, может быть соотнесена с нашим временем, поскольку она также являлась переломной [2, с. 304]. Традиционный уклад хозяйственной жизни и духовной культуры казахского народа сталкиваются с новыми, неизвестными до того явлениями и процессами. Это была эпоха, определяющая дальнейшую судьбу казахского народа и пути его развития.

Одним из первых в ряду выдающихся мыслителей прошлого несомненно был Абай – просветитель и гуманист не только казахского народа, но и общечеловеческого масштаба. Для Абая, как гуманиста, главным объектом размышлений является человек.

По мнению Абая, человек – высшее и лучшее из творений Бога. Потому человек в личностном плане многогранен. Он является носителем разнообразных качеств: биолого-физиологических, социально-практических, психологических, духовных. С позиций идеалов гуманизма определяющим в человеке выступает духовность. Абай считал, что люди равны от рождения, однако не равны в своем социальном положении, а также неравны в нравственном отношении. Одни безнравственны и порочны, другие, наоборот – нравственны и добродетельны.

Около тридцати процентов населения страны, где наблюдается снижение уровня культуры, духовных идеалов, пренебрежение к созидательному труду, отчуждение от традиционных и общепринятых этических принципов и норм общественного поведения, составляет молодежь. Именно молодежь, наиболее остро реагируя на глобальные перемены, все больше демонстрирует в качестве жизненных ориентиров прагматистские установки на фоне падения альтруистических и патриотических мотиваций.

Но суть рационального прагматизма не есть лишь стремление к потребительству и достижению успеха любой ценой. Прагматизм – это противоположность расточительству, кичливости, жизни напоказ. Культура современного общества – это культура умеренности, а не роскоши [1]. Подобной установке полностью соответствует мысль Абая о том, что умеренность в потребностях и тем более в поступках – одна из основных заповедей: «всё, что сверх меры – зло» [3, с.151]. меру же человеку должна подсказать совесть. Совесть человек всегда чувствует свою моральную ответственность перед другими, так как совесть – это моральный регулятор поведения человека и самооценка своих поступков.

В основе всех нравственных пороков, по мнению Абая, лежит невежество. Безнравственный человек – прежде всего невежественный человек. Поэтому в качестве основного средства совершенствования человека и общества Абай рассматривал просвещение как возможность преодолеть отсталость народа, встать на путь прогресса. Его мысль в целом соответствует сегодняшнему тренду: образования – самый фундаментальный фактор успеха в будущем. В системе приоритетов молодежи образование должно занять первое место [1].

В новых реалиях общества наблюдается обесценивание человека труда, его обезличивание и отчуждение. На первый план выдвигается культ предприимчивости, стремление обладать благами, не прилагая к этому особых усилий. К месту вспомнить Абая, считавшего труд наряду с просвещением другим важным факторам прогресса. Абай видел в труде как жизненную потребность, так и нравственную ценность. Человек труда – истинный носитель нравственности Мыслитель считал, что необходимо «... научить детей честным и разумным трудом добывать свой хлеб, пусть другие последуют доброму примеру...» [3, с.162].

Согласно Абаю, человек от рождения не получает нравственные качества. Нравственным или безнравственным он становится в процессе своего воспитания. В лице главных воспитателей Абай усматривал ближайшее окружение человека – родителей, учителей, сверстников.

В современном информационно-коммуникативном обществе объективно роль ближайшего окружения значительно уменьшается. Напротив, все большее значение в процессе воздействия на подрастающее поколение, формирование его социальных и духовно-нравственных качеств, приобретают новые информационные технологии: интернет, социальные сети и т.п., которые пропагандируют не только позитивные идеалы и ценности, но и навязывают часто чуждые, иногда – несовместимые с традиционными, складывавшимися веками нормами и ценностями. Очевидно, что в сегодняшних условиях Казахстан не может быть замкнутым, изолированным обществом. Страна должна быть открытой. Открытость означает прежде всего способность учиться у других, перенимать чужой опыт [1]. Абай, переживая за отсталость своего народа также призывал учиться у других народов, не утрачивая при этом своих национальных корней и ценностей. Иначе говоря, необходимо не простое заимствование идей, а их творческое развитие применительно к конкретным условиям Казахстана.

В современном обществе главный призыв Абая «Будь человеком!» возможно ещё более актуален, чем сотню лет назад. Быть человеком сегодня – означает быть человеком не только профессионально образованным, владеющим иностранными языками,

цифровыми и иными технологиями, но, в первую очередь быть человеком высокодуховным и высоконравственным, имеющим разумные потребности, уважающим труд и желающим честно трудиться на благо других людей и страны. Вот почему творческое наследие Абая несомненно имеет важное значение для формирования сознания как каждого человека в отдельности, так и всего общества.

Список литературы:

1. Назарбаев Н. А. Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания // Казахстанская правда. – 2017-12 апреля, №70.
2. Сегизбаев О. А. История казахской философии. Учебник для вузов. – Алматы: Ғылым, 2001. – 456 с.
3. Абай. Книга слов. Шакарим. Записки забытого. – Алматы: Издательский дом «Альманах», 1993. – 290 с.

УДК 669.04:666.76

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ШАМОТНЫХ ИЗДЕЛИЙ СО СВЯЗКАМИ НА ОСНОВЕ ГЛИН РАЗЛИЧНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Исагулов А. З., Куликов В. Ю., Квон Св. С., Щербакова Е. П.  
Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** Одним из основных показателей, влияющих на эксплуатационные свойства огнеупоров, является прочность. В качестве объекта исследования были выбраны огнеупорные изделия, изготовленные с использованием в глинистой связке глин трех месторождений Казахстана. Определена прочность огнеупорных изделий, изготовленных с использованием глин разных месторождений. Также определено влияние влажности шамотной смеси на прочность на сжатие огнеупорных изделий.

**Ключевые слова:** глина, огнеупор, связка, прочность, влажность.

**Аннотация:** One of the key indicators affecting operational properties of refractory materials is durability. As an object of a research the fire-resistant products made with use in a clay linking of clays of three fields of Kazakhstan were chosen. Durability of the fire-resistant products made with use of clays of different fields is determined. Influence of humidity of shamoto mix on durability on compression of refractory products is also defined.

**Key words:** clay, refractory material, sheaf, durability, humidity.

В настоящее время в мире четко выявлена тенденция продления срока службы металлургических агрегатов, выполненных с применением огнеупорных материалов. Огнеупорные материалы используют в виде кирпича для кладки доменных печей, порошков для наварки пода и откосов металлической ванны печей, для антипригарной покраски литейных форм, пробок для ковшей, как строительный материал, в физико-химических процессах, протекающих в металлургических агрегатах.

Для доменных печей из слабокислых огнеупоров используют шамот (его используют как футеровку домен, предварительно нагрев до 1610-1750 0С).

Важной актуальной задачей в производстве огнеупоров на настоящий момент является повышение качества огнеупорных изделий и снижение удельного расхода этих изделий на единицу продукции посредством использования современных ресурсосберегающих процессов [1-3].



Целью данной работы являлось изучение влияния используемых для связки глин различных месторождений на прочность огнеупоров.

В исследованиях [4-6] был определен оптимальный состав шамотной массы, %: шамот – 55 %, фракции 2,5-3 мм; шамот – 5,5 % фракции 0,1-0,3 мм; глинистая суспензия – 39,5 %; влажность массы – 3-4 %.

В данном исследовании в качестве глинистой суспензии использовались глины месторождений Белое Глинище, Федоровское и Дарат (Все – Казахстан) (рисунок 1).



Рисунок 1. Образцы для исследований на прочность, изготовленные с использованием глин различных месторождений.

Использование сырья казахстанского содержания способствует снижению стоимости продукции, а также снижению импорта ввозимых товаров, а при условии получения огнеупорных материалов с более высокими механическими и эксплуатационными характеристиками, дает перспективу экспорта продукции.

Также были исследованы образцы на прочность с использованием напольной машины Instron-100.

Исследования на механическую прочность также показали преимущества использования в связке глины месторождения Белое Глинище (таблица 1). Образцы на сжатие представляют собой цилиндр диаметром 35 мм.

Таблица 1

Испытания на прочность образцов с использованием глин различных месторождений

Глина в связке	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на изгиб, МПа
Месторождение Белое Глинище	22,5	5,9
Месторождение Дарат	20,9	5,1
Месторождение Федоровское	21,4	5,3

Также в серии экспериментов определяли влияние влажности смеси на прочность образцов (рисунок 2).

Исследования показали, что самой оптимальной влажностью являются 3-4 %. Меньшее и большее значение влажности снижает адгезию суспензии, превышение же приводит к повышению пористости за счет образования пор при обжиге и, следовательно, в целом снижает прочность огнеупорного изделия.

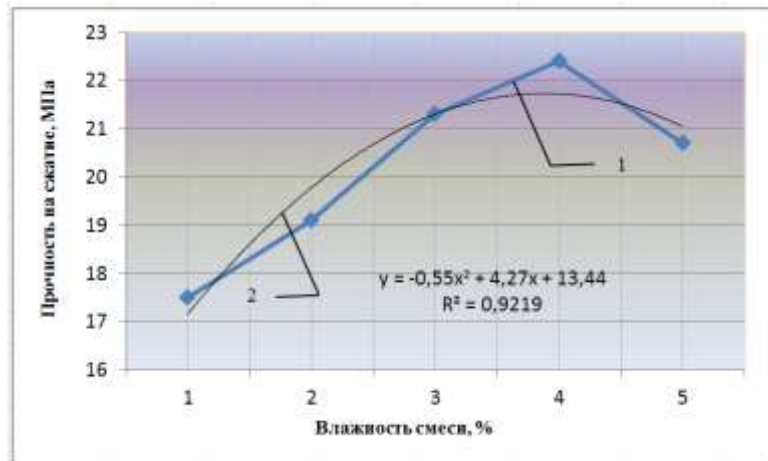


Рисунок 2. Влияние влажности на прочность на сжатие образцов (1 – теория; 2 – эксперимент)

Таким образом, технологический режим изготовления огнеупорных изделий следующий: прессование образцов из шихты проводили в течение 12 секунд, базовым (начальным) являлось давление 22 МПа, которое через 7-8 секунд повышали до 27 МПа. Далее спекание проводится при температуре 1250-1270 0С в течение 12 часов. Использование в композиции глинистой связки глины месторождения Белое Глинище позволяет добиться равномерной пористости и повышенной прочности изделия.

#### Список литературы:

1. Лутц Р. Двухслойные огнеупорные изделия, получаемые автоматическим прессованием двух различных материалов за один рабочий цикл // Огнеупоры и техническая керамика. – 2007. – №3. – С. 33-36.
2. Кремер Р., Лутц Р. Повышение качества фасонных огнеупорных изделий за счет современной технологии прессования // Огнеупоры и техническая керамика. – 2007. – №4. – С. 31-35.
3. Kovalev P. V., Ryaboshuk S. V., Issagulov A. Z., Kulikov V. Y., Kvon S. S., Chsherbakova Y. P., Sultamurat G. I., Jironkin M. V. Improving production technology of tube steel grades in converter process // Metalurgija (Croatia). – 2016. – Vol. 55. – № 4. – P. 715-718.
4. Квон С. С., Куликов В. Ю., Достаева А. М., Щербакова Е. П., Аринова С. К., Ковалёва Т. В. Выбор глинистой связки огнеупорной массы для футеровки разливочных ковшей // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22. – №8 (139). – С. 131-142.
5. Исагулов А. З., Ибатов М. К., Куликов В. Ю., Квон С. С., Аринова С. К. Влияние пористости шамотных кирпичей на их механические и эксплуатационные свойства // Металлургия машиностроения. – 2018. – № 3. – С. 13-15.
6. Исагулов А. З., Куликов В. Ю., Квон С. С., Щербакова Е. П., Достаева А. М. Влияние технологических параметров на изготовление шамотных кирпичей с высокой термоустойчивостью и прочностью // Литейщик России. – 2018. – № 4. – С. 36-41.

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Лебедев В. М.

ОмГУПС, г. Омск, Россия

*Аннотация:* в статье рассматриваются региональные проблемы развития энергетики и различные их аспекты, в том числе разработка программ развития, а также кадровое, материальное и финансовое обеспечение этого процесса.

*Ключевые слова:* энергетика, программы развития, энергоснабжение, развитие региона.

*Annotation:* the article discusses regional problems of energy development and their various aspects, including development programs and personnel, material and financial support for this process.

*Key words:* energy, development programs, energy supply, regional development

С наступлением так называемых «лихих-90-х», когда произошёл обвал промышленности, потребление электроэнергии резко снизилось, в результате чего строительство электростанций в России практически прекратилось, за исключением вводимых отдельных энергетических блоков тогда на строящихся электростанциях.

В Омске: не закончено строительство ТЭЦ-5, ТЭЦ-6 начинала строиться в конце 80-х годов, затем строительство её было прекращено и сейчас ТЭЦ-6 не значится в числе вводимых объектов даже на перспективу.

К сожалению, на настоящий момент нет действующей программы по развитию энергетики в нашем регионе. Имеющаяся программа, если её можно назвать программой развития энергетики на перспективу, касается лишь электрической части.

Интересный момент: при разработке градостроительной программы от энергетиков просят – какие мощности будут вводиться, в то же время энергетики говорят – дайте нам программу развития города и области, в том числе по отраслям.

Схема теплоснабжения г. Омска, разработанная проектной организацией «Е4-СибКОТЭС» (г. Новосибирск) до 2030 года с ежегодной актуализацией (сейчас уже до 2033 года), совершенно не включает в себя предложений по развитию региональной теплоэнергетики и, в частности: не предусматривается строительство ТЭЦ-6, нет конкретных предложений по модернизации промышленной теплоэнергетики с переводом действующих котельных (хотя бы частично) на комбинированный способ производства электрической и тепловой энергии, нет и многих других вопросов, решение которых должно обеспечивать жизнеобеспечение промышленности и ЖКХ.

На обращение к проектантам – почему вы в «Схеме теплоснабжения...» не закладываете прогрессивные новые технологии (например, сжигание в кипящем слое, газовые надстройки, ПГУ, перевод ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5 на отечественные Канско-Ачинские угли и другие вопросы), нам в ответ: так ведь в городе и регионе нет денег. «Какое ваше дело, что денег нет – это пусть об этом думают чиновники, а вы, проектировщики, закладывайте на перспективу прогрессивные технологии».

Рассмотрим ряд проблем, касающихся жизнеобеспечения региона.

О топливной политике.

Этот вопрос имеет большое стратегическое значение. В своё время, когда проектировались Омские ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5, утвердилось мнение, что угли Канско-Ачинского месторождения, в силу высокого процента горючих летучих, не может транспортироваться по железной дороге в течение суток во избежание его загорания в вагонах.

Это было ошибочное мнение и Омские ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5 были запроектированы на угле Экибастузского месторождения с высокой зольностью и высокой абразивностью.

Вопрос до настоящего времени не решён и даже не включён в перспективную схему топливоснабжения Омской энергетики.

Но такой перевод имел бы целый ряд преимуществ:

- Полное использование золы в строительных целях (зольность КАУ-5÷7%, вяжущее СаО до 16 %) позволяет отказаться от золоотвалов, не строить и не эксплуатировать дорогостоящие системы гидрозолошлакоудаления.

- Внедрение топок с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС) позволит значительно снизить вредные выбросы в атмосферу от ТЭЦ.

О состоянии и вводе энергетических мощностей.

Важность этого вопроса исключительная.

ТЭЦ-2 эксплуатируется с физически и морально устаревшим оборудованием.

На ТЭЦ-3 есть положительные сдвиги: введена в последнее десятилетие ПГУ-90 и в 2018 году введён турбоагрегат мощностью 120 МВт. Однако часть турбоагрегатов, введённых полвека назад, требует вывода из эксплуатации и их демонтажа.

ТЭЦ-4 потеряла перспективность в дальнейшем её использовании. Снижены технико-экономические показатели из-за резкого снижения подачи пара на нефтекомбинат. Эта ТЭЦ отработала уже более полутора нормативного срока и затраты на реконструкцию ТЭЦ-4, обновление её оборудования становятся выше, чем строительство новой ТЭЦ и этот факт доказывает необходимость строительства ТЭЦ-6 с использованием российских углей (КАУ).

Однако в актуализированной «Схеме теплоснабжения...» предлагается строительство теплотрассы на участке от ТЭЦ-4 через вантовый мост (через реку Иртыш) до новой подкачивающей насосной №16. Стоимость проекта более миллиарда рублей. Реализация этого проекта нереальна.

ТЭЦ-4 после 2025 г. следовало бы вывести из эксплуатации, но при этом необходим ввод энергетических мощностей на ТЭЦ-6.

Об окончании строительства ТЭЦ-5.

Омская ТЭЦ-5 до настоящего времени не закончена строительством. От ТЭЦ-5 осуществляется теплоснабжение города в объёме порядка 40÷45 %, т.е. ТЭЦ-5 является основным базовым объектом теплоснабжения и требования к надёжности её работы постоянно возрастают.

Учитывая значение ТЭЦ-5, предлагается дальнейшее её развитие (котлоагрегаты №10,11,12 и турбоагрегат №6 мощностью 180/220 МВт) вести путём организации строительства второго ввода топливоподачи, что позволит перейти на сжигание отечественных углей Канско-Ачинского месторождения (КАУ) в режиме с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС).

Такой перевод имеет ряд преимуществ:

- Полное использование золы в строительных целях позволяет отказаться от золоотвалов, не строить и не эксплуатировать дорогостоящие системы гидрозолошлакоудаления.

- Внедрение топок с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС) позволит значительно снизить вредные выбросы в атмосферу от ТЭЦ.

О строительстве Омской ТЭЦ-6.

Строительство ТЭЦ-6 в «Схеме теплоснабжения города...» не значится, хотя она ещё фигурировала в Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР (1979 г.) «О развитии города Омска» с пуском первого энергоблока в 1983 году. Прошло более 35 лет, как мы «заболтали» этот объект.

Напрашивается вывод: без строительства ТЭЦ-6 у г. Омска будущего нет. Все крупные теплоисточники: ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ТЭЦ-5 сильно изношены, а средств на обновление оборудования нет.

О температурном графике теплосети.

Этот вопрос актуален для многих регионов страны: от Урала до Владивостока.

В городе Омске вместо утвержденного графика теплосети 150/70 °С используется 110/70 °С. Для непосвященного человека может показаться, что снижение температурного графика ведёт к экономии топлива, а на самом деле всё наоборот – происходит резкое снижение экономики: возрастают расходы сетевой воды и электроэнергии на её перекачку, увеличиваются тепловые потери.

При снижении температурного графика в ряде микрорайонов где осуществляется элеваторное смешение, обслуживающий персонал самовольно рассверливает на больший диаметр сопла в элеваторах и дроссельных шайбах, или вообще их выбрасывает. Таким образом, вся система теплоснабжения в г. Омске разрегулирована, приводящая порой к неудовлетворительным изменениям в гидравлических режимах тепловых сетей. Всё это приводит к увеличению финансовых средств (на сотни миллионов рублей) и напряжению городского бюджета.

К сожалению, в миллионном по численности населения городе нет специализированного предприятия по наладке тепловых сетей.

О надёжности тепловых сетей.

Этот вопрос стал проблемным для всей России в результате недозамены, недоремонта трубопроводов тепловой сети в течение довольно длительного периода.

В Омске, если считать длину теплопроводов в одностороннем исчислении, то она составит 2500 км (в диаметрах от 100 до 1200 мм). При нормативном сроке службы теплопроводов 25 лет (что практически не выдерживается) ежегодно должно заменяться не менее 100 км труб, фактически же заменяется в пределах 15-20 км. Вот почему и снижен температурный график до 110/70 °С при нормативном 150/70 °С.

Эту проблему сразу не решить, но она и не должна замалчиваться. Она должна быть в центре внимания и должны быть поиски её решения.

Основная причина износа трубопроводов тепловой сети – наружная коррозия. Встаёт вопрос о неукоснительном выглублении теплотрасс, которые смонтированы на глубине два метра. В лотки теплотрасс из-за непрочности стыков попадают внешние и грунтовые воды, изоляция трубопроводов намокает, под ней образуется язвенная коррозия трубопроводов со всеми её последствиями.

О переводе промышленно-отопительных и отопительных котельных в режим комбинированного производства энергии.

Решение этой проблемы позволит экономить топливо в значительных количествах.

Теплоэнергетика Советского Союза в XX веке – это строительство ТЭЦ во всех городах, начиная с количества жителей 50 тыс. чел. и более (особенно от Урала и далее на восток) решение проблем теплоэнергетики – это выполнение программы ГОЭЛРО местного значения.

В Омске более 170 котельных, сжигающих нерационально природный газ.

Если в королевстве Дания ещё в 90-х годах прошлого столетия законодательно принято производить одну гигакалорию тепла комбинированным способом (а это отопление 100-квартирного дома), то в Омске, например, Кировская котельная имеет тепловую мощность 585 гкал/ч и не производит ни одного мегаватта электрической мощности, нерационально сжигая природный газ.

Реконструкция только двух десятков крупных котельных города с переводом на комбинированный способ производства энергии позволит получить дополнительно 250-300 МВт электрической мощности. Это целая электростанция!

Следует заметить, что энергосистема в Омске энергодефицитна, принимает из объединения более 40% электроэнергии.

В перестроечные годы в России отдельный способ производства энергии стал превалировать над комбинированным, что ухудшало экономику энергетики.

О внедрении автоматизированных тепловых пунктов у потребителей.

Суть этой проблемы заключается в том, чтобы осуществить переход от качественного к качественно-количественному регулированию теплосети у потребителя в зависимости от температуры наружного воздуха. Может быть достигнута реальная экономия топливно-энергетических ресурсов в размере до 15%, но при обязательном условии – соблюдении нормативного температурного графика теплосети.

Фактически же при выполняемом температурном графике 110/70 °С эта экономия сведена к «нулю».

По ориентировочным данным количество объектов в городе, оборудованных автоматизированными ИТП, составляет порядка 20%.

Во всех управляющих компаниях и ТСЖ должны быть разработаны мероприятия на перспективу по внедрению автоматизированных тепловых пунктов (по ранее введённому жилью). Во вновь вводимых жилых домах установка автоматизированных ИТП должна быть обязательной ещё на стадии проектирования.

О создании в городе проектной и строительно-монтажной организаций.

В современных городских условиях, когда тепло- и электроэнергетика, в том числе и тепловые электростанции, находятся в кризисном состоянии, проектные разработки при строительстве ТЭС, котельных и тепловых сетей имеют большое значение. В ряд серьёзных аналитических документов, состояние электроэнергетики оценивается как критическое. Это подтверждается значительным сокращением ввода новых мощностей на тепловых электростанциях, увеличением удельных расходов топлива, повышением затрат на ремонт и эксплуатацию, приближением физического износа оборудования к пределу.

Кроме того, для воплощения в жизнь передовых научных и проектно-конструкторских идей возникает так же необходимость в создании строительно-монтажных подразделений.

С наступлением перестроечного периода государство не стало финансировать развитие теплоисточников, переложив на предпринимательские структуры.

Время показало, что из-за инерционности развития электроэнергетики, инвестиции в энергетику, да и в промышленную энергетику, до сих пор не пришли.

В последнее десятилетие стала внедряться новая форма – частно-государственная, но в Омске эта форма пока не приобрела какого-либо развития. К сожалению, и нет программы регионального развития энергетики.

В настоящее время в г. Омске крайне остро ощущается дефицит опытных руководителей и специалистов в области проектирования и строительства объектов энергетики. При длительном отсутствии в энергетическом строительстве крупных регулярных заказов многие организации были существенно ослаблены, потеряли большую часть квалифицированного персонала, а то и вовсе прекратили свою деятельность (например: Западно-Сибирское отделение ВНИПИэнергопром, Омскэнергомонтаж и др.).

Плановая экономика бывшего СССР с позиций управления процессом разработки проектов строительства и производства строительного-монтажных работ кажется ущербной, но на самом деле благодаря ей накоплен ценный опыт, который ещё надлежит осмыслить и проанализировать в будущем. Разными методами были успешно реализованы как колоссальные проекты общенационального масштаба, так и более мелкие, – и зачастую гораздо эффективнее, чем за рубежом.

## КОМПЕТЕНТНОСНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Покровский Г. Е.

НОУ «Сибирский институт бизнеса и информационных технологий»,  
г. Омск, Россия

**Аннотация:** В статье излагается авторское видение реализации компетентностного подхода в образовании по обеспечению кадрами реализуемой национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», оцениваются проблемы адаптации новых образовательных стандартов в существующей системе профессионального образования.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, модель цифровых компетенций, сетевая информационная образовательная среда.

**Annotation:** The article describes the author's vision of the implementation of a competent approach in education to ensure the implementation of the national program “Digital Economy of the Russian Federation” with personnel, the problems of adapting new educational standards in the existing system of vocational education are assessed.

**Key words:** digital economics, digital competence model, network information educational environment.

Сегодня перспективный вектор развития человечества в основных областях жизнедеятельности связан с информационной революцией, использованием в режиме онлайн сетевых платформ, экосистем, цифровых технологий в управлении и образовании, внедрение национальных и международных баз данных, накопление и обмен колоссальной информацией через глобальные облачные технологии Интернет.

На данный момент точного единого определения цифровой экономики не существует, есть лишь собирательный образ, который можно сформулировать, исходя из высказываний Правительства РФ о данном определении.

В 2017-2030 гг. правительство России реализует программу цифровой экономики, утвержденную президентом Владимиром Путиным. Главной целью программы является создание и развитие цифровой среды, что облегчит решение проблем конкурентоспособности и национальной безопасности РФ.

В утвержденной в России «Стратегии развития информационного общества РФ на 2017-2030 годы» приводится следующее определение цифровой экономики: Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.

Другими словами, цифровая экономика – это деятельность, непосредственно связанная с развитием цифровых компьютерных технологий, в которую входят и сервисы по предоставлению онлайн-услуг, и электронные платежи, и интернет-торговля, и краудфандинг и прочее.

В рамках реализации перехода к цифровой экономике приняты две концептуальные стратегии – Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы и Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года. В этих документах не только зафиксированы цели страте-

гий реализации программ цифровой экономики, но и прописаны принципы ее построения, определены конкретные шаги до 2024 года с разбивкой мероприятий по годам, приведена матрица с указанием отраслей, технологий, государственных и общественных институтов по обозначенным направлениям [1].

Президент «Сбербанка» Герман Греф, выступая 27 ноября 2017 года на Global Energy Forum, заявил: «Самый главный тренд этого года – это, конечно же, искусственный интеллект. Это те технологии, которые сегодня являются нашей данностью. И на сегодня можно сказать, что те компании, которые не используют искусственный интеллект, они в скором времени просто-напросто перестанут существовать на рынке».

Все это образно названо «цифровая экономика», в основе которой лежит цифровизация огромных информационных баз данных, переход на новый технологический уклад «Индустрия 4». Многие политические деятели убеждены, весь экономический рост в долгосрочной перспективе связан с внедрением инноваций и реализацией потенциала цифровой экономики, а также повышения производительности труда. Цифровая экономика – это и новая социо-культурно-экономическая реальность в современном мире, «умная» действительность. Сегодня в публичной сфере нагнетается ажиотаж, если срочно не включится в процесс цифровизации основных информационных потоков, то страна может остаться на задворках мировой цивилизации.

Перечисленные нормативные документы задают вектор развития страны, обозначив национальные приоритеты на долгосрочный период – реформирование всей сферы услуг и торговли, внедрение новых форматов государственного управления, модернизацию базовых социальных институтов здравоохранения и образования, поддержку процедур перехода к цифровой экономике. Программой «Цифровая экономика РФ» определено 8 хабов экосистемы, которые задают приоритеты и направления цифровизации до 2030 года: государство и общество; кибербезопасность; стартапы и инвестиции; образование и кадры; финансы и торговля; маркетинг и реклама, медиа и развлечения; инфраструктура и связь.

Сергей Плуготаренко, директор РАЭК резюмировал: «Сегодня мы оцениваем вклад цифровой экономики в ВВП России в 2,8%. В то время как 19% от ВВП формируют интернет-зависимые рынки. Сегодня кадровая индустрия Рунета насчитывает 2,5 млн сотрудников, инфраструктура и ПО оцениваются в 2 000 млрд рублей, Маркетинг и реклама – 171 млрд рублей, цифровой контент – 63 млрд рублей, электронная коммерция – 1238 млрд рублей» [2, 3].

Переход к цифровой экономике требует от государственных служащих и специалистов наличия новых компетенций, которые в условиях динамично изменяющейся методологии и технологий необходимо непрерывно развивать с единым высоким образовательным и воспитательным уровнем независимо от региона.

Одной из ключевых отраслей экосистемы построения цифровой экономики выбрана система образования и кадры. В основу подготовки кадров для цифровой экономики планируется использовать компетентностный подход в трех уровнях: системе общего, профессионального и специализированного образования.

С учетом специфики предметной области и в целях повышения доступности качественных образовательных услуг предлагается формат современного дистанционного образования (e-Learning) опробированный в системе профессионального образования.

В программе намечено разработать компетенции для каждого из трех уровней подготовки кадров для отечественной цифровой экономики. Считаем, что к этому вопросу нужно подойти очень осторожно, к подбору компетенций подключить экспертов из разных областей знаний, включая психологов, культурологов, философов. Желательно одновременно проработать инструменты оценки приобретенных компетенций. Требуется оговорится знаний информационных технологий и даже основных моделей



их применения недостаточно для эффективной деятельности гражданина и профессионала в 21-ом веке в условиях создаваемой в России цифровой экономики. Нам кажутся заслуживающими внимания предложения вице-президента Института мобильных образовательных систем, канд. пед. наук, доцент Л. В. Шмельковой [4].

Наряду с профессиональными компетенциями необходимы такие общие компетенции 21-го века: критическое и творческое мышления, инициативность и ответственность, адаптивность, инновационность, предприимчивость, эмоциональный интеллект. Перечисленные компетенции можно условно данные сгруппировать в 3 блока.

Цифровые компетенции – уверенное и эффективное использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для работы, отдыха и общения.

Инициативность и предпринимательские компетенции – способности превращать идеи в действия через творчество, инновации и оценку рисков, а также способности планировать и управлять проектами.

Softskills – способности выстраивать межкультурные сетевые коммуникации (социальные и профессиональные), учиться и совершенствоваться и др.

Для обратной связи с результатами освоения компетенций предлагается формирования у работодателя базы данных цифровая фиксация по каждому работнику.

Цифровая фиксация, регистрация деятельности человека дает возможность для объективизированного оценивания результативности и эффективности деятельности, ее соответствия компетентностной модели с использованием:

- Формализованных регламентов, процедур и критериев оценивания (формализованный компонент),
- Людей-экспертов, работа которых, в свою очередь, фиксируется, регистрируется и оценивается (эксперты),
- Автоматизированных систем, накапливающих большие объемы данных фиксации деятельности всех членов общества (автоматизированную систему цифровой фиксации освоенных компетенций).

По мнению Л. В. Шмельковой, накапливаемые в цифровой среде данные об учебной и профессиональной деятельности человека и их оцениванию образуют его индивидуальную карьерную цифровую историю. На ее основе формируются цифровые зачетные книжки, аттестаты и дипломы, свидетельства о достижении определенных образовательных цензов и квалификаций, рекомендации, портфолио, резюме (CV) и трудовые книжки.

Однако остались за рамками стратегий построения цифровой экономики вопросы, реформирования компетентностной системы заложенной в государственных образовательных стандартах отечественного образования. Компетентностный подход еще только накапливает отечественную практику и должен более осторожно и взвешенно применен в создаваемой системе использования искусственного интеллекта. Главное в спешке не выплеснуть из системы нашего образования и «самого ребенка», не допустить «расчеловечивания цифрой», имеется в виду, усилить воспитательную составляющую образования, ее нравственно-культурного компоненту в наборе профессиональных компетенций работы в киберпространстве во всех экосистемах.

При реализации стратегии построения информационного общества нужно прислушаться к предупреждению академика С. Глазьева об возможных угрозах цифровой экономики. Он предупреждает, что цифровая революция уже фактически сделала электронным концлагерем общество в странах Запада, где ведется системный контроль за гражданами посредством компьютерного анализа телефонных разговоров, мониторинга социальных сетей, накопления личных файлов в бесконечных базах данных американских спецслужб. На этой основе происходит манипулирование поведением граждан, которым компьютеры составляют адресную рекламу и ориентиры для политиче-

ского выбора. В частности, не разрушить устои и общечеловеческие основы общества, рассматривать инструменты построения цифровой экономики не только с позиции глобальных вызовов, но и вносить в нее корректировки при реализации, при переводе в цифру здравоохранения, образования, государственных услуг не допустить социально-нравственного разрушения общества, оставлять только то, чтобы людям от цифровой экономики было лучше.

В октябре прошлого года эксперты НИУ ВШЭ представили доклад о том, как изменится структура занятости в ближайшие десятилетия с переходом к цифровой экономике. Они предрекают вытеснение человека из профессий учителя, врача и десятков других. Учитывая международную практику потребности рынка труда для работы в глобальных сетях и киберпространстве, в программе заложено ограничиться подготовкой 120 тысяч программистов высочайшего уровня для покрытия потребностей отечественной цифровой экономики, а остальных обучать как пользователей информационно-телекоммуникационных сетей с учетом каждого хаб экосистемы [5].

Ограничить разработчиков только этим числом программистов недостаточно. Нужны знающие, профессиональные пользователи новыми технологиями, которых нужно готовить в разных функциональных областях деятельности. Без этого нормальной системы дополнительного дистанционного образования не обойтись. Это образование не так уж новое, но с учетом возможностей информационных технологий, оно может бурно развиваться на огромных просторах России. Интерактивные уроки дистанционного образования (e-Learning) доступны обучающимся в любое время на компьютере или на мобильных устройствах и состоят из шагов, которые могут представлять собой материалы и документы, видеолекции или практические задания.

Положительным примером такого подхода формирования новых профессиональных компетенций является система профессионального обучения на базе Научно-исследовательского финансового института (НИФИ) Минфин России. На его базе в текущем году запускается комплексная программа дистанционного обучения, состоящую из серии курсов. Читать лекции по развитию профессиональных компетенций предусмотрено доверить представителям Минфина России, Федерального казначейства, НИФИ, Высшей школы экономики, Финансового университета при Правительстве РФ. Это позволяет сэкономить средства и время, охватить все уровни государственного и муниципального управления и всю географию страны, объективно составить централизованный рейтинг и оценку знаний и компетенций государственных служащих и специалистов всех финансовых органов страны.

#### Список литературы:

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. N 1632-р).
2. Источник: [<https://www.shopolog.ru/metodichka/analytics/cifrovaya-ekonomika-rossii-2017-analitika-cifry-fakty/>].
3. Цифровая экономика. Вызовы глобальной трансформации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openinnovations.ru/> (дата обращения: 22.01.2018 г.).
4. Шмелькова Л. В., Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. – 2016. – № 8(30). – С. 1-4.
5. Шустиков В. Открыты инновации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sk.ru/news/> (дата обращения: 19.04.2017 г.).

## ГРУППОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТАМИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аппельганц А. В., Пятакова О. И., Соловьев А. А.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия

**Аннотация:** *Современные Вооруженные Силы нашего, развитого в военно-техническом отношении, государства невозможно представить без новейших образцов вооружения и техники. Роботизация боевых действий приобретает характер одного из доминирующих направлений в совершенствовании систем вооружения ведущих стран мира.*

*Нами рассмотрена задача систематизация проблем теории и практики создания группового управления роботами военного назначения.*

**Ключевые слова:** *роботы, группа роботов, система управления группой роботов, робототехнические комплексы.*

**Annotation:** *In work the task systematization of problems and tasks of the theory and practice of creation of systems of group control of military robots is set.*

**Key words:** *robots, group of robots, control system of group of robots.*

Количественное и качественное развитие средств вооружённой борьбы во всех войнах определяли способы ведения боевых действий, их характер и содержание. На том или ином этапе развития военного дела отдельные виды оружия играли важную роль в достижении победы.

Современные войны приобретают все более выраженный технический и технологический характер, а победа требует развития передовой научной мысли в вопросах боевого, оперативного и стратегического применения объединений, соединений, воинских частей и подразделений, огромных финансовых расходов на разработку новейших образцов ВВСТ и оснащение ими войск.

Без сомнения, основой, технической составляющей будущих войн станет оружие на новых физических принципах, отдельные образцы его уже созданы. Его принятие на вооружение существенно изменит организацию и порядок ведения боевых и даже военных действий, значительно повлияет на характер вооруженной борьбы, позволит успешно проводить воздушно-наземные, ударно-электронно-огневые, электронно-информационные операции.

Необходимо отметить, что изменения характера вооруженной борьбы, а может быть и войны в целом, вытекают в первую очередь из законов материалистической диалектики, в основном, как нам представляется, из закона зависимости военного искусства от ВВСТ (техника определяет тактику). В связи с этим напрашивается вывод о необходимости положить в основу строительства и развития Вооруженных Сил России приоритетные направления разработки и создания современных высокоэффективных систем вооружения: перспективных комплексов вооружения, обеспечивающих применение новейших (прорывных) технологий; робототехнических комплексов военного назначения (РТК ВН) и беспилотных летательных и морских автономных аппаратов; перспективной телекоммуникационной инфраструктуры; стратегических сил сдерживания и средств противодействия мгновенному глобальному удару [1].

Современные Вооруженные Силы развитого в военно-техническом отношении государства невозможно представить без новейших образцов вооружения и техники.

Роботизация боевых действий приобретает характер одного из доминирующих направлений в совершенствовании систем вооружения ведущих стран мира.

За последние десятилетия в мире произошел качественный скачок в развитии средств вооруженной борьбы [1], что привело к пересмотру взглядов на ее подготовку и ведение. Объективные реалии и проведенный анализ происходящих процессов свидетельствуют о том, что существующая система вооружения Вооруженных Сил в целом не в полной мере отвечает современным и перспективным требованиям.

Исходя из этого, Президентом и Правительством Российской Федерации поставлена задача качественной модернизации Вооруженных Сил. Важной составляющей в решении этой задачи является их перевооружение на современные и перспективные образцы вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), с тем, чтобы войска обладали возможностью вести высокотехнологичные боевые действия.

Роботизация [2] является составной частью общего процесса повышения качественного уровня существующего и создания нового ВВСТ, отвечающих современным требованиям информационной эпохи в отечественном военном строительстве, и рассматривается как одно из важнейших направлений совершенствования и качественного обновления тактических войсковых формирований, форм и способов решения боевых и обеспечивающих задач, которые могут результативно выполняться с применением робототехнических комплексов военного назначения.

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий свидетельствуют о возрастающей роли робототехнических комплексов военного назначения и, в первую очередь, комплексов наземного и воздушного применения, при подготовке и ведении военных действий, выполнении задач другими силовыми министерствами и ведомствами.

Появление роботов делает возможным решение ряда задач, недоступных ранее. Целесообразным является применение РТК ВН для решения всего спектра боевых и обеспечивающих задач. При этом основными из них на ближайшую перспективу могут быть: разведывательные, боевые (ударные), специальные и другие. Безусловно, задач, которые потенциально могли бы быть решены с применением РТК ВН, намного больше. Однако, при определении перечня таких задач необходимо иметь в виду их приоритетность, исходя из экономической и военной нецелесообразности продолжения их выполнения традиционными способами (в силу высоких потерь личного состава).

Роль и место данных комплексов в системе вооружения Сухопутных войск определяются тем, что они [3]: дополняют традиционные виды оружия во всех формах и способах боевых и специальных действий при решении различных задач, обеспечивая достижение поставленных целей при сокращении потерь личного состава; должны использоваться для решения широкого круга задач (разведывательных, ударных, специальных) в различных условиях обстановки; должны применяться в войнах и вооруженных конфликтах различной интенсивности, а также в ходе миротворческих и контртеррористических операций.

В условиях отставания в разработках робототехники военного назначения от зарубежных стран российским ученым требуется уделить внимание решению проблем группового управления роботами. В противном случае предложения, включающие отдельно созданные образцы боевых и обеспечивающих роботов, имеющих индивидуальные системы управления, будут просто бессмысленным. Необходимость группового применения роботов вытекает из характера вооруженной борьбы в современных условиях. Решение задач одиночными роботами характерно для условий мирного времени. Например, для разминирования самодельных взрывных устройств, выполнения специальных задач в ходе антитеррористических мероприятий, тушения очагов пожаров и др. Каким бы интеллектуальным одиночный робот ни был, он может применяться в военном деле лишь для решения частных задач, простых действий. Одиночные робо-

ты, особенно наземные, пока имеют недостаточный в полной мере энергоресурс, низкие информационно-вычислительные возможности, ограниченные возможности бортовых систем технического зрения и программно-математического обеспечения.

Вместе с тем, эти чисто технические проблемы будут решены в ближайшем будущем. Это обусловит практическое решение проблем по созданию автономных роботов, способных действовать для решения военных задач в составе групп. В этом случае вопрос о групповом управлении роботов военного назначения перейдет в область острой практической потребности обороноспособности страны. Следовательно, сегодня крайне необходимо решение теоретических проблем, связанных с групповым управлением роботов военного назначения, что позволит ускорить процессы роботизации ВС РФ и других ведомств силового компонента военной организации государства. Нами ставится задача систематизация проблем и задач теории и практики создания систем группового управления роботами военного назначения.

Под группой роботов принято называть совокупность некоторого числа роботов, объединенных общей целевой задачей [3].

В современном бою и операции, а также для решения служебно-боевых задач в мирное время, найдут применение следующие группы роботов военного назначения:

- группы узкоспециализированных роботов с различными функциями («Интеллектуальная пыль»);
- группы узкоспециализированных роботов с одинаковыми функциями («рой» ударных мини-роботов; батарея, взвод ПТС, минных заградителей, артиллерийских или минометных систем);
- группы многофункциональных однотипных роботов (рота, взвод роботизированных танков, БМП, противотанковых орудий);
- группы многофункциональных робототехнических комплексов на базе унифицированных платформ и робототехнических средств модульного типа (штурмовые робототехнические комплексы, робототехнические средства, предназначенные для решения задач материально-технического обеспечения);
- группы однотипных роботов одного класса (тяжелые, средние, легкие, мини, микро);
- группы разнотипных роботов различных классов (роботы в составе штурмового отряда, маневренной группы, отдельного батальона);
- группы односредних роботов (инопланетные, космические, воздушные, наземные, надводные, подводные, подземные);
- группы разнородных роботов (роботы, действующие в двух и более средах);
- группы однородных роботов по способу передвижения (летающие, ползающие, прыгающие, гусеничные, колесные, шагающие, плавающие, перекатывающиеся);
- группы роботов стратегического, оперативного, тактического и специального назначения (ударные БЛА БД стратегического назначения, ударные БЛА СД оперативного назначения, тактические наземные боевые роботы, роботы для выполнения задач ССО).

По уровню автономности, достигаемой при наличии интеллектуальных свойств у отдельных роботов и системе группового управления, группы роботов военного назначения могут быть:

- автономные (с ограничениями автономности в пространстве, времени и дальности, энергоресурсу, боевому комплекту, а также содержания выполняемых задач);
- полуавтономные (действия группы и отдельных роботов корректируются человеком с учетом результатов выполнения боевой задачи, резких изменений обстановки; человек управляет действиями «робота-лидера», остальные роботы действуют путем «гонки за лидером», «информационной связки», «расхождения», «схождения», «свободного поиска»);

- дистанционно-управляемые (непрерывное управление людьми отдельными роботами в группе на расстоянии друг от друга).

Анализ [4] систем управления группами роботов, применяемых в различных отраслях промышленности, и особенностей условий боевой обстановки позволяет сделать вывод, что реализация группового применения роботов в бою и операции может быть осуществима при выполнении ряда условий, основными из которых являются (см. рисунок 1):

- создание при подготовке и поддержание в ходе выполнения группами роботов боевых задач локального трехмерного информационного поля, отображающего объемную «картинку» района местности, занятого войсками противника, его боевых порядков, заграждений, укреплений, огневых средств и средств управления, окружающего пространства и других роботов в группе, соседних групп;

- формирование информационной сети обмена данными между роботами и их группами;

- создание полевого центра обмена данных для информационной «подпитки» роботов и их групп при необходимости по запросу, формируемом роботом, дополнительными справочными данными об искусственных и природных объектах в районе выполнения боевых задач (проектные сведения о зданиях и сооружениях, подземных и подводных коммуникациях, их общие и поэтажные планы, сведения о материалах, используемых при строительстве объектов фундаментов, стен, перекрытий; справочные сведения о грунтах и проходимости техники на отдельных участках местности, рельефе дна в акваториях портов, в местах бродов через водные препятствия и т.п.);

- формирование контура внешнего управления группой роботов военного назначения;

- обеспечение устойчивости функционирования системы группового управления роботами в условиях применения противником средств РЭБ;

- обеспечение защищенности системы группового управления роботами от скрытого «проникновения и контроля» со стороны противника;

- обеспечение электромагнитной совместимости технических элементов системы группового управления с бортовыми системами технического зрения и автономного управления роботов из состава группы;

- теоретическая разработка способов внутригруппового взаимодействия роботов при выполнении типовых боевых задач в воздухе, на земле, под землей, на воде и под водой;

- теоретическая разработка способов взаимодействия между группами роботами военного назначения в боевых условиях;

- разработка стандартов к системам группового управления роботами военного назначения.

Российские ученые [5, 6] активно работают над решением проблемы группового управления роботами. Каждая исследовательская группа предлагает собственные оригинальные подходы к решению проблемы, разработать свой способ решения стоящей перед ней частной задачи, который, как правило, не может быть применен при решении других задач подобного типа. Так, например, предложен подход, присущий социальным образованиям людей, коллективам, решающим одну коллективную задачу без командира или начальника, определяющего действия отдельных членов коллектива. Данный подход основан на принципах коллективного управления. В таком коллективе, по утверждению автора, члены самостоятельно определяют свои действия, направленные на достижение коллективной цели наилучшим в текущей ситуации образом.

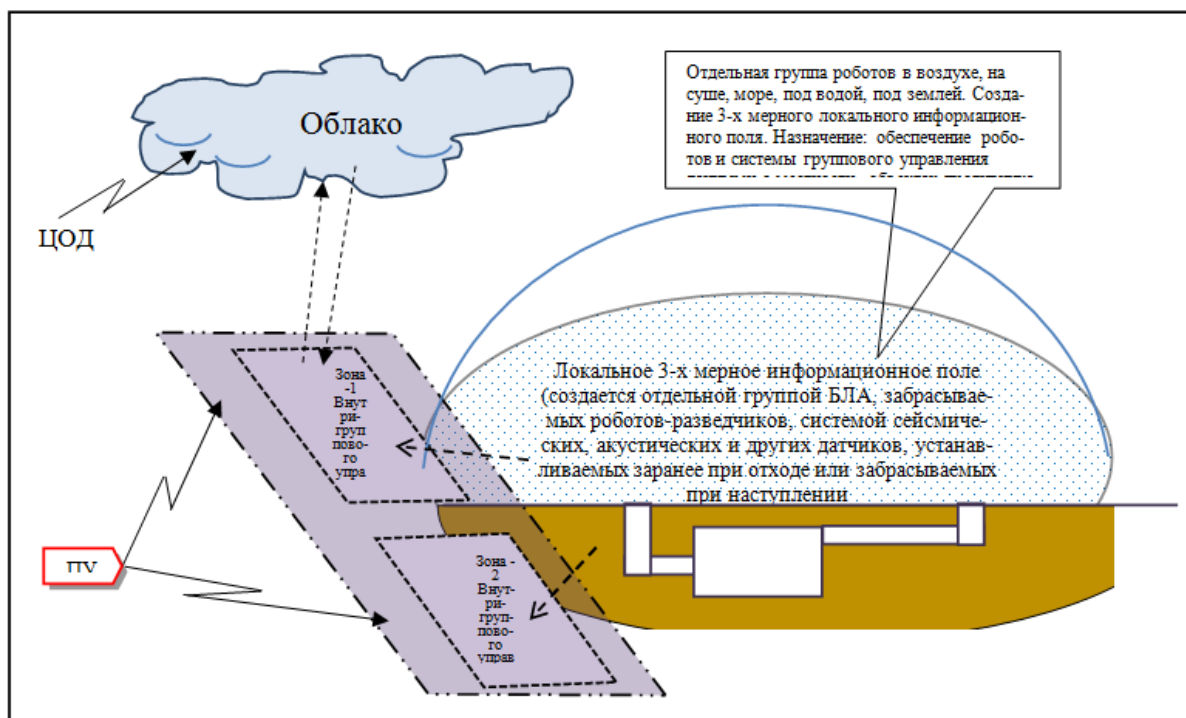


Рисунок 1. Необходимые условия группового управления боевыми работами.

Однако для военной сферы предложенный вариант неприменим, поскольку противоречит основному принципу военного управления – единоначалия. Группы роботов военного назначения могут применяться в бою и операции только на основе решения, которое принимает старший воинский начальник (командир, командующий). В любом случае общая задача группе роботов военного назначения должна определяться человеком. С технической точки зрения реализация рассматриваемого предложения затруднительна вследствие несовершенства имеющейся в настоящее время вычислительной базы, используемой на существующих мобильных роботах.

В условиях вычислительных ограничений бортовых устройств роботов самостоятельное определение оптимального алгоритма действий каждым роботом, направленных на достижение общей коллективной цели, данный подход вряд ли реализуем. Для решения этой проблемы необходимо наличие внешнего более мощного вычислительного устройства, которое входит в контур внешнего управления группами роботов и может быть размещен на командно-штабной машине командира подразделения, на вооружении которого имеются роботы военного назначения.

В целом можно сделать вывод, что отсутствие общей методологии группового управления в неопределенной динамически изменяющейся среде, существенно ограничивает их применение при выполнении задач по обеспечению обороны и безопасности государства.

Централизованная система управления группой роботов. Управление осуществляется из одного пункта управления. Подобная система управления рациональна в том случае, если в состав группы входят дистанционно-управляемые и полуавтономные роботы, управление которых осуществляют операторы в первом случае непрерывно, во втором – корректируя поведение робота в случае его отклонения от выполнения поставленной задачи или внезапного изменения обстановки.

Децентрализованная система управления группой роботов. Управление внутри групп роботов имеет распределенный характер. Любой робот, входящий в состав группы, может принять командно-координирующие функции управления другими роботами.

Система смешенного управления группами роботов. Система управления построена на комплексном применении принципов централизованного и децентрализованного управления. Централизованное управление осуществляется группой (группами) роботов под контролем человека, а децентрализованное между роботами внутри одной группы.

Задача управления роботами внутри одной группы включает вопросы:

- корректировки действий отдельных роботов, входящих в состав группы, в интересах достижения общей цели с наименьшей затратой ресурсов;
- информационного обеспечения действий группы в целом и каждой группы;
- мониторинга и восстановления состояния роботов группы;
- распределения ролей между роботами при выполнении общей боевой задачи.

Задачи теории и практики группового управления роботами военного назначения:

- определение количественного и функционального состава типовых групп роботов;
- распределение целей и задач между роботами с учетом характера целей, функциональных возможностей каждого робота и среды их функционирования;
- взаимодействие роботов на коммуникационном уровне;
- согласование внутригрупповых действий роботов для достижения общей цели;
- обеспечение высокой устойчивости системы управления роботами в условиях противодействия со стороны противника.
- создание локальной информационной системы RoboNet, предназначенной для внутригруппового обмена данными об обстановке и между взаимодействующими группами;
- разработка теоретических основ формирования локального трехмерного информационного поля, предназначенного для внешнего информационного обеспечения роботов в боевых условиях недетерминированной обстановки высокой степени неопределенности.

Проблемы группового управления роботами военного назначения[6]:

- разработка концептуальных основ создания и применения групп роботов военного назначения для решения стратегических, оперативных и тактических задач при обеспечении безопасности и обороны государства в современных условиях;
- разработка организационных основ совместного управления групп роботов военного назначения в составе войсковых формирований при выполнении боевых и обеспечивающих задач;
- разработка методологических основ группового управления роботами военного назначения в боевой обстановке;
- разработка методических и алгоритмических основ управления отдельными роботами, применяемыми в составе типовых групп в различных физических средах и объединенными общей целью;
- разработка технических требований к системам управления типовыми группами разносредних роботов военного назначения.

Робототехнический комплекс по своему техническому исполнению является автоматизированным, способным функционировать автономно на удалении от (управляющего устройства). Учитывая наличие в нём систем и особенности их работы, можно предположить, что комплекс с некоторыми доработками программного обеспечения, будет пригоден для работы на аэродромах в Арктической зоне в качестве систем посадки ЛА в суровых климатических условиях Севера, где присутствие человека затруднено или даже опасно для его жизни со стороны бродячих белых медведей особенно в период полярных ночей.



Наземный робототехнический комплекс по своему оснащению являются многофункциональным видом вооружения, обеспечивающим управление авиацией при выполнении поставленных задач как совместно с общевойсковыми соединениями, воинскими частями (подразделениями), так и отдельно для нанесения ударов по противнику на изолированных направлениях

Список литературы:

1. Буренок В. М. Вопрос дня – роботизация войск. Военно-промышленный курьер. Выпуск № 34 (502) за 4 сентября 2013 года.
2. Групповое управление подвижными объектами в неопределенных средах / Под ред. В. Х. Пшихопова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 305 с.
3. Проблемы группового управления роботами военного назначения при выполнении поставленных задач Корабельников А. А., Селиванов А. А. Жигадло А. П. / СО АВН, 2018, 92-96 с.
4. Носков В. П., Рубцов И. В. Опыт решения задачи автономного управления движением мобильных роботов // Мехатроника, автоматизация, управление. № 12, 2005 г.
5. Робототехнические средства, комплексы и системы военного назначения. Основные положения. Классификация. Методические рекомендации. – М.: МО РФ, 2014 г.
6. Корабельников А. А. Проблемы применение роботов военного в общевойсковом бою. Монография. – М.: ВАФ, 1990. 228 с.

УДК 622.281 (574.32)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСЕЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ГОРНОГО МАССИВА, ВОКРУГ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ ГОРНТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

**Абеуов Е. А., Демин В. Ф., Кайназаров А. С., Кайназарова А. С.**

Карагандинский государственный технический университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

***Аннотация:** Исследования в области напряженно-деформированного состояния горного массива, позволит установить величину влияния горно-технологических факторов на эффективность применения анкерного крепления выработок.*

***Ключевые слова:** деформирование горного массива, выработка, горно-технологические факторы.*

***Annotation:** Research in area of the tensely-deformed state of mountain range, will allow to set the size of influence of mountain technological factors on efficiency of application of the anchor fastening of making.*

***Key words:** deformation of the mountain massif, production, mining and technological factors.*

С увеличением глубины разработки пластовых месторождении (более 500м) кратность перекрепления добычных выработок доходит до величины 2, 3 и даже 4. Наиболее подвержены влиянию горного давления пластовые выработки [1-3]. Повреждение площади их поперечного сечения доходит 75%. Это приводит к тому, что 20% выработок ежегодно ремонтируется и перекрепляется. Доля затрат на проведение, крепление и стабилизации выработок достигает 18% от себестоимости приема угольного массива. Ремонт выработок занимаются более 10% подземных рабочих [4-8].

Анализ особенностей деформирования горного массива, вокруг подготовительных выработок с анкерным креплением при различных углах падения пласта и глубине анкерования, обоснование параметров анкерной крепи и определение рациональной области ее использования, является актуальной задачей горного производства.

Одним из рациональных путей улучшения состояния безопасности горных выработок и минимизировать материальных затраты является применение анкерной крепи. Апробирование анкерного крепления горных выработок на шахтах Карагандинского угольного бассейна составляет на сегодняшний день 11%, а также 40% – при комбинированной крепи.

Схемы обрушения горных пород и схемы установки анкеров учитывают горно-геологические горнотехнические условия разработки и укрепляющее влияния на массив анкерной крепи.

Для разработки прогрессивных способов крепления выработок с активным управлением состоянием приконтурного массива горных пород необходимо определить параметры их устойчивости.

Исследовано напряженное состояние горных пород с использованием программного моделирования в условиях шахты «Абайская» Карагандинского угольного бассейна при технологической схеме проведения оконтуривающей выемочный столб выработки – конвейерного штрека 31к12-ю с прямоугольным сечением, площадью  $15 \text{ м}^2$  (ширина 5,0 и высота 3,0 м) при глубине разработки 620 м и геологической мощности пласта к12, равной 6 м.

На рисунке 1(а) представлена расчетная схема модели с граничными условиями: на линии АВ отсутствуют перемещения  $U_x$  и  $U_y$ ; на линиях AD и BC отсутствует перемещение  $U_x$ ; на линию DC действует нагрузка  $\gamma H=8,73 \text{ МПа}$ ; на рисунке 1(б) – модель, представленная конечными элементами в виде равностороннего треугольника с размером стороны 0,2–0,3 м.

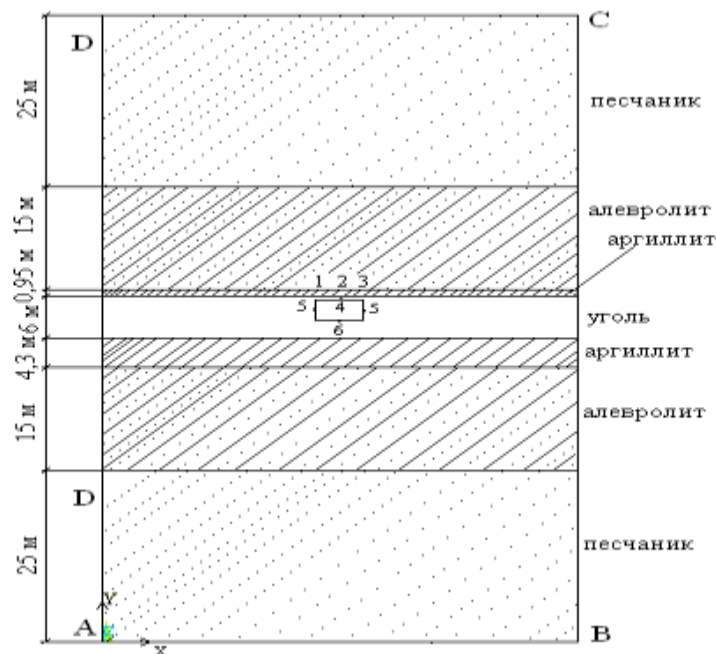


Рисунок 1. Расчетная схема модели приконтурных пород вокруг горной выработки.

В итоге исследования определены вертикальные сдвигания: кровли –  $U_{кр.} = 108 \text{ мм}$ , почвы –  $U_{пч.} = 68 \text{ мм}$  и боков  $U_{б.} = 89 \text{ мм}$ , по исследуемым точкам 4-6 рисунка 1

контуров горной выработки согласно распределению вертикальных сдвижений в массиве боковых пород представлено на рисунке 2(а) с распределением вертикальных напряжений ( $\sigma_y$ ) в массиве приконтурных пород в кровле выработки в точках 1-3 на рисунке 1(а), представляется зависимостью рисунка 2(д).

Нормальные напряжения имеют следующие значения: в кровле  $\sigma_y = -65,33$ , в бортах горной выработки  $\sigma_y = -29,78$ , в почве  $\sigma_y = -69,57$  МПа.

При креплении горной кровли выработки анкерами при их длине 2,4 м (с вертикальным расположением) и диаметре 0,022 м, вертикальные сдвигения:  $U_{кр.} = 108$ ,  $U_{нч.} = 67$ ,  $U_{\delta.} = 89$  мм, соответствующих точкам 4, 6, 5 рисунка 1 с распределением нормальных перемещений по параболической зависимости. Нормальные напряжения при этом имеют следующие значения: в кровле  $\sigma_y = -60,22$ , в бортах горной выработки  $\sigma_y = -29,26$  и в почве  $\sigma_y = -68,83$  МПа.

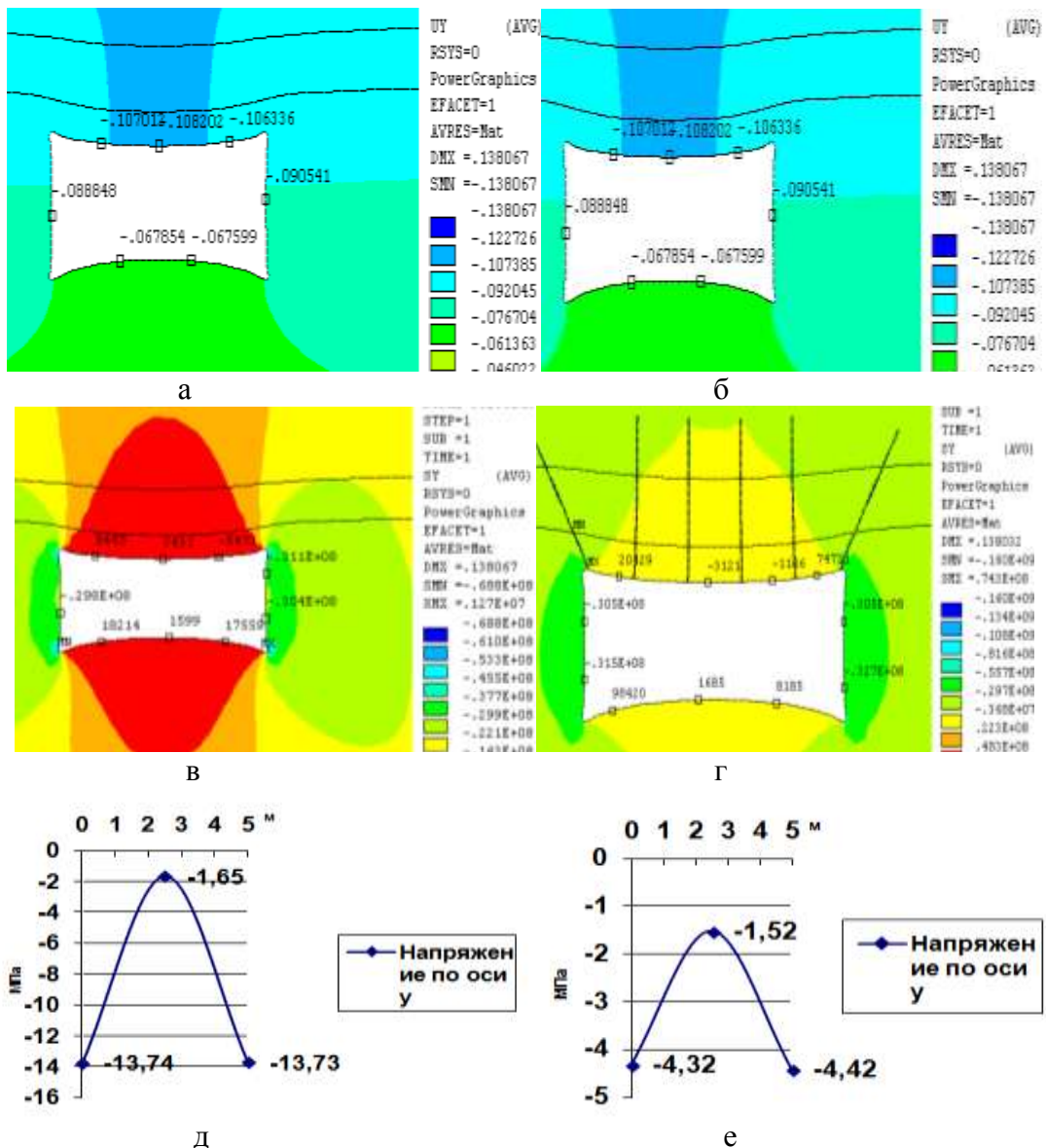


Рисунок 2. Чертеж вертикальных перемещений (а, б) и нормальных напряжений (в-д, г-е,  $\sigma_y$ ) бортов пород

На рисунке 3 приведено распределение вертикальных напряжений  $\sigma_y$  в анкерах расположенных в кровле. Анкера в кровле горной выработки работают на сжатие. В анкерах, направленных под углом к кровле возникают максимальные растягивающие напряжения. Максимальное напряжение располагается в точке соединения с кровлей и достигает значения 73 МПа. Максимальные сжимающие значения напряжений так же возникают в анкере, установленном под углом к кровле и принимает значение 160 МПа.

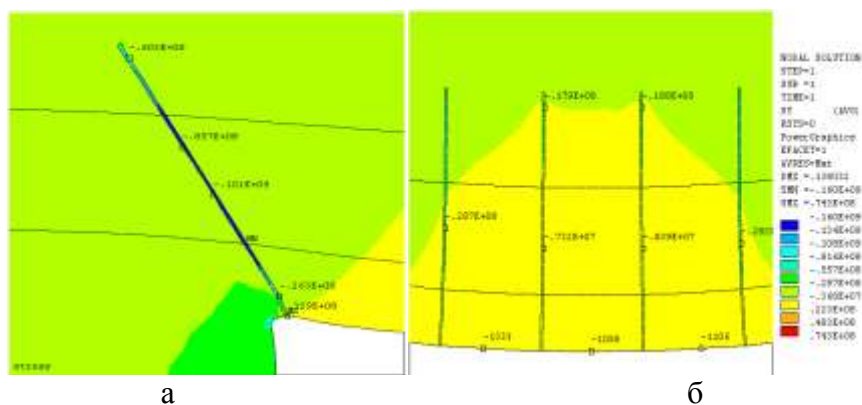


Рисунок 3. Чертеж нормальных напряжений по длине анкеров в углах (а) и в кровле (б) горной выработки

Приведены зависимости изменения напряженно-деформированного состояния массива вмещающих пород в зависимости от горно-геологических условий позволит для определённых условий разработки установить оптимальные параметры крепления бортов горной выработки с целью повышения устойчивости состояния очистного пространства.

На основе произведенных исследований рекомендуется способ крепления подготовительной горной выработки в зонах с неравномерным горным давлением. На рисунке 4 приведен общий вид предлагаемой технологической схемы. Сущность технологической схемы состоит в применении в угловых анкерах элементов податливости, что компенсируются растягивающие и сжимающие напряжения в углах контура горной выработки.

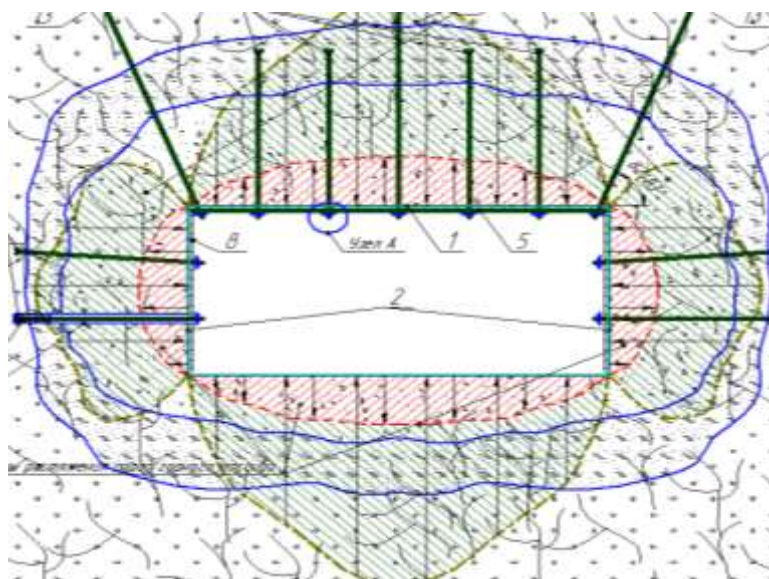
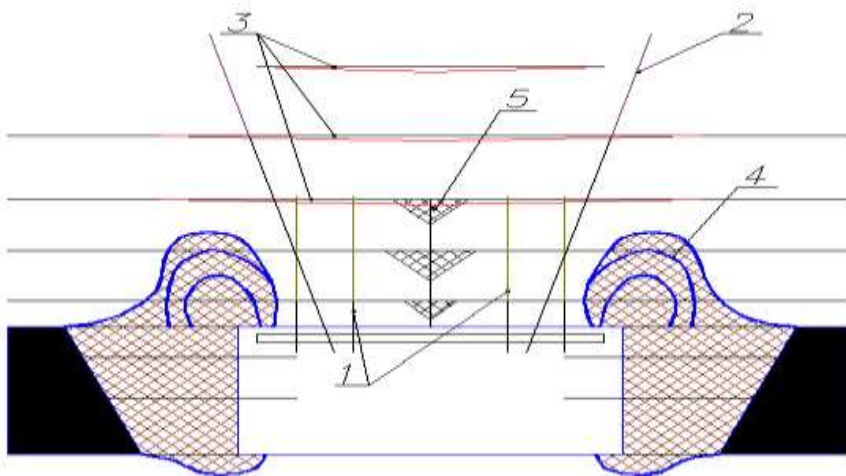


Рисунок 4. Схема крепления подготовительного забоя в зонах с неравномерным горным давлением.

Влияния угла наклона анкера на напряженно-деформированного состояния массива горных пород на выработку

Рассмотрена горная выработка, закрепленная анкерами для изучения изменений напряжений в подготовительном забое в зависимости от угла наклона анкеров в кровле. При проведении исследования использовались следующие параметры: длина анкера 2,4 м; диаметр 0,022 м; сечение выработки 17,5 м<sup>2</sup>; глубина разработки  $\gamma H = 8,7$  МПа.

Во вмещающих породах подготовительной выработки наблюдается деформированное состояние приконтурного массива горных пород, которое не всегда возможно снизить анкерами стандартной длины (1-го уровня) – рисунок 5. При поддержании на границе с выработанным пространством важным является угол наклона анкеров глубокого заложения, чтобы они не попали в область обрушения пород кровли за выработкой.



- 1 – сталеполимерные анкера стандартной длины;  
2 – анкера глубокого заложения; 3 – трещины расслоения;  
4 – область концентрации касательных напряжений и дезинтеграции пород кровли;  
5 – пластический шарнир.

Рисунок 5. Схема деформированного состояния приконтурного массива подготовительной выработки.

Выявлены закономерности изменения напряженно-деформированного состояния вмещающих горных породных массивов в зависимости от горно-геологических факторов позволяющих в определенных условиях эксплуатации устанавливать рациональные параметры крепления бортов забоя для повышения устойчивости подготовительных горных выработок.

Получены эмпирические зависимости изменения максимальных нормальных напряжений в зависимости от изменения длины анкера.

Получены эмпирические зависимости изменения максимального нормального напряжения от угла наклона анкера, для выработки прямоугольного сечения. При изменении угла наклона анкеров изменяются нормальные напряжения по оси «у» и касательные напряжения. Минимальные напряжения возникают когда  $\alpha = \beta = 75 - 82^\circ$ . Зависимости максимальных нормальных по оси «у» и касательных напряжений в зависимости от угла наклона анкера:

$$\sigma_{\max}^y(\alpha) = 2.7 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^4 - 5.9 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha^3 + 0.4 \cdot \alpha^2 - 13.1 \cdot \alpha + 153.5$$

$$\tau_{\max}(\alpha) = 9.4 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha^2 - 1.6 \cdot \alpha + 94.4 \quad (1)$$

Проведены исследования напряженно-деформированного состояния вмещающих пород в зависимости от мощности слоя легкообрушающихся горных пород при разной длине анкерирования, которые позволили установить характер поведения бортов горной выработки по зонам их расположения (рисунок 6).

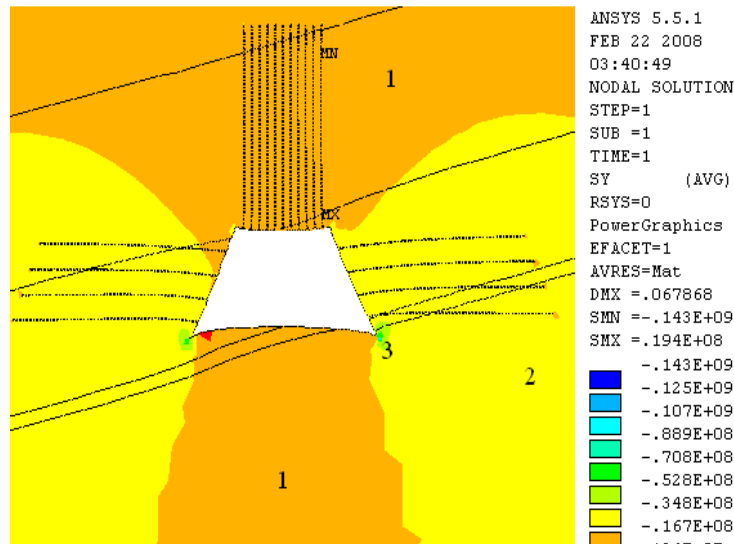


Рисунок 6. Эпюра распределения (а) и зависимость и нормальных напряжений (б) во вмещающих породах от глубины их анкерирования (слой аргиллита 5,0м, длина анкера  $l=3,5м$ ).

Зависимости изменения напряжений в зонах 1, 2, 3 с изменением длины анкера для слоя аргиллита:

$$\sigma(l) = -1.4 \cdot l - 8.8 \quad (1 \text{ зона}),$$

$$\sigma(l) = -2.4 \cdot l - 20.9 \quad (2 \text{ зона}),$$

$$\sigma(l) = -3.5 \cdot l - 32.9 \quad (3 \text{ зона}). \quad (2)$$

При сводчатой (арочной) форме поперечного сечения выемочной горной выработки нормальные напряжения ( $\sigma_y$ ) растут при увеличении угла падения угольного пласта ( $\alpha$ ) с  $10^\circ$  до  $40^\circ$  по показательной функции диапазоне от 10 до 13,5 МПа.

$$\sigma_{\max}^y = 9.1 \cdot e^{9.2 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha} \quad (3)$$

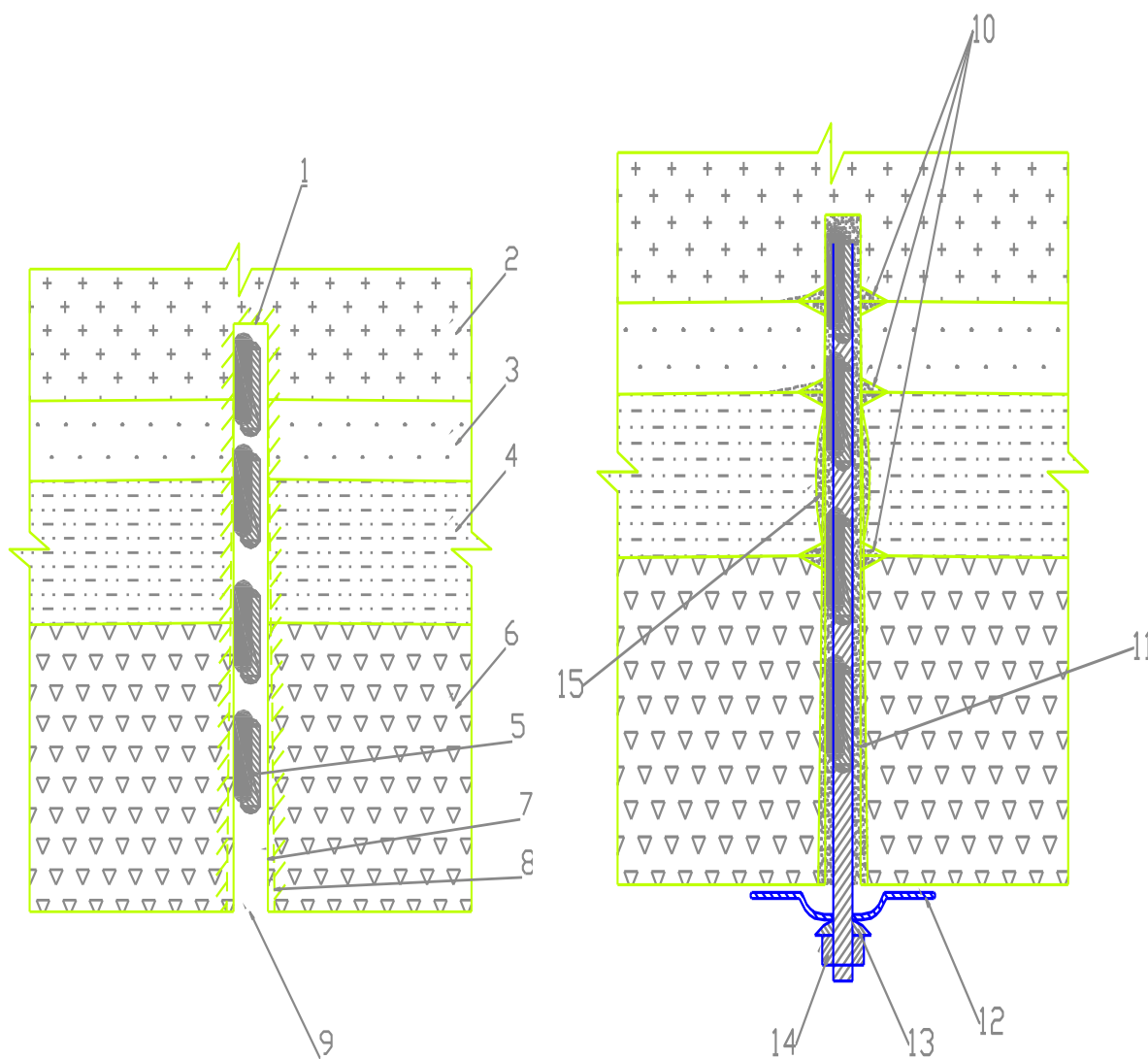
При полигональной форме поперечного сечения горной выработки тенденции изменения напряженно-деформированного состояния примерно повторяют характер изменения зависимостей при прямоугольной форме сечения горной выработки.

$$\sigma_{\max}^y = 7.5 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^3 - 0.06 \cdot \alpha^2 + 1.6 \cdot \alpha - 8.8 \quad (4)$$

Для прямоугольной формы поперечного сечения выемочной выработки максимальные нормальные напряжения  $\sigma_y$  растут при  $\alpha = 10 - 20^\circ$  с 1,2 до 3,5 МПа, а затем незначительно падает при  $\alpha = 20 - 40^\circ$  с 3,5 до 3,0 МПа.

$$\sigma_{\max}^y = 3,4 \cdot 10^{-4} \cdot \alpha^3 - 0,03 \cdot \alpha^2 + 0,9 \cdot \alpha - 5,4 \quad (5)$$

В технологии возведения анкерной крепи можно учесть наличие ослабленных зон в приконтурных породах посредством способа установки анкеров в слоях слабых боковых пород – рисунок 7.



1 – забой шпура; 2, 3, 4, 6 – горные породы с динамикой снижения прочности к устью шпура; 5 – ампулы с закрепляющим составом; 7 и 8 – планируемый и фактический контур шпура; 9 – устье шпура; 10 – плоскости ослабления между различными слоями пород по прочностным параметрам; 11 – распределение закрепляющего состава по плоскости; 12 – опорная планка; 13 – закрепляющая гайка с полусферой; 14 – отверстие со штифтом; 15 – слой слабых пород.

Рисунок 7. Способ установки анкеров в слоях слабых боковых пород.

## Резюме

Выявленные закономерности изменения напряженно-деформированного состояния горных породных массивов (смещений, напряжений, зон трещинообразования) в зависимости от основных горно-геологических и горнотехнических факторов позволят для конкретных условиях эксплуатации устанавливать оптимальные параметры крепления с целью повышения устойчивости подготовительных горных выработок. Это допускает разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологии эффективного и безопасного крепления приконтурных пород при проведении горных выработок на пологих и наклонных угольных пластах, адаптивные к изменяющимся горно-геологическим и горнотехническим условиям эксплуатации.

Выполненные исследования позволили определить величину влияния горнотехнических условий разработки на сдвигание в приконтурных породах при различных видах крепи в выемочных выработках. Выявленные закономерности деформаций могут быть использованы при расчетах проявлений горного давления при проведении выработок при различных горнотехнических условиях эксплуатации.

## Список литературы:

1. Шарп Ф. Последние новшества в анкерном креплении пород на шахтах государственного угольного управления Великобритании// Доклады на симпозиуме по анкерному креплению. – Лондон, 1984. – с. 268-281.
2. Laubscher D. H. and Jakubec J., 2000. The IRMR/MRMR Rock Mass Classification System for Jointed Rock Masses, SME 2000.
3. Hudson J. A., Harrison J. P. Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the principles London. 1997. – 150 с.
4. Мартыненко И. И., Солуянов Н. О., Верещагин В. С. Аналитическое представление напряженного состояния массива в окрестности горной выработки с учетом срезающих усилий в анкерах// Перспективы развития Восточного Донбасса. Часть 1: сб. научных трудов /Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ – Новочеркасск, 2007. – с. 44 – 48.
5. Парчевский Л. Я., Шашенко А. Н. «О размерах области пластических деформаций вокруг выработок // Изв. ВУЗов. Горный журнал. №3, 1998. – с. 39-42.
6. Цай Б. Н., Бондаренко Т. Т., Бахтыбаев Н. Б. О дилатансии горных пород, Вестник КазНТУ, № 5.2008. – с. 45-50.
7. Ставрогин А. Н., Протосеня А. Г. Механика деформирования и разрушения горных пород. – М.: Недра, 1992. – 224 с.
8. Цай Б. Н., Судариков А. Е. Механика подземных сооружений. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2007. – 159 с.
9. Демин В. Ф., Демина Т. В., Кайназаров А. С., Кайназарова А. С. Устойчивое развитие горных территорий, №4. 2018. – с. 606-617.

УДК 574

## ВРЕД И ПОЛЬЗА ПЭТ БУТЫЛОК

**Аболонкин А. А., Панасина Т. В.**  
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

*Аннотация:* В данной статье представлено исследование значения пластиковых бутылок в жизни человека и природы. А также избавление от остатков и повторное использование.



**Ключевые слова:** пластик, пластиковая бутылка, переработка.

**Annotation:** *This article presents a study of the value of plastic bottles in human life and nature. As well as the disposal of residues and reuse.*

**Key words:** *plastic, plastic bottle, recycling.*

Пластиковая бутылка – это ёмкость из пластика разнообразной формы, цвета, объёма и различного назначения. Пластиковые бутылки дают большое удобство в их производстве, эксплуатации на линиях розлива, транспортировке в них готового продукта, поскольку их вес до десяти раз меньше, чем стеклянных бутылок, и они не бьются. [1]

Пластиковое загрязнение способно отравить животных, что, в свою очередь, может негативно повлиять на поставку продуктов питания человеку. Пластиковое загрязнение было описано, как имеющее весьма пагубные последствия для крупных морских млекопитающих и в книге *Introduction to Marine Biology* называлось «самой серьёзной угрозой» для них. [5]

Некоторые морские виды, такие как морские черепахи, были обнаружены со значительной долей пластмасс в желудке.

Можно рассмотреть процесс утилизации, который происходит на предприятиях по переработке пластиковых бутылок.

На первом этапе производится сбор бутылок и их сортировка.

Второй этап – дробление.

В конце станок по переработке пластиковых бутылок выгружает и расфасовывает флекс. В таком виде материал уже пригоден к продаже. Но можно использовать и немного иную технологию. [2]

Далее мы решили проверить, действительно ли пластиковая бутылка имеет длительный период разложения.

Разложение веществ под действием химических реактивов.

Фрагменты пластиковой бутылки, атласной и капроновой ленты, воздушного шарика и бумаги мы поместили в раствор серной кислоты и в гидроксид натрия и наблюдали результат в течение недели. После пяти минут с начала опыта начался процесс разложения капроновой ленты в растворе серной кислоты. Через неделю мы увидели, что в растворе серной кислоты от капрона остались мелкие крупинки, бумага при помешивании рассыпалась на мелкие части. В щёлочи данные фрагменты изменились слабо. Ни пластик, ни резина не изменились, ни в растворе серной кислоты, ни в щелочи.

Проведённый эксперимент доказывает, что пластиковая бутылка и резина не разрушаются под воздействием химических реактивов. Следовательно, при попадании в землю они не будут разлагаться, и перегнивать, а будут лишь захламлять почву.

Мы взяли фрагменты тех же предметов, сжигали их на протяжении того же времени, что и в первом опыте и наблюдали за результатом. При сжигании фрагментов мы почувствовали запах жжёных перьев при горении бумаги, но резкий неприятный запах и чёрный дым при горении пластика и резины.

Поработав в кабинете химии, мы узнали, что пластик не разлагается под действием химических реактивов, а при горении выделяют ядовитый дым, опасный для здоровья человека. Несомненно, пластиковая бутылка является очень нужным для человека, но в то же время опасным для всей окружающей среды предметом. Нужно постараться сделать всё для того, чтобы максимально улучшить экологическую обстановку, ибо в данный момент её нельзя назвать хорошей.

Загрязнение природы пластиком можно существенно снизить, стоит лишь приучить себя к культуре потребления. Старайтесь заменить любую пластиковую продукцию на подобную ей экологичную альтернативу.

Список литературы:

1. Пластиковая бутылка // URL: <https://flexpet.ru/production-pet-flakes/what-is-pet-bottle> (дата обращения: 09.03.2019).
2. Производство упаковки из ПЭТ // <https://rcycle.net/plastmassy/izdeliya-iz-vtorichnogo-plastika/proizvodstvo-upakovki-iz-vtorsyrua> (дата обращения: 09.03.2019 г.)
3. Современные технологии и оборудование для производства тары и упаковки из полиэтилентерефталата // URL: <https://www.missp.ru/info/article/139> (Дата обращения: 09.03.19 г.)
4. Вред пластиковых бутылок животным // URL: <http://elena-kuzmina.blogspot.com/2014/04/problem-with-plastics-is-that-they-are.html> (дата обращения: 09.03.2019 г.).
5. Introduction to Marine Biology // URL: <https://b-ok.org/book/1212847/1de04a>

УДК 81

**ЕКІБАСТҰЗ ҚАЛАСЫНДАҒЫ N36 МЕКТЕП-ЛИЦЕЙІ МҰҒАЛІМДЕРІНЕ  
АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУ ТӘЖІРИБЕСІНЕН**

**Тусупова Г. Б.<sup>1</sup>, Сванкулова Г. К.<sup>2</sup>, Турумтаева З. Д.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ЕИТИ

<sup>2</sup>N36 мектеп-лицейінің

***Аннотация:** Мақалада жаңартылған білім беру бағдарламасына сәйкес мектеп мұғалімдеріне ағылшын тілін оқыту курсы тәжірибесі баяндалған. Курстың артықшылықтары мен кемшіліктері курс жетекшісі мен дәріс алушы мұғалімі мен директоры тұрғыларынан қарастырылған.*

***Кілт сөздер:** мектеп мұғалімдеріне ағылшын тілін үйрету, жаңартылған білім беру бағдарламасы.*

***Аннотация:** В статье рассматривается практика преподавания курса английского языка для учителей школы в рамках программы «Обновленное программа обучения». Приводится точка зрения преподавателя курса, а так же мнения учителя и директора школы.*

***Ключевые слова:** курсы английского языка для преподавателей школ, обновленное программа образования.*

***Annotation:** The article discusses the practice of teaching the English language course for school teachers in the framework of the “Updated curriculum” program. The point of view of the teacher of the course is given, as well as the opinions of the teacher and principal.*

***Key words:** english language courses for school teachers, updated education program.*

Жаратылыстану және техникалық бағыттағы пәндерді ағылшын тілінде оқыту бағдарламасына орай, Екібастұз қаласының N36 мектеп-лицейінде 2018-2019 жылдар аралығында Физика пәні мұғалімі Турумтаева Зауреш Дауленовна ағылшын тілі курсынан өткізілді. Курс барысында ағылшын тілі сабағы аптасына 4 сағат деп есептелді. Оның екі сағатында оқытушымен тікелей талдау жүргізілсе, екі сағаты практикалық сипатта болды, яғни тапсырмаларды орындау және оны ағылшын тілін оқытушысының тексеруіне бөлінді.

Курс басталған кезде, оқытушылардың ағылшын тілі деңгейлері elementary деңгейінде болса, курстың соңында pre-intermediate деңгейге жету мақсаты қойылды.

Яғни, жекелеген грамматикалық түсініктерді біріктіре пайдалана отырып, сөздерден сабақ барысында жиі қолданылатын сөйлемдерді құру және оларды белсенді қолдану деңгейіне жету көзделді.

Осыған орай, сабақтар барысында қамтылған материалдар екі түрлі сипатта болды: біріншіден, грамматика мен сөзжасам категориялары; екіншіден, сөйлем құрауға қатысты материалдар. Курс нәтижесінде ұстаздар сабақ басталғанда, сабақ барысында және сабақ соңында қолданылатын тұрақты тіркестерді меңгерді, сабақ барысында пайдаланды. Сонымен қатар, физика пәнінің сабақта қолданылатын терминдерін аударып, олардан сөйлемдер құрастырылды.

Курс барысында кездескен негізгі қиындықтар, мұғалімдердің тілді жете меңгеруге деген уақыттарының тапшылығы. Алайда, ағылшын тілін меңгеруге деген құлшыныстың болуы аталған кемшіліктің орнын толтырды десек те болады. Оқу жылының аяғына қарай, Физика пәнінде қолданылатын терминдердің мұғалімдермен біріге отырып аударылған тізімі кітапша ретінде дайындалды. Әрі оның ішіне терминдердің ағылшын тілінде қолданылуына қатысты тест сұрақтары да кіріктірілді. Термин анықтамаларын аударудың маңызды рөлі болды: біріншіден, бұл мұғалімнің ағылшын тіліндегі өз мамандығына байланысты сөздік қорын көбейтсе, екіншіден, оны аудару арқылы ол терминдерді тезірек жаттап алуына септігін тигізді, сонымен қатар, сол жатталған терминдерді ағылшын тілінде сабақ үстінде жиірек пайдаланды.

Жоспар бойынша, сабақтың 15-20 пайызында мұғалім ағылшын тілін пайдалану керектігі есепке алынды. Осыған сәйкес, сабақтың терминдерді түсіндіру бөлігіне пән мұғалімі курстан үйренген және дайындалған ағылшын тілін пайдаланады. Яғни балаларға терминді алдымен қазақ тілінде түсіндіріп, содан кейін олардың ағылшынша нұсқаларын түсіндіреді. Оқушылардың ағылшын нұсқасын түсінгенін тесеру мақсатында, терминге қатысты қысқаша тест сұрақтарын береді.

Қазіргі таңда жаңартылған оқу мазмұнына сай жаратылыстану бағытындағы пәндерді ағылшын тілінде оқыту – өзекті мәселенің бірі. Осыған орай, физика пәнінің мұғалімі ретінде курста дәріс алған мұғалім Зәуреш Дәуленқызының пікірімен бөліссек:

«Ағылшын пәнін аз уақытта меңгеру мүмкін емес, сондықтан №36 мектеп-лицейінің директоры Сванқұлова Гулнар Кенесқызы информатика, физика пәні мұғалімдерінің сабағына көмек ретінде қосымша сабақтар ұйымдастырып, курстың өткізілуіне 1 жыл көлемінде жағдай жасады. Бұл курс мұғалім оқушының алдында еркін сөйлеуін, физикалық терминдердің мағынасын ағылшын тілінде түсінуін, физикалық құбылыстарды айқындауын, ағылшын тілінде есептердің мағынасын түсініп, оларды дұрыс шешуін мақсат етті. Курс мұғалім үшін үлкен көмек және мектеп болды. Апта сайын күрделі және қажетті терминдердің дұрыс қолданылуы, жазылуы, айтылуы, еске сақтау әдістерімен бірге түсіндірілді. Көп жылдық іс-тәжірибемізде қалыптасып кеткен біртүлділікті бұзу қажет болды. Аз уақытта ағылшын тілін кіріктіріп, оқушыны сөйлетіп, терминдерді бірге айтып қайталату үшін, түрлі әдістерді қолдануға тура келді. Мұғалім ретінде пәнді басқа қырынан таныдым. Өз тәжірибеме сүйене отырып, мұғалім ағылшын тілін қай кезде меңгерсе де кеш емес, тек ынта мен уақыт болуы қажет. Уақыттың тапшылығы тілді меңгеруге әсер етеді. Себебі курс барысында біз жұмыстан босатылмаймыз, сондықтан негізгі жұмысқа алаңдаушылық тілді тереңдеп меңгеруге сәл кедергі. Тілді меңгеруде оқушылар қиналмайды. Олар өте ұғымтал әрі бейім. Егер ағылшын тілін сабақ барысында тұрақты қолдансақ, оқушылар ағылшын тіліндегі терминдерді қолдану, түсіну дәрежесі артуы ықтимал. Ағылшын тілін меңгерудің артықшылығы оқушылар бәсекеге қабілетті, жан-жақты дамыған тұлға бола алар еді. ағылшын тілін меңгеру заман талабы екенін дұрыс түсінуі қажет. Ана тілінде теория мен терминдерді біліп, сонымен бірге оны ағылшын тілінде де тани алса бұл, меніңше жақсы дүние.

Қорыта келгенде, мектеп жұмысы мен оқушы жетістіктерін өрістетудегі негізгі тұлға – мұғалім мен оқушы екендігін айтқым келеді. Сондықтан пән мұғалімдеріне қосымша арнайы курстардың берері мол. Мұғалім жаңашылдыққа бейім болып, әрдайым ізденісте болуы тиіс. Қоғамда ағылшын тілінің өзіндік алатын орны ерекше. Сол себепті оқушыларға бәсекелістікке қабілетті болуы үшін, заман талабына сай білім берілуі керек».

Осы орайда, мектеп директоры Гүлнар Кеңесқызы: «қазіргі таңда мектеп бағдарламасына қатысты жаңалықтар көп. Олардың бірі, жаңартылған білім мазмұны бағдарламасына сәйкес, жаратылыстану пәндерін ағылшын тіліне кіріктіре отырып өткізу болатын. Осыған орай, біз физика пәні мұғаліміне арнайы білікті маманды тарта отырып, арнайы курс ұйымдастырдық. нәтиже жақсы. Мұғалім ағылшын тілін сабақ үстінде пайдалана алады. Әрине, көп бөлігінде емес, алайда терминдерді қолдану жағынан жақсы жетістіктер бар. Мемлекет бұл бағдарламаны қолдау мақсатында қаржыны жеткілікті бөліп отыр».

УДК 621.1.016 (075.8)

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАСЧЕТА ТЕПЛООБМЕНА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ПРОДУВКИ СЛОЯ РАСПЛАВА

**Камбаров Ж. К.**

Екибастузский инженерно-технический институт имени академика К. Сатпаева,  
г. Экибастуз, Республика Казахстан

**Аннотация:** В основу разработки методики расчета теплообмена от газа к продуваемому слою расплава при высоких форсировках дутья положена полученная физическая модель эквивалентного кипящего слоя.

**Ключевые слова:** теплообмен, интенсивная продувка, газожидкостная система, шихта, расплав, жидкая ванна.

**Андамна:** Жылу алмасуды есептеу әдістерін әзірлеудің негізіне үрлеуді жоғары тазарту кезінде газдан балқу қабатына дейін эквивалентті қайнап тұрған қабаттың алынған физикалық моделі алынған.

**Түйінді сөздер:** жылу алмасу, қарқынды тазарту, газ-сұйықтық жүйесі, шихта, балқытпа, сұйық ванналар.

**Annotation:** The basis for the development of methods for calculating heat transfer from gas to the blown layer of the melt with high forcing of blast is based on the obtained physical model of the equivalent fluidized bed.

**Key words:** heat exchange, intensive purge, gas-liquid system, charge, melt, liquid bath.

В настоящее время весьма актуальной задачей является переход от плавки измельченных материалов к плавке зерненных и комбинированных шихт, что может привести к значительному снижению выноса материала из плавильной камеры, улучшению условий эксплуатации теплоиспользующих установок, уменьшению затрат энергии на помол материала. Теплотехническое оформление процессов плавления зерненных и комбинированных шихт оптимально не реализуется в рамках традиционных теплотехнических принципов, таких, как взвешенный слой, барботаж погруженным в расплав факелом и т.д., из-за снижения удельной производительности плавильных камер и снижения технико-экономических показателей всего агрегата в целом.

В [1] показано, что большие возможности интенсификации процесса плавления грубодисперсных шихт открывается при комбинировании теплотехнических принципов взвешенного слоя и погруженного в расплав факела. При дальнейшем увеличении размера обрабатываемых частиц материала оптимизация этой комбинации теплотехнических принципов приводит к одноступенчатой схеме с погруженным факелом. В этих условиях – повышение эффективности плавки материала связано с изысканием способов преодоления известных недостатков теплотехнического принципа погруженного факела. Этот поиск следует направить по пути дальнейшей аэродинамической форсировки продуваемого слоя расплава. Процесс тепловой обработки в аэродинамически форсированном кипящем слое расплава логически вытекает из анализа недостатков погруженного в расплав факела. Одним из существенных недостатков является ограничение аэродинамической и тепловой форсировки – вследствие значительного выноса расплава из плавильной камеры. Использование кипящего слоя расплава в качестве основной ступени тепловой обработки, а ванны расплава с поверхностью погруженным факелом в сочетании с аэродинамическим принципом закрученного газового потока для сепарации частиц расплава – в качестве второй ступени, является эффективным способом организации процесса плавки зернистых и комбинированных шихт.

В связи с изложенным возникает необходимость в создании физической и математической моделей тепловой обработки материала в кипящем слое расплава. Процесс тепловой обработки в продуваемой жидкой ванне в режиме кипящего слоя в значительной мере зависит от ее аэродинамической структуры (газосодержание, скольжение фаз, межфазная поверхность и т.д.), которая в свою очередь связана с геометрическими параметрами ванны, фурм (горелок), интенсивностью дутья, физическими свойствами жидкости (расплава). В многочисленной литературе отражены различные методики исследования структуры газожидкостного слоя. Разумеется, все методики дают характеристики, строго справедливые только для изучаемых систем.

Рассмотрение физической схемы процессов продувки жидкой ванны при форсировках дутья за пределами барботажного режима приводит к идее возможного использования в этом случае физической модели эквивалентного кипящего слоя.

Известно, что при повышенных газовых нагрузках в газожидкостных системах наступает точка инверсии фаз, т.е. газовая фаза становится сплошной, а жидкая - дискретной [2]. Поэтому газожидкостный слой в точке инверсии фаз попытаемся условно заменить эквивалентным кипящим слоем твердых частиц при следующих условиях:

- высота газожидкостного слоя Нг.ж. равна высоте эквивалентного кипящего слоя при  $H_{к.сл}^{усл.}$  при  $W_{пр}^{г.ж.} = W_{пр}^{к.сл.}$ ;
- гидравлическое сопротивление газожидкостного слоя ( $\Delta P_{г.ж.}$ ) равно сопротивлению условного кипящего слоя и примерно равно  $G_{ж}/F$ . Отсюда вытекает, что  $\gamma_{ж} = \gamma_{г.}$  и  $\varphi_{г.} = \varepsilon_{к.сл.}^{усл.}$ , так как  $G_{ж} = \gamma_{ж} (1 - \varphi) N_{г.ж.} \cdot F = \gamma_{м} (1 - \varepsilon_{к.сл.}^{усл.}) H_{к.сл.}^{усл.} \cdot F$ .

Здесь условные обозначения и индексы:

$W_{пр}$  – приведенная скорость газового потока;

$H$  – высота слоя;

$G_{ж}$  – вес жидкости в газожидкостном слое;

$F$  – поперечное сечение газожидкостного слоя;

$\varphi, \varepsilon$  – газосодержание, порозность соответственно;

$\varepsilon_0$  – порозность плотного слоя;

$d_3$  – диаметр частицы эквивалентного кипящего слоя;

$\gamma$  – удельный вес;

$\delta_{ж}$  – поверхностное натяжение жидкости;

$\nu_{ж}$  – вязкость жидкости;

г.ж. – газожидкостный слой;

к.сл. – кипящий слой;  
 усл. – условный слой;  
 т. – твердая фаза;  
 г. – газовая фаза.

Второе условие отражает проведенные исследования на газожидкостных моделях и имеющиеся данные по сопротивлению двухфазного слоя за пределами барботажного режима [3].

Известно, что приведенная скорость газового потока  $W_{пр}$ , характеризующая переход от плохого слоя твердых частиц к псевдоожигению, является функцией параметров зернистого слоя твердых частиц:

$$W_{пр}^{к.сл.} = W_0' = f_1(d_3, \gamma_m, \gamma_r, v_r, \varepsilon_0, \vartheta)$$

Для определения оптимальной скорости газа  $W_{пр}$ , воспользуемся выражением из [4, 5]:

$$Re_0' = Ar_0 \cdot 1 - \varepsilon_0 \varepsilon_0^3 + 1,75 \varepsilon_0^3 Ar_0, \quad (1)$$

где  $Re_0' = \frac{W_0' d_3}{v_{ж}}$ ,  $Ar_0 = \frac{d_3^3 \cdot \vartheta \cdot \gamma_m}{v_r^2 \cdot \gamma_r}$

Приведенная скорость газового потока в точке инверсии фаз в общем виде будет являться также функцией параметров, характеризующих любую газожидкостную систему:

$$W_{пр}^{г.ж.} = f_2(\gamma_{ж}, v_r, v_{ж}, \delta_{ж}, l_0, H_0, \varphi, \gamma_r).$$

Тогда, учитывая, что  $W_{пр}^{г.ж.} = W_{пр}^{к.сл.} = W_0$ , можно получить уравнение для определения диаметра твердой частицы эквивалентного кипящего слоя:

$$\frac{d_3 \cdot W_{пр}^{г.ж.}}{v_r} = \frac{\frac{d_3^3 \cdot \vartheta \cdot \gamma_m}{v_r^2 \cdot \gamma_m'}}{150 \frac{1-\varepsilon_0}{\varepsilon_0^3} + \sqrt{\frac{1,75}{\varepsilon_0^3} \cdot \frac{d_3^3 \cdot \vartheta \cdot \gamma_m}{v_r^2 \cdot \gamma_m'}}} \quad (2)$$

Полученное выражение (2) можно представить в виде:

$$Ax^2 + Bx^5 - Cx^6 = 0 \quad (3)$$

Здесь  $d_3^{0,5} = x$ ,  $A = 150 \frac{1-\varepsilon_0}{\varepsilon_0^3} \cdot \frac{W_{пр}^{г.ж.}}{v_r}$ ;  $C = \frac{\vartheta \cdot \gamma_m}{v_r \cdot \gamma_m'}$ ;  $B = \left( \frac{1,75}{\varepsilon_0^3} \cdot \frac{d_3^3 \cdot \vartheta \cdot \gamma_m}{v_r^2 \cdot \gamma_m'} \right)^{0,5} \cdot \frac{W_{пр}^{г.ж.}}{v_r}$

Учитывая, что  $x \neq 0$ , корни уравнения (3), удовлетворяющие физическому смыслу, могут быть найдены методом последовательных приближений из уравнения

$$A + Bx^3 - Cx^4 = 0 \quad (4)$$

Введя геометрический коэффициент формы [5], можно получить выражение для приближенной оценки межфазной поверхности,  $m^2/m^3$ .

$$S_v = \frac{6f \cdot (1 - \varepsilon)}{d_3} \quad (5)$$

Для расчета максимального значения коэффициента теплоотдачи, можно использовать следующие формулы [6]

при ламинарном режиме движения в пределах от  $W_{пр}$ , до  $W_{опт}$ :

$$Nu_{\max} = 0,0087 Ar^{0,42} Pr^{0,33} \left(\frac{C_M}{C_C}\right)^{0,45} \left(\frac{D}{d}\right)^{0,16} \left(\frac{H_0}{d}\right)^{0,45} \quad (6)$$

при турбулентном режиме в пределах от  $W_{пр}$ , до  $W_{опт}$ :

$$Nu_{\max} = 0,0019 Ar^{0,42} Pr \left(\frac{C_M}{C_C}\right)^{0,1} \left(\frac{D}{d}\right)^{0,13} \left(\frac{H_0}{d}\right)^{0,16} \quad (7)$$

Формула (6) справедлива для  $15 \leq Ar \leq 103$   $0,8 \leq C_M/C_C \leq 1,3$ ;  $1,29 \leq D/d \leq 575$ ;  $263 \leq H_0/d \leq 945$ .

Формула (7) справедлива для  $2,6 \cdot 10^4 \leq Ar \leq 8,5 \cdot 10^5$ ;  $0,8 \leq C_M/C_C \leq 1,2$ ;  $14 \leq D/d \leq 67$ ;  $17 \leq H_0/d \leq 120$ .

$C_M, C_C$  – удельная теплоемкости материала и газа,  $\frac{кДж}{(кг \cdot K)}$ ;

$\rho_{нас}$  – плотность газа и насыпная плотность материала,  $кг/м^3$ ;

$\lambda_c$  – теплопроводность газа,  $Вт/(м \cdot K)$ ;

$\nu$  – кинематическая вязкость газа,  $м^2/с$ ;

$\alpha_{\max}$  – максимальный коэффициент теплоотдачи стенки,  $Вт/(м^2 \cdot K)$ ;

$\alpha$  – коэффициент теплоотдачи стенки (поверхности),  $Вт/(м^2 \cdot K)$ ;

$H_0$  – высота неподвижного слоя,  $м$ ;

$d_3$  – средний эквивалентный диаметр частиц,  $м$ ;

$W$  – скорость газа, рассчитанная по полному сечению аппарата,  $м/с$ ;

$W_{опт}$  – оптимальная скорость газа (при  $\alpha_{\max}$ ), рассчитанная по полному сечению аппарата,  $м/с$ ;

$D$  – диаметр аппарата,  $м$ .

Уравнение для определения оптимальной скорости газа в ламинарной области соответствующей значению коэффициента теплоотдачи, для частиц неправильной формы с шероховатостью:

$$Re_{опт} = 0,2 Ar^{0,5}, \quad (8)$$

в турбулентной области

$$Re_{опт} = 0,66 Ar^{0,5}, \quad (9)$$

В этих формулах:

$$Ar = \frac{d^3 \rho_{нас} \cdot \partial}{\nu^2 \rho_c}; \quad Nu_{\max} = \frac{\alpha_{нас} \cdot d_3}{\lambda_c};$$

$$Pr = \frac{\nu \rho_c C_c}{\lambda_c}; \quad Re_{опт} = \frac{W_{опт} d_3}{\nu}.$$

В [7] указано, если технологическим процессом не ограничена скорость газового потока, то ориентировочно можно принять  $\alpha \approx 0,8$  макс.

#### Список литературы:

1. Ключников А. Д. Теплотехническая оптимизация топливных печей. – М.: Энергия, 1974. – 344 с.
2. Пенный режим и пенные аппараты / Ред. И. П. Мухланов, Э. Я. Тарата. – М.: Химия, 1977. – 304 с.
3. Шаров А. Н., Шаров Ю. В. Гидравлическое сопротивление непроточного динамического двухфазного слоя. ИФЖ, 1975, т. 24, № 2, с. 232-236.
4. Горошко П. В., Розенбаун Р. Б., Годес О. М. – Изв. вузов. Сер. Нефть и газ. № , 1958. с. 125-131.
5. Аэров М. Э., Годес О. М. Гидравлические и тепловые основы работы аппаратов со стационарным и кипящим зернистым слоем. – М.: Химия. 1968, – 572 с.
6. Романков П. Г., Рашковская Н. Б. Сушка в кипящем слое. Л.: Химия. 1964, 288 с.
7. Максимов Е. В., Торговец А. К., Измestьева О. А. Продувка жидкой ванны турбулентными закрученными струями. Алма-Ата, Гылым. 1992. 92 с.

УДК 69.05

## ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ

Аветисян А. А.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В данной статье рассказывается о поэтапной технологии устройства навесных вентилируемых фасадов.

**Ключевые слова:** леса, вентилируемых фасад, монтаж, демонтаж, кронштейн, дюбель, утеплитель, пленка, профиль, керамогранитная плитка, кляммер.

**Annotation:** This article describes the phased technology of hinged ventilated facades.

**Key words:** scaffolding, ventilated facade, installation, dismantling, bracket, dowel, insulation, film, profile, ceramic granite tile, clamp.

Эстетичный вид наружных стен зданий и сооружений является одним из главных требований. Отдавая предпочтение навесным вентилируемым фасадам, застройщик наряду с этим справляется с двумя проблемами: приводит строительный объект в эстетичный вид и верно защищенный от нежелательных атмосферных явлений.

Поэтому более рационально применять данный способ облицовки зданий и сооружений.

Рассмотрим поэтапную реализацию нашей технологии. Материалы выгружают подсобные рабочие и доставляют на места складирования. К месту производства работ материалы могут поднимать с помощью подъемника.

Установка строительных лесов.

Рамные леса состоят из рам, диагональных стяжек, ригелей настила, башмаков, связей, анкеров и пробок. Они пользуются большим спросом в мире строительного оборудования. Ибо для них характерно доступность, простота монтажа, что дает шанс значительно сократить время рабочих.



При сборке лесов нет необходимости иметь особого назначения инструменты, горизонтальные и диагональные стяжки монтируются к рамам флажковыми замками.

Разметка фасадов согласно проектной документации.

Монтаж системы берет начало с установки маяков и разметки фасада. Нанесение осуществляется с использованием геодезических приборов, уровня и отвеса.

Установка кронштейнов.

Кронштейны главные элементы, гарантирующие крепкую фиксацию конструкции на основании специальными анкерами. Их вид, диаметр и глубина устройства зависят от материала стены и выдерживаемой нагрузки. Величины кронштейнов под вентилируемый фасад зависят от толщины слоя утеплителя, формы неровностей на поверхности стены и имеют длину от 55 до 200 мм. Во избежания «мостиков холода» монтируются прокладки с горизонтальным шагом 600 мм и вертикальным – 995 мм. В дальнейшем сверлятся отверстия под дюбели для крепления кронштейнов к основанию.

Отдельное внимание необходимо отдавать, например, если основанием служит кирпичная кладка. Запрещается монтировать дюбели в швы кладки.

Установка теплоизоляционных плит.

Монтаж утеплителя выполняется при помощи специальных тарельчатых дюбелей диаметром 60 мм, количеством 3 шт. на один квадратный метр. Дюбели необходимо заглублять в основание минимум на 30 мм. Плиты располагают таким образом, чтобы не было сквозных вертикальных швов, максимально, исключая риски появления «мостиков холода». Плиты утеплителя закрепляются, как следует друг к другу, таким образом, чтобы в швах не было пустот. Отверстия под кронштейны вырезаются монтажным ножом.



*Рисунок 1. Тарельчатый дюбель.*

Покрытие теплоизоляции влаговетрозащитной пленкой.

В случае применения влаговетрозащитной пленки, каждая установленная плита утеплителя крепится двумя дюбелями.

Крепление вертикальных профилей.

Она состоит из оцинкованных стальных профилей 1,2 мм толщиной, покрытых полимером. Выпускают 3 вида вертикальных профилей: Т-образный (Zn), Г-образный (Zn) и угловой (Zn). Крепление вертикального профиля и кронштейна производится с помощью заклепок. Вертикальные профили по высоте соединяются между собой крепежной шиной на заклепки. Монтаж любого профиля, его положение в вертикальной плоскости контролируются требуемыми приборами: теодолитом, отвесом и др.

Монтаж фасадных керамогранитных плиток.

Размеры плиток зависят от параметров возводимого здания или сооружения. Установка плиток на вертикальный профиль производится с помощью уровня.

Крепление керамических плиток производится на кляммера, которые бывают четырех видов: однозажимный боковой, двухзажимный боковой, двухзажимный верхний и нижний, четырехзажимный.

Между плиткой и кляммером вставляют уплотнительную прокладку. В случае если, ее не будет, то жесткость крепления обеспечена не будет. Последовательность работ по креплению плитки: по заранее нанесенной отметке касаясь «нуля» выставляется первый кляммер, и сквозь просверленное отверстие крепится следующий. По данному принципу устанавливаются все оставшиеся плитки снизу вверх. Монтируются откосы и отливы, которые заводятся под плитку. Без вопросов ставятся пожарные отсечки.

**Демонтаж строительных лесов.**

Демонтаж лесов разрешается только после уборки с настилов остатков материалов, инвентаря и инструментов. Перед началом демонтажа лесов исполнитель работ должен осмотреть их и проинструктировать рабочих о последовательности и приемах разборки, а также о мерах обеспечивающих безопасность работ. Демонтаж лесов реализовывают с верхнего яруса, в последовательности, противоположной последовательности монтажа. Разобранные элементы накануне перевозки необходимо рассортировать, крупногабаритные элементы связать в пакеты, а малогабаритные и стандартные изделия сложить в ящики.

**Очистка территории.**

Очистка территории должна осуществляться по мере потребности, но не менее одного раза в смену. Строительная площадка должна быть оснащена устройствами или бункерами для сбора мусора. Генеральный подрядчик обеспечивает на строительной площадке высокую культуру строительного производства.

На том основании, что навесной вентилируемый фасад представляет собой трудоемкую конструкцию, то для её верного монтажа требуется привлекать образованных квалифицированных монтажников.

Список литературы:

1. Конструкция вентилируемого фасада. Виды вентилируемых фасадов. // Все о навесных вентилируемых фасадах. – [Электронный ресурс] – Точка доступа: <http://vfasade.blogspot.ru/2013/06/construction-venfasad.html> (Дата обращения: 25.03.2019 г.).

2. Павлушкина Ю. Е., Павлушкин М. Е. Навесной вентилируемый фасад и его характеристики // Молодой ученый. – 2016. – №28. – С. 136-140. – [Электронный ресурс] – Точка доступа <https://moluch.ru/archive/132/37104/> (Дата обращения: 26.03.2019).

УДК 530.1

## ФИЗИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Аветисян А. А.**

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

**Аннотация:** В данной статье представлена практическая значимость такой науки, как физика в строительстве. Рассмотрены дальнейшие перспективы, некие явления, применяемые в данной отрасли.

**Ключевые слова:** физика, строительная физика, строительство, здание и сооружение, явление.

**Annotation:** This article presents the practical significance of such a science as physics in construction. Considered future prospects, some of the phenomena used in this industry.

**Key words:** physics, building physics, construction, building and structure, the phenomenon.

Как мы знаем, одной из древних профессий, порождающего человечеству неимоверную помощь, реализованной материальным достоянием является, строительство.

У любого из нас есть домашний очаг. Будь то квартира или частный дом. И во все времена года он оберегает нас от всевозможных климатических воздействий, это может быть снег, ураган, жара и т.п. Большинство даже и не задумываются, каким путем строители создают такие удобства.

Физика – объединение научных дисциплин, исследующих физические явления и процессы, относящиеся к строительству гражданских зданий и сооружений, создающая различные способы инженерных расчетов.

Строительная физика, это довольно-таки новая наука, родившаяся в начале 20 века. Перед этим все задачи и проблемы строительной физики решались инженерами и архитекторами исходя из жизненного и практического опыта.

Одними из распространенных разделов физики, которые применяются в строительстве, являются строительная акустика, теплотехника, светотехника. Эти разделы до мелочей рассматривают явления и процессы, связанные с данной отраслью, которые решают такие проблемы как: звукоизоляция, акустика помещений, также какие нагрузки могут выдерживать, применяемые строительные конструкции.

Строительство впритык объединяется с законами и конкретными условиями среды: температура, влажность, состав воздуха, плотность веществ.

В чем состоит главная цель любого инженера-строителя? Это гарантировать прочность, жесткость и устойчивость строительных конструкций и сооружений. Этой проблемой занимается подобная дисциплина, как сопротивление материалов, тесно связанная с физикой.

Каков грядущий прогресс строительной физики? Она объединит применение современных средств и способы научных исследований. В частности структурно – механические характеристики материалов и их влажностное состояние в конструкции зданий наблюдаются посредством ультразвука, лазерного излучения, гамма-лучей, с использованием радиоактивных изотопов и т.д.

На любую постройку оказывают нагрузку многочисленные силы, скажем так, силы сжатия и растяжения. Данные нагрузки реализовываются из-за самого здания или сооружения и имеют возможность порождаться внешними воздействиями. Классифицируют постоянные и временные нагрузки.

Наружные ограждающие конструкции зданий должны отвечать таким требованиям, как:

- обладание теплозащитными свойствами, дабы не допустить избыточных потерь тепла в зимнее время года и перегрева помещений в условиях жаркой погоды;
- температура внутренней поверхности стен не должна опускаться ниже определенного уровня, чтобы изъять конденсацию пара на ней и одностороннее охлаждение тела человека от излучения тепла на данную поверхность;
- характеризоваться воздухопроницаемостью, не преобладающей дозированной границы, за пределами которого излишний воздухообмен уменьшает теплозащитные свойства ограждений, приводит к дискомфорту помещений и избыточным теплопотерям;
- поддерживать соответствующий влажностный режим в ходе эксплуатации здания, так как увлажнение стен ослабляет его теплозащитные характеристики и срок службы.

Рассмотрим такой параметр, как вода (влага), которая может иметь три агрегатных состояния это – газообразное (пар), жидкое и твердое.

Начнем с пара. Водяной пар необходим для прогрева каменных материалов и битума, изготовления товарного бетона и при пропарки железобетонных изделий после заливки, по аналогии при создании пенополистирола, пенопласта и т.д.

Он плодотворно применяется в технологиях просушки древесины, подготовке керамических материалов и обогащения глины. В условиях строительной площадки водяной пар используют для обогрева бытовых и производственных помещений. При отрицательных температурах, что характерно для наших окраин, пар служит для очистки стройплощадок от снега и льда.

Жидкое состояние воды в строительном деле предназначено для затворения растворов, гашения извести, приготовления бетона, поливки бутового камня и кирпича в жаркую или ветреную погоду.

Заключительный вид агрегатного состояния воды – лед. Жители северной части нашей страны находят ещё больше широкого использования льда в качестве строительного материала. Единственный и самый главный его недостаток – при увеличении температуры окружающей среды свыше 0°C он тает и, таким образом, утрачивает качество строительного материала т.е. лед актуален только в зимнее время года. Нынешние эскимосы, проживающие на побережье Северной Америки умело строят хижины из льда. Данные постройки обладают куполообразным внешним видом. Именно она снабжает хижине повышенную прочность и сводит до минимума тепловые потери благодаря внешней поверхности.

Существует еще одно явление, называемое люминесценция, используемое при изготовлении светящихся красок и световых составов. А эти составы, прежде всего, наносят на дорожные разметки и т.п.

Итак, мы пришли к выводу, что физика является неотъемлемым атрибутом в строительной деятельности. Зная физические свойства и явления, мы сможем освоить все тонкости профессии строитель.

#### Список литературы:

1. Вода, лед и пар в строительных технологиях и материалах – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2009/Fomina.pdf> (Дата обращения: 23.03.2019 г.).

2. Архитектура: учебно-методический пособие / В. Ф. Фомина; Ульян. гос. техн. ун-т. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 188 с. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ardexpert.ru/article/3572> (Дата обращения: 23.03.2019 г.).

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

<b>A</b>	
Aitzhanova M. M. ....	143, 169
Amerzhanova D. A. ....	285
Askarov D. T. ....	358
<b>B</b>	
Baigozhina A. E. ....	55
Bazarov A. B. ....	138, 140, 143, 145, 147, 151, 153, 155, 157, 159
Bazarov B. A. ....	140, 143, 145, 147, 149, 151, 153, 155, 157
<b>F</b>	
Filatov A. V. ....	169
<b>G</b>	
Gazdiev S. A. ....	151
Gazdiyev S. A. ....	157
<b>I</b>	
Izbaskhanov A. A. ....	360
<b>K</b>	
Kabdyr E. Zh. ....	231
Kaldanova B. ....	164, 166
Kaldanova B. O. ....	145, 149
Kasenova A. ....	166
Kebina N. A. ....	61
Konakbaeva A. N. ....	147, 151, 153, 155, 157
Konakbayeva A. N. ....	138, 140, 143, 145, 149
Korobovcev I. A. ....	161
Kosherova K. K. ....	55, 61
Kozhamzharova M. K. ....	231
Kuralbay A. ....	66
Kuryshbekova E. ....	164, 166
Kydyrbaeva A. B. ....	231
<b>L</b>	
Lukpanov R. E. ....	348, 358, 360
<b>M</b>	
Mezentseva A. V. ....	171, 173
Mun I. A. ....	159, 161
<b>O</b>	
Ostapenko E. I. ....	285
<b>S</b>	
Sapar A. Zh. ....	153, 155, 157
Shakanova G. S. ....	173
Starostina N. ....	164
Starostina N. I. ....	159
Suchilina T. P. ....	171, 173
<b>T</b>	
Tezekbayeva G. A. ....	55
Tsigulyov D. V. ....	348, 358, 360
Tursynbekova A. B. ....	147, 149, 151, 155, 157
Tursynbekova A. B. ....	153
<b>U</b>	
Unaibayev B. B. ....	348
<b>Y</b>	
Yenkebayev S. B. ....	358, 360
<b>Z</b>	
Zholtonog SH. G. ....	161
Zhussupova R. F. ....	66
<b>A</b>	
Абеуов Е. А. ....	568
Абеуова А. А. ....	272
Аболонкин А. А. ....	575
Абыкенова З. А. ....	228
Абылкасова Ж. Б. ....	380
Аветисян А. А. ....	583, 585
Агабекова Д. А. ....	439
Айтымова А. К. ....	69
Акижанова Л. А. ....	398
Акишев Т. Б. ....	239
Алексеева Г. А. ....	243
Алексеева Д. А. ....	243
Альжаппаров Т. С. ....	133
Аманов Д. Д. ....	476
Амантаева А. ....	104

Ананьев К. А.....	517
Андауов Т. Ш.....	15
Андреященко В. А.....	73
Аппельганц А. В.....	562
Асыллова К. Б.....	11, 37, 44
Асылханов К. К.....	312
Ахмедов Е. Ф.....	108
Ахмет Б. Б.....	188
Аярбек Ж. Н.....	476

## Б

Бабарыкин А. В.....	517
Баграмова Ж. К.....	326
Байболов К. С.....	178, 180, 188, 200
Байгожина А. Е.....	399, 411
Байдилла И. О.....	196, 198, 200
Баймухамбетова А. К.....	398
Балгабеков Т. К.....	22
Барановская Е. В.....	328
Бекемирова А. Р.....	312
Бекжигитова К. А.....	472
Битанов Г. А.....	472
Богаров М. Я.....	217
Богатиков Ю.....	76
Бозшалова Л. Т.....	136
Бровко Е. И.....	186, 188, 194, 207
Бровко И. С.....	178, 180, 182, 186, 188, 191, 192, 194, 196, 198, 205, 207
Быстрова С. В.....	239, 243, 246

## В

Воздраганова Т. А.....	520
Высоцкая Н. А.....	472

## Г

Голикова Е. С.....	517
--------------------	-----

## Д

Дайнова Ж. Х.....	93, 267
Демин В. Ф.....	17, 22, 568
Демина Т. В.....	17, 22
Джекибаева Д. С.....	250, 252
Диба Е. Ф.....	280, 467
Диба Т. В.....	283, 470
Докторов В. Н.....	32
Досимбекова А. К.....	131
Дюсембаева Б. Е.....	76, 308, 457

## Е

Едилбаев А. А.....	272
Енкебаев С. Б.....	345, 350, 354, 363, 366, 369, 372
Ерахтина И. И.....	321
Ермаков А. Н.....	517
Ескендинова В. Р.....	209, 214

## Ж

Жакимбеков Р. С.....	82
Жакулин А. С.....	417
Жакулина А. А.....	417
Жакупова М. С.....	452, 455
Жакупова, М. С.....	449
Жолдасбекова С. А.....	203
Жуматов А. С.....	15
Жусупов Т. В.....	345

## З

Задорожный А. А.....	47
Зайнуллаева М. М.....	93
Заякина А. В.....	290
Зозуля Е. С.....	236
Золотухина С. Н.....	52

## И

Ибрагимов К.....	196, 198, 200
Ибрагимов К. И.....	178, 180, 186, 207
Ибраев С. М.....	102
Ибраева С. Ж.....	102, 104, 108
Ивасик В. А.....	15
Иконникова Т. И.....	321
Имангожин С. И.....	97, 275, 300
Исагулов А. З.....	551
Ичева Ю. Б.....	407, 435
Ищанова А. Ш.....	44

## К

Кабдрахманов Б. Б.....	255, 257, 259, 262, 398
Кабдыр Е. Ж.....	398
Кабылбекова Б. Н.....	472
Кайназаров А. С.....	568
Кайназарова А. С.....	312, 568
Каирбекова Б. Д.....	69
Камаров Р. К.....	250, 252
Камбаров Ж. К.....	111, 246, 388, 404, 461, 579
Канафина А. М.....	26, 121, 388, 394

Капиятова Б. М. ....	425
Карапыш В. В. ....	263
Карасартов Б. Б. ....	80
Каратаева Г. Е. ....	84, 435, 476
Карбаев Н. К. ....	90
Карымбаева М. П. ....	472
Квон Св. С. ....	551
Кебина Н. А. ....	399
Ким Е. Е. ....	22
Кожамжарова М. К. ....	228, 234
Койсова З. С. ....	363
Колесниченко Н. Ю. ....	447, 449, 452, 455, 480
Комашенко В. И. ....	483, 492, 499, 509
Кошеров К. К. ....	399
Кравченко К. К. ....	15
Крутоус С. Ф. ....	449, 452, 455
Кукало Л. И. ....	445
Кулакова Л. А. ....	176, 203
Куликов В. Ю. ....	551
Кунанбаева Я. Б. ....	180, 207
Курмангалиева К. Р. ....	217, 222
Курочкин Е. А. ....	47
Кушкарбаев Н. Ж. ....	350, 354
Кыдырбаева А. Б. ....	228, 234

## Қ

Қалқан М. Б. ....	455
Қоңқыбаева А. Н. ....	90
Құттыбаев М. Б. ....	136
Қырықбесова А. Е. ....	323

## Л

Лакс А. В. ....	366
Лебедев В. М. ....	554
Лехтмец В. Л. ....	407
Ли С. В. ....	439
Лукпанов Р. Е. ....	345, 350, 354, 363, 366, 369, 372

## М

Макатова Н. Ш. ....	305
Макитова Г. Ж. ....	214
Малета А. ....	464
Малыбаев Н. С. ....	90
Марденова Л. М. ....	5, 295
Медведева И. Е. ....	131
Миков А. Г. ....	375
Михайлиди И. И. ....	263, 464

Михеев Д. Н. ....	520, 523, 525, 527, 530, 532
Молдабаев Д. А. ....	15
Мороденко Е. В. ....	534, 537, 540, 543
Мошенко Д. А. ....	537
Мукарова Н. Е. ....	470
Муксинов М. Б. ....	217, 222
Мусин М. Р. ....	52
Мусин С. Ж. ....	449

## Н

Набоко Е. П. ....	414
Нарембекова А. К. ....	131
Негриенко Н. Н. ....	331
Нефедов В. ....	417
Нурмаганбетова Б. Н. ....	15
Нурпеисова А. М. ....	84
Нурсеитов Б. Н. ....	302
Нуспекоев Е. Л. ....	384

## О

Олофинская В. Ю. ....	480
Омарбекова Л. Б. ....	467
Оразалиев Б. Т. ....	90
Орищенко В. Н. ....	452
Остапенко Е. И. ....	300, 302
Остапенко И. И. ....	305

## П

Панасина Т. В. ....	575
Покатилев Ю. В. ....	546
Покровский Г. Е. ....	558
Попов Н. ....	417
Потяга Л. А. ....	76, 407, 457
Пятакова О. И. ....	562

## Р

Рабат О. Ж. ....	439
Рахмиева А. Б. ....	428

## С

Сагиндикова Н. А. ....	127
Сайдалиев Е. Н. ....	17, 22, 90
Салманова А. Н. ....	47, 52, 93, 439
Сартова Р. Б. ....	432
Сартова С. Б. ....	432
Сезик А. В. ....	527
Сейтканов С. С. ....	239, 243, 246
Семенова Т. В. ....	548
Серьянова А. С. ....	314

Сиваракша Д. М.....483, 499, 509  
 Сидорина Е. А.....414  
 Сламбеков У. С.....118  
 Совет Е. Б. ....37, 44  
 Соловьев А. А. ....562  
 Сыздыков С. И.....198

### Т

Табуктинова Ж. Н.....333  
 Танагузов Б. Т.....384  
 Темиргалиев М. Т.....335  
 Темиргасова М. А.....93  
 Толеуова А. Р.....80, 118, 133, 593  
 Толобаева Н. Т.....225  
 Тулегенова Ш. Н.....131  
 Тунгатаров А.....417  
 Тургимбаева А. Б.....369  
 Турсунов М. Ж. ....11, 217, 222, 483, 499,  
 509  
 Тусупова М. А. ....121, 394  
 Тютченко К. В. ....525

### У

Угляница А. В.....546  
 Ударцева С. М. ....321  
 У-Дын-Жин Н. В. ....447  
 Умарова Б. А.....108  
 Умарова З. А. ....84  
 Унайбаев Б. Б.....17, 22, 32, 90, 121, 209,  
 214, 394, 592  
 Унайбаев Б. Ж.5, 11, 32, 37, 44, 178, 180,  
 186, 194, 196, 200, 207, 209, 592  
 Уразалина Р. Ж.....372  
 Уркен Г. А. ....384  
 Урумжанов А. К. ....234

### Ү

Үнайбаев Б. Б. ....26  
 Үнайбаев Б. Ж. ....26

### Ф

Федотова С. С.....530

### Х

Хайдаров М. Т.....537  
 Хайлямова А. К.....338  
 Хамметова Ж. Н.....250, 252  
 Холодова Г. М.....445

### Ц

Цыганова С. В. ....340  
 Цыгулев Д. В. ....345, 350, 363, 366, 369,  
 372

### Ч

Черкашин В. Г.....548  
 Чернышева А. А.....407  
 Числюк А. Р.....532

### Ш

Шаймагамбетова А. Ч.....419  
 Шакенов Т. С.....236  
 Шамшиев О. Ш.....225  
 Шевко В. М. ....84, 435, 476  
 Шегай В. М.....32, 121, 394, 592  
 Шонтаев А. Д. ....17, 22  
 Шонтаев Д. С.....17, 22, 90  
 Шорманова К. Ж.....377  
 Шустицкая А. М. ....342

### Щ

Щербакова Е. П.....551



## СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>Унайбаев Б. Ж.</b> Приветственное слово ректора Екибастузского инженерно-технического института им. Академика К. Сатпаева к участникам и гостям международной научно-практической конференции «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве» .....	3
<b>Унайбаев Б. Ж., Марденова Л. М.</b> Екибастузский инженерно-технический институт имени академика К. Сатпаева – 25 лет достижений и побед .....	5
<b>Унайбаев Б. Ж., Асыллова К. Б., Турсунов М. Ж.</b> Основная задача в ЕИТИ им. академика К. Сатпаева – это трудоустройство выпускников .....	11
<b>Молдабаев Д. А., Ивасик В. А., Андауов Т. Ш., Кравченко К. К., Жуматов А. С., Нурмаганбетова Б. Н.</b> 3D печать в области металлургии .....	15
<b>Демин В. Ф., Шонтаев Д. С., Демина Т. В., Шонтаев А. Д., Сайдалин Е. Н., Унайбаев Б. Б.</b> Системный подход к обеспечению безопасности в промышленности. 17	
<b>Демин В. Ф., Шонтаев Д. С., Демина Т. В., Шонтаев А. Д., Балгабеков Т. К., Унайбаев Б. Б., Шонтаев А. Д., Сайдалин Е. Н., Ким Е. Е.</b> Напряженно-деформированное состояние пород вокруг выработок .....	22
<b>Ұнайбаев Б. Б., Ұнайбаев Б. Ж., Канафина А. М.</b> Тұзды агрессивті топырақтарда дінгекті қорғау .....	26
<b>Унайбаев Б. Б., Унайбаев Б. Ж., Шегай В. М., Докторов В. Н.</b> Конструктивно-технологические разработки для строительства на засоленных грунтах .....	32
<b>Унайбаев Б. Ж., Совет Е. Б., Асыллова К. Б.</b> Тұздалған топырақпен қалыптасқан аумақтарға шығын салу проблемасын шешу жолдары .....	37
<b>Унайбаев Б. Ж., Совет Е. Б., Асыллова К. Б., Ищанова А. Ш.</b> Тұздалған топырақтарда құрылыс салуды жобалау, іздестіруді жетілдіру .....	44
<b>Салманова А. Н., Задорожный А. А., Курочкин Е. А.</b> Анализ причин возникновения дорожно-транспортных происшествий с участием грузовых автомобилей в Казахстане .....	47
<b>Салманова А. Н., Мусин М. Р., Золотухина С. Н.</b> Дуальное обучение – веление времени .....	52
<b>Baigozhina A. E., Kosherova K. K., Tezekbayeva G. A.</b> A tutorial in the framework of multilingual education .....	55
<b>Kebina N. A., Kosherova K. K.</b> The men and the women: the differences about the purposes and meaning of life (by the results of sociological survey) .....	61

<b>Zhussupova R. F., Kuralbay A.</b> Updated theoretical review of the definition “proverb” and “sayings” .....	66
<b>Каирбекова Б. Д., Айтымова А. К.</b> Непрерывное образование как фактор развития интегральных способностей личности в условиях современного общества.....	69
<b>Андреященко В. А.</b> Анализ особенностей деформационного поведения конструкционной стали при ковке .....	73
<b>Потяга Л. А., Дюсембаева Б. Е., Богатиков Ю.</b> Состояние и перспективы развития ветроэнергетики в Казахстане.....	76
<b>Толеуова А. Р., Карасартов Б. Б.</b> Влияние легирования на структуру и свойства сплавов на основе железа .....	80
<b>Жакимбеков Р. С.</b> Влияние стажа и возраста водителя на безопасное управление автомобилем .....	82
<b>Каратаева Г. Е., Умарова З. А., Шевко В. М., Нурпеисова А. М.</b> Влияние температуры на получение комплексного Fe-Si-Al сплава из казахстанского гранита..	84
<b>Малыбаев Н. С., Карбаев Н. К., Шонтаев Д. С., Оразалиев Б. Т., Сайдалиев Е. Н., Қоңқыбаева А. Н., Унайбаев Б. Б.</b> Оценка эксплуатационных характеристик конструкции самоходного бетоносмесителя .....	90
<b>Салманова А. Н., Дайнова Ж. Х., Зайнуллаева М. М., Темиргасова М. А.</b> Жұмыс органдарының күрделі қозғалысы бар ұнтақтау машинасының өнімділігі .....	93
<b>Имангожин С. И.</b> Классики экономической науки о перспективах развития человеческого общества на постиндустриальной стадии и о методах исследования социально-экономических процессов .....	97
<b>Ибраева С. Ж., Ибраев С. М.</b> Экономия топлива при вождении поездов .....	102
<b>Ибраева С. Ж., Амантаева А.</b> Модернизация маневровых тепловозов .....	104
<b>Ибраева С. Ж., Умарова Б. А., Ахмедов Е. Ф.</b> Снижение вредных выбросов отработавших газов дизелей .....	108
<b>Камбаров Ж. К.</b> Изучение процесса перемешивания жидкой ванны.....	111
<b>Толеуова А. Р., Сламбеков У. С.</b> Инновационные технологии в материаловедении. .	118
<b>Унайбаев Б. Б., Шегай В. М., Канафина А. М., Тусупова М. А.</b> Квадрохаус.....	121
<b>Сагиндикова Н. А.</b> Кәсіптік оқыту оқытушыларын ақпараттық технологияларды пайдалануға дайындаудың ерекшеліктері .....	127

<b>Нарембекова А. К., Тулегенова Ш. Н., Медведева И. Е., Досимбекова А. К.</b> Кинетика измельчения известняковой руды месторождения Сарыкум .....	131
<b>Толлеуова А. Р., Альжаппаров Т. С.</b> Компьютерные технологии для разработки оптимальных составов сплавов на основе алюминия.....	133
<b>Бозшалова Л. Т., Құттыбаев М. Б.</b> Құрылыс кәсіби терминдерінің аудару күрделілігі.....	136
<b>Konakbayeva A. N., Bazarov A. B.</b> Laboratory researches of conical foundations with a constructive basis on the developed territories .....	138
<b>Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Bazarov A. B.</b> Modeling of work of the building in the form of a strength system in the laboratory conditions .....	140
<b>Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Aitzhanova M. M., Bazarov A. B.</b> Laboratory researches of browsed piles on the worked territories .....	143
<b>Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Kaldanova B. O., Bazarov A. B.</b> Tensometric studies of the work of fundamental structures in the conditions of working coal deposits ...	145
<b>Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Tursynbekova A. B., Bazarov A. B.</b> Analysis of research methods of piled foundations of soil bases .....	147
<b>Bazarov B. A., Konakbayeva A. N., Kaldanova B. O., Tursynbekova A. B.</b> To the question about the development of data necessary for the design of pilable foundations .....	149
<b>Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Tursynbekova A. B., Gazdiev S. A., Bazarov A. B.</b> Mathematical modeling of the interaction of bases with basic conical justification with a created base .....	151
<b>Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Bazarov A. B., Tursynbekova A. B., Sapar A. Zh.</b> On the issue of obtaining building materials from waste waste and carbonation wastes for perspective structures of the foundations of the karagandin region .....	153
<b>Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Bazarov A. B., Tursynbekova A. B., Sapar A. Zh.</b> Concerning the construction of buildings and structures on the substantial territories .....	155
<b>Bazarov B. A., Konakbaeva A. N., Gazdiyev S. A., Bazarov A. B., Tursynbekova A. B., Sapar A. Zh.</b> Investigations of special foundation construction piles in the territories supposed by mining processes .....	157
<b>Mun I. A., Starostina N. I., Bazarov A. B.</b> Design development of a sewerage network with septic installation for school with 80 (eighty) places in the village Birlik, Tselinograd district, Akmolinsky area .....	159
<b>Mun I. A., Zholtanog SH. G., Korobovcev I. A.</b> Development of water supply system design for a school in the Razdolnoe village, Tselinograd district, Akmola region .....	161

<b>Kaldanova B., Kuryshbekova E., Starostina N.</b> On the issue of constructive solutions of pile foundation in monolithic frame buildings .....	164
<b>Kaldanova B., Kuryshbekova E., Kasenova A.</b> Analysis of software systems for the making calculations of structural systems .....	166
<b>Filatov A. V., Aitzhanova M. M.</b> Use of patent RK № 6567 at the ash dump of TPP-2 Temirtau .....	169
<b>Mezentseva A. V., Suchilina T. P.</b> Prestress creating methods in building structures using a non-explosive destructive mixture (NDM-1) .....	171
<b>Suchilina T. P., Mezentseva A. V., Shakanova G. S.</b> Forming of the need for bachelors in cognitive activity through the introduction of bim – technology in the educational process .....	173
<b>Кулакова Л. А.</b> Методические основы формирования предпринимательских компетенций будущих педагогов .....	176
<b>Бровко И. С., Ибрагимов К. И., Байболов К. С., Унайбаев Б. Ж.</b> О перспективных методах усиления фундаментов зданий .....	178
<b>Бровко И. С., Ибрагимов К. И., Байболов К. С., Кунанбаева Я. Б., Унайбаев Б. Ж.</b> Применение «струйной» технологии в фундаментостроении .....	180
<b>Бровко И. С.</b> «Свая-Бровко» - новая конструкция повышенной несущей способности .....	182
<b>Бровко И. С., Ибрагимов К. И., Унайбаев Б. Ж., Бровко Е. И.</b> Испытания строительных конструкций статической нагрузкой .....	186
<b>Бровко И. С., Байболов К. С., Ахмет Б. Б., Бровко Е. И.</b> Оценка влияния ветра на песчаные основания сооружений, возводимых в пустынных районах .....	188
<b>Бровко И. С.</b> Критерий интенсивности взаимодействия фундаментов .....	191
<b>Бровко И. С.</b> Влияние особенностей геологического строения оснований юга Казахстана на оптимизацию типа фундамента .....	192
<b>Бровко И. С., Унайбаев Б. Ж., Бровко Е. И.</b> О методах погружения свай .....	194
<b>Ибрагимов К., Бровко И. С., Байдилла И. О., Унайбаев Б. Ж.</b> Расчетные исследования НДС проектируемого здания и окружающей застройки с учетом разработки котлована с использованием шпунтового ограждения или «стены в грунте» .....	196
<b>Ибрагимов К., Бровко И. С., Сыздыков С. И., Байдилла И. О.</b> Методика и последовательность расчета напряженно-деформированного состояния грунтового массива и шпунтового ограждения проектируемого здания и окружающей застройки .....	198

<b>Ибрагимов К., Байболов К. С., Байдилла И. О., Унайбаев Б. Ж.</b> Исследование механических свойств на замачиваемых лессовых основаниях зданий и сооружений .....	200
<b>Кулакова Л. А., Жолдасбекова С. А.</b> О необходимости формирования предпринимательских компетенций студентов педагогического направления .....	203
<b>Бровко И. С.</b> О необходимости крепления стен котлованов при возведении ответственных зданий и сооружений .....	205
<b>Бровко И. С., Ибрагимов К. И., Кунанбаева Я. Б., Унайбаев Б. Ж., Бровко Е. И.</b> Оценка устройства свайных конструкций в сложных геологических условиях .....	207
<b>Унайбаев Б. Б., Унайбаев Б. Ж., Ескендинова В. Р.</b> Новые материалы и технологии для защиты свай в агрессивных засоленных грунтах .....	209
<b>Унайбаев Б. Б., Макитова Г. Ж., Ескендинова В. Р.</b> Способы антикоррозийной защиты железобетонных конструкций нулевого цикла в засоленных грунтах .....	214
<b>Турсунов М. Ж., Муксинов М. Б., Курмангалиева К. Р., Богаров М. Я.</b> Мониторинг риска травмирования промышленно-производственного персонала .....	217
<b>Турсунов М. Ж., Муксинов М. Б., Курмангалиева К. Р., Кайназарова А. С.</b> Перспективы угледобычи региона .....	222
<b>Шамшиев О. Ш., Толобаева Н. Т.</b> Новые типы глиежей на угольных объектах центральной Азии .....	225
<b>Кожамжарова М. К., Кыдырбаева А. Б., Абыкенова З. А.</b> Компьютерные технологии в изучении физики как средство повышения мотивации и развития познавательного мышления учащихся .....	228
<b>Kozhamzharova M. K., Kudyrbayeva A. B., Kabdyr E. Zh.</b> Application of information and communication technologies in physics lessons .....	231
<b>Кожамжарова М. К., Кыдырбаева А. Б., Урумжанов А. К.</b> Перспективы развития информационных технологий .....	234
<b>Зозуля Е. С., Шакенов Т. С.</b> Краткий обзор и перспективы применения микропроцессорной платформы Arduino в учебном процессе .....	236
<b>Сейтканов С. С., Акишев Т. Б., Быстрова С. В.</b> Разработка системы автоматической настройки регуляторов в управлении технологическими процессами .....	239
<b>Сейтканов С. С., Алексеева Г. А., Алексеева Д. А., Быстрова С. В.</b> Система программирования микроконтроллера LOGO! .....	243

<b>Камбаров Ж. К., Сейтканов С. С., Быстрова С. В.</b> Цифровизация системы контроля тепловых перемещений парапроводов с выводом данных в АСУ ТП.....	246
<b>Камаров Р. К., Джекибаева Д. С., Хамметова Ж. Н.</b> Исследование процесса нагнетания гидроксидно-глицеринового состава в сероводородсодержащий угольный пласт .....	250
<b>Камаров Р. К., Джекибаева Д. С., Хамметова Ж. Н.</b> Способы борьбы с серосодержащими газами при подземных горных работах .....	252
<b>Кабдрахманов Б. Б.</b> О жанре деловой дискуссии .....	255
<b>Кабдрахманов Б. Б.</b> О жанре деловой переписки (по электронной почте) .....	257
<b>Кабдрахманов Б. Б.</b> О языке и стиле официального делового письма .....	259
<b>Кабдрахманов Б. Б.</b> Об оформлении делового письма .....	262
<b>Михайлиди И. И., Карапыш В. В.</b> Горочные вагонные замедлители нового поколения.....	263
<b>Дайнова Ж. Х.</b> Общий анализ и проблемы транспортной логистики в Казахстане ....	267
<b>Абеуова А. А., Едилбаев А. А.</b> Техническое диагностирование вагонов и их узлов в условиях эксплуатации .....	272
<b>Имангожин С. И.</b> Классики экономической науки о перспективах развития человеческого общества на постиндустриальной стадии и о методах исследования социально-экономических процессов .....	275
<b>Дибя Е. Ф.</b> Основные задачи в области обеспечения механизма экономической безопасности на микро- и макро- уровне.....	280
<b>Дибя Т. В.</b> Развитие маркетинга персонала в аспекте повышения мотивации трудовой деятельности.....	283
<b>Amerzhanova D. A., Ostapenko E. I.</b> Islamic financial instruments: particularities and perspectives of usage .....	285
<b>Заякина А. В.</b> Использование методики факторного эксперимента в инвестиционном риск-менеджменте .....	290
<b>Марденова Л. М.</b> Статистический обзор рынка промышленности Республики: структура, динамика и перспективы .....	295
<b>Имангожин С. И., Остапенко Е. И.</b> Совершенствование системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности на предприятии .....	300

<b>Нурсеитов Б. Н., Остапенко Е. И.</b> Формирование кадровой политики предприятия в условиях рынка .....	302
<b>Остапенко И. И., Макагова Н. Ш.</b> Поток создания ценности как объект учета затрат на бережливом предприятии .....	305
<b>Дюсембаева Б. Е.</b> Методы защиты поверхностей нагрева от коррозии во время пуска и остановки оборудования ТЭЦ .....	308
<b>Бекемирова А. Р., Асылханов К. К., Кайназарова А. С.</b> Определение путей попадания кислорода в сетевую воду как основной фактор борьбы с корродированием металла теплосетей .....	312
<b>Серьянова А. С.</b> Совершенствование процесса охлаждения циркуляционной воды на водохранилище-охладителе Экибастузской ГРЭС-1 .....	314
<b>Иконникова Т. И., Ударцева С. М., Ерахтина И. И.</b> Модель профессиональной подготовки педагога профессионального обучения .....	321
<b>Қырықбесова А. Е.</b> БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ПЕДАГОГТЫҢ ҚЫЗМЕТІ .....	323
<b>Баграмова Ж. К.</b> Обновление содержания образования: ориентир на будущее.....	326
<b>Баграмова Ж. К.</b> Реализация современной Казахстанской модели образования на примере негосударственного образовательного учреждения.....	328
<b>Негриенко Н. Н.</b> Дуальное обучение. Проблемы. Перспективы .....	331
<b>Табуктинова Ж. Н.</b> «Рухани жаңғыру: болашаққа бағдар» идеяларын жүзеге асыру аясында жалпы мәдениет құзыреттіліктерді қалыптастырудағы колледж жағдайында педагог рөлі».....	333
<b>Темиргалиев М. Т.</b> Я патриот и гражданин Республики Казахстан .....	335
<b>Хайлямова А. К.</b> Исследование рынка продажи компьютерной техники в Экибастузском регионе.....	338
<b>Цыганова С. В.</b> Инновации в образовательной деятельности .....	340
<b>Шустицкая А. М.</b> Мерчендайзинг - как инструмент влияния на поведение потребителей .....	342
<b>Жусупов Т. В., Енкебаев С. Б., Лукпанов Р. Е., Цыгулев Д. В.</b> Сравнение различных исполнений горизонтальных стыков панелей в современных крупнопанельных жилых зданиях г. Астана .....	345
<b>Lukpanov R. E., Tsigulyov D. V., Unaiabayev B. B.</b> Laboratory testing conception of soil embankment (dam) under the inhomogeneous lateral and vertical strain.....	348

<b>Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б., Цыгулев Д. В., Кушкарбаев Н. Ж.</b> Анализ несущих способностей свай по результатам статических и динамических испытаний .....	350
<b>Енкебаев С. Б., Лукпанов Р. Е., Кушкарбаев Н. Ж.</b> Сравнение результатов динамических испытаний грунтов сваями гидромолотом и дизель-молотом .....	354
<b>Lukpanov R. E., Askarov D. T., Tsigulyov D. V., Yenkebayev S. B.</b> Review of automated monitoring systems of tower type structures.....	358
<b>Lukpanov R. E., Izbaskhanov A. A., Yenkebayev S. B., Tsigulyov D. V.</b> Development of an experimental tray for testing models of geotechnical and hydraulic structures for hydrostatic and hydrodynamic pressure .....	360
<b>Койсова З. С., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б.</b> Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами .....	363
<b>Лакс А. В., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б.</b> Сравнительный анализ методик расчета строительных конструкций в соответствии со снп и Еврокодами на примере здания с металлическим каркасом в г. Астана.....	366
<b>Тургимбаева А. Б., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е., Енкебаев С. Б.</b> Сравнительный анализ совершенствования конструктивных решений стыка бескапитальной плоской плиты перекрытия с колоннами каркасных зданий.....	369
<b>Уразалина Р. Ж., Енкебаев С. Б., Цыгулев Д. В., Лукпанов Р. Е.</b> Анализ конструктивных решений облегченных железобетонных перекрытий с неизвлекаемыми вкладышами-пустотообразователями.....	372
<b>Миков А. Г.</b> Конструкция модельной установки по выделению микросферы из водно-зольного потока при гидрозолоудалении Экибастузских ГРЭС.....	375
<b>Шорманова К. Ж.</b> Контроль технического состояния кабельных линий электропередач.....	377
<b>Абылкасова Ж. Б.</b> Миграционные потоки, денежные переводы и человеческий капитал, на примере Таджикистана и Кыргызстана .....	380
<b>Танагузов Б. Т., Уркен Г. А., Нуспекоев Е. Л.</b> Моделирование режимов системы электроснабжения магистрального трубопровода.....	384
<b>Канафина А. М., Камбаров Ж. К.</b> О возможностях электро- и теплоснабжения объектов северной зоны Казахстана с помощью энергии ветра .....	388
<b>Унайбаев Б. Б., Шегай В. М., Канафина А. М., Тусупова М. А.</b> О проекте «Дешевый дом».....	394
<b>Кабдрахманов Б. Б., Акижанова Л. А., Баймухамбетова А. К., Кабдыр Е. Ж.</b> О своеобразии разговорного стиля.....	398



<b>Байгожина А. Е., Кебина Н. А., Кошера К. К.</b> Обучение языкам как составляющая процесса воспитания.....	399
<b>Камбаров Ж. К.</b> Определение силы сопротивления движению пузырька газа в жидкости .....	404
<b>Чернышева А. А., Лехтмец В. Л., Ичева Ю. Б., Потяга Л. А.</b> Определение эффективности пламегасителей.....	407
<b>Байгожина А. Е.</b> Опыт, проблемы и перспективы внедрения полиязычного образования.....	411
<b>Сидорина Е. А., Набоко Е. П.</b> Особенности процесса рафинирования технического кремния от примесей .....	414
<b>Жакулин А. С., Жакулина А. А., Нефедов В., Тунгатаров А., Попов Н.</b> Проблемы адаптации положения еврокода.....	417
<b>Шаймагамбетова А. Ч.</b> Проблемы использования материальных ресурсов в современных условиях.....	419
<b>Капиятова Б. М.</b> Проблемы развития энергетики в Республике Казахстан.....	425
<b>Рахишева А. Б.</b> Оптимизация менеджмента на угледобывающих предприятиях .....	428
<b>Сартова Р. Б., Сартова С. Б.</b> Страховой рынок как инструмент финансовой системы.....	432
<b>Рабат О. Ж., Ли С. В., Агабекова Д. А., Салманова А. Н.</b> Совершенствование методов электроплавки вторичных железосодержащих отходов доменного производства.....	435
<b>Рабат О. Ж., Ли С. В., Агабекова Д. А., Салманова А. Н.</b> Совершенствование технологии перевозок и средств разгрузки угля .....	439
<b>Кукало Л. И., Холодова Г. М.</b> Современные методы профессиональной направленности студентов в контексте решения прикладных задач .....	445
<b>У-Дын-Жин Н. В., Колесниченко Н. Ю.</b> Нетрадиционные виды электроэнергии ....	447
<b>Колесниченко Н. Ю., Крутоус С. Ф., Жакупова, М. С., Мусин С. Ж.</b> Исследование линейной электрической цепи несинусоидального периодического тока .....	449
<b>Колесниченко Н. Ю., Жакупова М. С., Крутоус С. Ф., Орищенко В. Н.</b> Исследование переходного процесса в R-L цепи .....	452
<b>Колесниченко Н. Ю., Жакупова М. С., Крутоус С. Ф., Қалқан М. Б.</b> Исследование переходного процесса в R-C цепи .....	455

<b>Потяга Л. А., Дюсембаева Б. Е.</b> Выход Казахстана на новый уровень энергетической политики .....	457
<b>Камбаров Ж. К.</b> Стратегический альянс: образование, наука, технологии и производство – поиск и реализация инновации .....	461
<b>Михайлиди И. И., Малета А.</b> Стрелочный электропривод ebiswitch 2000 в шпальном исполнении .....	464
<b>Диба Е. Ф., Омарбекова Л. Б.</b> Влияние инновационной деятельности на рост экономики Республики Казахстан .....	467
<b>Диба Т. В., Мукарова Н. Е.</b> Инструменты оценки стратегической позиции предприятия .....	470
<b>Высоцкая Н. А., Кабылбекова Б. Н., Бекжигитова К. А., Битанов Г. А., Карымбаева М. П.</b> Электроосаждение металлов в присутствии ПАВ .....	472
<b>Шевко В. М., Каратаева Г. Е., Аярбек Ж. Н., Аманов Д. Д.</b> Электроплавка базальта Даубаба с получением ферросплава и карбида кальция .....	476
<b>Олофинская В. Ю., Колесниченко Н. Ю.</b> Автоматические устройства противоаварийного включения резерва .....	480
<b>Комащенко В. И., Турсунов М. Ж., Сиваракша Д. М.</b> Повышение эффективности разрушения горных пород взрывом скважинных зарядов .....	483
<b>Комащенко В. И.</b> Современная технология эффективной и комплексной переработки хвостов обогащения железных руд .....	492
<b>Комащенко В. И., Турсунов М. Ж., Сиваракша Д. М.</b> Основные характеристики оценки современного состояния взрывной отбойки горных пород на карьерах .....	499
<b>Комащенко В. И., Турсунов М. Ж., Сиваракша Д. М.</b> Оценка эффективности выбора типа взрывчатых веществ с целью управления качеством дробления при взрывных работах .....	509
<b>Ананьев К. А., Ермаков А. Н., Бабарыкин А. В., Голикова Е. С.</b> Расширение рабочего диапазона проходческих комбайнов фронтального действия .....	517
<b>Воздраганова Т. А., Михеев Д. Н.</b> Преступления в сфере денежного обращения и ценных бумаг .....	520
<b>Михеев Д. Н.</b> Общее представление об охране труда .....	523
<b>Тютченко К. В., Михеев Д. Н.</b> Правонарушения, связанные с оборотом валютных ценностей .....	525

<b>Сезик А. В., Михеев Д. Н.</b> Административные правонарушения, связанные с монополизацией рынка и недобросовестной конкуренции .....	527
<b>Федотова С. С., Михеев Д. Н.</b> Преступления в сфере внешнеэкономической деятельности .....	530
<b>Числюк А. Р., Михеев Д. Н.</b> Преступления в денежно-кредитной и финансовой сфере .....	532
<b>Мороденко Е. В.</b> Летняя школа как перспективное направление профессиональной ориентации школьников .....	534
<b>Хайдаров М. Т., Мошенко Д. А., Мороденко Е. В.</b> Образовательная среда кемеровской области для детей с ОВЗ и детей-инвалидов .....	537
<b>Мороденко Е. В.</b> К вопросу о социально–психологической адаптации студентов первого курса в вузе .....	540
<b>Мороденко Е. В.</b> Буллинг в подростковой среде .....	543
<b>Угляница А. В., Покатилов Ю. В.</b> О возможности изготовления буронабивных трубобетонных свай с заполнителем из автоклавного бетона .....	546
<b>Семенова Т. В., Черкашин В. Г.</b> Модернизация общественного сознания и духовно-нравственное наследие Абая Кунанбаева .....	548
<b>Исагулов А. З., Куликов В. Ю., Квон Св. С., Щербакова Е. П.</b> Определение прочности шамотных изделий со связками на основе глин различных месторождений .....	551
<b>Лебедев В. М.</b> Региональные проблемы энергетики .....	554
<b>Покровский Г. Е.</b> Компетентно-ориентированное обучение в системе подготовки кадров для цифровой экономики .....	558
<b>Аппельганц А. В., Пятакова О. И., Соловьев А. А.</b> Групповое управление роботами военного назначения .....	562
<b>Абеуов Е. А., Демин В. Ф., Кайназаров А. С., Кайназарова А. С.</b> Исследование особенностей деформирования горного массива, вокруг подготовительных выработок в зависимости от влияния горнотехнологических факторов .....	568
<b>Аболонкин А. А., Панасина Т. В.</b> Вред и польза ПЭТ бутылок .....	575
<b>Тусупова Г. Б., Сванкулова Г. К., Турумтаева З. Д.</b> Екібастұз қаласындағы N36 мектеп-лицейі мұғалімдеріне ағылшын тілін оқыту тәжірибесінен .....	577
<b>Камбаров Ж. К.</b> Разработка метода расчета теплообмена в условиях интенсивной продувки слоя расплава .....	579

<b>Аветисян А. А.</b> Технология устройства навесных вентилируемых фасадов .....	583
<b>Аветисян А. А.</b> Физика в строительстве .....	585

Научное издание

# **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ**

Сборник трудов Международной  
научно-практической конференции

Издано в авторской редакции

Ответственный за выпуск: Е. Ю. Пудов  
Компьютерная верстка: О. А. Клаус, Н. С. Рыжкина

Сверстан в филиале КузГТУ в г. Прокопьевске,  
653039, Кемеровская область, г. Прокопьевск, ул. Ноградская, 19а

Подписанов печать 14.05.2019 г. Печать офсетная. Формат 60x84 1/8  
Объем 70 п. л. Заказ № 289. Тираж 300 экз.

