

УНИВЕРСИТЕТ ЕҢБЕКТЕРІ

ТРУДЫ УНИВЕРСИТЕТА

* 2 (51)
2013

2000 жылдан бастап шығарылады
Мерзімділігі жылына 4 рет

Издается с 2000 года
Периодичность 4 раза в год

Журнал Қазақстан Республикасының Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген (тіркеу куәлігі № 1351-ж 04.07.2000 ж.)

МЕНШІК ИЕСІ

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті» шаруашылық жүргізу құқығы негізіндегі Республикалық мемлекеттік кәсіпорны (Қарағанды қаласы)

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры, информации и общественного согласия Республики Казахстан (регистрационное свидетельство № 1351-ж от 04.07.2000 г.)

СОБСТВЕННИК

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Карагандинский государственный технический университет» Министерства образования и науки Республики Казахстан

Главный редактор

А.М. Газалиев

ректор, академик НАН РК, д-р хим. наук, профессор

Редакционный совет

Газалиев А.М.	<i>ректор, академик НАН РК, д-р хим. наук, проф. (председатель)</i>
Ахметжанов Б.А.	<i>зав. кафедрой экономики предприятия, академик МЭАЕ, д-р экон. наук, проф.</i>
Байджанов Д.О.	<i>профессор кафедры технологии строительных материалов и изделий, академик МАИН, д-р техн. наук, проф.</i>
Бакиров Ж.Б.	<i>зав. кафедрой механики, д-р техн. наук, проф.</i>
Брейдо И.В.	<i>зав. кафедрой автоматизации производственных процессов, академик МАИН, академик КНАЕН, д-р техн. наук, проф.</i>
Ермолов П.В.	<i>зав. лабораторией ИПКОН, академик НАН РК, д-р геол.-минер. наук, проф.</i>
Жетесова Г.С.	<i>зав. кафедрой технологии машиностроения, д-р техн. наук, проф.</i>
Жумасултанов А.Ж.	<i>профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин, д-р ист. наук</i>
Исагулов А.З.	<i>первый проректор, академик МАИН, академик КНАЕН, д-р техн. наук, проф. (ответственный за выпуск)</i>
Климов Ю.И.	<i>профессор кафедры систем автоматизированного проектирования, академик МАИН, академик КНАЕН, д-р техн. наук, проф.</i>
Колесникова Л.И.	<i>доцент кафедры менеджмента предприятия, канд. экон. наук</i>
Малыбаев С.К.	<i>профессор кафедры промышленного транспорта, д-р техн. наук, проф.</i>
Низаметдинов Ф.К.	<i>зав. кафедрой маркишейдерского дела и геодезии, академик КНАЕН, д-р техн. наук, проф.</i>
Нургужин М.Р.	<i>зам. председателя правления АО «Национальный научно-технологический холдинг «Самгау»», академик МАИН, чл.-кор. АН ВШК, д-р техн. наук, проф.</i>
Пак Ю.Н.	<i>руководитель отдела РУМС, академик КНАЕН, д-р техн. наук, проф.</i>
Пивень Г.Г.	<i>почетный ректор, академик МАН ВШ, академик АЕН РК, д-р техн. наук, проф.</i>
Портнов В.С.	<i>директор Департамента организации учебного процесса, академик МАИН, д-р техн. наук, проф.</i>
Смирнов Ю.М.	<i>зав. кафедрой физики, академик МАИН, д-р техн. наук, проф.</i>
Тутанов С.К.	<i>зав. кафедрой высшей математики, академик МАИН, д-р техн. наук, проф.</i>
Фешин Б.Н.	<i>профессор кафедры автоматизации производственных процессов, академик МАИН, д-р техн. наук, проф. (ответственный секретарь)</i>

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫДАЮЩИЙСЯ ОРГАНИЗАТОР, УЧЕНЫЙ, УЧИТЕЛЬ	6
ГАЗАЛИЕВ А.М. КарГТУ – 60. Новая парадигма инженерного образования в Карагандинском «Политехе»	7
РАЗДЕЛ 1. ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ	11
ПАК Ю.Н. КарГТУ – 60. В авангарде технического образования	11
ЕГОРОВ В.В., СМЕРНОВА Г.М., УДАРЦЕВА С.М., ГОТТИНГ В.В. КарГТУ – 60. Развитие потенциала вуза в условиях международного сотрудничества	17
КУЗНЕЦОВ С.Б., КАСЯН Н.И., ЛЕПЕТУХИН Е.А., КУЗНЕЦОВА С.В. К вопросу использования слайд-лекций в учебном процессе военных кафедр гражданского вуза	20
НУРГУЖИН М.Р., ДАНЕНОВА Г.Т. Применение современных информационных технологий при подготовке инженерных кадров	23
РАЗДЕЛ 2. МАШИНОСТРОЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ	27
ИСАГУЛОВ А.З., КУЛИКОВ В.Ю., КИПНИС Л.С., ЖУКЕБАЕВА Т.Ж. КарГТУ – 60. Вклад ученых университета в развитие металлургического и литейного производства Казахстана	27
ЖЕТЕСОВА Г.С., МУРАВЬЕВ О.П., ЖАРКЕВИЧ О.М., ТКАЧЕВА Ю.О. К вопросу выбора твердых коррозионно-стойких покрытий для деталей горно-шахтного оборудования	30
МУРАВЬЕВ О.П., ЕРАХТИНА А.В. Совершенствование конструкции устройства для обработки глубоких отверстий раскатыванием	33
ГАЗАЛИЕВ А.М., ИСИН Д.К., ЕГОРОВ В.В., ИСАГУЛОВ А.З., ИСИН Б.Д. Исследование влияния отдельных факторов на интенсификацию процесса агломерации	36
ИСИН Д.К., БАЙСАНОВ С.О., БАЙСАНОВ А.С., ИППОЛИТОВ С.В., ИСИН Б.Д. Исследование процесса восстановления карбида кремния из кварцитов	41
СТАРОСТИН В.П., БЕЗКОРОВАЙНАЯ Д.Н., ЖАКСЫЛЫКОВА М.И. Исследование движения точек четырехзвенного механизма с помощью программы «Mathcad»	44
ПЕТУХОВ А.Н., МАРКОВ В.Ф., ЖЕЛОБКОВ П.С. Щековые дробилки нового поколения	46
РАЗДЕЛ 3. ГЕОТЕХНОЛОГИИ. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	51
ИСАБЕК Т.К., ДЕМИН В.Ф. КарГТУ – 60. Научная школа академика А.С. Сагинова – становление и развитие в современных условиях	51
ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., АХМАТНУРОВ Д.Р. КарГТУ – 60. Научно-технологическое обеспечение развития угольной отрасли Карагандинской области	54
ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., АХМАТНУРОВ Д.Р., ШМИДТ И.М. КарГТУ – 60. Угольный метан, история, проблемы, перспективы добычи и использования	59
АГЕЕВ В.Г., ГРЕКОВ С.П., ЗИНЧЕНКО И.Н., ПЛОТНИКОВ В.М. Численные и натурные эксперименты по гашению ударных волн в горных выработках огнетушащими порошками	63
ДЕМИН В.Ф., МАЛЬЧЕНКО Т.Д., ДЕМИНА Т.В., ИСКАКОВ А.А. Смещения пород на сопряжениях выработок, подверженных влиянию очистных работ	66
АХМЕДЕНОВ К.М., ЖАНТАСОВА Г.М. Современное состояние родниковых урочищ Западно-Казахстанской области	70
ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., ЛИ К.Д. Метаноносность и факторы, влияющие на эффективность дегазации	74
ЯКОВЛЕВ В.Л., ҚҰЛНИЯЗ С.С., БЕРСЕНЕВ В.А. Аршықтың шоғырлау деңгейжиектерін тиімді ашу тәсілі	78
РАЗДЕЛ 4. ТРАНСПОРТ. СТРОИТЕЛЬСТВО	80
ИНТЫКОВ Т.С., КАБИКЕНОВ С.Ж. КарГТУ – 60. Перспективы развития автомобильного транспорта Республики Казахстан	80
ТКАЧ Е.В., РАХИМОВ М.А., СЕРОВА Р.Ф., РАХИМОВА Г.М. Изучение влияния гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов на свойства мелкозернистого бетона	84
ЖУНУСОВ Т.Т., КЫЗЫРОВ К.Б., ТИМИРХАНОВ Б.Б., КУЗЬМИН С.Л. К вопросу применения контейнерной технологии доставки полезного ископаемого при отработке нижних горизонтов глубоких карьеров	89

КУРЫМБАЕВ С.Г. Использование автоматизированной обучающей системы при подготовке бакалавра транспорта	93
МАЛЫБАЕВ С.К., СПИРИНА К.В. Повышение эффективности работы станции «Радиоузел» АО «Арселор Миттал Темиртау»	96
РАЗДЕЛ 5. ЭКОНОМИКА	99
АХМЕТЖАНОВ Б.А., АЛПЫСБАЕВА Н.А. КарГТУ – 60. Становление и развитие национальной экономики Казахстана	99
КАЗАКОВА Т.П. Инновационно-технологическое развитие: преимущества регионального сотрудничества в условиях глобализации	103
МАХМЕТОВА М.К. Устойчивость банковской системы Республики Казахстан: основные проблемы и пути решения	106
СЕРИКОВА Г.С. К вопросу о развитии инвестиционной деятельности страховых компаний Республики Казахстан	108
ВЕЧКИНЗОВА Е.А., МУСИНА А.Е. Место и роль естественных монополий в структуре национальной экономики	111
РАЗДЕЛ 6. АВТОМАТИКА. ЭНЕРГЕТИКА. УПРАВЛЕНИЕ	115
БРЕЙДО И.В. КарГТУ – 60. Основные направления исследований в области автоматизированных электроприводов в Карагандинском государственном техническом университете	115
ФЕШИН Б.Н. КарГТУ – 60. Основные направления исследований в области автоматизации технологических процессов и производств в Карагандинском государственном техническом университете	118
ТЕН Т.Л., КОГАЙ Г.Д., ТОМИЛОВА Н.И. ТАЙЛАК Б.Е. Разработка алгоритма шифрования-дешифрования текстовой информации на базе хаотического отображения	122
РИТТЕР Д.В., БЕРГАЛЕЕВА А.С. Обзор и анализ проблемы СВЧ-облучения и нагрева	126
АВДЕЕВ Л.А. Двумерная плотность распределения нарушений уставок аварийной защиты	129
НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ	131
ТҮСІПБЕКОВА Э.Қ. БЕЙСЕНБЕКОВА Г.Б., ИШАНОВ П.З. Педагог-психологтардың кәсіптік мәдениетін қалыптастырудың теориялық негіздері	131
РЕЗЮМЕ	135
Информационное сообщение	147
Правила оформления и представления статей	

КарГТУ – 60. В авангарде технического образования

Ю.Н. ПАК, д.т.н., профессор, руководитель отдела РУМС,
Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: модернизация, образование, госстандарт, компетентная модель, выпускник, Болонский процесс, качество, финансирование, вуз, преподаватель.

Карагандинский государственный технический университет по праву называют кузницей инженерных кадров для Центрального Казахстана, региона, богатого минерально-сырьевыми ресурсами и насыщенного промышленными гигантами топливно-энергетического комплекса, металлургии и машиностроения.

Накануне юбилея КарГТУ предлагаем читателям беседу о вузе, сегодняшнем положении высшей школы и путях модернизации высшего технического образования с руководителем отдела РУМС, доктором технических наук, профессором **Ю.Н. Паком**.

Университет достиг бриллиантового возраста. Оглядываясь на пройденный путь длиной в 60 лет, что хотели бы отметить?

Наш университет – один из крупнейших в Казахстане высших учебных заведений по подготовке технических кадров. Его создание в 1953 г. как горного, а затем в 1958 г. преобразование в политехнический институт было вызвано бурным развитием многих отраслей промышленности Центрально-Казахстанского региона.

С благодарностью вспоминается первый ректор Горного института Ю.К. Нурмухамедов (1953-1955 гг.). Неоценимый вклад в формирование и становление политехнического института внес А.С.

Сагинов, академик НАН РК, Герой Социалистического Труда, доктор технических наук, профессор, возглавлявший вуз на протяжении 33 лет (1955-1987 гг.). В признание заслуг патриарха высшего образования и горной науки в декабре 2012 г. на площади перед Главным корпусом был открыт памятник этому выдающемуся человеку. Добрыми словами отмечаем ректоров: А.Г. Лазуткина (1987-1994 гг.), Г.Г. Пивень (1994-2008 гг.) – учеников А. Сагинова, внесших большой вклад в дальнейшее развитие нашего орденоносного вуза. Второе дыхание открылось с приходом А.М. Газалиева на должность ректора КарГТУ. Университет получил динамичное развитие по многим направлениям учебно-образовательного, научного и воспитательного процесса.

Особой гордостью Университета является то, что основы инженерного образования в КарПТИ получил Первый Президент РК Нурсултан Абишевич Назарбаев. В преддверии 60-летия КарГТУ 1 декабря 2012 г., в День Первого Президента РК, Нурсултан Абишевич посетил наш Университет и собственноручно записал в Книге Почетных гостей: **«Я горжусь, что учился в этом учебном заведении – кузнице инженерных кадров для всего Казахстана...»**.

Наш Университет, выполняя благородную миссию, всегда стремился соответствовать высокой

оценке Главы государства – быть в авангарде поступательного развития высшей школы:

✓ первый политехнический институт в Казахстане – это КарПИИ;

✓ Университет первым в Казахстане прошел сертификационный аудит на соответствие системы менеджмента качества обучения требованиям Международного стандарта ISO 9001:2000;

✓ в числе первых КарГТУ прошел государственную аккредитацию (2001 г.);

✓ в числе первых КарГТУ прошел национальную институциональную аккредитацию (2009 г.);

✓ первый в Казахстане Корпоративный университет создан при КарГТУ как творческое содружество 22 организаций (2008 г.);

✓ в КарГТУ впервые разработана уникальная Модель патриотического воспитания студентов на примере Первого Президента РК (2008 г.);

✓ первые государственные образовательные стандарты по 16 инженерным специальностям разработаны авторскими коллективами КарГТУ (1995 г.);

✓ в КарГТУ первыми среди вузов Казахстана создан Центр по развитию Болонского процесса. Выпущена первая в Казахстане монография, посвященная Болонскому процессу (2012 г.).

Перечень достижений с приставкой «*первый*» не ограничивается этим.

Сегодня КарГТУ – крупнейший инновационно-ориентированный технический университет, имеющий мощный научно-образовательный потенциал и развитую инфраструктуру. Самое главное наше достояние за прошедшие годы – это более 70 тысяч выпускников.

В коротком интервью невозможно персонально отметить плодотворную работу нескольких поколений преподавателей и сотрудников, внесших вклад в развитие альма-матер. В Энциклопедии, изданной к 60-летию КарГТУ, описана масштабная картина становления Университета, его кафедр и структурных подразделений, этапы всесторонней деятельности, достижения и успехи, плеяда талантливых выпускников и др.

Позади 60 лет. Были ли трудные моменты в истории вуза?

На Востоке говорят: «Если хочешь пожелать плохого, то пожелай пожить в эпоху перемен». С момента обретения независимости Казахстана в сфере высшего образования непрерывно происходят реформы. Наиболее сложным и тревожным был период 1994-1995 гг. Распад Союза, парад суверенитетов, финансово-экономический кризис, задержки с зарплатой, уход квалифицированных кадров, проблемы с отоплением и электроснабжением, резкое падение интереса к инженерному образованию – нерадостные атрибуты того времени. Этот трудный переходный период коллектив вуза успешно преодолел, и в мае 1996 г. Постановлением Правительства РК Карагандинский политехнический институт был реорганизован в Карагандинский государственный технический университет, что

явилось признанием заслуг вуза в подготовке высококвалифицированных специалистов.

Расскажите о проблемах реформирования высшего образования в контексте Болонского процесса

Проблем достаточно. Хотя Болонская декларация была подписана Казахстаном в марте 2010 г., реформы по Болонской модели были начаты с 2004 г. введением Классификатора специальностей бакалавриата и магистратуры. Укороченный на 1 год срок обучения в бакалавриате неизбежно привел к неполноценному обучению. Первым бакалаврам по техническим специальностям справедливо давалась лаконичная характеристика – «недоученный инженер».

Административный тип двухуровневой структуры подготовки специалистов, начатый в 2004 г., следует воспринимать как ускоренно-опережающую «Болонскую стрижку» с целью экономии бюджетных средств на высшее образование. В последующем в образовательные программы бакалавриата вносились коррективы в направлении оптимизации объема учебной информации, выделения наиболее существенной части. Проблема видится в избирательном отборе тех знаний, которые действительно необходимы студентам с учетом его будущей профессиональной деятельности. Бытует афоризм о том, что учеными становятся студенты, которые не смогли научиться массе ненужных вещей.

Проблема затруднена отсутствием научно обоснованной методики трансформации профессиональных требований в содержание образовательной программы. Ее решение осложняется информационным бумом, сопровождаемым значительным объемом избыточной информации и негативной практикой введения узконаправленных дисциплин.

Говоря об участии высшей школы в Болонских реформах, следует сказать, что ряд положений Болонского процесса внедрялся «под копирку», без широкого обсуждения с целью сделать казахстанские дипломы бакалавров конвертируемыми в Европе.

Болонские преобразования в Казахстане не следует проводить в усеченном формате. Необходимо избегать упрощенческих решений, при которых вузы будут создавать лишь видимость реформ. Любые перемены по Болонскому сценарию дадут инновационный эффект, если казахстанское образование станет конкурентоспособным. В качестве подводных камней Болонского процесса следует отметить академическую мобильность, требующую значительных финансовых затрат. Сейчас, в основном, практикуются кратковременные выезды обучающихся в зарубежные вузы с реализацией, так называемого, интеллектуального туризма. С расширением академической мобильности возникает опасность утечки кадров.

В целом Болонский процесс обнаруживает себя как комплексный и противоречивый процесс. Существует множество примеров негативно-пессимистического и позитивно-оптимистического отношения к этому грандиозному общеевропейскому

проекту. Как глобализацию или погоду, Болонский процесс можно любить или не любить, однако его нельзя игнорировать, к нему нужно приспосабливаться. Вне зависимости от различных оценок Болонского процесса со стороны властных структур, университетов, ППС и студентов сегодня он представляет собой рабочую среду для высшего образования в Европе и уже оказывает свое влияние. У казахстанской высшей школы нет другой альтернативы, кроме как последовательно, шаг за шагом осваивая передовой западный опыт, двигаться к общеевропейскому пространству высшего образования.

В любом цивилизованном государстве образовательная политика строится на разумном сочетании массового и элитного образования. Какова ситуация в Казахстане?

Следует отметить экстенсивный рост сферы высшего образования. Если в Советском Казахстане было всего 39 вузов, то в начале 2000 годов их стало более 200. Явно наметилась тенденция к превращению высшего образования в массовое явление. Получение высшего образования превращается в обязательный атрибут современного человека. Сейчас в Республике на 10 тыс. населения приходится около 380 студентов. Для сравнения, в Германии – 237 студентов, Франции – 247, Италии – 235, Великобритании – 287, России – около 500.

На 17 млн населения ныне 136 вузов. Эти данные свидетельствуют о том, что высшее образование в Казахстане приобрело массовый характер. Увеличение контингента студентов произошло, в основном, за счет платного сектора. Казахстанские вузы оказались в условиях, когда финансовое благополучие напрямую связано с контингентом. В такой ситуации главной задачей вузов стал не только максимальный набор студентов независимо от их уровня образованности и подготовки, но и сохранение их в течение всего периода обучения. Высокая требовательность преподавателей в процессе обучения и оценки текущей и итоговой аттестации рассматриваются как удар по финансовому состоянию вуза. Поэтому тезис о том, что массовость высшего образования снижает качество обучения, вполне справедлив.

Известный эксперт в области экономики образования Дж. Салми считает, что создание элитных вузов не должно стать самоцелью и осуществляться в ущерб развитию системы высшего образования в целом, в том числе и за счет перераспределения средств в пользу нового проекта. Стратегически важным следует считать не только создание и развитие элитных университетов мирового уровня, но и повышение качественного уровня массового высшего образования.

Ф. Достоевский сказал: **«Настоящие университеты выделяются веками»**. Скоропалительно созданные суперуниверситеты, в том числе и путем объединения нескольких, напоминают «стахановский» метод сверхскоростного создания. Трудно ожидать, что такие университеты

приблизятся к уровню Массачусетского и Кембриджского университетов, которые создавались многими десятилетиями и естественным путем.

В Казахстане есть ряд известных вузов. Они могут считаться элитными, ибо общественность по достоинству оценила эффективность их качественной работы. Есть немало одаренных людей, закончивших далеко не ведущие вузы, однако, благодаря полученному образованию и профессиональным компетенциям, они стали, по сути, элитными специалистами.

По мнению В. Садовниченко, ректора МГУ им. М. Ломоносова, **«Развитие университетов представляет собой автоколебательный процесс. На протяжении всей истории университетского образования происходит постоянная борьба двух противоречивых тенденций: стремление к расширению доступа к образованию, к его массовости, с одной стороны, и к глубине преподавания, элитарности, – с другой стороны. Начиная с образования для немногих избранных, через некоторое время университет, который стремится усилить свое влияние в обществе, сталкивается с необходимостью увеличить число образованных людей, и вынужден раскрыть свои двери для большого круга стремящихся к знаниям»**.

Учитывая факт, что массовый продукт по определению не может быть эксклюзивным, качество образования в отечественных вузах объективно должно снижаться. Налицо институциональный конфликт: между массовизацией и расширяющимся рынком образовательных услуг и необходимостью обеспечения качества. Данный конфликт свойственен для всех развитых стран. В этом вопросе нужна разумная стратегия. Высшее образование названо высшим, потому что не все выпускники школ способны учиться в вузах.

Бытует мнение, что в технических вузах недооценивается воспитательная работа. Какие новации в этом плане?

Воспитательный процесс – это важнейший фактор социального поведения студента. Значимость воспитательной функции высшей школы, в особенности технической, в современных условиях трудно переоценить. Эммануил Кант сказал: **«Два человеческих изобретения можно считать самыми трудными: искусство управлять и искусство воспитывать»**. Платон утверждал, что **«компетентность есть профессионализм плюс нравственность»**. Вне нравственности профессионализм лишается смысла. Известный эксперт в области высшего образования Питер Скотт отметил: **«К сожалению, в современных университетах вопросы нравственности отходят на второй план»**.

В первые годы суверенитета в борьбе за деидеологизацию образования реформаторы-радикалы «с водой выплеснули и ребенка». Этические ценности, которым предыдущие молодые поколения посвящали «души прекрасные порывы», уступили место прозападным индивидуалистическим

установкам и ценностям. Отрицательную роль сыграл ложный постулат о том, что воспитание в вузе – это насилие над личностью. Сформировывалось клиповое восприятие жизни и слепой прагматизм, усиливший тенденцию к нравственной деградации молодого поколения.

Созданные университетские структуры: Департамент молодежной политики, НИИ патриотического воспитания и студенческий профсоюз Жас Орда, способствовали единству образовательного и воспитательного процессов. Воспитание и образование должны стать главными векторами развития общества. Академик Дмитрий Лихачев сказал: *«Не должно быть глухих к СЛОВУ, черствых к ДОБРУ, беспамятных к ПРОШЛОМУ и слепых к КРАСОТЕ, и для ЭТОГО нужны ЗНАНИЯ, дающиеся инновационным образованием».*

Своеобразным брендом КарГТУ служит разработанная Программа патриотического воспитания студенческой молодежи на примере Первого Президента РК Н. Назарбаева. Уникальная модель с комплексным методическим обеспечением широко апробирована и рекомендована Министерством образования и науки к реализации в вузах.

Сейчас важно не останавливаться на достигнутом. Надо освободить молодого человека от штампов, дать возможность студентам учиться спорить и уважать мнения других. Воспитательный процесс – это не менторское воздействие ректората, деканата и кураторов, а пространство коммуникаций, сотрудничества и совместного творчества молодежи и ППС.

КарГТУ – головной вуз в системе высшего образования РК по многим техническим специальностям. Какова его роль и результативность?

Университет приказом МОН РК утвержден Головным вузом по 27 специальностям высшего и послевузовского образования, на базе которого создано Учебно-методическое объединение вузов РК (ныне УМС). Основная задача – разработка основополагающих нормативно-правовых документов системы ВПО и совершенствование учебно-методической работы.

Первые государственные образовательные стандарты по инженерным специальностям разработаны в 1995 г. авторскими коллективами УМО-КарГТУ. В период 1995-2011 гг. УМО-КарГТУ разработано более 220 госстандартов четырех поколений и более 1 600 Типовых учебных программ специальностей высшего и послевузовского образования. Эти важнейшие нормативные материалы успешно используются вузами страны.

Ваше мнение о Болонском процессе и проблеме качества образования.

Изначально в Болонской декларации качеству образования была отведена скромная роль: *«Содействие европейскому сотрудничеству в области оценки качества посредством разработки*

сопоставительных критериев и методологий».

В программном документе ЮНЕСКО отмечены важнейшие аспекты, влияющие на качество образования:

✓ качество персонала, гарантируемое высокой академической квалификацией ППС, и качество образовательных программ, обеспечиваемое гармоническим сочетанием преподавания и научных исследований;

✓ качество подготовки студентов, которое, в условиях массовости высшего образования, достигается путем диверсификации образовательных программ, преодоления разрыва между средним и высшим образованием и усиления мотивационных факторов у обучающихся;

✓ качество образовательной инфраструктуры вуза, включающей материально-техническую оснащенность, учебно-методическую обеспеченность и информационное обеспечение.

Все отмеченные составляющие качества могут быть обеспечены за счет адекватного финансирования и государственного подхода к высшему образованию как общенациональному приоритету. Существующие в европейской практике системы оценки качества имеют существенные различия по целям, задачам и критериям, степени вовлеченности в этот процесс государственных, профессиональных и общественных органов. Несмотря на разнообразие подходов, оценка качества основывается на двух составляющих: внутренняя оценка (самооценка) и внешняя оценка. В Казахстане основным инструментом контроля качества образования служат госстандарты. В контексте этого под качеством образования понимают интеграционную характеристику системы образования, отражающую степень соответствия достигнутых результатов нормативным требованиям.

Болонский процесс ставит задачу введения конструктивных процедур обеспечения качества образования, которые, с одной стороны, выявляли бы положительные и негативные моменты с точки зрения их общественной функции, а с другой – не ущемляли творческую институциональную уникальность университетов.

В условиях либерализации высшего образования важную роль в обеспечении качества играет молодежь, которая активно включается в процессы обеспечения качества. Яркое тому подтверждение Европейский союз студентов (ESU), объединяющий 49 национальных студенческих союзов, и представленный в Европейской ассоциации по обеспечению качества. В Казахстане также следует создать студенческое объединение для совместного формирования институциональной культуры качества с последующим представительством в ESU.

Созданный в КарГТУ департамент по развитию Болонского процесса на основе систематического мониторинга комплексной деятельности вуза отслеживает и принимает меры по обеспечению качества.

Насколько актуален для казахстанской высшей школы переход от знаниево-

центрированной модели выпускника и компетентностной модели?

Компетентностный подход – одно из важнейших положений модернизации образовательной среды. Он предполагает трансформацию доминирующей образовательной парадигмы с преимущественной трансляцией знаний на создание условий для овладения обучающимися комплексом компетенций. Компетентностный подход – это объективный процесс, обусловленный высокой динамикой перемен в глобализирующем мире. Сегодня отсутствует единое определение этого понятия. Существующее разнообразие отражает субъективное пристрастие авторов. Чаще всего под компетентностью понимают способность выпускника на основе полученных знаний и умений успешно осуществлять профессиональную деятельность. Компетентностный подход, не отрицая знаниевый, дополняет его. Компетентностная модель специалиста более соответствует потребностям современной экономики, ибо предполагает наряду со знаниями и умениями и развитие готовности к успешной профессиональной деятельности. Для казахстанской высшей технической школы, перешедшей на укороченную бакалаврскую подготовку, такой подход особенно важен, т.к. позволит усилить практикоориентированность обучения. В проектах ГОСО-2011, разработанных УМС-КарГТУ, впервые был контрастно обозначен компетентностный подход. В них были сформулированы профессиональные компетенции по видам профессиональной деятельности.

Реализация компетентностной модели должна сопровождаться установлением соответствия между компетенциями выпускника и перечнем дисциплин, посредством которых планируется сформировать обозначенные компетенции. Нужна научно обоснованная методология трансформации требований квалификационной характеристики и компетенций специалиста в содержание образовательной программы. Компетентностный подход при проектировании образовательных программ должен способствовать гармонизации требований рынка труда к сфере образования.

Государственные образовательные стандарты и Болонский процесс. Нет ли в таком сочетании абсурда?

В системе высшего образования Казахстана ключевая роль в определении содержания образования принадлежит ГОСО, являющемуся основой для оценки качества образования и квалификации выпускника. В европейской практике не оперируют понятием «стандарт». Болонскому процессу чуждо такое понимание, которое воспринимается как нарушение принципа автономии вуза. Принципы Болонского процесса декларируют совместимость и формальную стандартизацию при содержательном разнообразии. Казахстанские ГОСО, отражая специфику высшего образования, учитывают различные аспекты: контроль качества, требования и содействие заинтересованных сторон.

Первые ГОСО в Казахстане были разработаны и введены в 1995 г. С тех пор введены в действие уже четыре поколения ГОСО. Если в ГОСО первого поколения по каждому циклу предусматривались дисциплины по выбору в объеме 10 %, то в ГОСО последнего поколения доля вузовского компонента превышает 60 %. Частая смена ГОСО не повлияла положительным образом на качество образовательного процесса. Вузы лихорадило от обилия нормативно-правовых материалов, а в целом система высшего образования теряла устойчивость в эффективном управлении.

Несмотря на поспешные шаги в проектировании ГОСО, благодаря первым поколениям госстандартов было сохранено единое образовательное пространство, механизм сохранения единства требований к вузам в части содержания образования и сроков обучения.

Особенность реализации Болонского процесса состоит в том, что европейские образовательные системы двигались к нему в течение многих десятилетий, развивая компетентностную модель выпускника на основе профессиональных стандартов. К сожалению, в РК ситуация сейчас иная. Профессиональных стандартов нет. Разработанные в 2011 г. проекты образовательных стандартов по техническим специальностям бакалавриата, в которых впервые были обозначены профессиональные компетенции выпускника по видам профессиональной деятельности, не были утверждены. Утвержденный Правительством РК взамен ГОСО специальностей единый нормативный документ ГОСО-2012 определяет лишь общие требования к образованности и компетенциям. Теперь вузы при формировании образовательных программ будут руководствоваться единым ГОСО-2012 и Типовыми учебными планами специальностей. Согласно ГОСО-2012 профессиональные компетенции выпускника-бакалавра по каждой специальности высшего образования должны разрабатываться на основе профессиональных стандартов с учетом требований работодателей и социального заказа общества. Профессиональных стандартов в Казахстане практически нет. В такой ситуации вузы вынуждены вслепую формировать компетентностно-ориентированные программы.

Не решает ли созданный при КарГТУ Корпоративный университет всех проблем, связанных с отсутствием в Казахстане профессиональных стандартов?

Частично решает. Созданный по инициативе и на базе КарГТУ в 2008 г. первый в РК Корпоративный университет является ярким примером качественно новой системы подготовки кадров, позволяющей повысить не только уровень подготовки специалистов, но конкурентоспособность как вуза, так и предприятия. В результате такого корпоративного взаимодействия начаты совместная разработка государственных образовательных стандартов, формирующих области знаний и компетенций выпускников, и формирование перечня и содержания

дисциплин вузовского компонента образовательных программ. Резко увеличен объем хозяйственных научных работ по заказам предприятий. Научные разработки стали связующим звеном, при котором Университет осуществляет целевую подготовку специалистов, ознакомленных с проблемами конкретного производства, и получает дополнительный импульс к развитию научных исследований и повышению квалификации ППС. Обучающиеся студенты, вовлеченные в решение конкретных задач производства, превращаются в активного соучастника объектно-ориентированного образовательного процесса и приобретают практические навыки работы в команде и опыт решения корпоративных задач.

Стратегическое партнерство Университета и бизнес-сообщества – это инновационное направление деятельности вуза. Корпоративное участие бизнес-производства позволяет работодателю привнести практическую направленность в учебно-образовательный процесс. Академическое сообщество в лице Университета способствует разработке концепции развития отраслей промышленности и бизнеса и повышению уровня профессиональной компетентности работников. Синергетический эффект корпоративного взаимодействия высшей технической школы и бизнеса послужил двигателем, определяющим результативность всей системы высшего образования.

Сейчас необходимо совершенствовать нормативно-правовую базу корпоративного взаимодействия высшего образования и бизнеса с целью получения максимальной эффективности. Нужны налоговые преференции, стимулирующие поддержку бизнес-сообществом высшей школы.

Конкурентоспособность вуза – способность привлечь молодежь к обучению и успешность их послевузовской деятельности. Какими путями это достигается?

Сейчас вузы вынуждены осуществлять конкурентную борьбу за студентов. В этой связи проблема качественного набора контингента студентов-первокурсников крайне важна для любого вуза. Проблема усугубляется неблагоприятной демографической ситуацией и сравнительно невысоким уровнем подготовки выпускников. Учитывая сложившуюся ситуацию, внесены коррективы в профориентационную работу. На основе системной работы со школами, выпускниками, их родителями поставлена задача – найти своего абитуриента. Повышена роль кафедр в ранней профориентации и правильном выборе учебных предметов в плане ЕНТ. Организация курсов по подготовке к ЕНТ, олимпиад по профилирующим предметам, выезд комплексных творческих групп ППС и студентов в школы города, сельских и промышленных регионов области. Борьба за абитуриентов трансформируется из информационной плоскости к активному применению маркетинговых инструментов. Систематически актуализируется визитная карточка вуза, качественный набор

раздаточных информационных материалов по каждой образовательной программе. Эта кропотливая работа дает результаты. Университет в течение ряда лет по количеству образовательных грантов занимает первое место среди вузов Караганды и входит в пятерку лучших вузов Казахстана.

Доступность и развитие платного сектора высшего образования актуализируют проблему обеспечения качества. Начаты процессы оптимизации вузов. Ваше мнение?

Это архиважная проблема. Возросшая ценность высшего образования в общественном сознании предопределила ускоренное развитие частного сектора высшего образования. Оно приобрело бесконтрольный характер, не вполне обеспеченный кадровыми и материальными ресурсами. По количеству вузов на душу населения Казахстан занимает лидирующие позиции. Сегодня высшая школа позволяет многим получать высшее образование в облегченном варианте, т.е. невысокого качества. То же самое происходит и с заочным обучением, качество которого давно уже стало притчей во языцех. Сейчас только ленивый не говорит о низком качестве образования. Образовательные программы бакалаврской подготовки подверглись таким изменениям, что диплом вуза можно получить, особенно не напрягаясь. Практикуемой нормой стало совмещение студентами обучения с работой. Не способствовал достаточному уровню качества преподавания низкий уровень оплаты труда ППС. Здесь неизбежна девальвация высшего образования. Процессы оптимизации вузов (ликвидация, объединение) необходимы. Нужен профессионально грамотный, принципиально обоснованный мониторинг вузов РК. В этом вопросе необходим филигранный подход. Нужен скальпель, а не топор. Рассматривая вопросы оптимизации вузов за счет их слияния и объединения, следует предостеречь, что нельзя объединять «коня и трепетную лань».

Были ли системные ошибки (просчеты) в образовательной политике?

В Стратегическом плане МОН РК на 2011-2015 гг., утвержденном Постановлением Правительства РК, отмечаются негативные тенденции: отсутствие системного воспроизводства научно-педагогического потенциала, широко практикуемая работа по совместительству, недооценка актуальности проблемы старения и ухода кадров, постоянная смена приоритетов, частые институциональные реформы на фоне низкого социального статуса научно-педагогического работника – перечень факторов, не способствующих инновационному развитию страны. Корень проблем – недостаточное финансирование высшего образования и науки.

Вызывает обеспокоенность снижение общей планки образованности казахстанского общества в связи с поспешным переходом на бакалаврскую подготовку. Логичным и оправданным был бы синхронный переход высшей школы на 4-летний бакалавриат и общеобразовательной школы на 12-

летнее обучение.

Сомнительной представляется эффективность Типового учебного плана (ГОСО-2012) специальностей бакалавриата, в котором безальтернативный цикл ООД насыщен социально-гуманитарными дисциплинами. Согласно ГП развития образования РК на 2011-2020 гг. часть вузовских дисциплин (социология, ОБЖ, история Казахстана и др.) будут с 2012 г. перенесены в школьную программу. Этого не произошло. Более того, вузам рекомендовано усилить цикл ООД (ввести дисциплину «Религиоведение»). Все эти нововведения не способствуют повышению качества и конкурентоспособности высшего технического образования. Для сравнения, зарубежные студенты – будущие бакалавры техники, обучающиеся в течение 4 лет (в средней школе 12 лет), не изучают такой объемный цикл ООД (история, политология, социология, философия, языки, основы права, ОБЖ и др.), составляющий более четверти всей образовательной программы бакалавриата.

Нужно шире внедрять демократические институты управления в высшем образовании. Необходимо создать независимый и работоспособный Союз ректоров вузов Казахстана, способный отстаивать истинные интересы отечественного образования, а не корпоративные запросы отдельных вузов. Нужно упорядочить процедуру избрания ректоров вузов с учетом мнения коллективов. Реформы в образовании дадут позитивные результаты, если будут не камерными начинаниями узкого круга чиновников, а формироваться публично

и гласно с широким привлечением научно-педагогической общественности.

Ключевое значение для модернизации казахстанского высшего образования приобретает проблема достаточного финансирования. Необходимо довести уровень бюджетного финансирования высшего образования с нынешнего 0,34 % ВВП до средневропейского 1,2-1,6 %. Научно-педагогическая общественность ждет не только комплиментов в День знаний, но и серьезного повышения социального статуса. Надо существенно увеличить уровень оплаты труда ППС вузов, опережающими темпами поднимать зарплату молодым преподавателям, систематически обновлять материально-техническую базу и на постоянной основе повышать квалификацию ППС.

Из обозначенного множества проблемных вопросов складывается впечатление о неблагоприятном положении дел в высшей школе.

В настоящее время проблемы образования настолько злободневны, что только ленивый остается безучастным к происходящим переменам. Критическое чувство неудовлетворенности – это мощный стимул для дальнейшего развития. Ведь излишняя самоуспокоенность может привести к застою. В историческом плане двадцатилетие независимости государства – это возраст младенца. Тем не менее, сделано многое, но предстоит сделать еще больше. Дорогу осилит идущий.

Беседу вел к.т.н. П. Кропачев.

УДК 001.83(100):378.1

КарГТУ – 60. Развитие потенциала вуза в условиях международного сотрудничества

В.В. ЕГОРОВ, д.п.н., профессор, проректор по учебной работе,

Г.М. СМЕРНОВА, директор НИИ профессионального технического образования,

С.М. УДАРЦЕВА, к.п.н., доцент, зав. кафедрой ПО,

В.В. ГОТТИНГ, к.п.н., доцент,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: международное сотрудничество, профессиональное обучение, повышение, квалификация, исследование, материальная база, педагогические технологии, социальное партнерство, рынок труда, качество, образование, аккредитация, программа.

Выход высшей школы Казахстана на мировой рынок образовательных услуг актуализировал проблему развития международного сотрудничества отечественных вузов. Основной целью международной деятельности в области профессионального образования является всесторонняя интеграция Казахстана в качестве равноправного партнера в мировое образовательное пространство, совершенствование и повышение

авторитета национальной системы образования с учетом международного опыта.

Международную деятельность вуза в широком смысле можно рассматривать как осуществление междоуниверситетского сотрудничества в области образования, науки и внешнеэкономической деятельности с целью организации системных отношений и взаимовыгодного сотрудничества с субъектами образовательного пространства других государств.

Активное участие в международной деятельности Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ) принимает Учебно-методический и научно-производственный комплекс технического и профессионального образования (УМНПК ТиПО), созданный в целях реализации Государственной программы развития технического и профессионального образования в Республике Казахстан на 2008-2012 гг. Образовательная и научная деятельность реализуется в форме международного академического и научного сотрудничества и представляет собой процесс установления равноправного и взаимовыгодного партнерства между субъектами образования разных стран с целью развития международной интеграции профессиональных учебных заведений.

Деятельность УМНПК ТиПО на базе КарГТУ позволяет реализовать на практике принцип непрерывности образования с акцентом на приоритет «Обучение в течение всей жизни».

В структуру УМНПК ТиПО входят:

- Дистанционный центр профессиональной ориентации молодежи и Ресурсный центр средней общеобразовательной школы № 5, где осуществляется ранняя профилизация обучающихся и получение рабочей квалификации установленного уровня;

- Технологический колледж Университета, осуществляющий подготовку рабочих, технических и профессионально-педагогических кадров по 13 специальностям;

- Центр рабочих профессий, Международный центр «Сварка», на базе которых студенты и население региона могут получить рабочие профессии, наиболее востребованные на рынке труда;

- Кафедра профессионального обучения, осуществляющая подготовку мастеров производственного обучения и преподавателей специальных дисциплин для колледжей и вузов. Подготовка педагогов профессионального обучения в университете осуществляется на основе интеграции образования, науки и производства в условиях кооперативной (дуальной) модели обучения;

- Межрегиональный центр по повышению квалификации педагогических работников системы технического и профессионального образования, реализующий дополнительные образовательные программы по ПК в условиях интеграции образования, науки и производства на основе модели профессионального развития и концепции обучения в течение всей жизни;

- Научно-исследовательский институт проблем профессионального технического образования (НИИ ПТО), осуществляющий научные исследования по актуальным проблемам профессионального технического образования;

- специальности бакалавриата и магистратуры Университета, продолжающие траекторию обучения по техническим и профессионально-педагогической специальностям.

Научно-исследовательский институт, кафедра профессионального обучения и Межрегиональный центр

по повышению квалификации принимают участие в реализации следующих международных проектов:

- Германского Общества содействия интернациональному развитию и повышению квалификации (InWent);

- Норвежского Фонда поддержки профессионального образования (RKK);

- Германского Общества по Международному Сотрудничеству (GIZ);

- Европейского Союза;

- Европейского Фонда Образования;

- Международного центра коммуникаций и развития (МЦКР – Болгария).

А также в таких международных проектах, как «Профессиональное образование девочек и женщин и поддержка процесса реформирования системы образования в РК» (GTZ, 2009 г.), Казахстанско-Норвежский семинар по региональному развитию (RKK, 2009г.), «Профессиональное образование и потребности рынка труда» (InWentGmbH, 2009 г.); «Поддержка профессионально-технического образования в Республике Казахстан» и «Социальное партнерство в системе ТиПО РК». Повышение квалификации по разработке модульных программ на основе компетенций (ЕС, 2010 г.) позволило на более качественном уровне:

- осуществить научно-исследовательские работы по актуальным и проблемным вопросам профессионального образования в рамках госбюджетной программы МОН РК «Прикладные исследования в области образования на 2009-2011 годы» по таким темам, как «Повышение качества подготовки кадров технического и обслуживающего труда на основе социального партнерства», «Определение прогнозной потребности в кадрах технического и обслуживающего труда», «Обеспечение конкурентоспособности выпускников учебных заведений системы ТиПО»;

- модернизировать материально-техническую базу УМНПК и укомплектовать её современным технологическим оборудованием и компьютерной техникой;

- фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ ХН 17132, токарный станок с ЧПУ САК 50135di, которые используются студентами в процессе приобретения практических навыков по профилю подготовки по специальности «Машиностроение» в Центре рабочих профессий;

- мультимедийные цифровые подиумы (elf, SIMPO-220), которые органично сочетают в себе все возможности мультимедиа, необходимые в современном учебном процессе для проведения лекций, презентаций, тренингов, способствуя эффективному повышению усваиваемости знаний и удобству докладчика;

- интерактивная LCD-панель для проведения занятий в интерактивном режиме;

- компьютерный класс на 16 рабочих мест.

Участие ППС кафедры «Профессиональное обучение» в проекте «Региональная сеть обучения преподавателей (профпедагогика/дидактика) в Центрально-азиатских странах» (2011-2013 гг., GIZ

GmbH / GOPA Consultants) позволит реализовать на практике принцип мобильности студентов и преподавателей. В 2013 г. в рамках проекта планируются стажировки преподавателей кафедры в профильные вузы стран Центральной Азии (Таджикистан, Узбекистан, Кыргызстан).

Результаты научных исследований, анализ и систематизация зарубежного опыта по повышению квалификации педагогических кадров и его проекция на систему профессионального образования Казахстана позволили организовать на высоком уровне работу Межрегионального центра по повышению квалификации педагогических работников системы ТиПО, образовательные программы которого базируются на модели профессионального развития, а материальная база отвечает самым современным требованиям педагогических технологий. Работа Центра была представлена на III Международном форуме «Профессиональное образование и бизнес: диалог партнеров» (2011 г.) и получила положительную оценку министра образования и науки РК Жумагулова Б.Т.

Результатом сотрудничества с Международным центром коммуникаций и развития (Болгария) явилось участие:

- в 2011 г. в Международном семинаре «Возможности, условия, критерии и инструменты партнерского участия для стран-нечленов ЕС в оперативных программах, безвозмездно финансируемых Евросоюзом», который был организован с целью содействия и поддержки инициатив по более широкому и устойчивому трансграничному сотрудничеству и социально-экономическому развитию регионов стран-участников;

- в 2012 г. в работе 1-й Международной конференции проекта «Профессии без границ» – «Евроинтеграция через партнерство» в качестве Члена Координационного Совета от Казахстана, где директор НИИ проблем ПТО Смирнова Г.М. выступила с докладом «Повышение качества профессиональной подготовки специалистов на основе социального партнерства и ее практической значимости на международном рынке труда».

Проект «Профессии без границ» – это многоцелевая глобальная программа, созданная и инициированная Международным центром коммуникаций и развития (Болгария, ЕС) с целью создания стабильного международного сотрудничества и партнерства по обмену успешных практик и подготовке востребованных на международном рынке труда конкурентоспособных специалистов.

Сотрудничество КарГТУ с МЦКР ориентировано на решение таких задач, как:

- интеграция национальных школ профессионального образования и обучения в Европейскую систему профессионального образования и обучения, ориентация и содействие по трудоустройству их выпускников;

- содействие синхронизации образовательных систем стран СНГ, Болгарии и Евросоюза, с

привлечением заинтересованных международных партнеров в реформировании национального профессионального образования и рынка труда;

- разработка и внедрение актуальных мотивационных факторов для развития и укрепления связи взаимозаменяемых составляющих профессионального образования и обучения колледж-бакалавриат-магистратура;

- создание международных инновационных структур и международного инновационного банка технологий в профессиональном образовании и обучении;

- разработка и легализация нетрадиционных методик и технологий в сфере профессионального образования и обучения;

- повышение качества профессионального образования и его практической приложимости на международных рынках труда;

- сотрудничество с партнерскими организациями и создание представительских структур на территории СНГ и Евросоюза по содействию подготовке квалифицированных специалистов и их профессиональной ориентации;

- организация стажировок, практик и краткосрочных трудовых контрактов для студентов и специалистов на предприятиях Болгарии и других европейских стран;

- презентация молодых специалистов на международном рынке труда и содействие по их трудоустройству;

- организация и проведение международных конференций, семинаров и других мероприятий по поддержке инициатив, направленных на создание международных контактов, совместно с партнерами, в том числе с работодательскими организациями из различных стран СНГ и Евросоюза.

Проект «Профессии без границ» стал победителем IV Международного конкурса инновационных проектов в социально-экономической сфере «Инициативы-2012» (г. Москва) и получил дипломы победителей конкурса и символические знаки «Хрустальная подкова» в номинации «Мосты сотрудничества».

В феврале 2013 года в Казахстане стартовала Программа Европейского Союза для Центральной Азии – «Туринский процесс 2012: Система ПОО в Центральной Азии» и 13-14 февраля состоялся Региональный Семинар Европейского Фонда Образования в рамках Центральнo-азиатской платформы образования Европейского Союза. В рамках мероприятия были рассмотрены результаты Туринского процесса 2012, организованного Европейским Фондом Образования (ЕФО), а также была проведена оценка приоритетных направлений в области профессионального образования и обучения (ПОО) в Центральной Азии (ЦА).

Центральнo-азиатская платформа образования была создана Европейским Союзом совместно со странами ЦА, чтобы развивать диалог в области реформирования систем образования пяти ЦА стран. ЦАПО является ключевым компонентом Европейской образовательной инициативы, запущенной в рамках

«Стратегии для нового Партнерства» ЕС и ЦА в 2007 г. Семинар по Туринскому процессу ЕФО в ЦА явился первым мероприятием в рамках диалога в области политики ПОО при поддержке проекта ЦАПО. Проект ЦАПО представил на семинаре главные линии поддержки политического диалога – Политика обучения и профессионального развития преподавателей и Качество профессионального образования и обучения и высшего профессионального образования. Представительство на семинаре от КарГТУ и непосредственное участие в качестве председателя Рабочей группы 2: «Внутренняя эффективность: обеспечение качества и мотивирование студентов и преподавателей» – выполняла доцент КарГТУ Смирнова Г.М.

В Послании Президента народу Казахстана-2010 Глава государства подчеркнул роль высших учебных заведений страны в подготовке специалистов, способных самостоятельно генерировать знания и творчески преобразовывать их в новые технологии. Поставлена задача формирования учебных программ нового поколения, которые будут признаваемы и аккредитованы по международным стандартам.

С целью модернизации содержания образовательных программ естественно-научных специальностей и формирования новых квалификационных требований к ключевым компетенциям специалистов, Карагандинский государственный технический университет принимает участие в проектах программы Европейской комиссии ТЕМПУС, направленных на поддержку процессов модернизации высшего образования.

С 2012 г. НИИ проблем ПТО принимает участие в Проекте ТЕМПУС QUEECA – «Качество инженерного образования в Центральной Азии». 3-4 апреля в Алматы, в КазНУ им. Аль-Фараби состоялся I Форум проекта, который был посвящен вопросам развития системы инженерного образования и его соответствия европейским критериям.

Форум стал площадкой для обсуждения вопросов по повышению качества образования в области естественно-научных дисциплин и разработке центрально-азиатских стандартов аккредитации естественно-технических программ в соответствии с европейскими стандартами и требованиями работодателей.

Проект направлен на создание национальных обществ инженерного образования в центрально-азиатских странах, федерации инженерного образования Центральной Азии и национальных центров аккредитации программ, в последующем – центров сертификации квалификации инженеров. Документ с европейским лейблом откроет его обладателям широкие возможности и позволит быть признанными на мировом уровне.

В форуме приняли участие партнеры по проекту из стран Центральной Азии, Европейского Союза: Флорентийский университет, Европейская сеть по аккредитации инженерных программ (ENAE), Ассоциация инженерного образования России (АИОР), Международная федерация обществ инженерного образования (IFEES), Инженерный институт Лиссабона (ISEL), Европейское общество инженерного образования (SEFI), Итальянское агентство по аккредитации инженерных программ (QUACING), а также представители МОН РК и правления НЭПК «Союз «Атамекен».

Международное сотрудничество Учебно-методического и научно-производственного комплекса ТиПО в области науки и образования способствует развитию международной интеграции профессиональных учебных заведений, установлению равноправного и взаимовыгодного партнерства между субъектами образования разных стран и является эффективным инструментом развития потенциала вуза, обеспечения высокого уровня реализации образовательных программ в системе профессионального образования и в конечном итоге производства компетентных и конкурентоспособных специалистов.

УДК378:004

К вопросу использования слайд-лекций в учебном процессе военных кафедр гражданского вуза

С.Б. КУЗНЕЦОВ¹, к.п.н., ст. преподаватель,

Н.И. КАСЯН¹, преподаватель,

Е.А. ЛЕПЕТУХИН¹, преподаватель,

С.В. КУЗНЕЦОВА², к.п.н., специалист,

¹Карагандинский государственный технический университет, Военная кафедра,

²Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова

Ключевые слова: лекция, слайд, подготовка, выпускник, оптимизация, технология, презентация.

Современное информационное общество характеризуется активным внедрением информационных и коммуникационных технологий в различные области жизнедеятельности социума, в том числе в сферу образования и военного дела.

В Послании Президента народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс состоявшегося государства» говорится: «Нам предстоит произвести модернизацию методик преподавания... Мы должны интенсивно внедрять инновационные методы, решения и инструменты в отечественную систему образования...» [1].

Однако преобладающими формами обучения до сих пор остаются традиционные, основанные на непосредственном взаимодействии преподавателя со студентами. Поэтому актуальным является разработка таких образовательных технологий, которые используют преимущества компьютерных средств обучения и вместе с тем способны модернизировать традиционные формы обучения с целью качественного повышения уровня учебного процесса.

Профессиональная подготовка выпускника военной кафедры командного профиля имеет свою специфику. Особенности труда военного специалиста в целом выявлены в исследованиях Барабанщикова А.В., Мачулина В.В., Столяревского С.П. и др. В них подчеркивается функциональная и временная регламентация военно-профессиональной деятельности; экстремальность условий выполнения служебных обязанностей; полифункциональность воинского труда; высокий уровень личной ответственности командира за результаты принятого решения, требующего самоанализа собственной деятельности. Анализ вышеуказанных работ свидетельствует о том, что специфика военно-профессиональной деятельности связана с управлением воинскими подразделениями в мирное и военное время. Принятие управленческих решений в свою очередь требует от выпускника военной кафедры в ограниченные сроки обработать большие объемы многоаспектной информации, поступающей из различных источников, разнородной по содержанию и по форме представления (текст, звук, графика и др.); провести многофакторный анализ всей оперативной информации о деятельности воинских подразделений и т.д.; осуществить планирование боевых действий и организовать их выполнение [2,3]. Все это предъявляет высокие требования к подготовке военного специалиста в условиях военной кафедры гражданского вуза.

Оптимизация традиционного учебного процесса на военной кафедре необходима, поскольку, как показывает мировой опыт, простая передача информации и строгий контроль за точным ее воспроизведением не позволяет добиваться высокого качества в подготовке будущих специалистов. Поэтому преподаватель должен выступать в качестве консультанта или даже коллеги обучаемого. Это в свою очередь требует от обучаемого активного участия в процессе обучения, самостоятельной мыслительной деятельности, инициативы,

способности выдвигать собственные точки зрения и моделировать конкретные ситуации. Достичь этого позволяют информационные технологии. Целью их использования является обеспечение всех участников учебного процесса достоверным, исчерпывающим и своевременным знанием целей, задач, содержания, дидактических средств и методов успешности обучения для достижения запланированного качества профессиональной подготовки и управления этим процессом со стороны преподавателя.

Использование информационных технологий в свою очередь требует создания, распространения и внедрения в учебный процесс современных электронных учебных материалов, их интеграции с традиционными учебными пособиями, а также разработки средств поддержки и сопровождения. Это актуализировало потребность разработки слайд-лекций по предметам военной подготовки.

В целом слайд-лекция представляет собой последовательность слайдов по теме. Под динамической слайд-лекцией понимается форма обучения, в которой происходит интеграция «живой» речи лектора и видеоматериала, визуализированного на экране с помощью видеопроектора, управляемого компьютером.

Из определения видно, что слайд-лекции позволяют создать единую информационную образовательную среду (ИОС) курса военной подготовки и обеспечить интеграцию традиционного информационно-иллюстративного обучения и мультимедиа-технологий обучения посредством увеличения наглядности учебного материала, усиления информативности материала, увеличения интенсивности обучения [4].

Эффективность применения данной формы обучения обеспечивается еще и тем, что в основе создания слайд-лекций лежат дидактические, методические и психолого-педагогические особенности организации обучения. Так, базовыми принципами их создания являются принципы дедуктивности, адаптивности, диалогичности, интегративности. Это позволяет обеспечить научность содержания, доступность или соответствие информационных ресурсов уровню подготовки обучаемых, адаптивность к индивидуальным возможностям обучаемого, развитие интеллектуального потенциала обучаемого [4].

Методическими особенностями слайд-лекций являются последовательность и системность изложения материала, четкая структуризация теоретической части, наглядность и доступность изучаемого материала, наглядность компьютерных моделей, адаптивность учебного материала под структуру учебного процесса, выстраиваемого лектором [5].

Учет психолого-педагогических особенностей позволяет учитывать возрастные особенности обучаемого; обеспечить повышение уровня мотивации к обучению; учитывать требования к изображению информации (цветовая гамма, разборчивость, четкость изображения), к

эффективности считывания изображения, к расположению текста на экране.

Содержательное наполнение разработанных нами динамических слайд-лекций военной подготовки содержит материалы по тактической, огневой, технической подготовке, стрельбе и управлению огнём.

Практика показывает, что такая мультимедийная компьютерная система обеспечивает большую наглядность материала за счет использования размеров экрана, цвета, анимации, качественных графических интерпретаций процесса боя, поддержание интереса учащихся на высоком уровне в течение всего занятия. Скорость запоминания в данном случае повышается в 5 раз.

При создании слайд-лекций необходимо учитывать ряд требований [6,7]. В первую очередь определить графический фон и оформление слайда, выдержать его в одном стиле, избегая фоновой графики, которая будет отвлекать внимание от самой презентации. Необходимо выбирать горизонтальное расположение страниц и следить, чтобы верхняя часть экрана была расположена не слишком низко и не перекрывалась проектором. Для фокусировки внимания на сопровождающей информации создается графическая рабочая область (с помощью рамок, границ или заливки). Информация, которая будет повторяться от слайда к слайду, оформляется в едином стиле (например, расположение, шрифт). Выводы должны быть заметными (например, жирный шрифт 24 размера), шрифт текстов должен быть, по крайней мере, 18 размера, второстепенная информация (логотип, ссылки) располагается внизу страницы.

Текст на слайде выполняет две задачи:

- фокусирует преподавателя на изучаемом вопросе;
- заставляет обучаемых сосредоточиться и предоставляет вспомогательную информацию, если внимание аудитории рассеялось.

Он должен быть кратким и ограничен тремя пунктами. Короткие фразы привлекают внимание и легче запоминаются. Для увеличения воздействия учебного материала необходимо удалить второстепенную информацию и лишние слова, существительные заменить глаголами в повелительном наклонении [6]. Выводы следует группировать, обращая внимание аудитории на трех наиболее важных пунктах, которые должны быть понятны и интересны.

Опросы студентов свидетельствуют о том, что, если в слайд-лекции присутствует пять выводов, то из них запоминаются не более трех. Более того, все студенты запоминают разные выводы. Часто, если список длинный, то некоторые пункты являются подпунктами других. Если студенты не были убеждены тремя самыми сильными аргументами, добавление двух более слабых также будет неэффективным. Вывод, поддерживаемый таким количеством фактов, может показаться подозрительным. Более того, враждебная аудитория получит возможность подорвать вашу позицию. При

соблюдении вышеизложенных правил, аудитория не будет отвлекаться на второстепенную информацию.

С целью улучшения восприятия учебного материала и повышения его убедительности используются графики и диаграммы. Они более информативны, помогают понять и запомнить информацию. По свидетельству студентов, после показа в памяти возникают ассоциации, связанные с линиями и рисунками, сложнее вспоминаются цифры.

Цель эффективного графика – поддержать вывод после его идентификации из массива данных. Из набора данных можно сделать несколько выводов. График же зависит от того, какой вывод мы хотим проиллюстрировать.

Выбирая правильную форму графика, подчеркиваем вывод, фокусируя внимание аудитории на самом главном. Этого можно достигнуть с помощью творческого подхода к использованию цвета, штриховки, шрифтов, стрелок, линий. Для утверждения сказанного создаем диаграмму. Количественные диаграммы сравнивают переменные.

Хороший оратор не всегда является хорошим докладчиком. Использование на занятиях слайд-лекций требует различных навыков устной речи. Будучи неправильно использованы, слайды скорее мешают, чем помогают, поэтому существует необходимость в практике и планировании как способов получения максимальной отдачи от слайд-лекции. Эффективный докладчик (преподаватель) репетирует и готовит план. Уверенность произрастает из практики. Это означает, что необходимо отрепетировать презентацию, по крайней мере, 3 раза:

- просмотреть каждый слайд и повторить, как будет прокомментировано его содержание.
- поддерживать непрерывный ход презентации, используя незаметные переходы между слайдами. Для этого следует придерживаться двух методик: Идентифицировать связь с последующим слайдом. Перед тем, как показать слайд, характеризовать его, в нескольких словах объясняя связь с предыдущим слайдом или задавая риторический вопрос, предвосхищающий следующий учебный материал. Таким образом, студенты знают, чего ожидать, а это подготовит их к восприятию нужного нам вывода. Для студента необходимо некоторое время для ознакомления со слайдом.
- смоделировать проведение презентации перед настоящей аудиторией. Это также позволяет соотносить время презентации и учебного занятия.

Аудитория для проведения занятия не является заданным и неизменным местом. Преподаватель должен изменить неподходящие условия: рассадить обучаемых в форме буквы U, если это возможно. Это облегчит общение со всей аудиторией. Кроме того, экран не должен заслоняться никакими помехами. Удаляем ненужные сооружения (например, стол, кафедра), который являются физическим барьером между докладчиком и аудиторией. Пространство перед аудиторией не должно быть загромождено. Обязательно нужно проверить все оборудование и материалы, чтобы не прерывать лекцию для настройки аппаратуры или поиска материалов.

Поясняя что-либо на слайде, используйте указку или руку, но при этом не поворачивайтесь спиной к аудитории. Возможно, проводить пояснения на самом проекторе. Рассказывая что-либо, нецелесообразно смотреть на проектор, эффективнее положить ручку на проектор и сдвигайте ее по мере необходимости так, чтобы аудитория могла видеть экран. Для того чтобы подчеркнуть что-либо, ответить на вопрос или начать общение, передвигайтесь в центр аудитории. Систематически комментируйте изображенную на слайде информацию. Вывод оглашайте так, как он представлен на слайде или несколько изменяя формулировку. Дайте краткое объяснение, подчеркивая наиболее важные моменты.

Для поддержания интереса меняйте ритм и средства показа. Можно выключить проектор, чтобы привлечь внимание к себе, когда не требуется сопровождающая информации на слайде (во время вступления или ответов на вопросы). Маскируйте часть слайда. Обычно аудитории не нравятся подобные действия, так как людям интересна именно «спрятанная» часть. Чтобы эффективно использовать эту технику, сначала покажите весь слайд целиком, а потом частично закройте его.

Чтобы заинтриговать аудиторию, когда это нужно, меняйте средства показа (диаграммы, видеофрагменты, выборки данных), делайте неожиданные перерывы. Применяя коммуникативные технологии обучения, провоцируйте обсуждение или предлагайте студентам какое-либо задание.

Используя вышеописанные методы, преподавателю следует помнить следующее:

- не позволять вниманию обучаемых фокусироваться на средствах показа;
- использовать больше графики. Текст труднее читать из-за более низкого разрешения и яркости проецируемого изображения;
- не дублировать слайд-лекцию на бумажных носителях. Имея на руках точные копии, студенты смогут просматривать их содержимое и скорее будут читать, чем слушать. Однако учебные пособия могут оказаться полезными, когда аудитория представляет

собой маленькую группу, работающую над сложным вопросом.

Дополнительно к полноэкранным слайдам можно использовать раздаточный материал с 2-8 графиками на странице. Такой формат полезен, если вы раздаете раздаточный материал до занятий. Поскольку картинки будет трудно рассмотреть в деталях, аудитория будет вынуждена слушать вас. Также необходимо оставить место на полях для пометок, которые может сделать обучаемый [7].

Следует отметить, что наряду с динамическими слайд-лекциями на военной кафедре актуально применение и виртуальных слайд-лекций. В любое удобное время студент имеет возможность обратиться к изучаемому материалу. Проведение презентации через интернет в свою очередь имеет ряд преимуществ перед презентациями «вживую». Во-первых, конечно, это экономия времени и денег на поездки. Во-вторых, сервисы для web-презентаций предоставляют дополнительные возможности:

- практически неограниченное число зрителей, каждый из которых может посмотреть и поучаствовать в презентации со своего рабочего места;
- возможность записать ход презентации для ее просмотра и анализа;
- возможность опубликовать презентацию на сайте, чтобы все заинтересованные могли получить к ней доступ;
- возможность создавать более эффектные и интерактивные презентации с использованием видео, звуковых эффектов и анимации;
- возможность совместной работы при создании презентации через интернет.

В завершение следует отметить, что использование слайд-лекций позволяет преподавателю военной кафедры применять практически все средства управления познавательной деятельностью обучаемых: речевое воздействие, жесты, мимику, разнообразный иллюстративный материал, быстрое переключение внимания аудитории, а также экономить время, используя его с большей эффективностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Послание Президента народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс состоявшегося государства» // bnews.kz/ru/videonews/post/115508.
2. Военная психология и педагогика: Учебное пособие для высших военно-учебных заведений / Под ред. А.М. Герасимова и др. М.: В А им. Ф.Э. Дзержинского, 1996. 314 с.
3. Виштак О.В. Критерии создания электронных учебных материалов // Педагогика. 2003. № 8. С. 19-33.
4. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения // Избранные педагогические труды. М.: Педагогика, 1989. С. 16-209.
5. Денисова А.Л. Теория и методика профессиональной подготовки студентов на основе информационных технологий: Автореф. дис.... д-а пед. наук. М., 1994. 28 с.
6. Аксенова Е.И., Бабурова О.В., Фролов Б.Н. Слайд-лекция как форма учебного процесса в преподавании физики для студентов естественно-математических специальностей // Труды VI Международного совещания-семинара «Информационные технологии в учебном процессе кафедр физики и математики ИТФМ – 2002», М., 2002. С. 48-50.
7. Касюк А.Я. Методические рекомендации по технологии подготовки слайд-лекций // М.: Российский новый университет. 2004.

Применение современных информационных технологий при подготовке инженерных кадров

М.Р. НУРГУЖИН, д.т.н., профессор,

АО «Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары»,

Г.Т. ДАНЕНОВА, к.т.н., доцент,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра САПР

Ключевые слова: моделирование, деформированное состояние, статический расчет, комплекс, инженер, задача.

Подготовка инженеров, способных создавать и реализовывать самые разнообразные проекты, сопряжена с необходимостью существенного реформирования всего образовательного процесса. Объективная необходимость такой перестройки диктуется начавшимся коренным научно-техническим перевооружением нашей промышленности, связанным с масштабным внедрением современных компьютерных технологий.

Формирование специалиста, способного эффективно работать в XXI веке, должно осуществляться через насыщение учебных планов информационно-технологическими компонентами и развитие переподготовки кадров. Следовательно, требуется пересматривать содержание и состав общепрофессиональных и специализированных дисциплин. Необходимы условия для формирования штата преподавателей, владеющих современными технологиями, и инфраструктура переподготовки кадров по профильным информационно-технологическим приложениям.

В мире создано немало программных средств (CAD/CAM/CAE), обеспечивающих повышение производительности труда инженера. В Карагандинском государственном техническом университете (КарГТУ) на основании детального анализа рыночных потребностей и предложений пришли к выводу, что для формирования инженера надо ориентироваться как на изучение наиболее простых проблемно-ориентированных программных комплексов (AutoCAD, SCAD, STAAD Pro, Лира, Мономах, Компас), позволяющих быстро и эффективно решать практические задачи, так и на изучение более сложных наукоемких комплексов (ANSYS, ABACUS, ADAMS, COSMOS). В любом случае отбор информационно-технологических компонент, программных комплексов является для профессорско-преподавательского корпуса задачей непростой и ответственной.

В рамках дисциплины «Моделирование систем и комплексов» и дипломного проектирования на кафедре САПР изучают современные расчетные комплексы (ANSYS, ADAMS, SCAD, Лира, Мономах), позволяющие рассчитать основные статические задачи сопротивления материалов, сложные металлические или железобетонные

конструкции, выбрать металлопрокат или армирование в соответствии с отечественными или зарубежными стандартами, решать контактные задачи, оценить напряженно-деформированное состояние подработанного массива горных пород, рассчитать ресурс объектов проектирования на основе вероятностного подхода, определить объемные остаточные напряжения и деформации, возникающие в процессе электродуговой сварки, и исследовать прочность сварных конструкций с трещинами. Рассмотрим методики решения ряда задач автоматизированного анализа на основе ПК ANSYS, ADAMS, Лира, Мономах.

1. Статические задачи механики.

В рамках дисциплины «Сопротивление материалов» собраны примеры решения основных статических задач на конечно-элементном комплексе ANSYS. Рассмотрены следующие разделы: центральное растяжение и сжатие прямых стержней, задачи кручения, плоский изгиб рам и балок, статический расчет ферм, сложное сопротивление и устойчивость сжатых стержней.

В данной работе рассмотрен расчет фермы с помощью ПК ANSYS на примере фермы с параболическим очертанием верхнего пояса и нисходящими раскосами (рисунок 1) [1]. Для моделирования и расчета фермы с помощью ПК ANSYS необходимы размеры конструкции, сечения и значение приложенной нагрузки.

Рассмотрим ферму, перекрывающую пролет – 30 м, имеющую высоту в середине пролета – 5 м, число панелей – 6 и находящуюся под действием нагрузки, – ко всем узлам верхнего пояса приложены направленные вертикально вниз силы величиной 10 кН, а ко всем узлам нижнего пояса – 30 кН. На рисунке 1 приводятся значения усилий (кН) в стержнях ферм, полученные в результате их статического расчета классическими методами сопротивления материала.

В результате расчета были определены деформированное состояние фермы и усилия в стержнях (рисунок 2). Графическое построение эпюр опирается на команду PLLS постпроцессора /POST1.

Балочные фермы с параболическим очертанием верхнего пояса лишены основного недостатка ферм с параллельными поясами. Усилия в стержнях нижнего пояса постоянны по длине пролета, а верхнего пояса –

меняются незначительно. Раскосы в такой ферме вообще практически не работают. То есть ферма этого типа представляется наиболее выгодной с точки зрения напряженного состояния. В то же время технология такой фермы несколько сложнее. Поэтому фермы с параболическим очертанием верхнего пояса используют для перекрытия весьма больших пролетов и при действии достаточно высокой нагрузки.

Сравнивая полученные результаты на основе ANSYS с аналитическими, мы видим, что

погрешность составляет $\approx 2\%$. Анализ результатов показал отличную сходимость. Таким образом, данный подход вполне применим и для других задач сопротивления материалов.

2. Численное моделирование термдеформационных процессов для дуговой однопроходной сварки встык модулированным током тонких пластин в зависимости от различных технологических параметров [2].

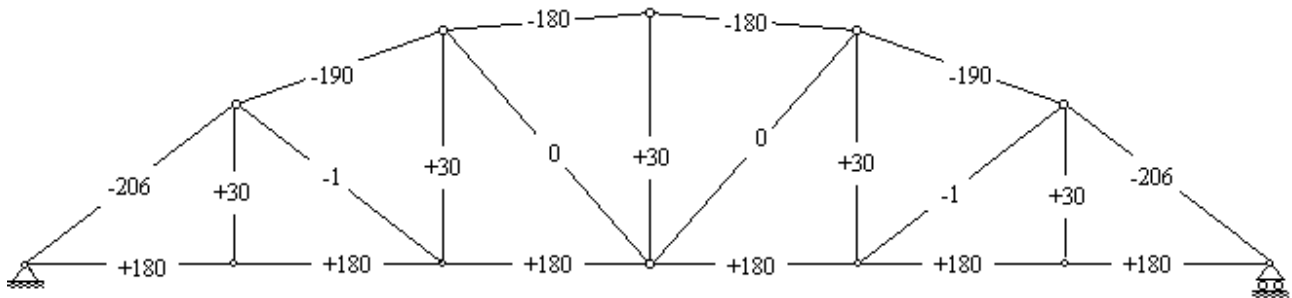


Рисунок 1 – Балочные фермы различные типов

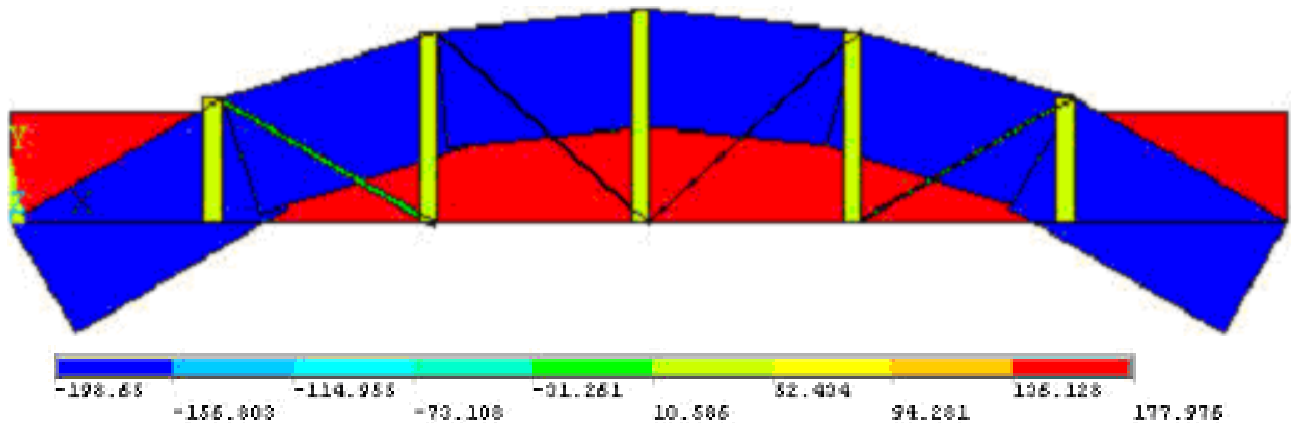
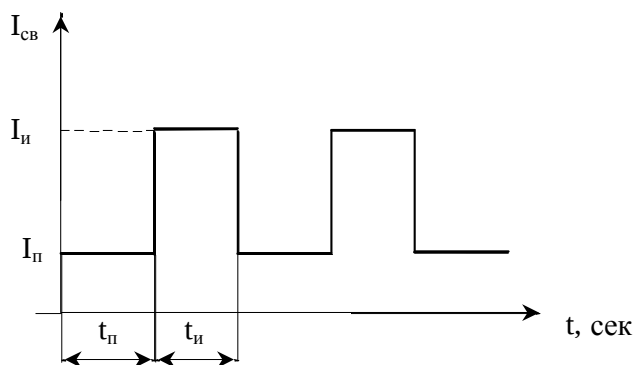


Рисунок 2 – Эпюра усилий в стержнях балочных ферм

Сущность данного метода сварки заключается в периодическом изменении сварочного тока согласно графику, приведенному на рисунке 3.



$I_{\text{п}}$ – сила тока паузы, $I_{\text{и}}$ – сила тока импульса, $t_{\text{п}}$ – длительность паузы, $t_{\text{и}}$ – длительность импульса

Рисунок 3 – График изменения сварочного тока

В расчетах приняты следующие параметры режима сварки:

$I_{\text{и}} = 200 \text{ А}$, $U_{\text{и}} = 25 \text{ В}$, $I_{\text{п}} = 40 \text{ А}$, $U_{\text{п}} = 20 \text{ В}$, $t_{\text{и}} = 1 \text{ сек}$, $t_{\text{п}} = 0,5 \text{ сек}$, $V_{\text{св}} = 3,0 \text{ мм/с}$.

Материал пластины – малоуглеродистая сталь с пределом текучести $\sigma_{\text{T}} = 250 \text{ МПа}$ и пределом прочности $\sigma_{\text{В}} = 480 \text{ МПа}$. Эффективная тепловая мощность источника для стадии паузы $q_{\text{п}} = 640 \text{ Вт}$ и импульса $q_{\text{и}} = 4000 \text{ Вт}$.

На первом этапе исследования на основе системы ANSYS определены распределения температур в пластине при действии движущего источника тепла и построены кривые термических циклов сварки для определенных точек сварного соединения. На рисунке 4 приведены термические циклы для отдельных точек соединения. Как видно, в случае сварки модулированным током они значительно видоизменились. За счет уменьшения тепловложения величины максимальных температур снизились, на кривой цикла наблюдаются несколько стационарных точек; максимумы расположены справа от момента времени, совпадающего с прохождением источника через наблюдаемую точку.

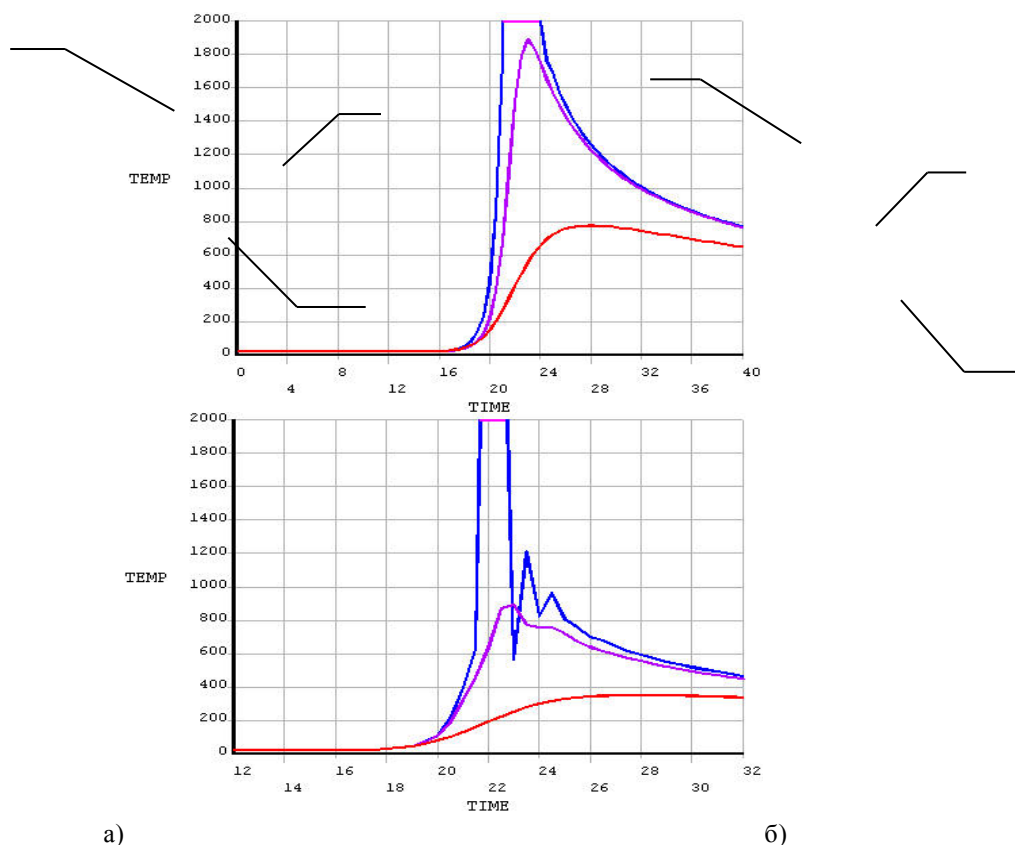
То есть имеет место эффект влияния последующих импульсов на данную точку. Вместе с тем это влияние снижается с удалением от оси шва.

Анализ полей остаточных напряжений (рисунок 5) для рассматриваемых случаев показывает, что характер их распределения в целом соответствует общепринятым и совпадает с результатами других исследований. Применение модулированного источника тепла приводит к циклическому распределению σ_x (430/300 МПа) и σ_y (165/50 МПа). Остаточное напряженно-деформированное состояние пластины носит сложный характер. Имеет место двумерное поле остаточных напряжений. Так, в средней части пластины в околошовной зоне компоненты вектора напряжения растягивающие и достигают значительной величины ($\sigma_x \geq 400$ МПа, $\sigma_y = 260$ МПа). Наблюдается значительная концентрация напряжений и деформаций в концевой зоне, что способствует охрупчиванию металла и появлению трещин усталости в процессе эксплуатации именно в этой зоне. Использование сварки модулированным током в целом снижает

проявление вышеуказанных эффектов и приводит к уменьшению зоны их распространения ($\sigma_x = 330$ МПа, $\sigma_y = 108$ МПа).

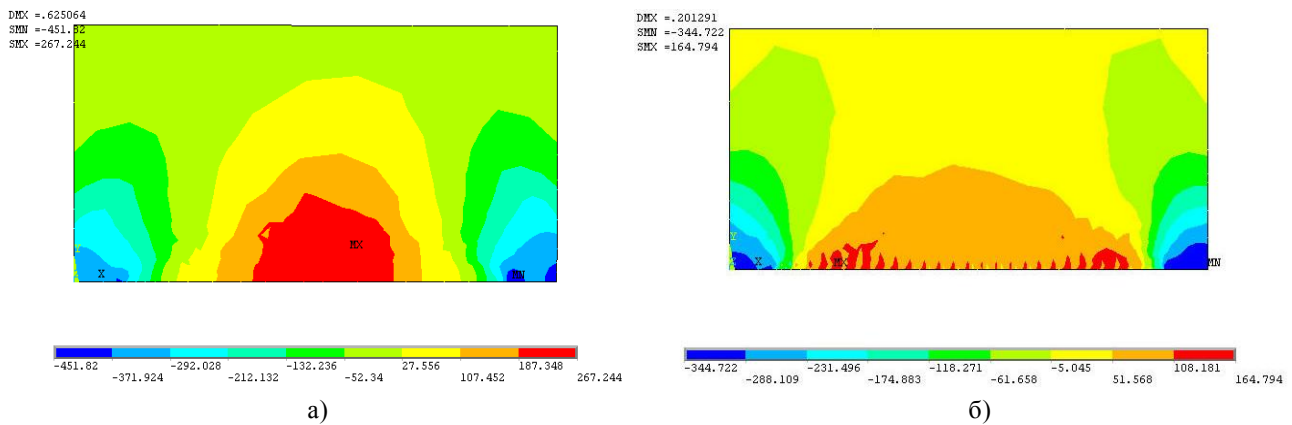
Сравнительный анализ результатов расчета для двух типов источников (непрерывного и модулированного) показал существенное уменьшение ширины шва (зоны пластических деформаций до 40 %), что приводит к уменьшению общих деформаций конструкций, при изготовлении которых используется сварка модулированным током. Остаточное напряженно-деформированное состояние пластин, сваренных вторым способом, характеризуется меньшими значениями компонент (до 33 %).

3. Комплексный анализ объекта строительства (рисунок 6), проверка несущей способности плит перекрытий, балок, железобетонных конструкций и фундаментов. Расчеты производились в программном комплексе МОНОМАХ, предназначенном для автоматизированного проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий [3]. В результате расчета получены значения и эпюры пере-



а) в точках пластины при действии непрерывного источника (НИ);
б) в точках пластины при действии модулированного источника (МИ)

Рисунок 4 – Термические циклы



а) при действии НИ; б) при действии МИ
Рисунок 5 – Поле остаточных напряжений σ_x

щений вдоль осей X, Y, Z. Максимальные значения не превышают допустимых значений.

Также произведен расчет монолитных железобетонных колонн, балок и плит перекрытия. В результате анализа плиты перекрытия видно, что прогиб в центральной точке составил 98,2 мм (рисунок 7), что не допустимо для данной конструкции ($\max = 42$ мм). Принято решение – разместить колонну в центре. Подобрана также оптимальная толщина плиты. Произведен расчет всех балок исследуемого объекта. Приведен расчет 6 м балки ($b = 60$ мм, $h = 45$ мм) для которой допускается прогиб 24 мм. При нагрузке 6 тс/м прогиб составил 9,91 мм, что меньше допустимого 12 мм (рисунок 8). Полученные результаты работы могут использоваться для решения различных инженерных задач.

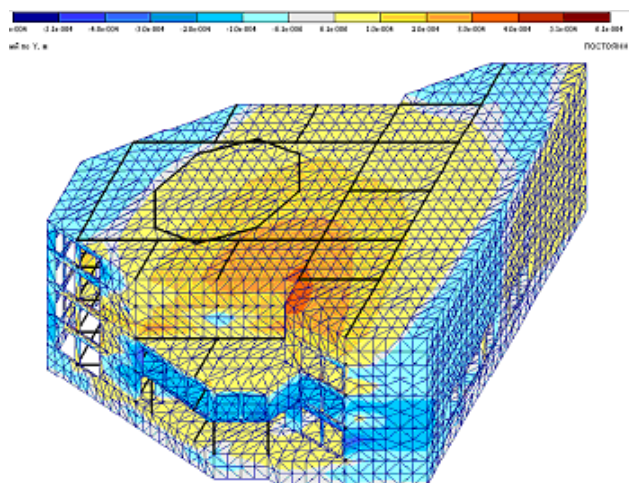


Рисунок 6 – Эпюра перемещений по оси X

Актуальная задача формирования нового поколения инженеров требует существенного и незамедлительного расширения спектра изучаемых компьютер-

ных приложений, развития материально-технической базы, укрепления и обновления кадрового состава высшей школы. В современных условиях Республики Казахстан решить эти задачи можно только на основе новых форм взаимовыгодного сотрудничества университетов с научно-техническими и коммерческими организациями. Именно это сотрудничество позволяет обеспечить приток квалифицированных кадров – основу эффективности и конкурентоспособности любого производства.

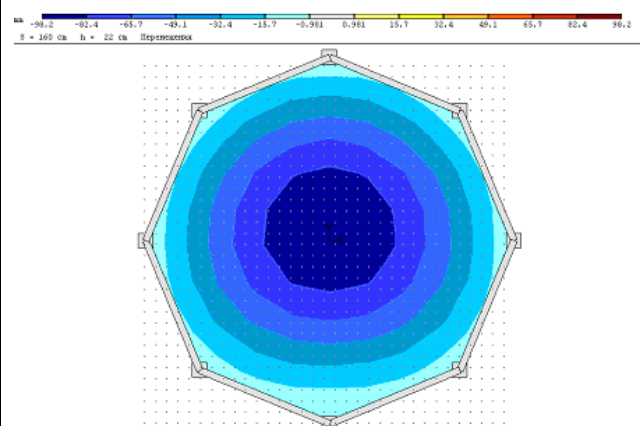


Рисунок 7 – Результаты расчета плиты перекрытия

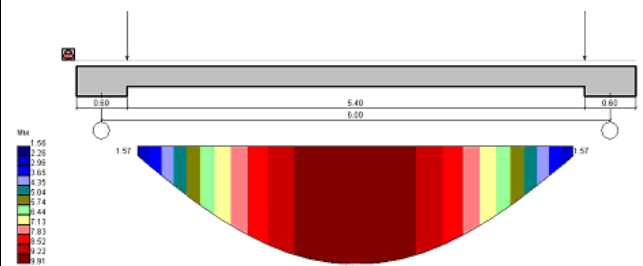


Рисунок 8 – Результаты расчета балки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казачек В.Г., Нечаев Н.В., Нотенко С.Н. Обследование и испытание зданий и сооружений. М.: Высшая школа, 2004. 447 с.
2. Кисилев С.Н., Кисилев А.С., Куркин Д.С. и др. Современные аспекты компьютерного моделирования тепловых, деформационных процессов и структурообразования при сварке и сопутствующих технологиях // Сварочное производство. 1998. № 10. С. 16-24.
3. Соколов Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 352 с.

Раздел 2

Машиностроение. Металлургия

УДК 621.74

КарГТУ – 60. Вклад ученых университета в развитие металлургического и литейного производства Казахстана

А.З. ИСАГУЛОВ, д.т.н., профессор, первый проректор,

В.Ю. КУЛИКОВ, к.т.н., доцент, зав. кафедрой,

Л.С. КИПНИС, к.т.н., доцент,

Т.Ж. ЖУКЕБАЕВА, к.т.н., доцент,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра ММиН

Ключевые слова: ученый, металлургия, литейное производство, процесс, сталь, превращение, технология, прокатка, металлоизделие, проект, карта, индустриализация.

Кафедра «Металлургия, материаловедение и нанотехнологии» внесла большой вклад в дело подготовки инженерных кадров металлургов и литейщиков для металлургических и машиностроительных предприятий Казахстана.

В первые годы создания кафедры по инициативе Е.И. Шевцова и при поддержке ректора института академика А.С. Сагинова молодые преподаватели кафедры с целью повышения их научной квалификации были направлены в аспирантуру московских и ленинградских вузов. После окончания аспирантуры и защиты кандидатских диссертаций они вернулись на кафедру, составив впоследствии костяк ее преподавательского состава. Эта практика подготовки научных кадров эффективно использовалась и в последующие годы. С расширением фронта исследовательских работ и формированием на кафедре собственной научной школы сотрудники вели исследования по актуальным

проблемам литейного и металлургического производства.

Огромен вклад Е.И. Шевцова в развитие металлургического производства Казахстана. Имея производственный опыт работы на Казахском металлургическом заводе, где он был начальником мартеновского цеха, он занимался наряду с решением производственных задач и освоением новых технологий и оборудования. Им была глубоко и подробно исследована теоретически и экспериментально технология скоростной выплавки стали, что позволило развернуть работу по ее широкому внедрению в производство. Исследования по совершенствованию процессов мартеновской плавки были обобщены в монографии «Некоторые пути повышения производства мартеновских печей», выпущенной в 1956 г. в издательстве «Наука», г. Алма-Ата.

В 1956 г. Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР выдал Е.И.

Шевцову авторское свидетельство за работу «Сооружение и ремонт основных наварок подлин плавильных печей скоростными методами», выполненную на Казахском металлургическом заводе. В масштабе всей страны внедрение нового метода дало прирост выпуска металла более чем на 1,5 млн т в год и экономию около 20 млн руб.

В 1967 г. за создание и освоение метода ускоренной наварки подлин мартеновских печей Е.И. Шевцову была присуждена Государственная премия СССР в области техники.

Е.И. Шевцов был приглашен в Карагандинский горный институт. С первых дней пребывания в вузе он активно занимался подготовкой инженерных кадров для развивающихся в эти годы металлургии и машиностроения Казахстана.

Сотрудниками кафедры были установлены тесные связи с металлургическими и машиностроительными предприятиями г. Караганды и области. Были налажены постоянные связи и обмен информацией с родственными кафедрами МВТУ им. Баумана, МИСиС, Уральского, Челябинского и Омского политехнического институтов.

В течение нескольких лет прошли аспирантуру или соискательство и успешно защитили кандидатские диссертации по актуальным проблемам литейного производства около 15 сотрудников кафедры и специалистов предприятий г.г. Караганды, Павлодара, Темиртау. В эти годы кафедрой были проведены республиканские и областные научно-технические конференции литейщиков, в которых, помимо работников карагандинских предприятий, научных и учебных организаций, принимали участие специалисты из других городов республики, а также РСФСР, Белоруссии, Украины, Узбекистана.

Сотрудники кафедры участвовали во всесоюзных и международных конференциях литейщиков. Научно-исследовательские работы выполнялись по хозяйственной тематике на машиностроительных предприятиях объединения «Каргормаш».

Под руководством Е.И. Шевцова выполнены исследования прогрессивных способов изготовления литейных форм. В этих исследованиях большую инициативу и творческий подход проявляют аспиранты (в будущем профессор, д.т.н., доценты, к.т.н.) Егоров В.В., Требухин И.Ф., Казачков В.С.

Егоров В.В. занимался исследованием влияния свойств формовочной смеси на процесс формообразования. Результаты работы внедрены в литейных цехах объединения «Каргормаш». Годовой экономический эффект составил 20 тыс.руб./год.

Требухин И.Ф. исследовал послойно-лопастной способ уплотнения литейных форм большой высоты в неразъемных опоках. Внедрение данного способа уплотнения форм для отливок только винтов шахтной крепи обеспечило экономический эффект в сумме 80-90 тыс. руб/год. Им получен целый ряд авторских свидетельств в период с 1972 по 1973 годы.

Работы инженеров Казачкова В.С. и Шнайдермана М.Е. были посвящены исследованиям двустороннего инерционного способа уплотнения литейных форм, исследованиям технологических основ рационального

режима уплотнения литейных форм встряхиванием. Внедрение указанных методов способствовало повышению производительности формовочных машин, увеличению точности литья, улучшению качества отливок.

Доцент, к.т.н. Кречмер В.Г. изучал научные основы легирования высокопрочных конструкционно-инструментальных сталей, занимался разработкой новых высокопрочных сталей, предназначенных для работы в сложных условиях нагружения при различных температурах. Автором проведены исследования, промышленное освоение и внедрение ряда высокопрочных сложнолегированных сталей с составлением и утверждением технических условий, получены авторские свидетельства СССР. В 1975 г. была издана книга «Высокопрочные сложнолегированные стали» в издательстве «Наука» КазССР.

На Карметкомбинате возникла необходимость повышения стойкости многотонных изложниц, применяемых для разливки стали. Исследовательская работа в этом направлении проводилась доцентами кафедры Конунниковой С.Г. и Лодейщиковой Э.С. Она была завершена внедрением противопригарных покрытий, содержащих модификаторы, которые изменяют структуру чугуна в поверхностном слое, что обеспечивает повышение термостойкости изложниц и приводит к экономии до 250 тыс. руб/год.

В Казахстане трудно найти литейные цехи машиностроительных предприятий, где бы ни трудились выпускники кафедры. Хорошая подготовка, умение самостоятельно мыслить, анализировать производственные процессы позволили многим из них стать крупными специалистами, руководителями производств и технических служб крупных промышленных предприятий, исследовательских организаций, учреждений и вузов не только в нашей республике, но и в других странах СНГ, а также в дальнем зарубежье.

В настоящее время одним из важных вопросов является интенсификация народного хозяйства. Ведущую роль в реализации новейших достижений науки играет машиностроение. Поэтому первостепенное значение придается укреплению материальной и научно-технической базы машиностроительного производства – основы научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства.

Один из народнохозяйственных приоритетов Казахстана – эффективное функционирование горнодобывающих отраслей промышленности, которое в значительной мере определяется бесперебойной и надежной работой используемого в них оборудования. Решение этой задачи во многом зависит от обеспеченности их качественными запасными частями, заготовки для которых в подавляющем большинстве случаев производят литьем.

Высокие темпы научно-технического прогресса создают необходимые предпосылки для широкого применения прогрессивных технологий для получения отливок. Однако на практике полученные

возможности используются не всегда. Затруднение должной сбалансированности в применении технологических процессов приводит к нарушению ритмичности, низкому уровню использования оборудования, снижению эффективности использования новой техники и прогрессивных технологий.

К тому же наблюдается постоянно повышающееся потребление отливок. В то же время количество действующих цехов существенно сократилось, новые технологии не находят должного применения в реально работающих литейных цехах, в то время как развитие современного производства проходит по пути внедрения информационной поддержки промышленного производства. На практике же оборудование большинства литейных цехов, особенно формовочное, сильно устарело как физически, так и морально. Вследствие этого выпуск многих наименований отливок прекращен - они поставляются из-за рубежа. Необходимо произвести технологическое перевооружение литейных цехов с последующим переходом к производству качественных отливок для машиностроительных и иных предприятий и организаций.

Выпускники кафедры успешно работают по направлениям и индивидуальным контрактам на предприятиях Астаны, Уральска, Атырау, Рудного, Петропавловска, Жезгазгана, Павлодара, Алматы, Балхаша, Усть-Каменогорска, Череповца, Новороссийска, Челябинска и других городов Казахстана и СНГ.

На кафедре ведутся научно-исследовательские работы по следующим направлениям: поверхностное упрочнение стальных изделий методом предварительного микролегирования и последующей лазерной обработкой; процессы импульсного и динамического уплотнения литейных форм и выбор параметров формовочных машин; сертификация систем контроля качества отливок; исследование структуры, свойств металла и разработка новых марок сплавов и технология их промышленного производства; разработка приборов и устройств для определения технологических и реологических свойств формовочных смесей; исследование и внедрение новых технологических процессов получения отливок специальными видами литья.

В 2007 году на базе КарГТУ создана Лаборатория инженерного профиля «Комплексное освоение ресурсов минерального сырья». Кафедра ММ и Н участвует в научной деятельности по двум направлениям лаборатории: «Исследование фазовых превращений и структурообразования с целью создания новых технологий и материалов» и «Технологии переработки минерального сырья и утилизации отходов». Сотрудники, ППС и студенты кафедры проводят научные исследования в лаборатории.

На кафедре создана единая математическая модель импульсного уплотнения форм, реализованная на ПЭВМ (проф. Исагулов А.З., проф. Кузембаев С.Б.). Всемирное признание получили процессы изготовления литейных форм, теория уплотнения

(деформирования) формовочной смеси при динамических нагрузках на базе методов реологии и вязкопластических сжимаемых сред. Методика расчета основных конструктивных и технологических параметров формовочных машин и автоматов данного принципа действия используется при эксплуатации автоматических формовочных линий фирм «Георг Фишер» (Швейцария) и «ВМД» (Германия). Впервые разработаны автоматические формовочные машины импульсного действия. На конструкции и способы форм получено 85 авторских свидетельств и патентов.

В настоящее время на кафедре работает 40 преподавателей, в том числе 4 доктора наук, 8 профессоров, 17 кандидатов наук и 8 магистров.

На кафедре «Металлургия, материаловедение и нанотехнологии» сложилась и развивается научная школа в области металлургии и литейного производства. В настоящее время школу возглавляет д.т.н., профессор, первый проректор КарГТУ Аристотель Зейнуллинович Исагулов. За последние три года под его руководством защищены 2 докторские (Кузембаев С.Б., Кажикенова С.Ш.) и 7 кандидатских (Куликов В.Ю., Ахметова С.С., Шаихова Г.С., Абилягзин Б.И., Ибраева О.Т. и др.). За этот период представителями школы опубликованы 5 монографий, получены более 50 инновационных и предварительных патентов РК, опубликованы более 100 научных трудов, в т.ч. в журналах дальнего и ближнего зарубежья («Известия высших учебных заведений. Черная металлургия», «Вестник Российского университета Дружбы народов» (Россия), «Giesserei», «Giessereiforschung» (Германия)).

Совместно с Химико-металлургическим институтом (ХМИ) им. Ж.Абишева организован учебно-научно-производственный центр, где имеется оборудование, позволяющее моделировать выплавку чугуна, стали и ферросплавов, приближенную к промышленным условиям.

На сегодняшний день кафедра ММ и Н обладает экспериментальными лабораториями, позволяющими проводить на современном уровне исследования по физико-химическим, металлографическим, физико-термическим проблемам технологии производства и переработки металлов из рудного сырья. Исследования в области металлургии, проводимые сотрудниками и преподавателями кафедры, являются актуальными, вызывающими существенный интерес как научно-исследовательских коллективов, так и промышленных предприятий. В открытой лаборатории инженерного профиля развиваются два направления: «Исследование фазовых превращений и структурообразования с целью создания новых технологий и материалов» (руководитель – к.т.н., доц. Дахно Л.А.) и «Технологии и средства переработки сырья и утилизации отходов» (руководитель – к.т.н., доц. Ашкеев Ж.А.).

Сотрудники кафедры под руководством профессора Исагулова А.З., доцента Куликова В.Ю. принимают участие в ГП ФИИР. Выполнение проектов соответствует основному направлению ГП ФИИР – разработке и внедрению высокоэффективных технологий в металлургии. Готовится пакет

документов для включения проекта в карту индустриализации РК на 2012-2014 годы. Целью является получение конкурентоспособной продукции (отливок) из стальных, чугунных и цветных металлов на формовочных автоматах новой конструкции.

На кафедре разрабатывается новая технология получения модели из полистирола, обеспечивающей высокую точность геометрических размеров отливок. Технология не имеет аналогов получения надрессорных балок вагона по данной технологии в Республике Казахстан.

Ученые кафедры занимаются разработкой технологии прокатки в валках с обратной конусностью, обеспечивающей развитие

максимальных сдвиговых деформаций в объеме прокатываемой полосы. Новый способ получения металлоизделий даст возможность заменить детали узлов, механизмов и машин более простыми рядовыми марками сталей вместо дорогих легированных.

В настоящее время кафедрой согласован РУП по специальности «Металлургия» с Университетом Лотарингии (Франция) с целью подготовки магистрантов по программе двудипломного образования. Также проводятся совместные научные исследования в области поверхностной обработки металлов и получения новых материалов.

УДК 620.197

К вопросу выбора твердых коррозионно-стойких покрытий для деталей горно-шахтного оборудования

Г.С. ЖЕТЕСОВА, д.т.н., профессор,

О.П. МУРАВЬЕВ, к.т.н., доцент,

О.М. ЖАРКЕВИЧ, к.т.н., ст. преподаватель,

Ю.О. ТКАЧЕВА, докторант,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра ТМ

Ключевые слова: покрытие, толщина, микротвердость, микроструктура, морфология, поверхность, металлорганические соединения.

Горно-шахтное оборудование работает в тяжелых, жестких для металлических изделий условиях. В процессе эксплуатации детали и узлы подвергаются физико-химическому воздействию шахтной среды, которая характеризуется высокой относительной влажностью (до 100 %), вызывающей капельную конденсацию, при которой пленка влаги, находящаяся на металлических поверхностях, практически не высыхает и способствует коррозионному разрушению металла, присутствием в шахтной атмосфере активных газов – кислорода, сероводорода, серистого газа, химической и электрохимической активностью шахтных вод, сильной запыленностью [1].

Ежегодные потери металла от воздействия шахтной воды составляют 10-12% массы машин. Скорость разрушения поверхностного слоя металла в шахте составляет 0,2...0,54 мм/год [2].

В настоящее время постоянно выдвигаются новые требования к надежности, долговечности, конкурентоспособности изделий, к специфическим условиям эксплуатации машин и механизмов, которые принципиально не могут быть решены при использовании какого-либо одного сложнолегированного сплава. Степень надежности и долговечности машин и механизмов во многом зависит от способности составляющих их деталей

противостоять вредному воздействию износа, коррозионно-активных сред, циклических контактных нагрузок. В значительной мере эта проблема решается нанесением на металлические поверхности износостойких защитных антикоррозионных покрытий.

Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является применение современных технологий нанесения функциональных покрытий.

К покрытиям конструкционного назначения предъявляется ряд требований [3]:

- толщина покрытия должна быть более 14 мкм;
- материал покрытия должен обладать твердостью выше 12 ГПа;
- температура процесса не должна превышать 600°C;
- адгезия к конструкционным материалам должна быть выше 50 МПа;
- защитный слой должен быть беспористым и коррозионно-стойким;
- технология должна обеспечивать нанесение покрытия одинаковой толщины на изделиях сложной формы, причем толщина покрытия должна быть заданной и контролируемой;

– морфология поверхности покрытия должна быть гладкой, чтобы ее можно было легко довести до нужной чистоты.

Хорошая износостойкость будет наблюдаться только у твердых слоев с нижним пределом микротвердости 12 ГПа, который равен твердости песка (основного компонента загрязнений). Наши экспериментальные данные по износостойкости при невысоких механических нагрузках свидетельствуют о том, что покрытие не продавливается на стали с твердостью до 6 ГПа при минимальной толщине слоя 14 мкм. Если узел трения эксплуатируется при высокой рабочей нагрузке, то толщина покрытия должна быть увеличена до 40 мкм. Температура нагрева изделий не должна превышать 600°C, для того чтобы исключить изменение геометрии изделия и свойств материала детали вследствие отжига. Если адгезия покрытия ниже 50 МПа, то она считается неудовлетворительной. Два последних условия являются главными из приведенного списка.

Покрытие должно быть «мерным». Это означает, что технология должна обеспечить получение покрытия заданной толщины на всей рабочей части изделия, включая полости сложной формы и внутренние каналы, с припуском на обработку не более 1 мкм. Микронеровности слоя после осаждения не должны превышать 0,8 мкм, так чтобы для получения необходимой чистоты потребовалась только полировка или хонингование без дорогостоящей шлифовки.

Такому набору требований не удовлетворяет ни одно из широко известных покрытий. Так, гальванические методы не могут обеспечить необходимой твердости слоев. Покрытия твердого хрома и новые модификации хрома (или других металлов) с наночастицами алмазов или другими твердыми частицами имеют твердость ниже 11 ГПа [4]. Современные PVD покрытия могут обеспечить нанесение исключительно тонких (несколько микрон) и твердых слоев, которые используются в основном для повышения работоспособности режущих инструментов по металлу [5].

В противоположность к тонкопленочным методам газотермические технологии позволяют осаждать только толстые покрытия (выше 100 мкм), состоящие из твердых дисперсных частиц карбида вольфрама с мягкой, относительно легкоплавкой связкой (обычно никель или кобальт) и с грубой морфологией. Существует довольно широкое многообразие разновидностей газотермических методов [6]. Среди них наиболее перспективные – высокоскоростное напыление или детонационное напыление, так как они позволяют формировать слои с минимальной пористостью (около 1%).

В последнее время начаты исследования по формированию газоструйным способом композиционных слоев, упрочненных наноразмерными частицами карбидов, оксидов и т.д. Все типы газотермических покрытий не являются «мерными», т.е. для получения определенного допуска размера изделия и качества поверхности покрытия после нанесения необходима

дополнительная трудоемкая шлифовка и полировка. Кроме того, порошковые покрытия ограниченно применяются в химически агрессивных средах, вследствие пористости из-за щелевой коррозии. С помощью газотермических методов невозможно наносить покрытия на изделия сложной формы.

Разработка метода газофазной химической кристаллизации твердых покрытий на основе карбидов хрома позволит решить проблему упрочнения конструкции сложной геометрии и существенно (в несколько раз) повысить ресурс работы ответственных изделий горно-шахтного оборудования.

На основании представленного выше небольшого обзора можно сделать вывод о том, что только с помощью метода химического газофазного осаждения (CVD) без применения физических полей можно формировать покрытия на изделиях сложной геометрии. Методы кристаллизации из газовой фазы дают возможность создавать покрытия из разнообразных материалов: металлов, неметаллов, химических соединений с высокой прочностью сцепления с подложкой.

Для осаждения покрытий используют металлоорганические соединения (МОС), обладающие при невысоких (от 30 до 450 °C) температурах низкими температурами диссоциации. Это прежде всего бисареновые соединения металлов. Из бисареновых соединений наиболее широко используются бисареновые соединения хрома с общей формулой ArenCr (где Aren – бензол, толуол, этилбензол, диэтилбензол и т.д.). К таким соединениям относится хроморганическая жидкость «БАРХОС».

Авторами предлагается применять низкотемпературный процесс осаждения пиролитического карбидохромового покрытия (ПКХ-покрытия), который осуществляется в вакууме при температуре 450–550°C. Способ нанесения покрытия – химическое осаждение из паровой фазы термическим разложением металлоорганических соединений (МОС) хрома (хромо-органической жидкости «БАРХОС»). В процессе осаждения металлосодержащее вещество переводится в парообразное состояние ($T=200\text{--}260^\circ\text{C}$) и контактирует с подложкой, нагретой до температуры 400–450°C, необходимой для его разложения с выделением металла или его соединений. Образующиеся при этом газообразные продукты удаляются из зоны реакции и конденсируются в азотной ловушке. Это относительно простой технологический процесс дает полностью заменяющее гальванику хромовое покрытие без экологических проблем гальванического процесса. Вследствие избирательности химических реакций, которые происходят только на активных центрах, и высокой подвижности адсорбированных реагентов растущая пленка оказывается практически беспористой. С другой стороны, отличная подвижность газовых реагентов обеспечивает нанесение покрытий на любые сложные формы, что доступно только диффузионным методом.

Рисунок 1 – Микроструктура пиролитического хром-карбидного покрытия,

Равномерность покрытия может регулироваться изменением условий осаждения. Изменением температуры, давления, концентрации реагентов и других параметров можно плавно регулировать и точно контролировать скорость осаждения. Микроструктура является отражением тех условий, в которых происходило образование покрытия.

При осаждении покрытий термическим разложением МОС тип получаемой структуры пиролитического покрытия является областью протекания процесса осаждения. Основным технологическим фактором, влияющим на переход из одной области протекания процесса в другую, является температура осаждения. В результате осаждения образуется покрытие с горизонтально-слоистой структурой (рисунок 1).

Технические параметры ПКХ-покрытия:

- микротвердость HV – до 2500 кгс/ммк (по Виккерсу) в зависимости от условий осаждения;
- термостойкость – до 1000°C, расплавленная латунь;
- толщины покрытий – до 50 мкм;
- разнотолщинность – не более 5-7%;
- износостойкость, отсутствие износа в паре трибосопряжений «ПКХ-покрытие полиуретан с кварцевым песком», покрытие отлично стоит в условиях совместного воздействия нескольких нагрузок (например, коррозии и износа);
- адгезия к основе достигается или близка прочности основного материала за счет диффузионно-оксидной связи покрытия с поверхностью подложки;
- гидрофобность, отсутствие смачивания ко всем известным жидкостям, в том числе расплавам;
- пластичность, деформация до 10% не нарушает сплошности;
- прочность на сжатие до 0,5 ГПа;
- пористость, отсутствие сквозной пористости, при толщинах начиная с 5 мкм (на 10-м классе шероховатости поверхности);
- химическая стойкость превышает коррозионную стойкость традиционных хромовых и твердых кластерных хромовых гальванических покрытий;



x500 (Cr₃C₂, Cr₇C₃, H_m= 1200-1600кг/мм²;
содержание углерода – 9-10 масс.%)

– внешний вид: цвет от светло-серебристого до желто-золотистого или зеркально-блестящее покрытие в зависимости от исходной чистовой механической обработки покрываемой поверхности изделия.

Для определения толщины, разнотолщинности и пористости ПКХ-покрытия были изготовлены шлифы 20×20 мм. Фотографирование шлифов проводилось на микроскопе Neophot-21(рисунок 2).

Значения толщины покрытия представлены в таблице.

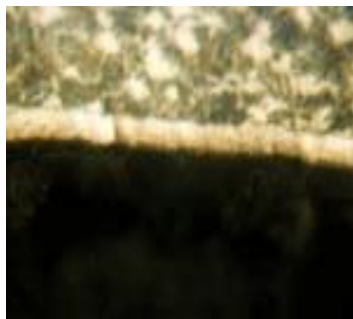
Толщина слоя покрытия из карбида хрома, мкм (основа – сталь 30ХГСА)

Количество измерений	Фото а	Фото б	Фото в	Фото г	Фото д
1	25,0	23,0	24,3	24,0	24,7
2	25,0	24,0	24,8	24,7	24,5
3	22,0	25,0	23,0	25,0	23,6

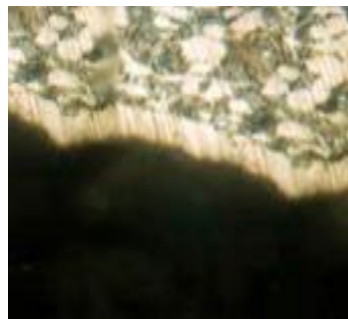
4	23,5	24,7	25,0	25,0	24,2
5	24,5	24,5	25,0	24,5	24,5
Среднее	24	24,2	24,4	24,6	24,3

Из таблицы видно, что колебание толщины ПКХ-покрытия составляет около 3%. Пористость в 5 исследованных микрошлифах составила 0,02 - 0,03 пор на 1 см². Прочность при сжатии ПКХ-покрытия в исследуемых образцах составила от 350-450 МПа, а прочность сцепления ПКХ-покрытия с основой 50,7 – 54,6 кг/см².

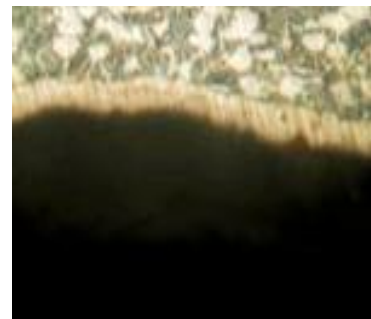
Таким образом, нанесение ПКХ-покрытия на детали горно-шахтного оборудования является перспективным способом повышения их коррозионной стойкости, износостойкости, а следовательно, надежности, долговечности и конкурентоспособности горно-шахтного оборудования.



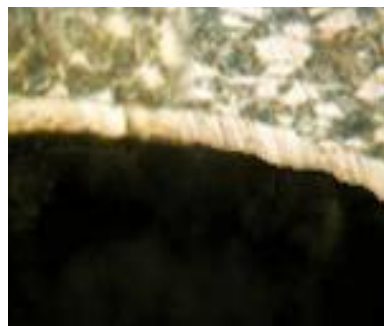
а)



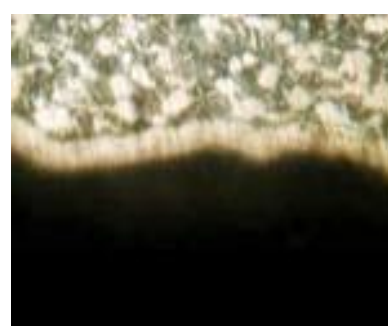
б)



в)



г)



д)

а, б, в, г, д – образцы с ПКХ-покрытием

Рисунок 2 – Микроструктура слоя из карбида хрома (×1000)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шерекина Т.А. Антикоррозионная защита шахтного оборудования // Уголь. 1983. № 6. С. 37-39.
2. Гвоздев О.К., Вахалин С.А., Фельдман В.С. Повышение надежности и долговечности деталей ГШО путем нанесения защитных покрытий // Уголь. 1997. № 2. С. 35-39.
3. Лахоткин Ю.В., Кузьмин В.П., Гончаров В.Л. Твердые коррозионно-стойкие покрытия конструкционного назначения // Коррозия: материалы и защита. 2009. № 1. С. 30-34.
4. Сайфулин Р.С. Композиционные покрытия и материалы. М.: Химия, 2007. 272 с.
5. Клебанов Ю.Д., Григорьев С.Н. Физические основы применения концентрированных потоков энергии в технологиях обработки материалов: Учеб. для вузов. 2-ое изд. М.: МГТУ «Станкин», 2005. 220 с.
6. Кулидинов В.В., Иванов В.М. Нанесение плазмы тугоплавких покрытий. М.: Машиностроение, 2006. 192 с.

Совершенствование конструкции устройства для обработки глубоких отверстий раскатыванием

О.П. МУРАВЬЕВ, к.т.н., доцент,

А.В. ЕРАХТИНА, магистрант,

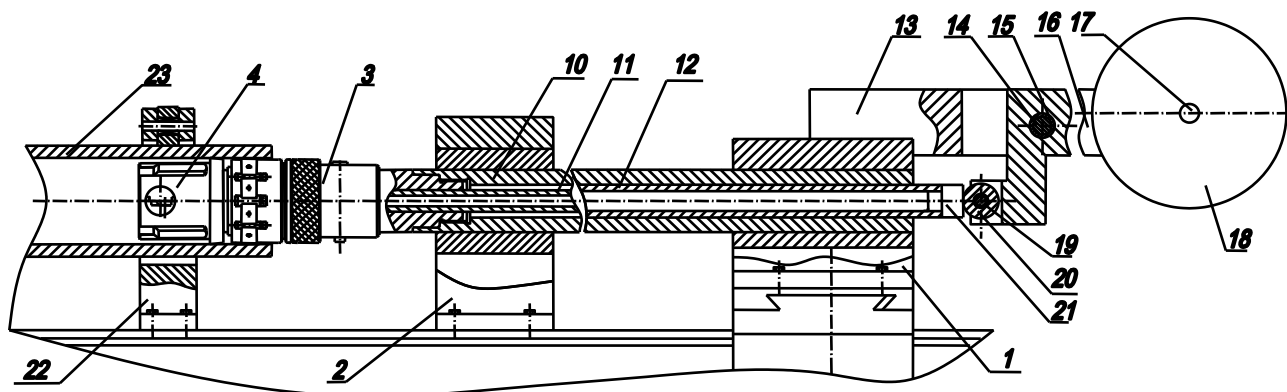
Карагандинский государственный технический университет, кафедра ТМ

Ключевые слова: отверстие, гидроцилиндр, деформирование, ролик, сепаратор, раскатник, усилие, конус.

Для обеспечения качества деталей в машиностроении достаточно широко применяется поверхностно-пластическое деформирование (ППД). Метод ППД прост в реализации, экономичен, обладает высокой производительностью, обеспечивает низкую шероховатость, заданную глубину и степень упрочнения, формирует остаточные напряжения, мелкозернистую структуру металла и другие показатели качества поверхностного слоя.

Для некоторых типов деталей с глубокими отверстиями, например, гидроцилиндров помимо точности обработки предъявляются и дополнительные требования по низкой шероховатости ($R_a = 0,16 \dots 0,32$ мкм) и параметрам качества поверхностного слоя. Это обеспечивается применением обработки ППД инструментами-раскатниками.

Для обработки глубоких отверстий гидроцилиндров методом ППД в КарГТУ было разработано устройство для раскатывания с постоянным усилием (рисунок 1) [1]. Устройство может монтироваться на любом токарно-винторезном станке или горизонтально-расточном станке. Конструкция устройства, состоит из раскатника 3 постоянного усилия, закрепленного на борштанге 10. Борштанга закреплена в стойке 1, расположенной на станке и направляется люнетом 2, обеспечивающим жесткость борштанги в процессе обработки. Усилие деформирования создается грузами 18, размещенными на Г-образном рычаге 16 и воздействуют на шток 12, расположенный внутри отверстия борштанги. Это усилие воздействует на сепаратор раскатника, в котором расположены деформирующие ролики.



- 1 – крепление стебля; 2 – люнет направляющий; 3 – раскатник постоянного усилия; 4 – головка резцовая;
10 – стебель; 11 – шток; 12 – труба; 13 – кронштейн; 14 – палец; 15 – втулка; 16 – рычаг;
17 – ось; 18 – груз; 19 – ролик; 20 – втулка; 21 – вставка; 22 – люнет

Рисунок 1 – Устройство для раскатывания глубоких гидроцилиндров с постоянным усилием деформирования (а. с. СССР № 6700427)

Деформирующие ролики, перемещаясь под воздействием заданного усилия, действующего со стороны штока, одновременно смещаются в радиальном направлении до тех пор, пока горизонтальная составляющая усилия деформирования не уравнивает усилие штока. Схема нагружения ролика показана на рисунке 2.

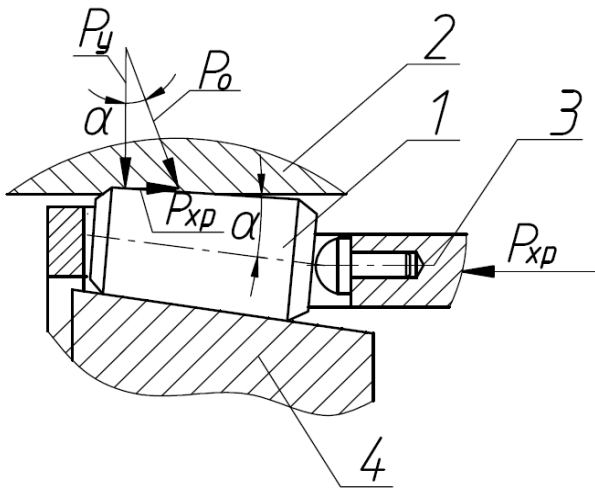


Рисунок 2 – Схема нагружения ролика в процессе обработки

Предположим, что при достигнутом равновесии осевого усилия штока P_x и горизонтальной составляющей усилия раскатывания P_{xp} диаметр обрабатываемого отверстия изменился на некоторую величину в пределах допуска (например, при обработке следующей детали, наличия размерного износа резца на предшествующей обработке резанием).

Тогда глубина внедрения ролика в обрабатываемую поверхность изменится. Это вызовет соответствующее изменение усилия деформирования. В результате того, что усилие штока осталось прежним, деформирующие ролики сместятся относительно опорного конуса до тех пор, пока глубина их внедрения не достигнет величины, при которой усилие деформирования не уравновесит усилие штока.

После окончания обработки раскатыванием раскатчик необходимо отвести в обратном направлении в первоначальное положение. При этом, как видно из рисунка 2, ролик находится в клиновом пространстве, образуемом с одной стороны поверхностью обрабатываемого отверстия 2, а с другой поверхностью опорного конуса 4. При перемещении ролика вместе с опорным конусом вправо, в связи с тем, что угол α между поверхностями обрабатываемого отверстия и деформирующим роликом меньше угла самоторможения

(примерно $\alpha = 1\div 2$), то ролик может заклинить. Чтобы этого не случилось, необходимо ролики предварительно отвести вправо и только потом выводить инструмент из обработанного отверстия. В данном варианте устройства такое перемещение не предусмотрено конструкцией.

Методика расчета необходимого осевого усилия, приложенного к сепаратору, в литературе не приведена, поэтому необходимо привести расчеты, для выбора необходимого веса груза. С этой целью на рисунке 2 представлена расчетная схема, показывающая, как нагружен деформирующий ролик в процессе обработки.

Из рисунка видно, что связь осевого усилия P_{xp} с необходимым радиальным усилием P_y можно определить на основе зависимости

$$P_{xp} = P_y \cdot t q \alpha, \quad (1)$$

где P_y – установленная радиальная нагрузка на один деформирующий ролик;

α – задний угол, на который установлен ролик по отношению к обрабатываемой поверхности.

Согласно литературным данным, это усилие должно быть равно в пределах от 2Кн до 4Кн [1,2].

Осевое усилие деформирования, действующее со стороны грузов, должно складываться суммированием по всем роликам инструмента, то есть

$$P_x = z \cdot P_y \cdot t q \alpha. \quad (2)$$

Кроме того, необходимо учитывать соотношение плеч рычага, поэтому окончательно вес груза должен быть равен

$$P_{yp} = \frac{z \cdot P_y \cdot t q \alpha \cdot L_1}{L_2}, \quad (3)$$

где L_1 и L_2 – длины плеч рычага.

Для определения диаметра штока 12, нагружающего сепаратор раскатника 3, необходимо произвести расчет штока на продольную устойчивость. Схема нагружения штока представлена на рисунке 3.

Внешний диаметр $d = 40$ мм получается из конструкции устройства постоянного усилия для отработки отверстий пластическим деформированием.

Для расчета внутреннего диаметра штока d_1 примем максимально возможную длину штока $L = 10000$ мм, а также увеличим приложенную силу к штоку в три раза, тем самым обеспечивая трехкратный запас устойчивости.

Для того чтобы шток начал изгибаться в поперечном направлении, к нему необходимо приложить критическую силу, рассчитываемую по формуле Эйлера [3]:

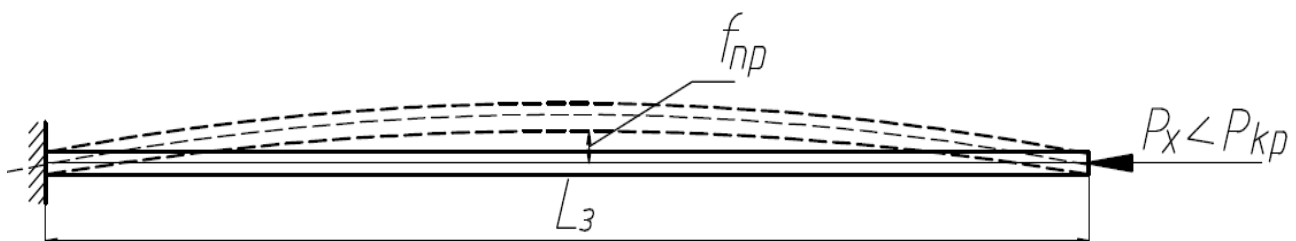


Рисунок 3 – Схема нагружения штока в процессе обработки. $P_x = 720 \text{ Н}$

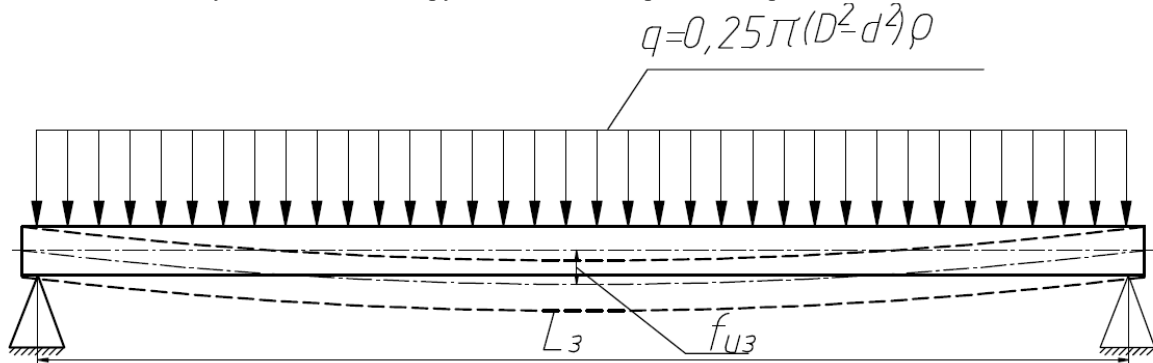


Рисунок 4 – Схема нагружения заготовки в процессе обработки действием собственной тяжести

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{\mu \cdot L^2}, \quad (4)$$

где E – модуль упругости;

J – момент инерции поперечного сечения штока;

μ – коэффициент приведения длины; для данного примера: $\mu = 0,7$.

Момент инерции поперечного сечения штока равен:

$$J = 0,05 \cdot d^4 \cdot (1 - c^4), \quad (5)$$

где $c = d_1/d$.

Подставляя (5) в формулу (4), получаем:

$$J = 0,05 \cdot d^4 - d_1^4,$$

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot 0,05 \cdot (d^4 - d_1^4)}{(\mu \cdot L)^2}. \quad (6)$$

Выразим из формулы (6) d_1 :

$$\frac{P_{кр} \cdot (0,7 \cdot L)^2}{\pi^2 \cdot E \cdot 0,05} = d^4 - d_1^4,$$

отсюда

$$d_1 = \sqrt[4]{d^4 - \frac{P_{кр} \cdot (0,7 \cdot L)^2}{\pi^2 \cdot E \cdot 0,05}}. \quad (7)$$

После подстановки численных данных получим

$$d_1 = \sqrt[4]{40^4 - \frac{2160 \cdot 0,7 \cdot 10000^2}{3,14^2 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 0,05}} = \sqrt[4]{2560000 - \frac{12250000}{103525,8}} = 35 \text{ мм}.$$

Шток с $d_1 = 35 \text{ мм}$ и $d = 40 \text{ мм}$ обеспечивает трехкратный запас устойчивости при длине штока 10 000 мм.

$l_{пр} = \mu l$ – приведенная (свободная) длина стержня.

При обработке отверстий в заготовках в виде труб главное движение может осуществляться за счет вращения самой трубы, инструмента или совмещенным вращением трубы или инструмента. Длинные заготовки часто имеют отклонение от прямолинейности, поэтому для их вращения на наружной поверхности выполняют цилиндрические проточки, которые являются базами для установки по отношению к ним дополнительных подводимых опор

или люнетов. При значительной длине трубы под воздействием собственной силы тяжести заготовка будет прогибаться, при этом будет искривляться и ось обрабатываемого отверстия. Допустимый прогиб трубы не должен превышать 0,2...0,04 мм. Для устранения прогиба трубы необходимо устанавливать помимо имеющихся и другие подводимые опоры, количество которых может быть определено расчетом.

Стрела прогиба заготовки при равномерно распределенной нагрузке под действием собственной силы тяжести, как известно из сопротивления материалов, может быть рассчитана по формуле [3]

$$f_{из} = 0,013 \cdot \frac{g \cdot L_3^4}{E \cdot J}, \quad (8)$$

где $q = 0,025 \cdot D^2 - d_1^2 \cdot \rho$;

ρ – удельный вес материала трубы.

Расчеты, произведенные по формуле (8), представлены в виде графиков на рисунке 5.

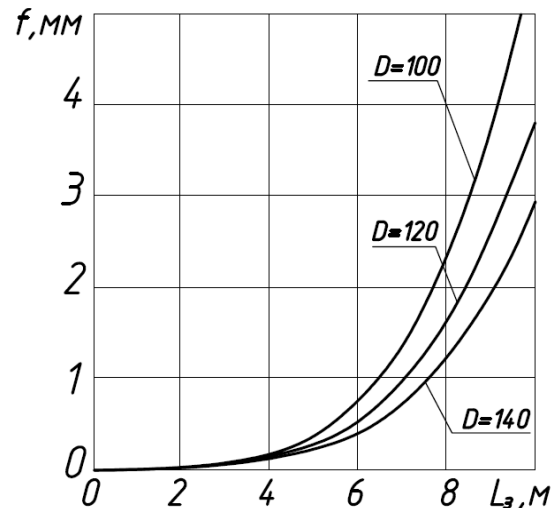


Рисунок 5 – Изменение прогиба заготовки от собственного веса для различных диаметров заготовки

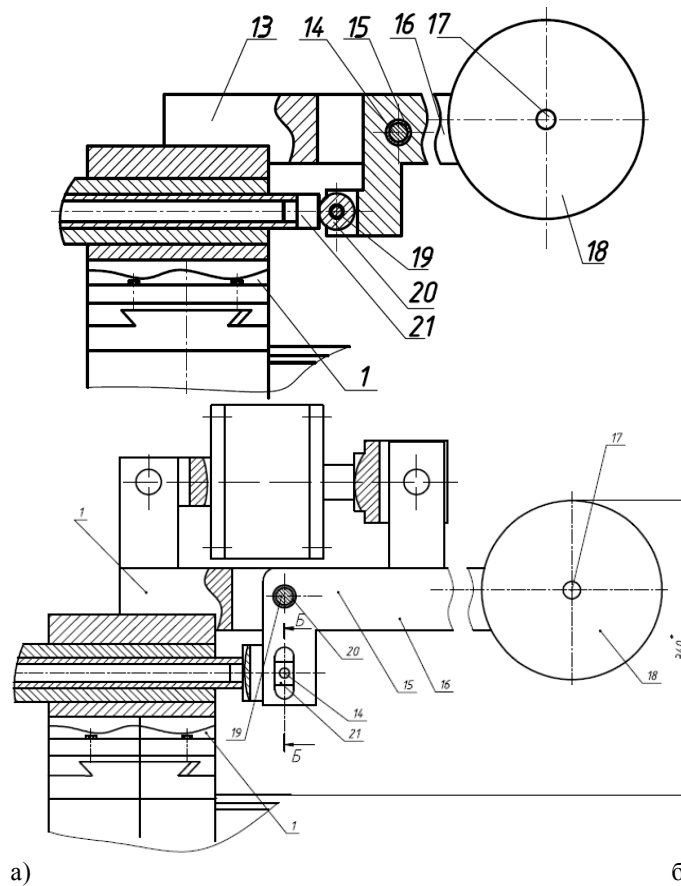
Из представленных графиков видно, что при длине заготовки больше 2000 мм ее прогиб резко возрастает. Поэтому для заготовки длиной 10000 мм необходимо использовать 4 подводимые опоры.

Анализируя предложенную для внедрения конструкцию устройства для раскатывания,

устанавливаем некоторые ее конструктивные недостатки. В основном это относится к способу передачи усилия деформирования, приложенного к штоку. Недостаток заключается в том, что в базовой конструкции (рисунок 6) передача усилия на шток со стороны Г-образного груза осуществляется через ролик 19. Контакт между роликом 19 и опорным торцом штока происходит по малой площади контакта, то есть почти по линии. Это вызывает возникновение больших контактных напряжений и смятие контактной поверхности. В предлагаемой конструкции применен кулисный механизм. Передача усилия деформирования осуществляется через шпону 14, площадь поверхности которой выбирается исходя из допустимых контактных напряжений.

Другим условием является требование, чтобы устройство обеспечивало отвод сепаратора в направлении, обратном подаче после окончания обработки с целью предотвращения заклинивания роликов при выводе инструмента из отверстия. В базовой конструкции это требование не удовлетворялось. В новой конструкции предусмотрено применение пневмоцилиндра, предназначенного для отвода груза в верхнее положение, а вместе с ним и сепаратора раскатника.

Усовершенствованная конструкция устройства для раскатывания глубоких отверстий гидроцилиндров с постоянным усилием деформирования внедрена в производство на ТОО «МашЗавод №1».



а) базовая конструкция, б) предлагаемый вариант более совершенной конструкции
Рисунок 6 – Два варианта конструкции нагружения раскатника постоянным усилием

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин поверхностным пластическим деформированием: Монография / ВолгГТУ. Волгоград, 2005. 220 с.
2. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. М.: Машиностроение, 1987. 328 с.
3. Буланов Э.А. Решение задач по сопротивлению материалов: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1994. 206 с.

УДК 669.337.111

Исследование влияния отдельных факторов на интенсификацию процесса агломерации

А.М. ГАЗАЛИЕВ, д.х.н., академик НАН РК,

Д.К. ИСИН, к.т.н., доцент,

В.В. ЕГОРОВ, д.п.н., профессор,

А.З. ИСАГУЛОВ, д.т.н., профессор,

Б.Д. ИСИН, магистрант, Томск, ТПУ,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра ММиН

Ключевые слова: агломерат, материал, окисление, структура, температура, давление, оксид, кислород, газ, руда, свойство, концентрат, известняк, воздух, кислород, кокс, процесс, эксперимент, железо.

От подготовки железной руды к плавке зависят технико-экономические показатели работы доменных печей. Основными видами подготовки являются обогащение руд и окучивание рудной мелочи, которые осуществляют только после целого ряда предшествующих операций: дробления, грохочения, усреднения и обжига [1, 2].

Важным резервом повышения производительности доменных печей и снижения расхода топлива является увеличение содержания железа в шихте. Его увеличение на 1 % позволяет снизить расход кокса на 2-2,5 % и на столько же увеличить производительность печи.

При решении вопроса об оптимальной степени обогащения железных руд нужно исходить из технико-экономических соображений. По мере повышения содержания железа в концентратах возрастают затраты на обогащение руд, что показано кривой CD на рисунке 1, в то время как затраты в доменном цехе сокращаются (кривая AB). Пересечение кривых AB и CD в точке K указывает на оптимальную степень обогащения железных руд (точка K' на оси абсцисс). Пересечение этих кривых обычно соответствует минимальной себестоимости чугуна (кривая EF) [3, 4]. Расчеты показывают, что для многих руд оптимальное содержание железа в концентратах для доменной плавки находится в пределах 64-67 %.

Агломерацию следует рассматривать шире, чем окучивание, так как при этом удаляются некоторые вредные примеси (сера и частично мышьяк), разлагаются карбонаты и получается кусковой пористый, к тому же офлюсованный материал.

Основные составляющие агломерационной шихты – железосодержащие материалы (рудный концентрат, руда, колошниковая пыль); возврат (отсеянная мелочь ранее произведенного агломерата); топливо (коксовая мелочь); влага, вводимая для окомкования шихты; известняк, вводимый для получения офлюсованного агломерата.

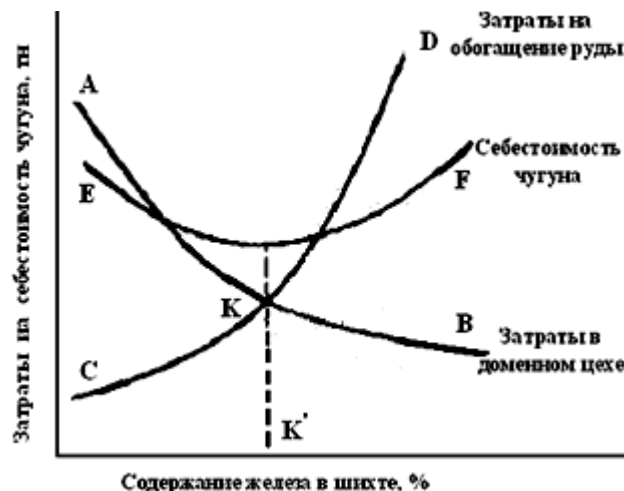


Рисунок 1 – Схема графического определения оптимального содержания железа в железосодержащей части шихты

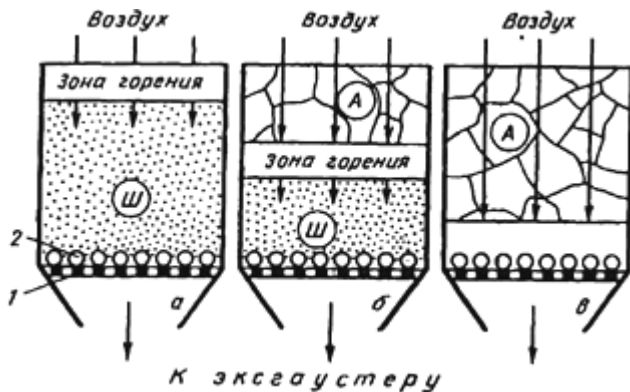
Содержание основных компонентов в агломерационной шихте, %:

Железосодержащие материалы (руда, концентрат, колошниковая пыль) крупностью 8-0 мм	40-50
Известняк крупностью 3-0 мм	20-30
Возврат (мелкий агломерат) крупностью 10-0 мм	20-30
Топливо крупностью 3-0 мм	4-6
Влага	6-9

Схема процесса спекания представлена на рисунке 2. На колосниковую решетку 1 конвейерной ленты загружают так называемую «постель» 2 высотой 30-35 мм, состоящую из возврата крупностью 10-25 мм. Затем загружают шихту (250-350 мм). Под колосниковой решеткой создают разрежение около 7-10 кПа, в результате чего с поверхности в слой засасывается наружный воздух.

Чтобы процесс начался, специальным зажигательным устройством нагревают верхний слой шихты до 1200-1300°C, и топливо воспламеняется. Горение поддерживается в результате просасывания атмосферного воздуха. Зона горения высотой около 20 мм постепенно продвигается сверху вниз (до колосников) со скоростью 20-30 мм/мин. Когда зона горения опустится ниже мест образования жидкой фазы, просасываемый сверху воздух охлаждает массу, пропитанную жидкой фазой, и последняя затвердевает, в результате чего образуется твердый

пористый продукт – агломерат. Поры возникают в результате испарения влаги и просасывания воздуха. Интенсификация агломерационного процесса возможна при добавке извести, подогреве шихты, использовании кислорода, подаче нагретого воздуха. Однако, эффективным методом интенсификации этого процесса является использование воздуха повышенного давления.



а – начало процесса; б – промежуточный момент;
в – конечный момент; А – агломерат; Ш – шихта
Рисунок 2 – Схема агломерационного процесса

Исследования проводились на установке, которая состоит из цилиндрической спекательной чаши внутренним диаметром 115 мм и электрического нагревателя воздуха. Температура воздуха в опытах изменялась от 500 до 950°C и поддерживалась постоянным подмешиванием холодного воздуха, поступающего в нижнюю часть нагревателя. Высота слоя шихты была 300 мм.

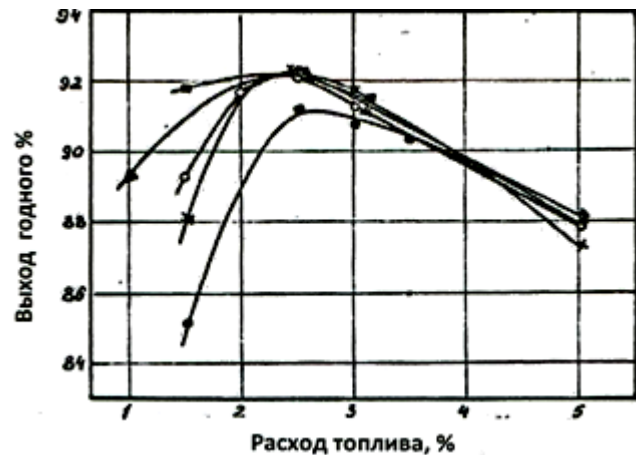
Для спекания использовали шихту следующего состава, %:

Оленегорский концентрат – 67,2;
Известняк, крупностью менее 3 мм – 12,8;
Возврат, крупностью менее 5 мм – 20,0.

При вакуумной агломерации оптимальное содержание коксика в шихте и ее влажность составляли соответственно 3,8 и 6,2 %, а при спекании сжатым холодным воздухом эти значения были уменьшены соответственно до 3,3 и 4,2 %. Расход коксика при спекании горячим воздухом изменяли от 1 до 5 %. Основность CaO/SiO_2 всех агломератов составляла 0,95.

Анализ проведенных экспериментов свидетельствует о значительном влиянии расхода топлива при спекании на показатели процесса агломерации. Так, при спекании холодным воздухом давлением 0,2 МПа наилучшие показатели по производительности и качеству агломерата были достигнуты при расходе топлива 3,3 %. При увеличении расхода углерода выше оптимального значения выход годного снижался вследствие крупнопористого агломерата, обладающего пониженной прочностью. Удельная производительность установки при расходе коксика на спекание 3,3 % составила $4,46 \text{ т} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{час.}$ что в 3 раза выше, чем при вакуумном спекании.

Значительное влияние расхода углерода на показатели процесса агломерации наблюдались и при спекании нагретым воздухом. Анализ данных по спеканию агломерационной шихты горячим воздухом под давлением (рисунок 3) показывает, что производительность аглоустановки может быть повышена при увеличении расхода топлива на спекание.

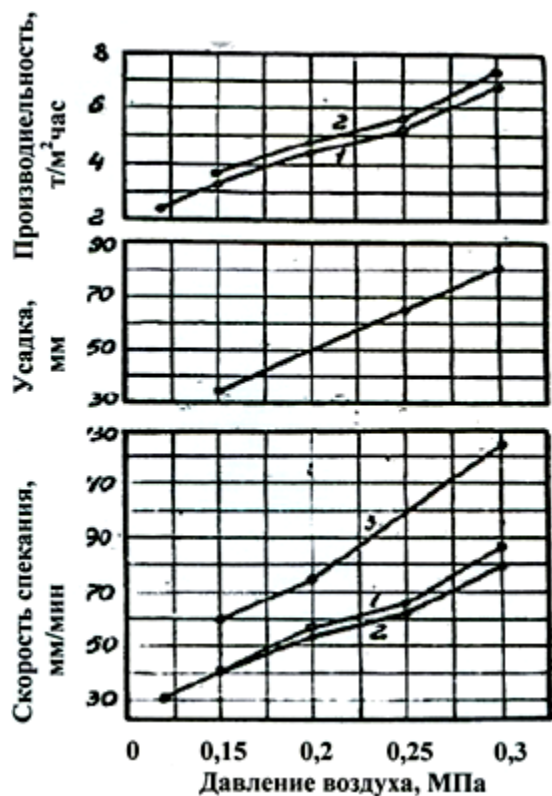


● – 500°C; x – 600°C; o – 700°C; ▲ – 850°C; ■ – 950°C

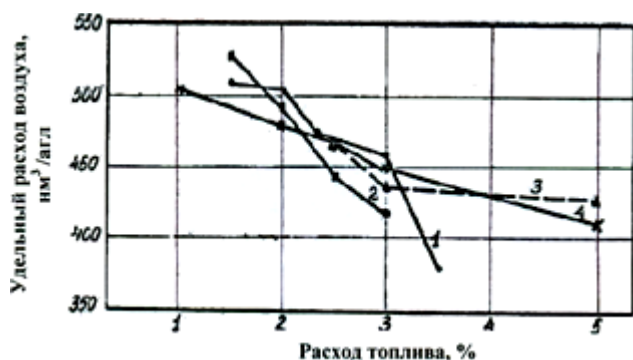
Рисунок 3 – Зависимость выхода годного агломерата от содержания топлива в шихте

Наибольшее влияние на показатели процесса агломерации имеет повышение давления воздуха. Как видно из рисунок 4 (кривая 2), повышение давления с 0,12 до 0,3 МПа при спекании холодным воздухом увеличивает вертикальную скорость спекания с 30 до 85 мм/мин, при спекании горячим с температурой 600°C воздухом (кривая 1) повышение давления с 0,15 до 0,3 МПа способствовало увеличению вертикальной скорости спекания с 40 до 80 мм/мин. По сравнению с вакуумным спеканием, при увеличении давления воздуха до 0,3 МПа производительность установки увеличилась в 5 раз. При повышении давления с 0,15 до 0,3 МПа ати выход годного агломерата возрос с 87,5 до 91,6 %.

Значительное влияние на производительность установки при спекании под давлением оказывает тонина помола концентрата (рисунок 4). Увеличение тонины помола с 61,3 фр. (-0,2) мм (кривая 3) до 71,2 % фр. (-0,2) мм (кривая 2) привела к снижению скорости спекания на 30 – 33% при давлениях холодного воздуха на агломерацию (0,15-0,3) МПа. Удельный расход горячего и холодного воздуха при спекании под давлением колебался в пределах 420 – 530 $\text{м}^3/\text{т} \cdot \text{агл.}$ что значительно меньше, чем при вакуумной агломерации, благодаря отсутствию вредных прососов (рисунок 5).



1 – нагретый воздух (600°C); 2 – холодный воздух;
3 – холодный воздух и более грубый концентрат
Рисунок 4 – Влияние давления воздуха на показатели процесса спекания



1 – 500°C; 2 – 600°C; 3 – 700°C; 4 – 850°C
Рисунок 5 – Зависимость удельного расхода воздуха при спекании от содержания топлива в шихте и температуры воздуха

Процесс агломерации с использованием сжатого воздуха характеризуется высокими скоростями спекания, благодаря значительному перепаду давлений газовой фазы в слое. Это позволяет при агломерации под давлением значительно увеличить высоту спекаемого слоя. Спекание производили на

специально оборудованной чаше высотой 1 м и диаметром 125 мм. По высоте чаши расположены кольцевые коллекторы, которые отверстиями диаметром 5 мм сообщаются с полостью чаши. Все опыты проводили на шихте постоянного состава, состоящей из 67 % смеси концентрата и аглоруды, 20 % возврата и 3,5 % коксика. Железорудная смесь состоит из 70 % концентрата ССГОКа и 30 % атасуйской руды. Результаты проведенных опытов представлены в таблице.

Как и при вакуумном спекании, при агломерации под давлением влияние высоты слоя на показатели процесса было значительным. При изменении высоты спекаемого слоя от 240 до 960 мм вертикальная скорость спекания снизилась с 40–41 до 19–21 мм/мин. (рисунок 6). Давление воздуха на спекание при этом составляло 0,2 МПа. При спекании слоя шихты высотой 240 мм под вакуумом с разрежением 1100 мм вод.ст. вертикальная скорость спекания составила 21 мм/мин. (опыты 12, 13). Скорость спекания шихты высотой 960 мм при давлении 0,3 МПа приблизительно равнялась скорости спекания шихты высотой 240 мм при давлении воздуха 0,2 МПа.

На рисунке 7 представлено изменение давления по высоте слоя шихты в процессе спекания. Цифры на кривых обозначают уровень по высоте слоя, с которых снимались импульсы давления. Кривая I – верхний слой, кривая VI – нижний, расстояние между горизонтами 130 мм. Снижение давления в начале спекания (кривые II–VI) объясняется началом формирования зоны переувлажнения, обладающей наименьшей газопроницаемостью. По окончании формирования зоны переувлажнения давление в нижних горизонтах слоя падает до нуля, так как потеря напора газов происходит в вышележащих горизонтах. В процессе спекания производились замеры температур по высоте слоя.

Эти замеры позволили построить динамику движения зоны спекания, при этом время, соответствующее максимуму температуры на каком-либо горизонте, соответствовало времени нахождения зоны спекания на данном уровне (рисунок 8), кроме того, по данным измерения давлений в слое (см. рисунок 7) были построены изобары давлений газов по высоте слоя (рисунок 8, пунктирные линии). Поле, расположенное выше линии, характеризующей динамику движения зоны спекания, соответствует готовому агломерату, нижнее поле – сырой шихте. Как видно из рисунка 8, давление в слое агломерата практически до конца спекания равно 0,2 МПа, в то время как в слое шихты оно постепенно снижается до нуля на расстоянии 400–500 мм от зоны спекания.

Результаты опытных спеканий (расход коксика при спекании под давлением – 3,5 %, под вакуумом – 4 %)

№ опыта	Давление над слоем, МПа	Высота слоя, мм	Вертикальная скорость спекания, мм/мин	Расход воздуха, м³/т	Выход годного от веса спеченного, %	Барабанный показатель, %
1	0,2	240	41,0	615	74,3	25
2	0,2	240	40,0	-	75,1	24
3	0,2	480	29,0	605	80,4	23

4	0,2	480	28,0	590	81,5	21
5	0,2	720	24,0	565	82,2	18
6	0,2	960	21,7	-	81,3	20
7	0,2	960	23,4	-	-	-
8	0,2	960	19,8	-	-	-
9	0,2	960	39,7	-	-	-
10	0,2	960	43,0	-	-	-
11	0,3	960	38,8	-	-	-
12	Вакуум	240	20,0	-	-	28
13	вакуум	240	21,5	-	-	30

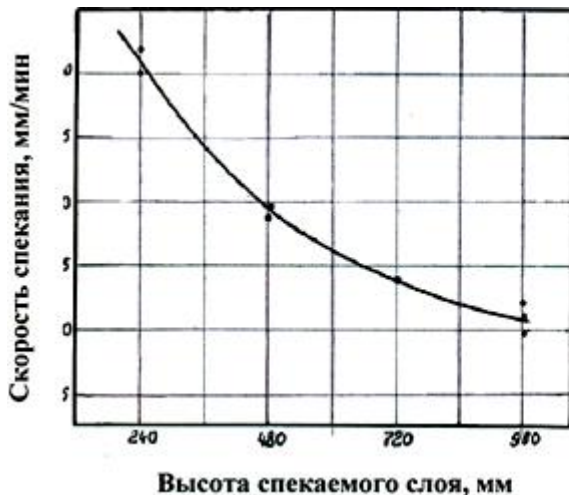
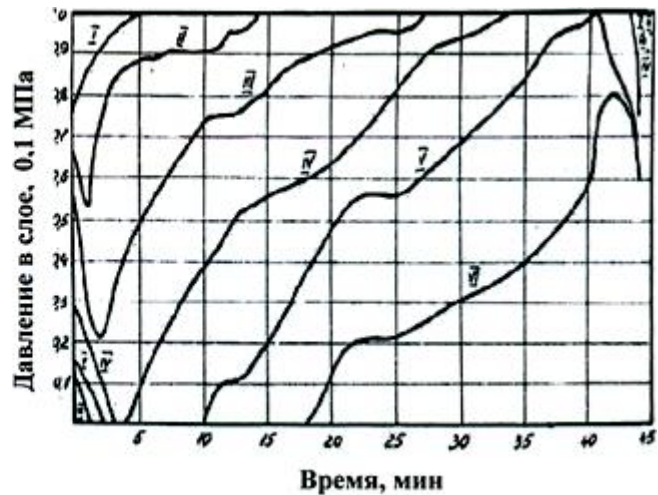


Рисунок 6 – Зависимость вертикальной скорости спекания от высоты спекаемого слоя шихты

Характер кривой I свидетельствует о том, что скорость спекания во времени не была постоянной, поэтому по данным рисунка 8 была построена дифференциальная зависимость в координатах расстояния от верха пирога – вертикальная скорость спекания (рисунок 9). Из этой зависимости следует, что по мере движения зоны спекания вертикальная скорость спекания вначале снижается, а затем возрастает. Минимум вертикальной скорости спекания 14 мм/мин наблюдается на расстоянии 450 – 600 мм от верха пирога или 400 – 500 мм от колосниковой решетки. Такой характер зависимости объясняется влиянием зоны переувлажнения. В начальный период спекания происходит конденсация, после достижения нижних горизонтов зоны переувлажнения колосниковой решетки ее влияние на газодинамическое сопротивление шихты снижается и наблюдается рост вертикальной скорости спекания. Ширина зоны сопротивления составляет 450-600 мм и примерно на этом же расстоянии от колосниковой решетки наблюдается рост вертикальной скорости.

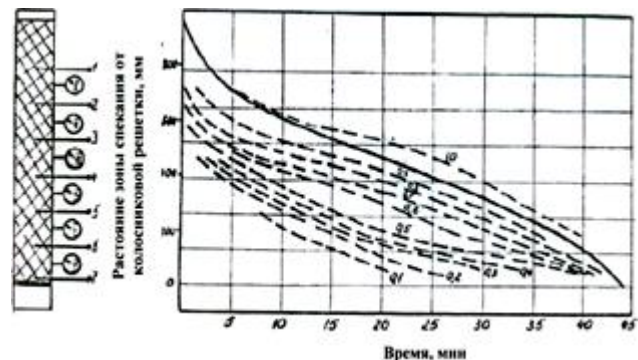
Отрицательное влияние зоны переувлажнения наиболее наглядно иллюстрируется данными опытов 10, 11 (см. таблицу). В этих опытах в процессе спекания все коллекторы были открытыми, что позволяло удалять значительное количество влаги из зоны сушки, не допуская переувлажнения шихты. По мере опускания зоны спекания к коллектору вниз ближайший к ней коллектор закрывали и отходящие газы удалялись через следующий коллектор. Как видно из таблицы, отвод газов из области,



Цифры на кривых – номера горизонтов

Рисунок 7 – Кривые измерения давления отходящих газов в слое шихты при спекании

расположенной вблизи зоны спекания, позволил увеличить вертикальную скорость спекания до 39-43 мм/мин при высоте спекаемого слоя 960 мм.



Цифры на линиях – величина давления воздуха, $(0,1 \times 10^{-1})$ МПа (где x – числа на кривых)

Рисунок 8 – Характер движения зоны спекания и расположения линии изобар по высоте спекаемого слоя

Для интенсификации процесса предлагается способ, основанный на организации двух зон спекания и агломерации с использованием сжатого воздуха повышенного давления. На рисунке 10 представлена схема организации процесса. Первоначально производится одновременное зажигание шихты как сверху, так и снизу слоя, после чего подается сжатый воздух на спекание, а отходящий при этом газ отводится через отверстия в коллекторы,

расположенные по высоте чаши. Таким образом, организуются две зоны спекания, которые движутся навстречу друг другу, благодаря чему суммарная скорость спекания увеличивается вдвое и во столько же раз сокращается время процесса. Количество коллекторов выбирается в зависимости от высоты спекаемого слоя агломерационной шихты. По мере сближения зон спекания ближайшие к ним коллекторы последовательно закрываются и к концу процесса открытым остается один коллектор.

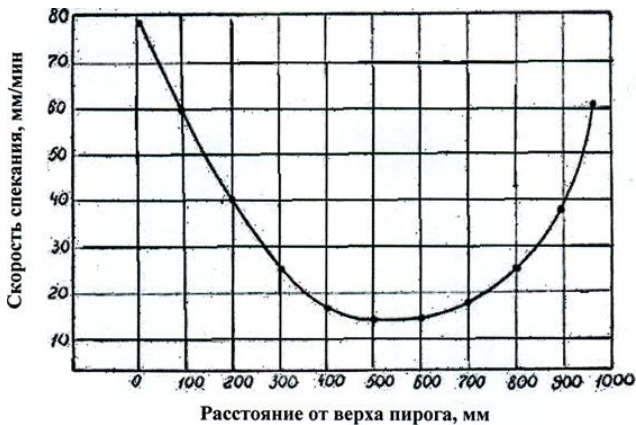


Рисунок 9 – Характер изменения скорости спекания по высоте спекаемого слоя шихты

На лабораторной чаше диаметром 100 мм были проведены опыты по спеканию агломерационной шихты, состоящей из 63 % оленегорского концентрата, 13% известняка, 4 % коксика, 20 % возврата по предлагаемому способу. Сравнение результатов опытов показало, что производительность процесса возросла в 1,7-1,9 раза при одном и том же значении давления воздуха 0,25-0,3 МПа на агломерацию. Высота спекаемого слоя в исследуемых и контрольных опытах была равной и составляла 400 мм.

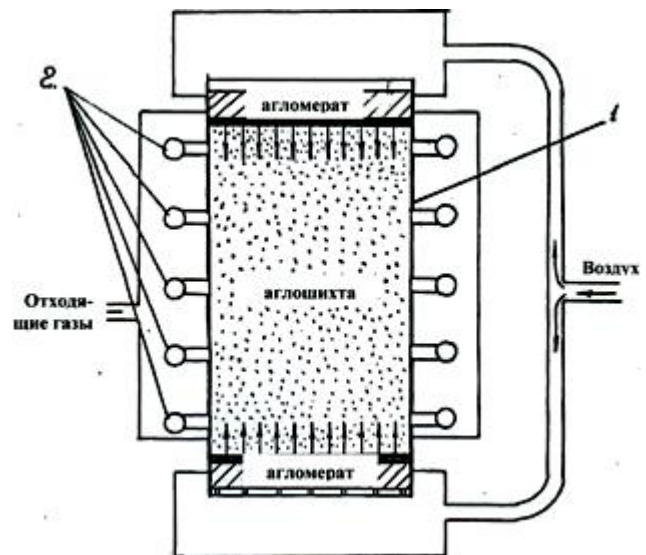


Рисунок 10 – Схема организации двухзонного процесса спекания

Таким образом, предлагаемый способ спекания аглошихты при одной и той же величине давления воздуха значительно сократит время спекания шихты, что приведет к существенному увеличению производительности агломерационных агрегатов или при сохранении прежней производительности агрегата позволит использовать воздух более низкого давления. Кроме того, высоту спекаемого слоя можно менять в широких пределах.

Анализ приведенных результатов показывает значительное влияние высоты спекаемого слоя на показатели процесса агломерации под давлением. Поэтому вопрос об оптимальной высоте спекаемого слоя является весьма актуальным. Следовательно, при улучшении условий спекания, повышении давления воздуха, лучшем озернении шихты и т.д. оптимальная высота спекаемого слоя будет возрастать. При увеличении давления воздуха на спекание до 0,3 МПа, как показали ориентировочные расчеты, при сохранении времени вспомогательных операций 2 мин оптимальная высота спекаемого слоя составила 295 мм, а при давлении 0,4 МПа – 340 мм. При спекании крупнозернистых концентратов оптимальная высота спекаемого слоя еще более возрастает. Следует отметить, что все факторы, способствующие увеличению производительности установки, соответственно увеличивают и оптимальную высоту спекаемого слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия: Учебник для вузов. 6-е изд. перераб. и доп. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. 768 с.
2. Вегман Е.Ф., Жеребин Б.Н., Похвиснев А.Н., Юсфин Ю.С., Курунов И.Ф., Пареньков А.Е., Черноусов П.И. Металлургия чугуна: Учебник для вузов / Под ред. Ю.С. Юсфина. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 774 с.
3. Вегман Е.Ф. Окускование руд и концентратов / Е.Ф. Вегман. М.: Металлургия, 1984. 256 с.
4. Газалиев А.М., Егоров В.В., Исин Д.К. Общая металлургия: Учебник. Алматы: Білім, 2010. 775 с.

Исследование процесса восстановления карбида кремния из кварцитов

Д.К. ИСИН¹, к.т.н., доцент,

С.О. БАЙСАНОВ², д.т.н., профессор,

А.С. БАЙСАНОВ², к.т.н., доцент,

С.В. ИППОЛИТОВ², магистр,

Б.Д. ИСИН³, магистрант,

¹Карагандинский государственный технический университет, кафедра ММиН,

²Химико-металлургический институт им. Ж.Абишева,

³Томск, ТПУ

Ключевые слова: кремний, ферросилиций, металлотермия, шихта, восстановитель, электроплавка, нефтекос, концентрат, кристаллический, кварцит, кремнезем, давление, температура, уголь, тигель, оксид, кислород.

О существовании кремнезема известно с 18 века. Во второй половине 19 века были определены атомный вес кремния и химическая формула кремнезема. Кремнезем и его разновидности – кварц, халцедон – имеют высокую твердость (≈ 7 по шкале Мооса). Кремнезем тугоплавок, его температура плавления ≈ 1713 °С. Плотность кварца при 25 °С равна 2,648, параметры решетки $a - 4,904$ и $c - 5,394$.

Обладая одинаковой с углеродом валентностью, кремний образует соединение, соответствующее формуле SiC, с металлической связью между атомами. Кристаллизуется карбид кремния чаще всего в гексагональной системе

($\alpha - \text{SiC}$ и т.д.), а также в кубической системе по типу ZnS (цинковая обманка) – $\beta - \text{SiC}$. В этом случае постоянная решетки равна 4,37 Å.

Химический механизм восстановления кремния из кремнезема изучался неоднократно. Авторы многих статей описывают, что реакция восстановления кремния начинается при 1500-1550 °С, где происходит

взаимодействие окиси кремния с углеродом с образованием карбида кремния.

В связи с этим было проведено исследование, целью которого является подтверждение получения карбида кремния начиная с 1500-1550 °С, а также доказательство, что при температуре 1650-1700 °С конденсированным продуктом взаимодействия является карбид кремния, без образования кремния.

На основании вышеуказанного опыта проводили на печи Таммана при нормальном атмосферном давлении и температурах 1400-1700°С. В качестве исходных веществ использовали длиннопламенный уголь и кварц, химический состав материалов фракции 1,6-0,6 мм указан в таблице.

Отношение кремнезема к углероду было следующим $\text{SiO}_2:\text{C}=1:3$, $\text{SiO}_2:\text{C}=1:1$. Восстановление осуществлялось в графитовых тиглях (рисунки 1, 2). Масса тигля с первой пробой составляла 40 гр при соотношении $\text{SiO}_2:\text{C}=1:3$, масса тигля со второй пробой составляла 40 гр при соотношении $\text{SiO}_2:\text{C}=1:1$.

Материал	A	V (ппп)	W	S	C _{тв}	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃
Кварцит	-	-	0,1	-	-	99	0,54	0,15	0,10	0,07	-	-
Длиннопламенный уголь	2	44	2,9	-	50	-	-	-	-	-	-	-
Зола шубаркульского угля						56,9	21,3	7,19	2,76	1,77	0,4	3,5



Рисунок 1 – Тигель с первой пробой



Рисунок 2 – Тигель со второй пробой

Выдержка при температурах 1400 и 1450°С не приводила к изменению состава исходной смеси, при достижении 1500-1550°С наряду с исходными

веществами в пробе обнаруживался тонкодисперсный карбид кремния, при достижении 1650°C тигель с первой пробой был выдержан в течение 60 мин. В течение последующего часа выдержки температура в печи повысилась до 1700°C . После выдержки тигель с первой пробой извлекли из печи, куда был помещен тигель со второй пробой, который выдерживался при тех же условиях, что и первый. Оба тигля при извлечении охлаждали на воздухе. Конденсированные продукты реакций исследовали рентгенофазовым и химическим методами.

При извлечении первой и второй пробы по краям тиглей образовался белый, ватообразный нарост (рисунок 3), вес данного образования составил меньше 1 грамма.

Рентгеновский анализ налетов, собранных с «холодных» частей установки, показал, что в них присутствуют β – SiC и кремнезем. Количество их и соотношение зависят от температуры опыта и времени изотермической выдержки. Налеты представляют собой образования, напоминающие вату с цветом от белого до серого, иногда с голубоватым оттенком. Такие отложения в верхней части крышки тигля и графитовой трубки образуются в значительных количествах. В некоторых случаях видны нитевидные образования. Химический анализ показал, что белый, ватообразный нарост состоит из оксида кремния SiO_2 на 72,18%.



Рисунок 3 – Ватообразный нарост, образовавшийся по краям стенок тигля

Судя по всему, при извлечении тиглей из печи улетающий SiO_2 в соединении с холодным воздухом сконденсировался и образовал на стенках тигля нарост в виде ваты (рисунки 4, 5).

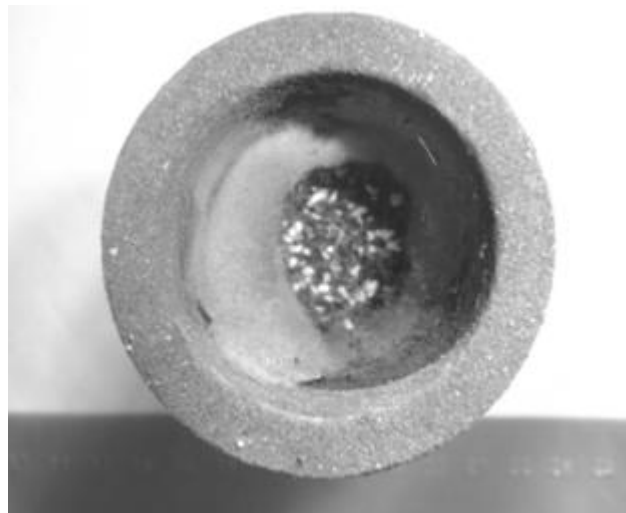


Рисунок 4 – Тигель с продуктами реакций первой пробы

Основной продукт плавки обеих проб состоял местами из непрореагировавшего кварца и спекшейся шихты (рисунок 6), похожие данные приводятся в источнике [1], описывая, что в смеси с соотношением кремнезема к углероду, равным 1.0 и 2.0, при 1600 – 1700°C получался спек, состоящий из слипшихся зерен SiO_2 , среди которых находился карбид кремния. После извлечения пробы были заново взвешены на электронных весах. Вес первой пробы (рисунок 7) составил 20,6 гр., второй (рисунок 8) 21,6 гр.

В источниках [1,2] приводится похожий результат, когда начиная с температуры 1550°C вес смеси SiO_2 – 2C начинал уменьшаться. В тиглях обнаружили тонкодисперсный карбид кремния, придавший полученному продукту плавки зеленый цвет. Рентгенофазовый анализ, показал, что данные пробы состоят из следующих фаз: SiO_2 α -кристобалит, β – SiC и α – SiC .



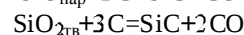
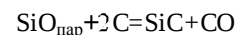
Рисунок 5 – Тигель с продуктами реакций второй пробы



Рисунок 6 – Основной продукт плавки

Термодинамические данные и результаты экспериментов многих литературных источников свидетельствуют о том, что процесс взаимодействия кремнезема с углеродом является сложной совокупностью реакций, в которых существенное значение имеют реакции с участием монооксида кремния. Также указывается, что первичным продуктом взаимодействия является карбид кремния. В интервале 1600-2300°C первичным продуктом взаимодействия SiO_2 и углерода является карбид кремния. Из термодинамического

анализа возможных реакций в системе $\text{SiO}_2 - \text{C}$ следует, что карбид кремния может образовываться по реакциям



Известно также, что кремнезем при нагревании диссоциирует главным образом на монооксид кремния, молекулярный и атомный кислород.

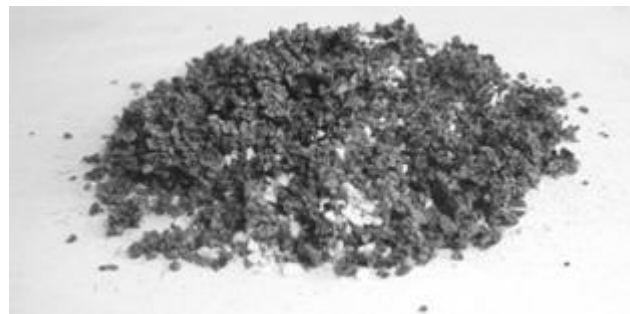


Рисунок 7 – Продукт плавки первой пробы



Рисунок 8 – Продукт плавки второй пробы

На основании результатов проведенных исследований можно сказать, что процесс восстановления кремнезема углеродом включает ряд последовательных стадий, основными из которых являются: газификация кремнезема и образование окиси кремния; взаимодействие окиси кремния с углеродом с образованием карбида кремния. Таким образом, непосредственным продуктом восстановления кремнезема углеродом является карбид кремния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зельберг Б.И., Черных А.Е., Елкин К.С. Шихта для электротермического производства кремния. Челябинск: Изд-во «Металл», 1994. С.5-11.
2. Школьников А. Р., Филлипов А. В., Скорняков В. И., Веселков В. В., Черных А. Е., Зельберг Б. И. Производство кремния. Сп-Б.: Изд-во «МАНЭБ», 2001. С.55-57.
3. Каблуковский А. Ф. Производство электростали и ферросплавов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. 160 с.
4. Гасик М. И., Лякишев Н. П. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов: учебник для вузов. М.: СП Интермет Инжиниринг, 1999. 764 с.

УДК 621.81(075.32)

Исследование движения точек четырёхзвенного механизма с помощью программы «Mathcad»

В.П. СТАРОСТИН, к.т.н., доцент,**Д.Н. БЕЗКОРОВАЙНАЯ**, студент гр. ПО-11-4,**М.И. ЖАКСЫЛЫКОВА**, студент гр. ПО-11-5,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: звено, механизм, диаграмма, четырёхзвенник, годограф, скорость, ускорение, перемещение, точка, траектория.

Все механизмы, составленные только из твердых тел, разделяются на две большие группы: механизмы с низшими парами, которые иногда называют стержневыми или рычажными, и механизмы с высшими парами. Из механизмов с низшими парами наибольшее распространение имеет механизм шарнирного четырёхзвенника (рисунок 1). Четырёхзвенные механизмы широко применяются для преобразования равномерного вращательного движения в прямолинейное возвратно-поступательное, в неравномерное вращательное, в качательное или в сложное плоское движение.

В этом механизме четыре звена: стойка 4, вращающиеся звенья 1 и 3 и звено 2, которое образует кинематические пары только с подвижными звеньями и называется шатуном. Вращающееся звено, совершающее полный оборот вокруг неподвижной оси, называется кривошипом, а звено, совершающее качательное движение, – коромыслом.

В зависимости от наличия или отсутствия кривошипа шарнирный четырёхзвенник может быть трех видов:

- 1) кривошипно-коромысловый,
- 2) двухкривошипный,
- 3) двухкоромысловый.

Условие существования кривошипа в шарнирном четырёхзвеннике впервые были сформулированы Грасгофом в следующем виде: «Шарнирная

четырёхзвенная цепь может только тогда образоваться в кривошипно-коромысловый или двухкривошипный механизм, когда сумма длин наибольшего и наименьшего звеньев меньше суммы длин двух других звеньев. При закреплении наименьшего звена механизм будет двухкривошипным, а при закреплении одного из соседних с ним звеньев кривошипно-коромысловым (причем наименьшее звено будет кривошипом); во всех иных случаях из цепи получаются двухкоромысловые механизмы» [1].

В зависимости от характера движения исследуемых звеньев или отдельных точек механизма могут быть построены различные кинематические диаграммы. В практических задачах теории механизмов каждая кинематическая диаграмма обычно представляет собой графическое изображение изменения одного из кинематических параметров звена: перемещения, скорости или ускорения точки звена исследуемого механизма в функции времени или перемещения начального звена механизма, т.е. в функции обобщенной координаты.

Годограф – скорость движущейся точки есть векториальная величина, изображаемая длиной, откладываемой от положения движущейся точки по направлению движения, и заключающая в себе столько единиц длины и частей ее, сколько в изображаемой

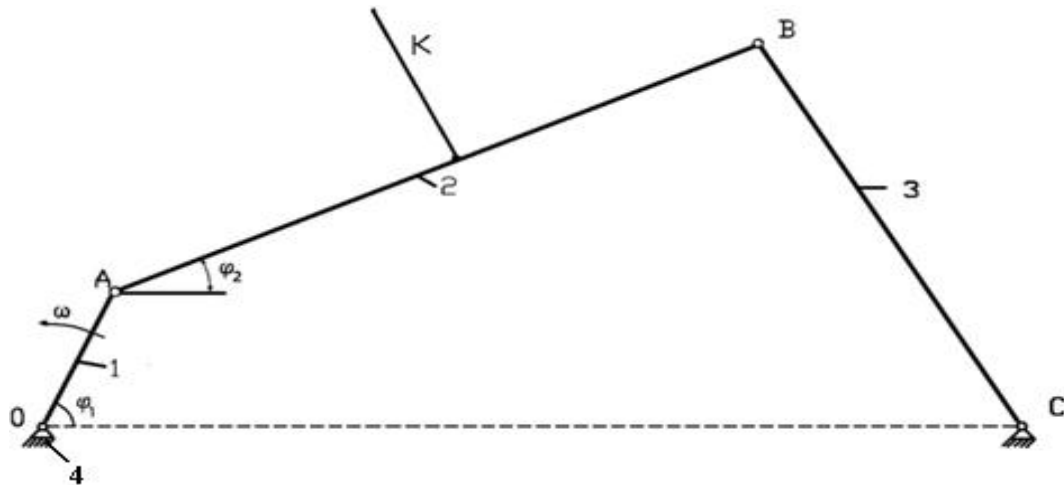


Рисунок 1 – Схема четырехзвенного механизма

скорости заключается единиц скорости и частей ее. Чтобы составить наглядное представление об изменении величины и направления скорости при каком-либо криволинейном движении точки, Гамильтон предложил строить вспомогательную кривую, названную им годографом скорости. Эта кривая образуется оконечностями векторов, изображающих скорости, отложенных от одной и той же неподвижной точки, направленной от начала координат [5].

Исходными данными являлись размеры всех звеньев, угловая скорость ведущего звена данного механизма и его направление вращения. Конечная цель – определение перемещения, скорости и ускорения звена 2 для любого положения и автоматизированное построение годографов с применением программы «MathCad».

$$N=12 \quad i=0 \dots N \quad l_1=0.1 \quad l_2=0.4 \quad l_{21}=0.2$$

$$l_{22}=0.1 \quad l_3=0.25 \quad l_6=0.4 \quad \omega_1=50$$

Параметры 1-го звена:

$$\varphi_n = a \cos \left[\frac{l_1 + l_2^2 + l_6^2 - l_3^2}{2 l_1 + l_2 \times l_6} \right],$$

$$\varphi_1 = \varphi_n + i \times \frac{\pi}{6}, \quad \varphi_{1g_1} = \varphi_1 \times \frac{180}{\pi}.$$

Углы поворота звеньев 2 и 3:

$$\varphi_{2i} = a \cos \left[\frac{l_2^2 - l_3^2 + S_i^2}{2 l_2 \times S_i} \right] + \varphi_{s_i},$$

$$\varphi_{3i} = a \cos \left[\frac{l_2^2 - l_3^2 + S_i^2}{2 l_3 \times S_i} \right] + \varphi_{s_i}.$$

Координаты перемещения точки K:

$$x_{k_i} = l_1 \times \cos \varphi_{1i} + l_{23} \times \cos \varphi_{2i} + \alpha,$$

$$y_{k_i} = l_1 \times \cos \varphi_{1i} + \sin \varphi_{1i} + l_{23} \times \times \cos \varphi_{2i} + \alpha + \sin \varphi_{2i} + \alpha - x_{k_i}.$$

Координаты скорости точки K:

$$v_{x_{k_i}} = -l_1 \times \omega_1 \times \sin \varphi_{1i} - l_{23} \times \omega_2 \times \sin \varphi_{2i} + \alpha,$$

$$v_{y_{k_i}} = l_1 \times \omega_1 \times \cos \varphi_{1i} + l_{23} \times \omega_2 \times \cos \varphi_{2i} + \alpha,$$

$$v_{k_i} = \sqrt{v_{x_{k_i}}^2 + v_{y_{k_i}}^2}.$$

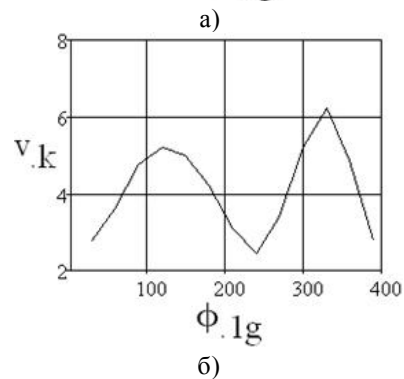
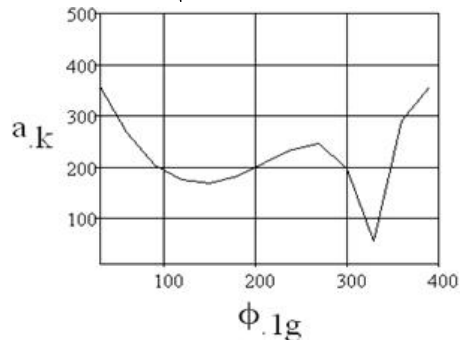
Координаты ускорения точки K:

$$a_{x_{k_i}} = -l_1 \times \omega_1^2 \times \cos \varphi_{1i} - l_{23} \times \xi_{2i} \times \times \sin \varphi_{2i} + \alpha - l_{23} \times \omega_2^2 \times \cos \varphi_{2i} + \alpha,$$

$$a_{y_{k_i}} = -l_1 \times \omega_1^2 \times \sin \varphi_{1i} + l_{23} \times \xi_{2i} \times \times \cos \varphi_{2i} + \alpha - l_{23} \times \omega_2^2 \times \sin \varphi_{2i} + \alpha.$$

Полное ускорение точки K:

$$a_{k_i} = \sqrt{a_{y_{k_i}}^2 + a_{x_{k_i}}^2}.$$



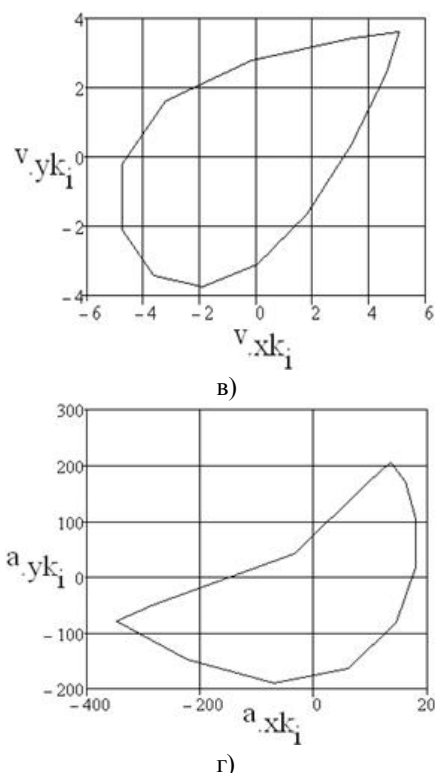


Рисунок 2 – Диаграммы а и б, годографы в, г, д, соответственно – скорости, ускорения и перемещения
 Полученные графические зависимости позволяют исследовать траекторию движения точек звеньев механизма, параметры скорости и ускорения, менять при необходимости входные параметры звеньев для исследования механизма.

Скорость точки, описывающей годограф, определяет величину и направление скорости движущейся точки. Способ построения годографов применяется в механике для различных целей и применим к другим непрерывно изменяющимся с течением времени векторным величинам.

Годограф даёт наглядное геометрическое представление о том, как изменяется со временем физическая величина, изображаемая переменным вектором. Годографы (рисунок 2 – в, г, д) показывают перемещение, скорость и ускорение точки К.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М., 1998.
2. Кирсанов М. Н. Решебник: Теоретическая механика. М., 2002.
3. Половко А, Ганичев И. Mathcad для студента. М., 2007.
4. Старостин В.П. и др. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Учебное пособие. Караганда, 2011.
5. Старостин В.П. Основы теории механизмов и машин: Учебное пособие. Караганда, 2009.

УДК 622.7

Щековые дробилки нового поколения

А.Н. ПЕТУХОВ, к.т.н., доцент,

В.Ф. МАРКОВ, к.т.н., доцент,

П.С. ЖЕЛОБКОВ, аспирант,

Шахтинский институт (филиал) ЮРГТУ (НПИ), г.Шахты

Ключевые слова: дробление, холостой ход, режим, работа, принцип, рычаг, удар.

Полезные компоненты подавляющего большинства черных и цветных металлов содержатся в исходных рудах в виде очень тонких зерен, размеры которых составляют 0,074 мм и меньше.

Для раскрытия зерен перед обогащением руд различными способами (магнитное и электрическое обогащение, флотация, концентрационные столы и пр.) применяют операции дробления и измельчения. Указанные технологические операции являются

наиболее дорогими и энергоёмкими в перерабатывающих технологиях горного производства. Так, по данным металлургической промышленности в среднем около 40% стоимости и до 60% энергии, затрачиваемых на обогащение руды, приходится на процессы дробления и измельчения [1]. Дробление является также основным процессом при производстве щебня и цемента, которые являются важнейшими материалами в строительной

промышленности и в строительстве железных и автомобильных дорог. Поэтому во всем мире ведутся активные поиски разработки новых технологий и оборудования, позволяющих снизить затраты на процессы дробления.

В настоящее время в горнорудной и строительной промышленности работают тысячи дробильных машин различных конструкций. Особое место среди них занимают щековые дробилки, вследствие того, что они развивают наибольшее раздавливающее давление, по сравнению с другими дробилками. В свою очередь, среди различных конструкций щековых дробилок ведущее место по созданию высоких раздавливающих давлений принадлежит щековым дробилкам с простым качанием подвижной щеки. Анализируя работу дробилок, профессор Левенсон отметил, что механизм щековой дробилки с простым качанием подвижной щеки, изобретенный Блеком 150 лет назад, до сих пор является непревзойденным в создании максимальных раздавливающих давлений [1]. Поэтому дробилки этого типа пригодны для дробления руд практически любой твердости, крупности и абразивности.

Именно вследствие наличия указанных преимуществ, щековые дробилки с простым качанием подвижной щеки устанавливают на первой стадии дробления, т.е. в голове технологического процесса, где особенно важно обеспечить бесперебойную, стабильную работу, так как их простои вызывают простой всего производства и приводят к значительным убыткам.

Но щековые дробилки имеют два существенных недостатка: циклический режим работы и низкую степень дробления, что при дроблении руд до необходимых размеров крупности обуславливают многостадийные схемы дробления. Так, при обогащении руд и в цементной промышленности часто применяют трех- и даже четырехстадийные схемы дробления. Эксплуатация многостадийных схем дробления приводит к высокому расходу электроэнергии и к высоким эксплуатационным расходам.

В целях снижения многостадийности процессов дробления, необходима разработка конструкции дробилок с высокой степенью дробления. И особенно важно увеличить степень дробления в щековых дробилках, которые обеспечивают максимальное раздавливающее давление.

Примером такой дробилки является щековая дробилка двойного дробления [2], разработанная в Шахтинском институте (филиале) ЮРГТУ.

Схема данной дробилки и фотография лабораторного экземпляра приведены на рисунке 1.

Данная дробилка одновременно производит крупное и мелкое дробление. Отличительными особенностями дробилки являются: ось подвеса подвижной щеки 8 установлена в нижней части станины, на высоте равной $1/3$ длины щеки снизу, нижние концы обеих щеки имеют изгиб в сторону неподвижной щеки под углом 145° к вертикальной плоскости, и дробилка не имеет распорных плит, так как шатун соединен напрямую с подвижной щекой.

Исходный материал подается в дробилку через загрузочное отверстие 9. Установка оси подвеса в подвижной щеке 2 в нижней части дробилки образует в дробилке верхнюю и нижнюю камеры дробления. В верхней камере происходит крупное дробление, а в нижней камере – мелкое дробление. При этом, дробление происходит непрерывно попеременно, то в верхней камере, то в нижней камере, то есть в дробилке отсутствует холостой ход.

При вращении маховика 4, когда верхний конец подвижной щеки сближается с неподвижной щекой, происходит дробление в верхней камере (крупное дробление), а когда верхний конец подвижной щеки удаляется от неподвижной щеки, в нижней камере нижний конец подвижной щеки сближается с неподвижной щекой и происходит дробление в нижней камере (мелкое дробление).

Промышленные щековые дробилки имеют степень дробления равную примерно 5. Если принять эту степень дробления в каждой камере, то общая степень дробления составит $i_{\text{общ}} = 5 \cdot 5 = 25$.

Сравнительный анализ конструкций известных щековых дробилок с конструкцией щековой дробилки двойного дробления указывает, что последняя конструктивно значительно проще, и при этом, имеет высокую степень дробления, значительно меньшую массу и работает в постоянном режиме без холостого хода.

Исследованиями, проведенными на изготовленной лабораторной дробилке, выявлено следующее:

1. В связи с тем, что в дробилке отсутствует распорная плита, а шатун соединен непосредственно с подвижной щекой, нарушен принцип действия рычага второго рода, используемый во всех конструкциях щековых дробилок. Это снижает раздавливающее дробление в загрузочной части дробилки и увеличивает нагрузку на подшипник эксцентрикового вала.

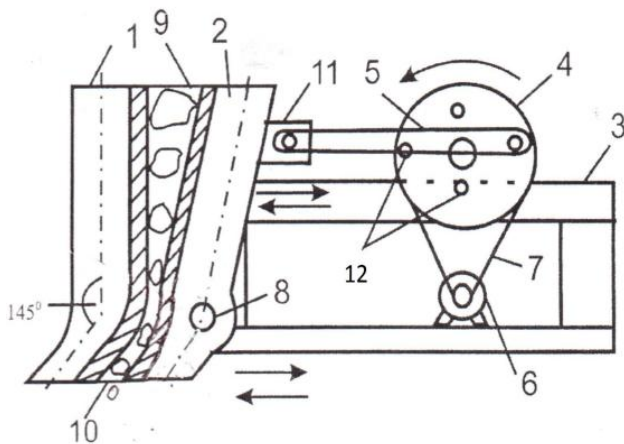
2. В данной дробилке наименьший ход сжатия дробимого материала происходит в верхней камере вблизи оси подвеса подвижной щеки. То есть, в этом месте дробилка работает менее активно, чем в верхней части камеры. Следовательно, в этом месте сдерживается производительность дробилки и она может забиваться, что и подтверждено экспериментами при максимальной нагрузке на дробилку.

3. В нижней камере, в ее разгрузочной части, дробилка работает очень активно, так как здесь увеличивается ход сжатия по мере приближения дробимого материала к разгрузочному отверстию и действует принцип рычага в создании раздавливаемого давления. Последнее обстоятельство является достоинством дробилки, так как именно в нижней камере требуется наибольшее раздавливающее давление для преодоления масштабного фактора. Сущность масштабного фактора заключается в том, что с уменьшением размеров кусков, удельная прочность их повышается [4]. В нижней камере находятся куски материала, по размерам примерно в 5 раз меньше, чем в верхней,

следовательно, для их разрушения необходимо приложить более высокое раздавливающее давление.

Поскольку щековая дробилка двойного дробления развивает меньшее давление в загрузочной части, по сравнению с известными щековыми дробилками, то она может использоваться для дробления мягких

хрупких материалов (уголь, соль, гипс, некрепкий гранит, мрамор и т.д.). Экономически это оправданно, так как дробилка имеет более простую конструкцию, небольшую массу, невысокие эксплуатационные расходы и высокую степень дробления.



1 – неподвижная щека; 2 – подвижная щека; 3 – станина дробилки; 4 – маховик; 5 – шатун; 6 – электродвигатель; 7 – клиноременная передача; 8 – ось подвеса подвижной щеки; 9 – загрузочное отверстие; 10 – разгрузочное отверстие; 11 – узел шарнирного соединения шатуна и подвижной щеки; 12 – отверстия для переустановки шатуна

Рисунок 1 – Щековая дробилка двойного дробления

Но горноперерабатывающей и строительной промышленности требуются дробилки с высокой степенью дробления крепких материалов (обогащение руд, производство цемента и щебня). Следовательно, требуется разработка такой конструкции щековой дробилки, которая имела бы высокое раздавливающее давление в обеих камерах.

Это возможно только с использованием принципа действия рычага в верхней и нижней камерах.

Эти требования реализованы в щековой дробилке с высокой степенью дробления [3].

Исходный материал подается через загрузочное отверстие 16 в верхнюю часть дробилки в камеру крупного дробления. Подвижная щека 2 приводится в движение, получая усилие от приводного механизма, в состав которого входят маховик 4, шатун 3 и распорные плиты 5 и 6. Маховик получает вращательное движение от электродвигателя 12 через клиноременную передачу 13.

При движении шатуна 3 вверх угол между распорными плитами 5 и 6 увеличивается и становится близким к 170° . При этом плита 6 упирается в неподвижную станину дробилки, а плита 5 упирается в верхнюю часть подвижной щеки 2. Усилие, оказываемое распорной плитой 5, заставляет верхний конец подвижной щеки 2 приближаться к неподвижной щеке (в этот момент происходит дробление материала в верхней камере), одновременно нижний конец подвижной щеки удаляется от неподвижной щеки (в этот момент из нижней камеры происходит выгрузка дробленого материала).

Необходимо отметить, что при движении шатуна вверх, часть энергии электродвигателя расходуется на подъем шатуна и распорных плит, общей массой около 18 т (дробилка ЩДП 15*21), что снижает

раздавливающее давление между дробящими плитами.

При движении шатуна вниз угол между распорными плитами уменьшается и распорная плита 5 с усилием оттягивает подвижную щеку 2 от неподвижной щеки, а в этот момент в нижней камере происходит движение нижнего конца подвижной щеки к неподвижной щеке (в этот момент в нижней камере происходит дробление материала).

Таким образом, в предлагаемой дробилке отсутствует холостой ход, так как дробление происходит попеременно, то в верхней камере, то в нижней камере, при этом шатун и распорные плиты работают то на сжатие, то на растяжение. В каждом полупериоде вращения эксцентрикового вала при дроблении используется принцип рычага, образуемого шатуном и распорными плитами. Это, в свою очередь, снижает нагрузку на подшипник эксцентрикового вала при одновременном увеличении раздавливающего давления на дробимый материал.

После крупного дробления материала в верхней камере его объем увеличивается за счет дополнительного разрыхления примерно на 15% (экспериментальные данные), и нижняя камера не сможет выгрузить увеличивающийся объем материала, т.е. дробилка будет забиваться. С целью предотвращения забивки дробилки обе щеки ниже оси подвеса 14 подвижной щеки (рисунок 2а) расширяются в обе стороны (рисунок 2в), образуя дополнительный объем в нижней камере соответственно увеличению объема материала.

В связи с тем, что общая степень дробления определяется произведением степеней дробления верхней и нижней камер, то она, как минимум, составляет $i=5*5=25$.

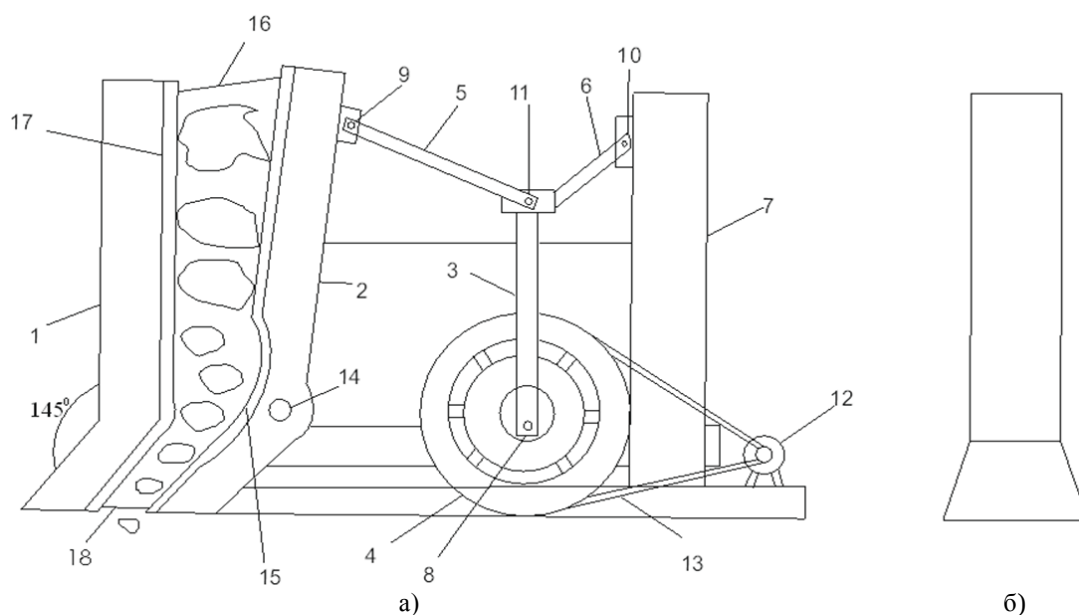


Для увеличения срока службы дробящих щек их внутренние поверхности футеруются плитами 17

износоустойчивой

сталью

(например,



1 – неподвижная щека, 2 – подвижная щека, 3 – шатун, 4 – маховик, 5, 6 – распорные плиты, 7 – станина, 8 – эксцентриковый вал, 9 – узел шарнирного соединения распорной плиты с подвижной щекой, 10 – узел шарнирного соединения распорной плиты с рамой, 11 – узел шарнирного соединения шатуна с распорными плитами, 12 – электродвигатель, 13 – клиноременная передача, 14 – ось подвеса подвижной щеки, 15 – углубление, 16 – загрузочное отверстие, 17 – футеровка, 18 – разгрузочная щель

Рисунок 2 – Щековая дробилка с высокой степенью дробления

Поскольку ось 14 и подшипник оси подвеса также испытывают большие нагрузки, то в этом месте подвижная щека усиливается в виде дополнительного металла, описывающего отверстие оси (см. рисунок 2а).

Подвижная щека в нижней части имеет в своем теле углубление 15, необходимое для предотвращения забивки дробилки материалом при переходе его из верхней камеры в нижнюю камеру. Углубление должно быть не менее половины размера максимального куска, поступающего из верхней камеры в нижнюю. Весьма важным является место установки оси подвеса подвижной щеки: оно должно находиться строго напротив точек максимального углубления в подвижной щеке. Это необходимо для того, чтобы верхний край углубления имел достаточный ход и совершал эффективное дробление именно у выхода материала из верхней камеры в нижнюю камеру.

Выше в статье указано, что в нижней камере происходит дробление при более высоких раздавливающих давлениях за счет использования рычага, образуемого подвижной щекой.

Аналитические расчеты показывают, что при дроблении очень прочных руд в верхней камере щековой дробилки с высокой степенью дробления (рисунок 2) окажется недостаточно раздавливающего давления для эффективной работы дробилки, поэтому необходимо увеличить мощность электродвигателя, что крайне нежелательно. Во избежание этого, необходима такая конструкция щековой дробилки, в

которой кроме способа раздавливания дополнительно используется удар.

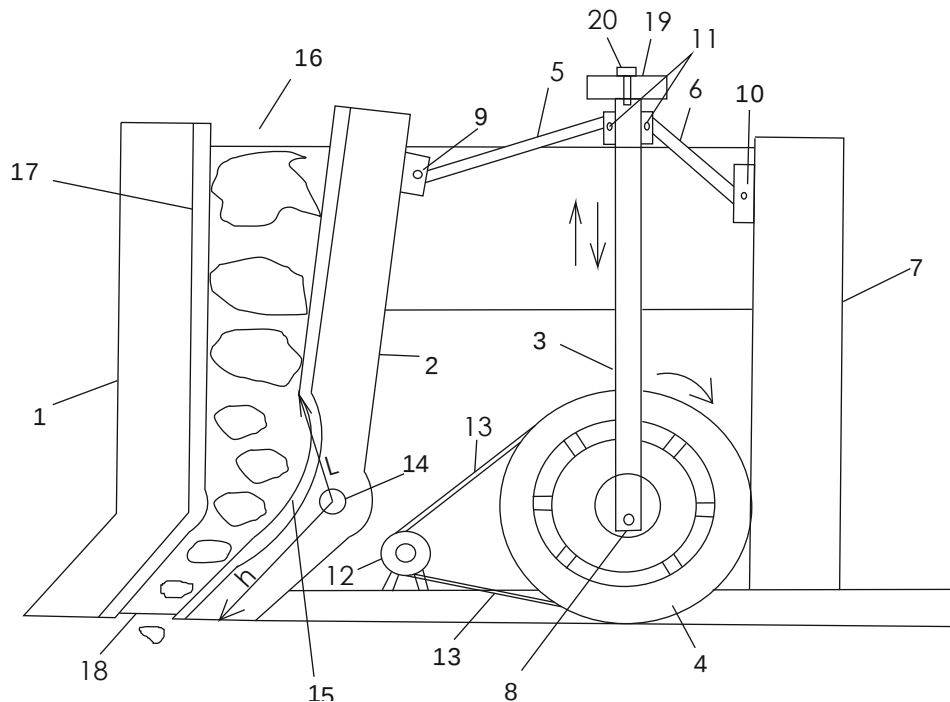
По мнению авторов статьи, это может быть реализовано в конструкции щековой дробилки ударно-раздавляющего действия (рисунок 3).

Принцип работы последней щековой дробилки аналогичен щековой дробилке с высокой степенью дробления (рисунок 2), но отличительными особенностями дробилки являются: установка распорных плит 5 и 6 на шатуне 3 острым углом вверх, утяжеление шатуна дополнительным грузом 19 и установка электродвигателя внутри станины дробилки.

Данные конструктивные изменения в дробилке позволяют при дроблении руды усилить раздавливающее давление дополнительным ударом массой шатуна, распорных плит и дополнительного груза. Происходит следующим образом. При вращении маховика 4 шатун 3 совершает возвратно-поступательные движения в вертикальной плоскости. При движении шатуна вниз угол между распорными плитами 5 и 6 увеличивается до 170° . При этом плита 6 упирается в неподвижную станину 7, а плита 5 упирается в верхнюю часть подвижной щеки 2, что заставляет ее сблизиться с неподвижной щекой. В этот момент происходит крупное дробление в верхней камере дробилки по способу раздавливания и удара. То есть, к давлению раздавливания добавляется энергия удара, который происходит при падении массы шатуна, распорных плит сверху вниз (около 18 т). При дроблении особо прочных пород, в дробилке предусмотрено добавление различных масс

дополнительного груза 19. Он представляет собой металлическую плиту, которая крепится сверху на

шатуна с помощью болтов 20.



- 1 – неподвижная щека; 2 – подвижная щека; 3 – шатун; 4 – маховик; 5, 6 – распорные плиты; 7 – станина; 8 – эксцентриковый вал; 9 – шарнирный узел соединения распорной плиты с подвижной щекой; 10 – шарнирный узел соединения распорной плиты со станиной; 11 – шарнирные узлы соединения распорных плит с шатуном; 12 – электродвигатель; 13 – клиноременная передача; 14 – ось подвеса подвижной щеки; 15 – углубление в подвижной щеке; 16 – загрузочное отверстие; 17 – футеровка; 18 – разгрузочное отверстие; 19 – дополнительный груз; 20 – соединительные болты

Рисунок 3 – Щековая дробилка ударно-раздавливающего действия

При движении шатуна вверх угол между распорными плитами уменьшается и распорная плита 5 с усилием оттягивает подвижную щеку 2 от неподвижной щеки 1. В этот момент происходит сближение дробящих щек в нижней камере, где происходит мелкое дробление. В нижней камере развиваются большие раздавливающие давления вследствие работы рычага, образуемого плечом длины верхней части подвижной щеки.

В нижней камере можно усилить раздавливающее давление уменьшением длины нижней части подвижной щеки h , но чрезмерное уменьшение расстояния h может привести к проскакиванию материала через нижнюю камеру без мелкого дробления.

Весьма важен оптимальный выбор расстояния L . Чем больше будет это расстояние, тем меньше будет раздавливающее давление в точке перехода материала из верхней камеры в нижнюю камеру. Но с уменьшением расстояния L , уменьшится горизонтальный ход подвижной щеки в зоне перехода из верхней камеры в нижнюю камеру. Дробление в этой зоне будет происходить неэффективно, и дробилка начнет забиваться. Поэтому расстояние L должно быть для каждого материала оптимальным, которое определяется экспериментально. В связи с тем, что в предлагаемых конструкциях щековых дробилок производится дробление в обеих камерах, то

общий расход энергии, необходимый для дробления 1 т материала, равен сумме энергий, затрачиваемой в каждой камере: $W = W_1 + W_2$.

Затрачиваемая энергия в верхней камере W_1 (кВт.ч) рассчитывается по формуле [4]

$$W_1 = 0,75 * \left(\frac{10W_i}{\sqrt{B'_n}} - \frac{10W_i}{\sqrt{B'_{исх}}} \right),$$

где W_i – индекс чистой работы (кВт*ч/кор.т¹⁰)мкм^{-0,5},

B'_n – крупность продукта верхней камеры мкм,

$B'_{исх}$ – крупность исходного материала (в расчетах применяется

$B'_{исх} = (0,5 \div 0,75) * B$, мкм,

B – ширина приемного отверстия дробилки, мкм.

Затрачиваемая энергия в нижней камере – W_2 (кВт.ч), рассчитывается по формуле:

$$W_2 = 0,75 * \left(\frac{10W_i}{\sqrt{B''_n}} - \frac{10W_i}{\sqrt{B''_{исх}}} \right),$$

где B''_n – крупность итогового продукта мкм, $B''_{исх} = B'_n$.

При известных затратах энергии на дробление 1 т дробимого материала, мощность электродвигателя определяется по формуле:

$$N_{дв} = Q * W, \text{ кВт.}$$

где Q – производительность дробилки по питанию, т/ч.

Таким образом, каждая из предлагаемых щековых дробилок не имеет холостого хода, имеет высокую степень дробления, примерно в 5 раз большую по сравнению с известными щековыми дробилками крупного и мелкого дробления. Предлагаемые дробилки могут быть использованы в производстве для дробления материалов по широкой шкале прочности от мягких и хрупких до особо прочных.

Указанные преимущества щековых дробилок с высокой степенью дробления, при внедрении их в производство, позволят при одинаковой производительности в два раза сократить количество единиц оборудования многостадийных схем дробления, соответственно значительно сократить расход электроэнергии и эксплуатационные расходы, что в свою очередь снизит себестоимость продуктов дробления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Муйземнек Ю.А. Дробилки, конструкции, расчет, особенности эксплуатации. М.: Машиностроение, 1990 г.
2. Патент РФ №2347616, «Щековая дробилка двойного дробления». Оpubл. 2009, бюл. № 6.
3. Патент РФ № 2458740, «Щековая дробилка с высокой степенью дробления». Оpubл. 2012, бюл. № 13.
4. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2007.

Раздел 3

Геотехнологии. Безопасность жизнедеятельности

УДК 622.658

КарГТУ – 60. Научная школа академика А.С. Сагинова – становление и развитие в современных условиях

Т.К. ИСАБЕК, д.т.н., профессор, зав. кафедрой,

В.Ф. ДЕМИН, д.т.н., профессор,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра РМПИ

Ключевые слова: научная школа, месторождение, полезные ископаемые, выработка, анкер, крепление, процесс, газ, метан, выброс, уголь, зона, отжим.

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых» (РМПИ) – старейшая и ведущая кафедра горного профиля, созданная в 1953 г., одновременно с образованием Карагандинского горного института, отмечает в этом году свой 60-летний юбилей.

На кафедре РМПИ под руководством Героя Социалистического Труда, академика НАН РК А.С. Сагинова сформировалась научная школа по технологии и комплексной механизации разработки месторождений полезных ископаемых, получившая широкое признание как в Республике Казахстан, так и в ближнем и дальнем зарубежье.

Под его научным руководством и при личном участии в Карагандинском угольном бассейне в 1970-1980 гг. впервые проводились комплексные экспериментальные работы и промышленные испытания по уступной и слоевой выемке мощного пологопадающего пласта «Верхняя Марианна»,

технологии выемки пластов с серосодержащими газами, физико-механическому упрочнению, по выбору рациональных способов вскрытия шахтных полей.

В 1978-1988 гг. преподавателями и сотрудниками кафедры в рамках отраслевой лаборатории Минвуза КазССР (научные руководители – проф. А.С. Сагинов, проф. С.С. Квон) выполнялась работа по созданию системы автоматизированного проектирования основных технологических процессов угольных предприятий,

В 1976-1986 гг. научно-исследовательские работы проводились в отраслевой лаборатории Министерства химической промышленности СССР «Системы разработки калийных руд длинными очистными забоями» (научные руководители – проф. А.С. Сагинов, проф. С.С. Квон, зав. лабораторией В.Ф. Демин). Разработанные технологические схемы и созданные средства механизации выемки калийных

пластов и закладки выработанного пространства были внедрены с большим экономическим эффектом на рудниках Старобинского и Верхнекамского месторождений.

В 1977-1985 гг. в отраслевой лаборатории «Новые методы и средства разработки угольных пластов в сложных горно-геологических условиях» (научные руководители – проф. А.С. Сагинов, С.С. Квон, отв. исполнитель Т.К. Исабеков) проводились научно-экспериментальные работы по созданию выемочных машин-манипуляторов, а на базе их применения короткозабойной фронтально-флангово-

избирательной технологии. Были проведены заводские, стендовые и лабораторные испытания различных типов выемочных машин избирательного действия. В условиях шахт «Долинская» (1977-1978 гг.) и «Топарская» (1984-1985 гг.) с большим экономическим эффектом были проведены промышленные испытания этой технологии и машин.

В научной и производственных сферах широко известны имена таких маститых ученых и педагогов, достойных продолжателей дела А.С. Сагинова, как Квон С.С., Беркалиев Б.Т. и Дрижд Н.А.

Профессор Квон С.С. являлся автором первых «Комплексных проектов реконструкции действующего шахтного фонда, освоения и развития Карагандинского бассейна на период 1965-1985 годов». Эти проекты получили высокую оценку и были утверждены бывшим Госкомитетом по топливной промышленности при Госплане СССР как основное техническое направление в дальнейшем развитии Карагандинского бассейна. Осуществление основных решений «Комплексных проектов...» сыграло большую роль в эффективном освоении Карагандинского бассейна, достижении высоких технико-экономических показателей.

Научные работы С.С. Квона были посвящены совершенствованию способов вскрытия и подготовки шахтных полей, синтезу технологических схем угольных шахт, оптимизации их параметров и разработке автоматизированных систем проектирования, реструктуризации и диверсификации шахтного фонда Карагандинского бассейна.

Эти исследования внесли значительный вклад в горную науку и обогатили научные основы проектирования, вскрытия и подготовки шахтных полей новыми прогрессивными направлениями.

Основные направления научных исследований профессора Б.Т. Беркалиева были посвящены вопросам комплексного освоения недр, разработке рациональных вариантов вскрытия рудничных полей, схемам выемки залежей, обеспечивающих полноту извлечения запасов, с применением высокопроизводительного самоходного оборудования, созданию экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий разработки рудных месторождений, разработке подземных техногенных месторождений с заданными параметрами.

Профессор Н.А. Дрижд внес значительный вклад в технический прогресс угольных предприятий Карагандинского бассейна. Производственную работу совмещал с активной научно-исследовательской

деятельностью, направленной на совершенствование технологии разработки угольных пластов, механизацию производственных процессов, создание безопасных условий труда горняков. При его непосредственном участии на шахтах бассейна были внедрены бесцеликовые системы разработки, системы разработки полосами по падению, технология отработки пластов, склонных к внезапным выбросам угля и газа и пластов с высоким содержанием сероводорода, технология горно-монтажных работ с применением механизированных комплексов.

Н.А. Дрижд являлся руководителем группы при областном акимате по разработке концепции реструктуризации и диверсификации шахтного и карьерного фонда Карагандинского бассейна, отражающей проблемы дальнейшего развития Карагандинского бассейна.

В настоящее время проф. Дрижд Н.А. успешно работает над программой «Метан», целью которой является обеспечение ближайших регионов (в т.ч. г. Астана) газом, а работу шахтеров сделать безопасной. В недрах Карагандинского региона находится более 4 триллионов кубометров смертельно опасного для шахтеров газа метана. Из-за внезапных выбросов угля и газа, а также взрывов этого газа на шахтах продолжают погибать люди. Извлечение метана перед добычей угля значительно обезопасит проведение горных работ. Данный научный проект направлен на технологическую утилизацию этого газа. Ее можно успешно использовать в качестве горючего, топлива для машин и котельных и как химическое сырье. Эта работа курируется областным акиматом и лично Президентом РК. Она вошла в Дорожную карту страны. Проект по утилизации метана планируется представить на всемирной выставке EXPO-2017.

К числу ведущих ученых и преподавателей кафедры также можно отнести учеников академика А.С. Сагинова, продолжателей его дела, развивающих научные направления по актуальным проблемам горного производства, профессоров, докторов технических наук Демина В.Ф. и Исабека Т.К., активно занимающихся научно-прикладными исследованиями, использующих ранее созданный научный задел для развития научных основ и разработки методик совершенствования горного производства.

Научные исследования профессора В.Ф. Демина посвящены вопросам эффективного вовлечения в отработку запасов маломощных и сложноструктурных пластов, совершенствования технологии проведения горных выработок с анкерным креплением.

Проведение аналитических исследований с использованием цифрового моделирования, оценки результатов экспериментальных замеров состояния, параметров устойчивости горных выработок позволили сформировать прогрессивные технологические схемы анкерного крепления горных выработок. В схемах задействовано многоуровневое крепление контурных пород горной выработки, чем достигается расширение области применения технологии анкерного крепления, в т.ч. для крепления сопряжений пересекающихся выработок и выработок,

находящихся в зоне влияния очистных работ, в зонах с повышенным горным давлением.

Проведены промышленные испытания разработанных канатных систем анкерного крепления были проведены на конвейерном штреке пласта к₁₀ по усилению крепления боков сросшенными сталеполимерными анкерами заезда на конвейерный уклон пласта к₉ шахты «Саранская», а также на сопряжении конвейерного и вентиляционного штреков пласта к₁ шахты им. Костенко УД АО «АрселорМиттал Темиртау» [1, 2].

По результатам исследований разработаны прогрессивные способы и средства крепления для управления состоянием массива и повышения качества анкеруемых пород, адаптивных к изменению горнотехнических условий разработки на основе использования техногенного напряженно-деформированного состояния массива приконтурных пород.

Предлагаемая технология двухуровневого крепления приконтурного массива, включающая крепление сталеполимерными и канатными анкерами на закрепляющих составах в зонах с повышенными расслоениями горных пород, позволит применять паспорта крепления, обеспечивающие устойчивость горных выработок, снижение затрат на их проведение и безопасность ведения горных работ за счет управления напряженно-деформированным состоянием.

Научные исследования профессора Исабека Т.К. посвящены созданию и исследованию технологических схем разработки угольных пластов, залегающих в сложных горно-геологических условиях, а также слоев пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа.

Внезапные выбросы угля и газа при выполнении подземных горных работ являются самым опасным для шахтеров. Они, как правило, происходят у кромки очистных или проходческих забоев. Выбросоопасность пласта в краевой части угольного массива (у забоя) в значительной мере зависит от распределения напряжений вокруг горных выработок и проявления опорного горного давления. Чем больше зона отжима, тем меньше вероятность возникновения внезапных выбросов угля и газа при разрушении угля у забоя лавы или выработки.

Расчетным путем получена зависимость размеров зоны отжима угля от глубины разработки. При росте глубины разработки с 500 до 800 м размеры зоны отжима угля изменяются незначительно. При глубине разработки свыше 800 м происходит увеличение зоны отжима угля впереди очистного забоя. Размеры зоны отжима угля впереди лавы изменяются в пределах одного метра. В свою очередь необходимо отметить, что размеры зоны отжима угля зависят не только от крепости угля, но и от прочности вмещающих пород кровли и почвы пласта.

Компьютерным моделированием установлено, что по мере подвигания очистного забоя увеличиваются размеры зоны отжима угля. Минимальная зона отжима угля впереди очистного забоя составляет 0,9 м. Следовательно, при глубине рабочего органа очистного комбайна меньше 0,9 м обеспечивается безопасная выемка угля [3 – 5].

Реализация предлагаемых технологических разработок по технологии управления геомеханическим состоянием массива вмещающих пород при проведении горных выработок с анкерным креплением и влиянию зоны отжима на проявления внезапных выбросов угля и газа в очистных и подготовительных забоях при их коммерциализации в горнодобывающей промышленности позволит повысить безопасность и эффективность ведения подземных горных работ, в т.ч. в сложных горно-геологических условиях эксплуатации угольных пластов.

Сложившаяся научная школа академика А.С. Сагинова получила становление и развитие на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых КарГТУ. В настоящее время сформированную базу научной школы продолжают развивать ученики и последователи.

Результаты научных исследований внедряются в учебный процесс в виде специализированных и инновационно-ориентированных дисциплин и способствуют реализации качественной компетентностной модели подготовки специалистов горного профиля с учетом требований работодателей на базе классического академического и специального профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демин В.Ф., Исабек Т.К., Демин В.В. и др. Исследование влияния угла наклона анкера на напряженное состояние массива горных пород с прямоугольной выработкой / КарГТУ // Труды университета, № 1. 2011. С. 54-56.
2. Демин В.Ф., Исабек Т.К., Журов В.В. и др. Напряженно-деформированное состояние вмещающих пород вокруг горной выработки с анкерным креплением в зависимости от угла залегания пласта // Уголь. 2012. № 6. С. 58-63.
3. Исабек Т.К., Бахтыбаев Н.Б., Исабеков Е.Т. и др. Определение зоны отжима угля компьютерным моделированием / КарГТУ // Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы горно-металлургического комплекса Казахстана». Караганда: 2009. С. 160 -162.
4. Исабек Т.К., Стефлюк Ю.М., Демин В.Ф., Камаров Р.К., Исабеков Е.Т. Технология ведения очистных и подготовительных работ при разработке выбросоопасных угольных пластов в условиях Карагинского бассейна: Монография. Караганда: КарГТУ, 2012. 195 с.
5. Цай Б.Н. Термоактивационная природа прочности горных пород. Караганда: КарГТУ, 2007. С. 55-66.

УДК 622.791(315)

КарГТУ – 60. Научно-технологическое обеспечение развития угольной отрасли Карагандинской области

Н.А. ДРИЖД, д.т.н., профессор кафедры РМПИ,

Н.Х. ШАРИПОВ, к.т.н., профессор, зав. кафедрой РАиОТ,

Д.Р. АХМАТУРОВ, магистр,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: метан, шахта, дегазация, скважина, массив, безопасность, метановоздушная смесь, газ.

В последнее время в угольной промышленности Казахстана критического значения достигли частота и масштабы аварий и катастроф на угольных предприятиях. Наиболее значимые из них связаны со взрывами метана, при которых происходит массовая гибель людей. Поэтому крайне необходимо использовать современные, прогрессивные подходы, направленные, в первую очередь, на повышение метанобезопасности.

Проблема метана на угольных шахтах имеет три основных аспекта:

- проблема обеспечения метанобезопасности и экономики угледобычи;
- проблема энергетического использования метана;
- экологическая проблема, связанная с поступлением метана в атмосферу при ведении горных работ.

В горных выработках проблема метана, прежде всего, важна с точки зрения обеспечения безопасности горнорабочих и повышения экономической эффективности. При всей важности, энергетическая и экологическая проблемы метана имеют вторичное значение.

При решении проблемы метанобезопасности параллельно решается проблема использования метана как энергетического продукта, и, тем самым, – проблема экологическая.

С учетом сложности современного горного производства метанобезопасность горных работ обеспечивается целой системой мероприятий. Структура этой системы включает в себя как мероприятия общесистемного характера, так и мероприятия более низкого уровня, в том числе и мероприятия по индивидуальным средствам контроля и защиты.

Основной принцип концепции метанобезопасной отработки газоносного угольного месторождения – это попутное извлечение метана на всех стадиях

освоения месторождения с учетом изменения проницаемости породного массива под влиянием горных работ. Реализация концепции должна базироваться на достоверном прогнозе ресурсов метана, в пределах горных отводов проектируемых, строящихся, действующих и закрываемых шахт и использованием для извлечения технологий, адаптированных к конкретным горно-геологическим условиям.

Извлечение метана должно начинаться заблаговременно, за 5-10 и более лет до начала ведения горных работ. При этом схема расположения и параметры заложения скважин определяются с учетом плана будущих горных работ по добыче угля. Поскольку угольные пласты, как правило, залегают свитами и разрабатываются поочередно – с определенным опережением, то в процессе отработки месторождения постоянно имеет место повторная подработка массива, приводящая к активизации процесса десорбции метана из всех перечисленных выше источников. Этот механизм должен учитываться в технологических схемах дегазации.

В период ликвидации шахты извлечение метана может вестись из выработанных пространств шахты, а также из целиков угля на участках шахтного поля, где еще не велись горные работы. Проблема извлечения и использования метана из ликвидированных шахт непосредственно связана с задачей защиты горного отвода, в первую очередь от шахтного метана, мигрирующего из подземного пространства на поверхность и создающего опасность возгорания в смеси с воздухом.

Все известные способы дегазации имеют свою область применения по фактору времени и объектам дегазации. Наиболее перспективные из них определяются конкретно для каждой шахты и участка шахтного поля.

Изменение закономерностей десорбции и дренирования метана на различных стадиях освоения угольного месторождения свидетельствует о том, что требования к технологии извлечения газа в процессе выемки угля также меняются. Поэтому выделяются четыре этапа извлечения метана, соответствующие различным типам напряженно-деформированного состояния массива. В таблице 1 представлена схема, отображающая этапы извлечения метана, заключенного в угольных пластах и массивах окружающих пород.

1. Добыча метана на полях будущих шахт осуществляется до или в период проектирования

Таблица 1 – Этапы извлечения угольного метана

Заблаговременное			Сопутствующее			Последующее
Добыча метана на полях будущих шахт	Заблаговременная дегазация	Предварительная дегазация скважинами с поверхности	Предварительная пластовая дегазация из подземных выработок	Текущая дегазация	Дегазация вентиляционными струями	Дегазация выработанных пространств шахты
Этапы, годы						
Планирование	Строительство (шахты, горизонта)		Эксплуатация			Ликвидация
∞...30	-30...-5	-5...0	0...50			50...∞
Изменение проницаемости массива						
с повышением	с повышенным	с повышением без повышения		Без повышения	Вентиляция (ШВС)	без повышения с повышением
Технология извлечения						
Скважины с поверхности, ГРП, обработка массива			Пластовые скважины из подготовительных выработок, с (без) обработки массива	Скважины горные выработки, без обработки массива	Вентиляция (ШВС)	Скважины с поверхности без (с) обработки массива и выработанных пространств

Предварительная дегазация скважинами с поверхности осуществляется за 5 и менее лет до начала ведения очистных работ в зоне дегазации. При отсутствии первой и второй стадий можно извлечь 25...30 % от первоначального объема метана.

Сопутствующая дегазация осуществляется в период эксплуатации шахты в течение до 50 лет. Можно дополнительно извлечь 5...25 % метана.

Предварительная пластовая дегазация из подземных выработок осуществляется, как правило, за год и менее до начала очистных работ в зоне дегазации. Дегазация может осуществляться как без активных воздействий на пласт по повышению его проницаемости, так и с активными воздействиями. Съем метана тем выше, чем больше срок дегазации. В среднем может извлекаться от 10 до 15 % метана. Наибольшую эффективность имеет пластовая дегазация в зонах заблаговременной дегазации скважинами с поверхности вследствие существенно большей газопроницаемости угольного пласта.

Текущая дегазация осуществляется без активных воздействий и заключается в применении, согласно «Руководству по дегазации угольных шахт» (М., 1990), различных способов дегазации из подземных выработок, таких как извлечение метана, из выработанных пространств, из-за перемычек и др. Сюда же входит дегазация выработанных пространств через скважины, пробуренные с поверхности. В

шахты. На этой стадии можно извлечь до 40 % объема газа, находящегося в неразгруженных пластах при концентрации метана в отсасываемой смеси в пределах 90...95 %. Длительность эксплуатации одной скважины – до 12÷15 лет. Глубина залегания дегазируемых с поверхности угольных пластов – до 1200 м.

2. Заблаговременная дегазация осуществляется в период строительства шахты (крыла, горизонта и т.п.). При отсутствии первой стадии показатели аналогичны, однако объемы извлечения метана снижаются пропорционально уменьшению сроков службы скважин.

качестве последних могут применяться скважины заблаговременной дегазации после соответствующих перфораций обсадной колонны. Текущая дегазация осуществляется в период эксплуатации шахты и позволяет дополнительно извлечь 25...30 % метана.

Последующая дегазация ограничений во времени не имеет. Возможно извлечение метана в течение 50 и более лет. Источником метана являются угольные целики и окружающие породы. По прогнозам, объем метана в выработанных пространствах в 2-3 раза превышает объем, выделившийся при добыче угля за весь период функционирования шахты.

Системный подход к принятию основных проектных решений по комплексному решению обеспечения метанобезопасности угольных шахт Казахстана, разрабатывающих высокогазоносные угольные пласты, переопределяет разработку основных требований к системам вентиляции, дегазации, утилизации и использования метана угольных пластов, системам мониторинга безопасности и к технологии угледобычи.

Принципиальные требования к системам заблаговременной и предварительной дегазации шахтных полей скважинами с поверхности следующие:

– обеспечение необходимого снижения газовыделения в горные выработки при ведении очистных и подготовительных работ (с

эффективностью 75-80 % и выше при увеличении срока дегазации), достигаемого как за счет необходимого уровня извлечения метана из угольных пластов (до 50 % от природной газоносности), так и за счет искусственного повышения остаточной газоносности угля вследствие блокирования метана водой в мельчайших породах и трещинах пласта;

- существенное снижение выбросоопасных дегазируемых пластов;
- снижение пылеобразующей способности угля в дегазируемых зонах.

Принципиальные требования к системам дегазации шахтных полей на стадии эксплуатации (дегазация массива, разгруженного горными работами) сводятся к следующим:

- обеспечение метанобезопасности ведения работ по добыче угля за счет требуемого снижения газообильности горных выработок и предотвращения загазований шахтной атмосферы, что позволит существенно повысить производительность добычи угля;

- обеспечение кондиционных дебитов газовоздушных смесей за счет создания системы контроля и управления дебитами и концентрациями метана в системе трубопроводов; создания системы подготовки извлекаемых метановоздушных смесей для подачи потребителю; минимальной длины трубопроводов с целью повышения степени их герметичности и уменьшения подсосов воздуха в систему (снижение степени разубоживания метана); аэродинамического управления распределением метана в объеме выработанного пространства; надежной изоляции отработанных полей от действующих горных выработок требования, к качеству извлекаемых метановоздушных смесей и др.

- окупаемость затрат на производство работ по извлечению и сбыту метана за счет выбора оптимальных параметров технологических схем с учетом закономерностей поступления метана в дегазационные скважины;

- безопасность работ как с точки зрения устойчивости и безаварийности функционирования всего технологического комплекса системы извлечения газа, так и с точки зрения обеспечения санитарно-гигиенических и экологических нормативов.

С учетом принятого принципа трехстадийного подхода к извлечению метана, для дегазации разрабатываемых пластов наиболее рациональным являются комбинированные схемы с разнонаправленными скважинами. Для сближенных пластов – при глубинах разработки до 400-450 м – скважинами с поверхности, при больших – подземными скважинами из поддерживаемых выработок смежных пластов. Для выработанных пространств – при глубинах разработки до 400-450 м – скважинами с поверхности, при больших – подземными скважинами из выработок, сохраняемых на контакте с выработанным пространством (фланговые, вентиляционные, дренажные и др.) в сочетании с оптимальными аэродинамическими режимами.

Основные показатели извлечения метана по источникам его выделения из разгруженного горными работами массива приведены в таблице 2.

Эффективность добычи метана в зонах ведения горных работ существенно зависит от технологии угледобычи и качества выполнения работ по дегазации, т.е. соблюдения требований технологии. При квалификационном выполнении работ по дегазации себестоимость попутной добычи шахтного метана не превышает стоимости добычи природного газа (в среднем около 8,8 долл. США на 1000 м³).

К настоящему времени на шахтах развитых угледобывающих стран, в частности СНГ, апробированы и применяются в различной степени и объемах следующие решения по использованию угольного метана:

- в качестве топлива котельных (расход метановоздушной смеси свыше 15 м³/мин, при содержании метана свыше 25 %);

- в качестве топлива огневых калориферов для обогрева шахтных стволов (показатели газоснабжения те же);

- в качестве топлива газомоторных электростанций (расход метановоздушной смеси свыше 1м³/мин, при содержании метана свыше 25 %);

- в качестве топлива газотурбинных мобильных электростанций (расход метановоздушной смеси свыше 5м³/мин, при содержании метана свыше 40 %);

- в качестве топлива двигателей внутреннего сгорания автотранспорта (расход метановоздушной смеси свыше 2,5 м³/мин при содержании метана свыше 80 %);

- для газоснабжения бытовых газовых потребителей (расход метановоздушной смеси свыше 2,5 м³/мин при содержании метана свыше 85 %);

- в качестве исходного сырья для получения метанола (расход метановоздушной смеси свыше 5 м³/мин при содержании метана свыше 65 %).

Требования к выбору системы утилизации вытекают из необходимости обеспечения соответствия вышеприведенными условиями метановоздушной смеси.

Основной автоматизированной системой управления технологическими процессами в шахте является система контроля безопасности. Современные системы общешахтного мониторинга безопасности должны быть открытыми и гибкими системами передачи информации, т.е. допускать, при необходимости, передачу информации (речевой или от сенсора) из любого пункта шахты как в штатных, так и в чрезвычайных ситуациях, они должны контролировать жизненные показатели (например, передвижение или пульс) каждого шахтера независимо от его желания. Непрерывный и автоматический контроль шахтной производственной среды позволяет своевременно обнаружить опасные концентрации и скопления газа, признаки пожара на самых ранних стадиях, неполадки в системах электроснабжения, геодинамические проявления.

Существенно сократить число техногенных аварий становится возможным за счет распознавания угрожающих тенденций в динамике показателей

опасных производственных факторов и своевременного принятия профилактических мер.

Система мониторинга безопасности шахт в соответствии с правилами безопасности в угольных шахтах должна осуществлять:

- контроль газов CH_4 и CO ;
- контроль водорода H_2 в атмосфере зарядных камер;
- выдачу аварийных сигналов;

Таблица 2 – Показатели извлечения метана

Наименование показателя	Источник метана (объект дегазации)			
	Разрабатываемые пласты	Сближенные пласты (подработка)	Выработанные пространства	Комбинированные (комплексные схемы)
Средний дебит метана, м ³ /мин	До 3,0	16-20	10-17	-
Концентрация метана на устье скважины, %	95-100	80-90	10-80 ^{*)}	-
Концентрация метана на ВНС, %	35-45	35-40	8-70 ^{*)}	25-40
Радиус влияния скважины, м	10-15	От 20-25 до 140-260 ^{*)}	80-120	-
Коэффициент дегазации, %	15-30	35-40	35-60 (до 95 ^{*)})	60-90

– автоматическое отключение электрооборудования при достижении предельно допустимых концентраций взрывчатых газов.

Приведенные соображения свидетельствуют о целесообразности при проектировании единой системы контроля безопасности разделить ее на ряд автоматизированных подсистем, выполняющих контроль опасных факторов, важнейшими из которых являются:

- подсистема контроля рудничной атмосферы (вентиляция);
- подсистема контроля пожароопасности;
- подсистема контроля опасности внезапных выбросов и горных ударов.

Все подсистемы должны быть связаны между собой информационно, обеспечивая комплексно контроль указанных показателей и предупреждение аварий.

Основные требования к системе мониторинга следующие:

- иерархическая структура системы, соответствующая технологической схеме предприятия;
- открытость и наращиваемость системы мониторинга, т.е. возможность, при необходимости, добавлять системе новые функции, расширяя номенклатуру, количество источников информации, не нарушая ее работу;

– гибкость системы мониторинга в пространстве и времени, т.е. способность, изменяя технологию системы, отслеживать технологическое развитие шахты и временную нестабильность параметров, характеризующих безопасность;

– живучесть системы мониторинга, т.е. способность выполнять основные функции (передавать информацию из шахты на поверхность) в большинстве аварийных обстоятельств (здесь имеется в виду сохранность линий передачи информации при обвалах и даже выбросах породы, механических воздействиях на кабель, специально не направленных на его повреждение).

Коммерческое использование угольного метана – один из рычагов обеспечения экономической состоятельности мероприятий по обеспечению метанобезопасности угольных шахт. Дополнительный экономический эффект должен достигаться за счет:

- уменьшения штрафов за выбросы парникового газа метана.
- возможности получения финансовых средств от продажи квот и углеродных кредитов в рамках осуществления проектов совместного осуществления (ПСО) при реализации механизма Киотского соглашения;
- прямой прибыли от использования дополнительного сырьевого и энергетического ресурса метана.

Ресурсы метана в угольных бассейнах Казахстана сравнимы с газовыми месторождениями и составляют в сумме 8 трлн м³.

Принципиальные отличия угольного метана от традиционных газовых месторождений – это низкое давление газа, нестабильное содержание метана в смеси шахтных газов, малые мощности единичных источников и пространственное распределение источников.

Перспективное развитие извлечения и использования шахтного метана в России должно соответствовать мировым тенденциям. Анализ мирового опыта, в первую очередь США, Австралии, Германии и Японии, свидетельствует о том, что в угледобывающей промышленности мира сложились четыре технологии извлечения метана:

- из вентиляционных систем, концентрация менее 1 %;
- из пластов действующих шахт, концентрация 25-60 %;
- из выработанного пространства закрытых угольных шахт, до 80 %;
- из неразгруженных угольных пластов, концентрация более 95 %.

В процессе реализации концепции метанобезопасности извлекаемый шахтный метан и

метановоздушные смеси рекомендуется использовать в следующих направлениях:

1. Внутренние потребители в пределах действующей шахты. Эти потребители используют средства сжигания метановоздушных смесей в котельных для нагрева воды, подогрев воздуха, сушки на обогатительных фабриках и др. Они также используют установки для получения электроэнергии для работы шахтного оборудования. Это направление следует развивать в первую очередь.

2. Внешние потребители в пределах региона используют чистый природный газ (бытовые нужды, заправка автомобилей, химическая промышленность). Для этих потребителей необходимо создавать сеть местных трубопроводов с возможностью продажи ресурса путем подсоединения в магистральную сеть. Это направление базируется на технологии дегазации неразгруженных угольных пластов, а также технологиях обогащения метановоздушных смесей (криогенные технологии, сепарация, мембранные фильтры и др.). Данное направление следует развивать по мере вовлечения в дегазацию неразгруженных угольных пластов.

3. Внутренние и внешние потребители нуждаются в электроэнергии, которую в больших количествах можно получать путем сжигания метана вентиляционных струй. Для этой цели необходимо использовать установки для сжигания смесей с концентрацией метана 0,15-1,0 %, агрегаты для выработки электроэнергии, а также электрооборудование для передачи электроэнергии в магистральную линию. Следует ожидать, что данное направление на шахтах передовых стран мира займет ведущие позиции уже через пять лет. На угольных шахтах Казахстана эксплуатируется более 1000 вентиляционных установок, потребляющих 2,4 млрд кВт/час электроэнергии ежегодно. Потребляемая установками электроэнергия почти на порядок меньше энергетического потенциала вентиляционного метана. Исходя из изложенного, представляется весьма важным привлечение научных и проектных организаций Казахстана для решения этой актуальной задачи.

4. Получение тепловой и электрической энергии за счет сжигания метановоздушных смесей в газотурбинных смесей в газотурбинных установках, синтез жидкого топлива из метана, получение метанола, получение сажи при сжигании смесей, центробежная сепарация метановоздушных смесей – все эти и другие технологии также могут завоевать потребительский рынок в зависимости от технико-экономической целесообразности. Следует также иметь в виду возможность получения выгоды за счет простого сжигания метана и сокращения тем самым выбросов парниковых газов по сравнению с прямым выбросом метана в атмосферу, что определено в условиях Киотского протокола.

Радикальным государственным мероприятием, которое позволит решить проблему метанобезопасности, является следующее концептуальное положение:

1) запретить разработку угольных пластов с газоносностью более 9-12 м³/т без заблаговременной дегазации;

2) данное мероприятие следует внедрять постепенно, в течение 15 лет, в следующей последовательности;

3) в период 2014-2018 гг. – подготовка к дегазации, создание соответствующих структур. Ограничений по газоносности нет;

4) в период 2018-2024 гг. – запрет на разработку пластов с газоносностью более 18 м³/т без их скважинной дегазации;

5) в срок с 2010 г. до 2015 г. (2024-2030 г.) – запрет на разработку пластов с газоносностью более 9-12 м³/т без их скважинной дегазации.

Таким образом, при реализации данного мероприятия уже через 15 лет в Казахстане будут внедрены технологии обеспечения метанобезопасности подземной добычи угля, повышена прибыльность угольных шахт за счет повышения производительности и использования угольного метана и, наконец, сокращены выбросы парниковых газов, что отвечает требованиям Киотского протокола.

При таком подходе упрощается механизм государственного влияния на развитие технологий подземной добычи угля. В течение 15-летнего срока продвижения технологий извлечения и использования угольного метана средства государственного бюджета могут направляться для изучения лучших зарубежных технологий и разработки отечественных технических решений совместно с шахтами, которые в этом случае становятся заинтересованной стороной и привлекают для решения задачи собственные средства.

При реализации мероприятия достигаются следующие преимущества:

– увеличение налоговых отчислений в госбюджет, за счет повышения производительности шахт и исключения непредвиденных затрат на ликвидацию катастрофических аварий;

– повышается уровень безопасности работ на угольных шахтах, возрастает производительность труда, достигается дополнительная прибыль за счет экономически выгодного использования угольного метана и продажи квот на выбросы парникового газа;

– сокращаются выбросы в атмосферу парниковых газов.

Необходимым условием изменения отношения к проблеме угольного метана является его перевод в категорию сопутствующего полезного ископаемого.

Необходимо инициировать работу по законодательному обеспечению налоговых льгот на работы по бурению метанодобывающих скважин на шахтных полях с поверхности (по аналогии с законодательной практикой США) и по устранению повышенной цены на электроэнергию, вырабатываемую из шахтного метана (по аналогии с законодательной практикой Германии).

Предложенный стратегический подход должен сопровождаться развитием двух дополнительных направлений: организационного и научно-технического характера.

В качестве организационных мероприятий целесообразно осуществить: экономическое стимулирование работ по извлечению и использованию метана, создание специализированных хозрасчетных структур, обеспечивающих проектирование и выполнение работ по всему циклу извлечения и коммерческого использования шахтного метана, которые осуществляют следующие виды работ:

1. Бурение подземных дегазационных скважин, монтаж, производство дегазационных работ;
2. Заблаговременная и предварительная дегазация путем гидрорасчленения угольных пластов через скважины с поверхности (ГРП);
3. Анализ эффективности дегазации, разработка и внедрение новых эффективных способов дегазации;

4. Контроль над вредными выбросами в атмосферу и сбросом воды предприятиями, соответствие сбросов санитарным нормам;

5. Депрессионные съемки;

6. Прогноз выбросоопасности угольных пластов и вмещающих пород;

7. Утилизация шахтного метана;

8. Профилактическое заиливание и изоляция отработанных участков для предупреждения подземных пожаров, а также непосредственное тушение пожаров.

Настоящая концепция отражает ведущие мировые тенденции разработки угольных месторождений и решает главную проблему угольных шахт Казахстана – обеспечение безопасности разработки газоносных угольных пластов, повышение производительности, ресурсо- и энергосбережение и сокращение выбросов в атмосферу от парниковых газов.

УДК 622.791(315)

КарГТУ – 60. Угольный метан, история, проблемы, перспективы добычи и использования

Н.А. ДРИЖД, д.т.н., профессор кафедры РМПИ,

Н.Х. ШАРИПОВ, к.т.н., профессор, зав. кафедрой РАиОТ,

Д.Р. АХМАТУРОВ, магистр,

И.М. ШМИДТ, магистр,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: уголь, бассейн, метан, добыча, дегазация, безопасность.

Поиск экологически чистых энергоносителей, улучшение экологической ситуации в Казахстане, повышение энергетической обеспеченности, необходимость принятия мер по обеспечению безопасности добычи угля формулируют задачи поиска, разработки и применения современных и эффективных технологий. Все перечисленные проблемы можно в комплексе решить при добыче метана из угольных пластов, который в настоящее время выбрасывается в больших количествах в окружающую среду. В последние годы неоднократно поднимался вопрос дегазации угольных шахт и утилизации шахтного метана, который «в мирном виде» может служить ценным, нетрадиционным экологически чистым энергоносителем.

Мировые ресурсы метана угольных пластов оцениваются в 260 трлн м³, и значительные ресурсы сосредоточены в КНР, России, США, Австралии, ЮАР, Индии, Польше, Германии, Великобритании и

Украине. Оцениваемые запасы в Казахстане – более 8 триллионов м³ и ежегодная добыча – 3-4 млрд м³ позволят в течение не менее 50 лет обеспечивать все потребности Казахстана в газе и стать основой развития новой топливно-энергетической отрасли.

Технологии добычи метана из угольных пластов, в том числе и в целях заблаговременной их дегазации, уже достаточно успешно применяются за рубежом. В США добыча угольного метана составляет около 80 млрд куб. метров в год, что в 7 раз выше показателей пятилетней давности. Канада добывает 4 млрд куб. метров, Австралия – около 4,5. Начали промышленную добычу Великобритания, Россия, Китай, причем последний поражает масштабами своей деятельности, к 2017 году добыча достигнет более 10 млрд м³/год. Мировая добыча метана угольных пластов к 2020 г. возрастет более чем в три раза и составит 500-600 млрд м³/год, т.е. 15-20 % мировой добычи природного газа.

В качестве примера применения этой новой для Казахстана технологии предлагается использовать Карагандинский угольный бассейн. Прямое использование научных разработок Карагандинского государственного технического университета и зарубежных технологий позволяет создать основу для эффективной добычи метана и планировать возможность последующего распространения этой технологии на остальные месторождения в других регионах страны.

Современные угольные месторождения по существу являются углегазовыми, так как запасы метана в них сопоставимы с запасами природного газа. По разным источникам в Карагандинском угольном бассейне на глубине до 1800 м содержится от 1,0 до 4,0 трлн м³ газа. Здесь ежегодно при подземной разработке угольных пластов извлекается средствами дегазации и вентиляции около 400 млн м³ газа. Используется при этом около 15 % от общей эмиссии метана в качестве топлива шахтных котельных.

Метан в 20-40 раз эффективнее, чем другие газы, поглощает инфракрасную солнечную радиацию, интенсивно разрушает атмосферный озоновый слой. Скорость накопления угольного метана в окружающей атмосфере составляет 1-2 % в год, что превосходит антропогенный рост концентрации других парниковых газов. С другой стороны, угольный метан является одним из важнейших нетрадиционных энергоносителей и в настоящее

время должен рассматриваться в качестве компонента топливно-энергетической сырьевой базы. Кроме того, метан угольного генезиса является ценным сырьем для химической промышленности при производстве метанола, аммиака, ацетилена, сажи, белковой массы и др.

На протяжении двух последних десятилетий во многих горнодобывающих странах мира большое внимание уделяется вопросам освоения огромных ресурсов метана в угленосных отложениях. На полях действующих шахт добыча метана рассматривается, с одной стороны, как способ снижения газоопасности и выбороопасности угольных пластов в целях создания безопасных условий труда, с другой – как источник доступного и дешевого горючего газа. Проблема дегазации шахтных полей всегда стояла и стоит в ряду первоочередных, требующих скорейшего решения. Внезапные выделения метана, которые сопровождаются большими человеческими жертвами, материальными и финансовыми потерями, являются на 90-95 % причиной общего числа аварий, происшедших на угольных шахтах стран СНГ в последние 7 лет. Организация широкомасштабной добычи метана угольных пластов позволит существенно снизить риск взрыва метановоздушных смесей при освоении новых горизонтов и использовать часть добываемого газа для энергетических установок шахт, что повысит рентабельность добычи угля.

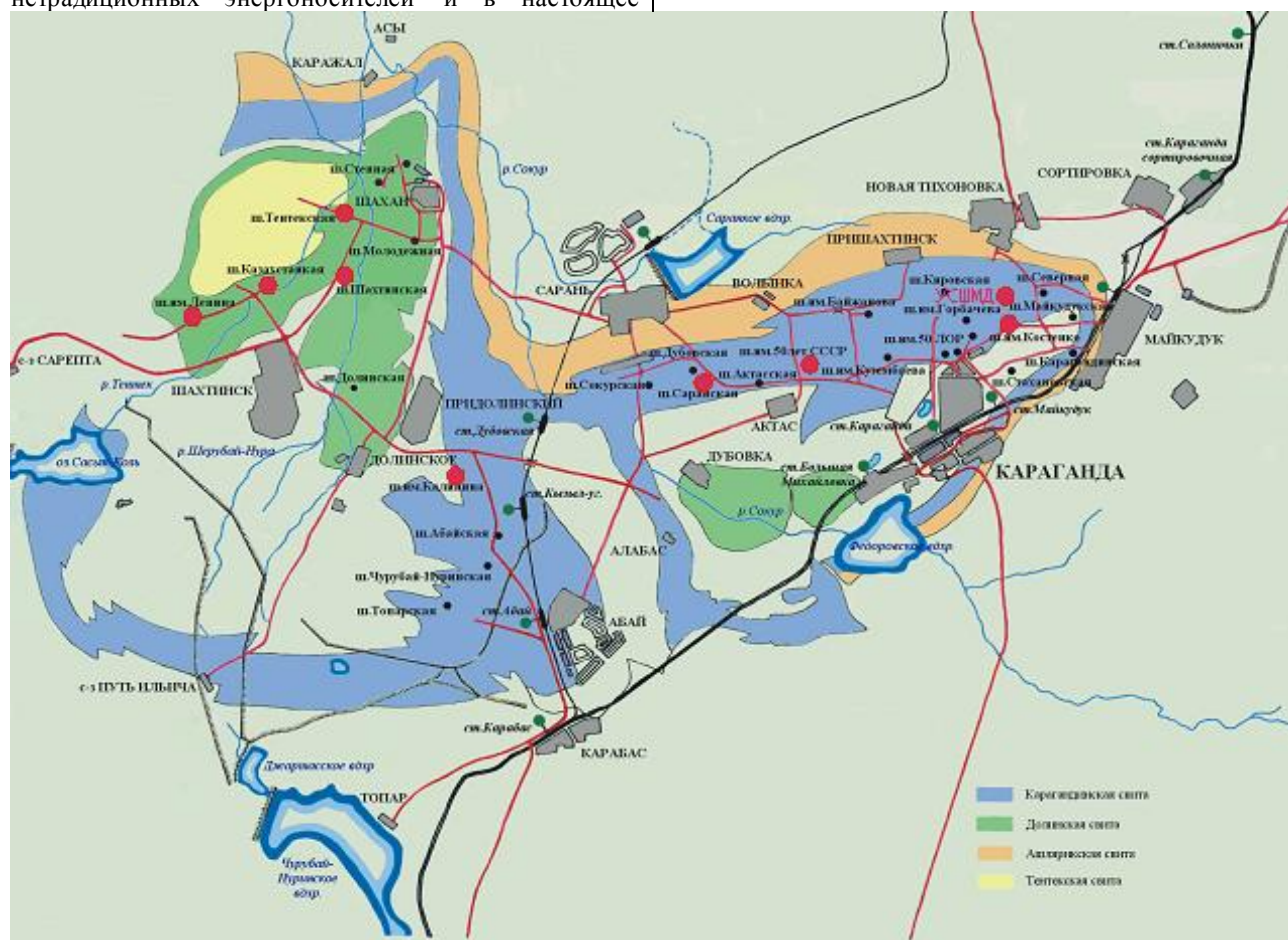


Рисунок 1 – Схема Карагандинского угольного бассейна

Карагандинский угольный бассейн является одним из наиболее сложных по метанопроявлениям вследствие высокой угленосности; сближенности метаносных пластов, имеющих среднюю и большую мощность; высокой природной метаносности угля пластов вследствие наличия газоугольных четвертичных отложений и т.п.

В ведении дегазационных работ в бассейне достигнуты определенные успехи в технологии как предварительной, так и текущей дегазации угольных пластов. Опыт отработки пластов с высокой скоростью подвигания очистных забоев показал, что в общей структуре газового баланса выемочных участков преобладающими источниками газовыделения являются выработанное пространство, на долю которого приходится до 80-90 % выделяющегося газа. При этом газообильность выемочных участков достигает 100-150 м³/мин. В этих условиях снижение газовыделения осуществлялось с применением практически всех известных способов дегазации и схем изолированного отвода метана.

Широко развиты способы дегазации выработанного пространства, доля выделения метана из которого достигает 80 %.

Снижение газообильности выемочных участков на шахте осуществляется как средствами вентиляции, так и с применением комплексных способов дегазации, включающих извлечение газа из разрабатываемого пласта и выработанного пространства.

Снижение газообильности в лавах осуществляется с помощью: предварительно-передовой дегазации разрабатываемого пласта; дегазации выработанного пространства вертикальными скважинами, пробуренными с поверхности; каптажа метана из выработанного пространства перфорированными трубами, введенными за перемычку, сооруженную в вентиляционной выработке; газодренажной выработки, подключенной через перемычку к вакуумному газопроводу; подземных скважин, буримых над куполами обрушения, скважины вкрест простирания угольного пласта.

В ряде угольных бассейнов мира разработаны технологии, обеспечивающие извлечение метана из угольных пластов в объеме 60-80 % от их природного содержания. Примерно 80-90 % добычи метана осуществляется на разведанных площадях за пределами разрабатываемых шахтных полей. В промышленных масштабах добыча метана из угольных пластов производится в США, Австралии, Китае, Канаде подготавливается во Франции, Польше. На угольных месторождениях США она выросла с 5 млрд. м³ в 1990 году до 80 млрд. м³ в 2012 году. Из одной тонны угля может быть извлечено до 15-20 м³ метана, что составляет 60-80 % его природного содержания в пластах. Дебиты некоторых скважин в США достигают 80-50 тыс. м³ метана в сутки. В настоящее время США покрывает 10-12 % общей потребности в природном газе за счет угольного метана. В России вопросы добычи и утилизации угольного метана начали прорабатываться с 1995 года. В настоящее время опытно-промышленные работы по

добыче метана начаты в Кузбассе. Его добыча прогнозируется в пределах 40-60 тыс. м³ в сутки.

Использование метана угольных месторождений позволит значительно улучшить социально-экономическую обстановку в ряде регионов Казахстана. Так, в республике имеется определенная диспропорция топливно-энергетических ресурсов: практически все источники углеводородного сырья расположены в западной и юго-западной частях страны, а большинство крупнейших промышленных предприятий в центральной и восточной, что требует дополнительных значительных затрат на транспортировку топлива в эти регионы. В то же время центральные и восточные регионы обладают значительными ресурсами метана угольных месторождений. В первую очередь, это относится к Карагандинскому и Павлодарскому регионам. Добываемый метан мог бы использоваться на промышленных и энергетических объектах этих регионов, расположенных в непосредственной близости от источников метана (Карагандинский и Экибастузский угольные бассейны и ряд других месторождений). Даже частичный перевод промышленности и энергетики центральных и восточных регионов республики на метан угольных месторождений может дать значительный социальный и экономический эффект.

Ориентировочная потребность в угольном метане в Центральном Казахстане составляет 2,5 млрд м³ в год.

Организация промышленной добычи метана и заблаговременной активной дегазации угольных пластов, опережающей добычу угля, позволит значительно повысить безопасность работ по добыче угля и существенно снизить выбросы метана в атмосферу. При добыче угля из шахт и карьеров Казахстана ежегодно выбрасывается более 1 млрд м³ метана, который, попадая в атмосферу, принимает существенное участие в развитии парникового эффекта. Следует учесть, что Казахстан принимает участие в борьбе против глобального потепления и его последствий. Казахстан подписал и ратифицировал Киотский протокол по изменению климата и намерен участвовать в реализации экономических механизмов. В связи с этим, организация добычи и утилизации метана угольных пластов будет способствовать выполнению принятых республикой обязательств перед мировым сообществом. Кроме того, развертывание программы добычи и утилизации метана угольных месторождений Казахстана приведет к сокращению количества сжигаемого угля на тепловых станциях, и, соответственно, к снижению выбросов в атмосферу вредных компонентов, образующихся при сжигании угля, и снижению количества накапливающихся твердых отходов.

Каптируемый в угольных шахтах углеметан в зависимости от величины содержания в нем метана, возможно использовать в качестве:

— топлива для выработки пара шахтными и поселковыми котельными и передвижными парогенераторами при выработке пара для отопления

административных, промышленных и жилых зданий, для выработки электроэнергии на ТЭС;

- топлива для газотурбинных установок при выработке электроэнергии в основном для нужд шахт;
- моторного топлива для передвижных и стационарных карбюраторных и дизельных

двигателей внутреннего сгорания в целях выработки электроэнергии, замены бензина в автомобильных двигателях, замены дизельного топлива в двигателях компрессоров;

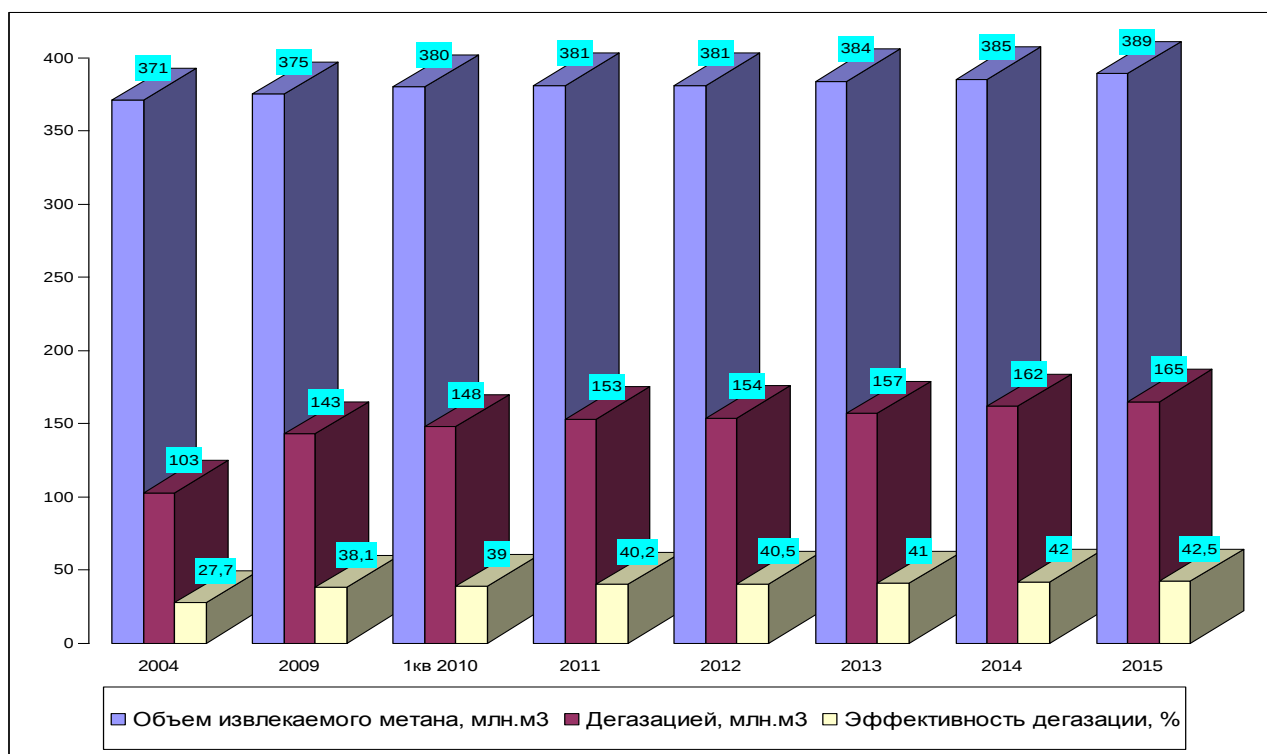


Рисунок 2 – Объем извлекаемого газа дегазацией и эффективность дегазации на шахтах Карагандинского бассейна

- сырья для химической промышленности при выработке сажи, метанола, белковой массы;
- бытового газа путем добавки углеметана в газовые сети (без переработки и с предварительной переработкой);
- теплоносителя на металлургических, стекольных коксохимических, цементных, керамических заводах в целях замены природного газа и других видов топлив при подогреве печей, блюмов, заготовок;
- сырья для получения кристаллогидратов (перевод газа в твердую фазу).

В связи с этим капируемый шахтными дегазационными установками углеметан является ценным попутным продуктом подземной угледобычи, поэтому задачей рационального комплексного использования недр при подземной разработке метаносных пластов является вывод углеметана по газопроводам на поверхность в целях его утилизации.

Основное направление в области использования угольного метана в качестве сырья для химической промышленности – создание опытно-экспериментального комплекса с модульно-блочными установками для апробации технологии нового поколения в области переработки шахтного метана, а также углей Казахстана.

Рассматривая экономический аспект утилизации шахтного метана, следует также отметить и такое положительное последствие, как влияние этого

направления рационального использования угольных ресурсов на улучшение результатов работы угледобывающих предприятий. В этом случае должно произойти снижение себестоимости добычи угля. Это достигается в результате того, что общепроизводственные затраты на добычу будут распределяться между двумя видами продукции: углем и шахтным метаном.

Необходимость, возможность и экономическая целесообразность крупномасштабной добычи углеметана подтверждаются опытом ряда стран. По мнению американских экспертов, это направление будет неуклонно развиваться, и к 2020 г. мировая добыча углеметана достигнет 100-150 млрд м³/год, а в перспективе в 2050 году промышленная добыча шахтного углеметана в мире может достигнуть 1 трлн м³/год, что составит 30-40% от мировой добычи природного газа.

Безусловно, проектам добычи углеметана в Республике Казахстан необходима эффективная государственная поддержка. Опыт зарубежных стран показывает, что масштабная добыча углеметана в США, Австралии, Китае началась только после того, как государства стали поддерживать такие проекты, предоставив значительные налоговые льготы компаниям-недропользователям. Добыча углеметана будет иметь значительный социально-экономический

эффект в масштабе угледобывающих регионов Казахстана.

По мнению специалистов, утилизация шахтного углеметана позволит снизить себестоимость добычи угля на шахтах, в зависимости от конкретных условий, на 3–4%. Кроме того, это положительно скажется и на других показателях хозяйственной деятельности угледобывающих предприятий. В-первых, увеличится объем прибыли на единицу продукции, поскольку возрастает разница между существующей ценой и себестоимостью добычи угля, и снизятся убытки, и, во-вторых, сократится расход первичного топлива (угля) на внутренние нужды, в результате чего, соответственно, возрастут угольные товарные ресурсы и стоимость их реализации.

Успешная реализация проектов по добыче углеметана позволит повысить безопасность труда шахтеров угольных шахт Казахстана, создать новые рабочие места и обеспечить производственные и бытовые потребности угольных регионов в газе.

Освоение метанугольных месторождений Казахстана позволит:

- использовать метан угольных пластов в отраслях экономики для производства электроэнергии сжиганием в мобильных газовых электростанциях, котельных, ТЭЦ (опыт использования метана в котельных имеется в г. Караганде);

- в бытовых целях для централизованного и розничного обеспечения населения топливом – газ в квартиры и в качестве топлива для автотранспорта;

- в металлургической промышленности и химической отрасли для использования в качестве топлива, а также в производстве синтетических материалов;

- снизить экологическую составляющую уменьшением количества выбрасываемого газа в атмосферу. Метан как парниковый газ в 23 раза эффективнее удерживает тепло в атмосфере Земли, чем двуокись углерода.

Следует отметить, что Карагандинский угольный бассейн ежегодно выбрасывает в атмосферу более 500 млн м³ метана, Экибастузский бассейн – около 1 млрд м³, при том, что 1 тонна метана эквивалентна 3 тоннам углекислого газа.

Организация промышленной добычи и утилизации угольного метана будет способствовать выполнению Казахстаном обязательств перед мировым сообществом в плане реализации экономических механизмов Киотского протокола.

Реализация программы будет иметь важный социальный эффект за счет:

- значительного уменьшения вероятности техногенных аварий на шахтах;
- повышения безопасности ведения горных работ;
- обеспечения населения дешевым топливом;
- снижения экологической нагрузки;
- создания новых рабочих мест.

УДК 622.868.42:[001.891.54:5]

Численные и натурные эксперименты по гашению ударных волн в горных выработках огнетушащими порошками

В.Г. АГЕЕВ, директор НИИГД «Респиратор»,

С.П. ГРЕКОВ, д.т.н., заместитель заведующего отделом НИИГД «Респиратор»,

И.Н. ЗИНЧЕНКО, к.т.н., ведущий инженер НИИГД «Респиратор»,

В.М. ПЛОТНИКОВ, д.т.н., начальник отдела инженерного обеспечения РГКП ВАСС «Комір» МЧС Республики Казахстан

Ключевые слова: газ, волна, пламягашение, материал, взрыв, ингибирование, огнепреграждение, заслон, датчик, концентрация, метан.

Для моделирования гашения ударных волн огнетушащими порошками использована разработанная НИИГД математическая модель формирования и распространения ударных волн в сети выработок угольных шахт при взрывах метана и угольной пыли [1].

Поскольку газы при больших скоростях являются сжимаемыми, использованы уравнения, описывающие их течения в сокращённой записи, что очень удобно для изложения и оценки численных схем решения. Сокращённая запись уравнений течения газов может быть представлена в одномерной постановке

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \frac{\partial F}{\partial x} + G = k \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}. \quad (1)$$

Здесь функции U , F , G представляют собой упорядоченные наборы основных переменных и выглядят таким образом [2]:

$$U = \begin{Bmatrix} \rho \\ \rho u \\ E \end{Bmatrix}, F = \begin{Bmatrix} \rho u \\ P + \rho u^2 \\ u[E + (\gamma - 1)P] \end{Bmatrix}, \quad (2)$$

$$G = \begin{Bmatrix} 0 \\ \frac{\lambda}{2\sqrt{S}} \rho u |u| \\ (\gamma - 1) \left[\frac{4\alpha}{\sqrt{S}} (T - T_0) + (q_2 - q_1) \right] \end{Bmatrix},$$

где ρ – плотность газовоздушной смеси, кг/м³;
 u – продольная составляющая скорости смеси газов вдоль оси выработки, м/с;
 P – давление, Па;
 E – полная энергия потока газов, Па;
 T – температура смеси газов, К;
 T_0 – температура окружающего массива, К;
 λ_0 – коэффициент трения газов о стенки выработки;
 α – коэффициент теплообмена со стенками выработки, Вт/(м²·К);
 q_1 – интенсивность выделения тепла при детонационном горении, Вт/м³;
 q_2 – интенсивность поглощения тепла пламягасящим порошком на заданном участке выработки, Вт/м³;
 t – время, с;
 x – координата, направленная вдоль оси выработки, м.

Входящий в правую часть коэффициент k (м²/с) представляет собой коэффициент схемной диффузии массы газов, вязкости и диссипации энергии и используется при численных расчётах для погашения осцилляций этих величин.

Полная энергия смеси газов может быть представлена в виде суммы статической и кинетической энергий

$$E = P + (\gamma - 1) \frac{\rho u^2}{2}, \quad (3)$$

где $\gamma = c_p/c_v$ – отношение теплоёмкостей газов (для воздуха $\gamma = 1,4$).

Анализ слагаемых в правой части формулы (3) показывает, что при дозвуковых течениях газов второе слагаемое составляет максимум 20 % даже при скорости движения газов 300 м/с. При этом расчётное значение давления, найденное согласно (3), будет несколько уменьшаться с увеличением кинетической энергии.

При расчётах удобно пользоваться относительными величинами плотности газов, давления, температуры, массовой скорости движения газов и полной энергии, а именно

$$\bar{\rho} = \rho / \rho_0; \quad \bar{P} = P / P_0; \quad \bar{T} = T / T_0; \quad \bar{E} = E / P_0, \quad (4)$$

$$\bar{u} = \rho u / \rho_0 c; \quad \bar{x} = x / \Delta x; \quad \bar{t} = t / \Delta t,$$

где Δx – шаг по длине, м;

Δt – шаг по времени, с.

Здесь c – скорость, близкая к скорости звука при нормальных условиях и равная (м/с)

$$c = \sqrt{P_0 / \rho_0}, \quad (5)$$

где ρ_0 – плотность газовоздушной смеси при нормальных условиях, кг/м³;

P_0 – давление при нормальных условиях, Па.

Вводя безразмерные параметры, представим систему уравнений (1) и (2) в виде

$$\frac{\partial \bar{U}}{\partial \bar{t}} + Cu \left(\frac{\partial \bar{F}}{\partial \bar{x}} + \bar{G} \right) = \bar{k} Cu \frac{\partial^2 \bar{U}}{\partial \bar{x}^2}, \quad (6)$$

$$\bar{U} = \begin{Bmatrix} \bar{\rho} \\ \bar{u} \\ \bar{P} \end{Bmatrix}, \quad \bar{F} = \begin{Bmatrix} \bar{u} \\ \bar{P} + \bar{u}^2 / \bar{\rho} \\ \bar{u} [(\gamma - 1) \bar{u}^2 / \bar{\rho}^2 + \gamma \bar{P} / \bar{\rho}] \end{Bmatrix},$$

$$\bar{G} = \begin{Bmatrix} 0 \\ \bar{\lambda} \bar{u} |\bar{u}| / \bar{\rho} \\ \bar{\alpha} (\bar{P} / \bar{\rho} - 1) + \bar{q}_2 - \bar{q}_1 \end{Bmatrix}. \quad (7)$$

Здесь, как и в работе [3], принято в первом приближении в первой колонке третьей строки $\bar{E} \approx \bar{P}$. Параметр $Cu = c \Delta t / \Delta x$ означает число Куранта и выбирается из условия устойчивости выбранной расчётной схемы.

Входящие в третью матрицу безразмерные параметры означают

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda \Delta x}{2\sqrt{S}}; \quad \bar{\alpha} = \frac{4(\gamma - 1)\alpha \Delta x}{\rho_0 c B \sqrt{S}}, \quad (8)$$

$$\bar{q}_1 = \frac{(\gamma - 1)n \Delta x}{\rho_0 c B T_0} q_1; \quad \bar{q}_2 = \frac{(\gamma - 1)n \Delta x}{\rho_0 c B T_0} q_2,$$

где B – газовая постоянная в уравнении состояния газов, Дж/(кг·К).

Входящее в безразмерные параметры количество шагов по времени выбирается, исходя из длины зоны горения и длины зоны действия огнетушащего порошка.

Для численного расчёта ударных волн используем явную схему с центральными разностями по пространству [2]. Уравнение (6) в конечных разностях имеет вид

$$\bar{U}_m^{n+1} = \bar{U}_m^n + Cu (\bar{F}_{m-1}^n - \bar{F}_{m+1}^n) / 2 - Cu \bar{G}_m^n + \bar{k} Cu (\bar{U}_{m-1}^n - 2\bar{U}_m^n + \bar{U}_{m+1}^n). \quad (9)$$

Входящим в формулы (7) функциям плотности, скорости и давления присваиваются соответствующие, как и в (9), индексы шагов n по времени и шагов m по длине выработки.

В качестве краевых условий используются условия неизменности параметров вначале и на границах для сквозной выработки. В результате можно принять

$$\begin{aligned}\bar{\rho}_m^0 &= 1; & \bar{\rho}_0^{n+1} &= 1; & \bar{\rho}_M^{n+1} &= 1; \\ \bar{u}_m^0 &= 0; & \bar{u}_0^{n+1} &= 0; & \bar{u}_M^{n+1} &= 0; \\ \bar{P}_m^0 &= 1; & \bar{P}_0^{n+1} &= 1; & \bar{P}_M^{n+1} &= 1.\end{aligned}\quad (10)$$

Здесь индекс «М» означает правую узловую точку на выходе из выработки.

Для тупиковой выработки изменятся лишь граничные условия у забоя из-за непроницаемости стенок. Поэтому для плотности и давления здесь можно принять

$$\bar{\rho}_0^{n+1} = \rho_1^{n+1}; \quad \bar{P}_0^{n+1} = \bar{P}_1^{n+1}. \quad (11)$$

Преимущество предлагаемой схемы численных расчётов, по сравнению с известной схемой [4], заключается в том, что в формулы введен коэффициент схемной диффузии массы, вязкости и диссипация энергии для погашения осцилляций, обязательно возникающих и искажающих конфигурацию ударных волн. Как отмечается [2], эти осцилляции присущи явным схемам, использующим аппроксимации второго порядка точности по пространственной координате при сверхзвуковых течениях газов и должны погашаться введением схемного коэффициента.

Действие распыляемой инертной пыли основано на огнетушащей её способности, приводящей к уменьшению интенсивности горения.

Как считается [5], основными механизмами порошкового тушения пламени являются: 1) гетерогенное ингибирование, 2) охлаждение как огнепреграждение и 3) гомогенное ингибирование продуктами испарения или разложения. Эти три фактора не только дополняют друг друга, но и зависят друг от друга. Так, гетерогенное ингибирование зависит от степени прогрева частиц порошка, а огнепреграждение является уже результатом объёмного охлаждения потока газов и эффектом гетерогенного ингибирования. При этом вопрос состоит ещё в том, успевают ли частицы порошка прогреться в пламени и испариться за короткое время.

Поэтому при математическом моделировании гашения ударных волн сланцевыми заслонами будем исходить из того, что в этом случае аэродинамическое сопротивление выработки уменьшается незначительно, и коэффициент теплообмена с окружающей массивом остаётся прежним. Зато основными факторами пламягашения являются уже перечисленные выше факторы.

Для сравнения численных экспериментов с натурными экспериментами использованы данные работы [5]. В качестве инертной пыли – порошка использовался огнегасящий порошок на основе фосфата аммония, выпускаемый под фирменным названием трополяр. Эксперименты по гашению ударных волн порошком трополяр при взрывах метана проводились в тупиковой выработке длиной 700 м и площадью поперечного сечения 8 м². Заслоны с сосудами с порошком были расположены на боковых стенках выработки на 58-м и 62-м метрах от забоя штрека. Всего было с порошком 20 сосудов по 6 кг в каждом. Метановоздушной смесью заполнялись

первые 72 м штрека, а инициатор взрыва находился в самом тупике. Взрывы метана производились при концентрациях метана 9% и 12%, чтобы установить разницу в их интенсивности при стехиометрической смеси и смеси, близкой к верхнему пределу взрываемости.

На рисунке 1 представлены результаты численных и натурных экспериментов гашения ударных волн пылевым заслоном при взрыве метана с концентрацией 9 %.

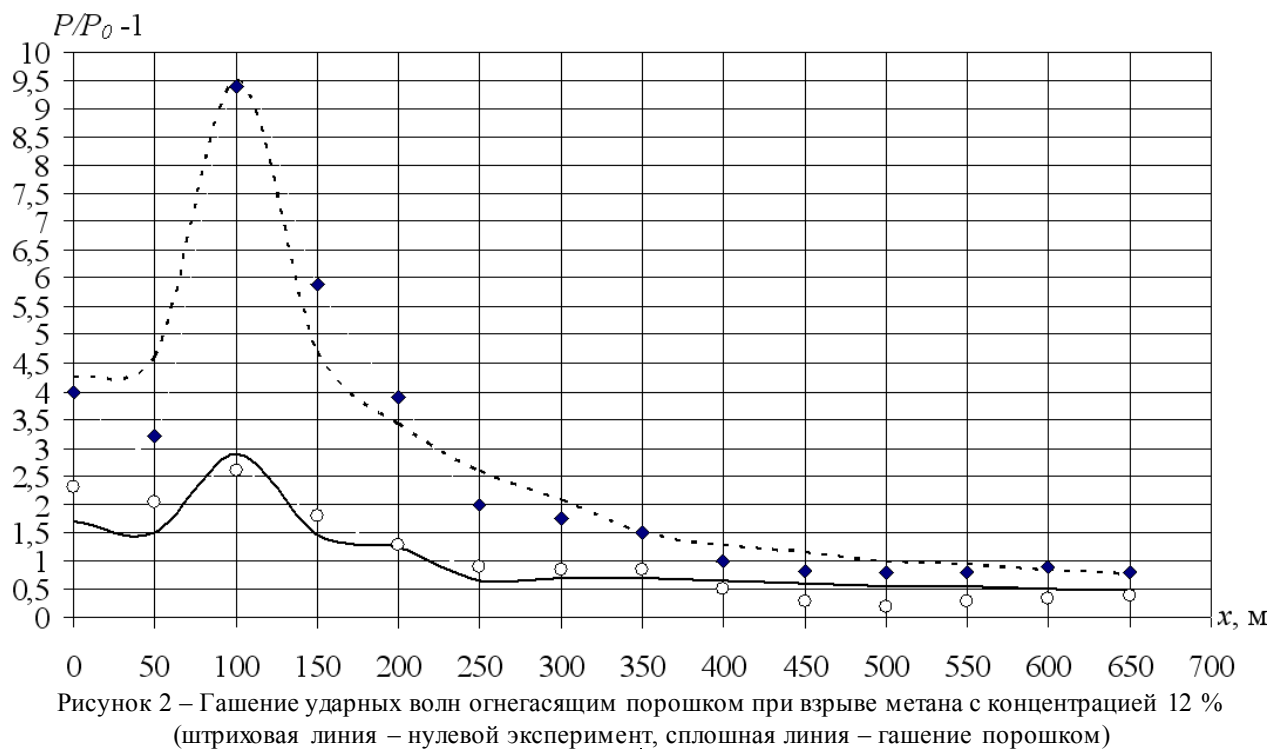
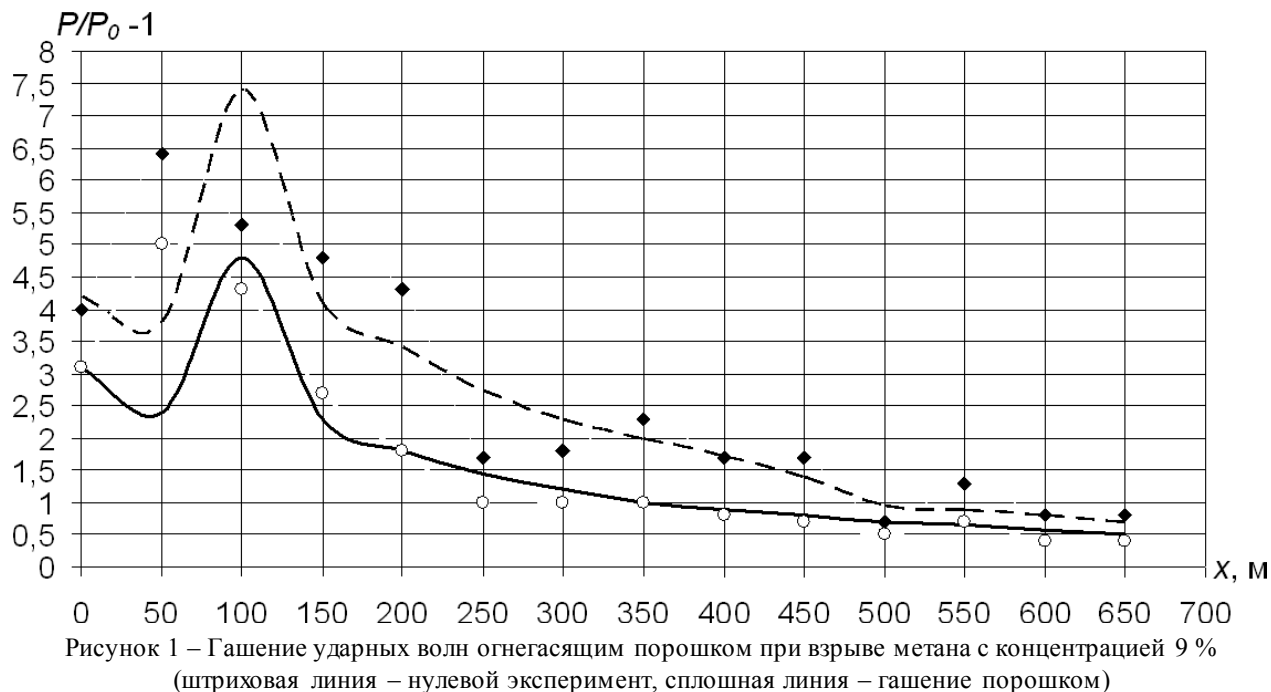
Как показывают результаты сравнения численного эксперимента с натурным, наблюдается некоторое несовпадение данных на начальном участке. Так, не совпадает положение их максимумов: 50 м – экспериментальные точки и 100 м – данные расчётов. В то же время указывается, что в нулевом эксперименте пламя взрыва распространялось на 250 м, что вызывает большие сомнения. Не ясно, как в этом случае могло уменьшаться давление, начиная с 50 м, когда с учётом длины загазованной зоны и проскока пламени оно должно быть больше 72 м. Поэтому при математическом моделировании пришлось сдвинуть максимум на 50 м, чтобы удовлетворительно согласовать расчётные и экспериментальные данные, принимая при нулевом эксперименте $\lambda = 0,05$; $\bar{\alpha} = 0,001$; $\bar{q}_m^n = 2n\Delta x/\sqrt{S}$ на длине 100 м.

Как видно (см. рисунок 1), гашение ударной волны порошковым заслоном привело к уменьшению максимума давления с 6,4 (7,4) МПа до 5(4,7) МПа. Здесь в скобках указаны расчётные значения давления. При этом, начиная со 150-250 м расчётные данные и натурные результаты измерения удовлетворительно согласуются друг с другом, если принять что интенсивность цепного горения уменьшилась до величины $\bar{q}_m^n = 1,3n\Delta x/\sqrt{S}$ на длине 100 м.

Более согласованными результатами сравнения расчётных и экспериментальных данных являются результаты, полученные при рассмотрении гашения ударной волны огнегасящим порошком в эксперименте при взрыве метана с 12 % концентрацией (рисунок 2).

Здесь видно, что положения расчётных и фактических максимумов, а также их значения полностью совпадают, как в нулевом эксперименте,

так и при гашении ударных волн порошком. Кроме того, удовлетворительное согласование данных численных и натурных экспериментов наблюдается на всём участке от забоя штрека до 700 м как в нулевом эксперименте, так и при гашении ударных волн огнегасящим порошком. При этом была принята начальная интенсивность



цепного горения, равная $\bar{q}_m^n = 2,5n\Delta x/\sqrt{S}$ на длине 100 м, а затем уменьшена до $\bar{q}_m^n = 0,8n\Delta x/\sqrt{S}$.

Как отмечается [5], не было существенного различия по мощности взрыва между смесями газов с 9 % и 12 % концентрациями метана, что и показывают

данные, приведенные на рисунках 1 и 2. Так, можно принять в среднем интенсивность цепного горения $\bar{q}_m^n = 2,25n\Delta x/\sqrt{S}$ на длине 100 м при длине загазованной

зоны 70 м. В то же время при гашении ударных волн огнегасящим порошком в количестве 120 кг (20 сосудов по 6 кг) можно принять в среднем интенсивность цепного горения равной $\bar{q}_m^n = 1,1n\Delta x/\sqrt{S}$.

Таким образом, эффективность заслонов на основе пламегасящего порошка подтверждается не только численными экспериментами, но также и многочисленными экспериментами, проведенными в шахтных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев В.Г. Моделирование наложения и взаимодействия ударных волн на пути их движения при повторных взрывах / В.Г. Агеев, И.Н. Зинченко // Физико-технические проблемы горного производства / НФГП НАНУ, Донецк, 2012. Вып. 15. С. 111-117.
2. Роуч П. Вычислительная гидродинамика / П. Роуч. М.: Мир, 1980. 616 с.
3. Kentzer C.P. Computations of time dependent flows on an infinite domain. – AIAA Paper No. 70-45. AIAA Sth Aerospace Sciences Meeting, New York / January 19-21. 1970.
4. Палеев Д. Ю. Математическое моделирование активного воздействия на взрывоопасные области и очаги горения в угольных шахтах / Д.Ю. Палеев, О.П. Брабандер // Томск: Изд-во Томского университета, 1999. 199 с.
5. Дрижд Н.А. Инженерные системы взрывоподавления на горных предприятиях / Н.А. Дрижд, В.М. Плотников, В.С. Харьковский. Караганда: КарГТУ, 2010. 173 с.

УДК 622.831

Смещения пород на сопряжениях выработок, подверженных влиянию очистных работ

В.Ф. ДЕМИН, д.т.н., профессор,

Т.Д. МАЛЬЧЕНКО, ст. преподаватель,

Т.В. ДЕМИНА, к.т.н., ст. преподаватель,

А.А. ИСКАКОВ, магистр,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра РМПИ

Ключевые слова: геомеханика, сдвигание, анкер, крепь, фактор, эффективность, исследование, выработка, крепление.

Важную роль в повышении эффективности горного производства имеет решение проблемы совершенствования технологических схем возведения и элементов крепления с учетом геомеханических особенностей поведения вмещающих пород. При этом необходимо учитывать то, что от параметров крепления выработки зависит их устойчивость поддержания, которое требует затрат на ремонт выработок как до, так и после ввода их в эксплуатацию до 15-20 % от стоимости проведения.

Одной из основных причин потери устойчивости породных обнажений в горных выработках и увеличения затрат на их крепление, в особенности с углублением горных работ, является недостаточная изученность геомеханических процессов в приконтурных породах. Сложность задачи по повышению устойчивости породных обнажений горизонтальных горных выработок на шахтах в значительной мере обусловлена большим разнообразием горно-геологических условий – по мощности и углу падения пластов, строению и прочности вмещающих пород, условиям залегания и др.

Анализ технологических схем возведения анкерной крепи в горных выработках показал, что к настоящему времени в мировой практике накоплен достаточный опыт их применения. Однако, как показывают натурные наблюдения, состояние горных выработок, особенно выемочных, не всегда удовлетворительное.

С целью изучения особенностей деформирования породного массива, вмещающего выработки, закрепленные с применением анкерной крепи, особенно на сопряжениях были проведены шахтные наблюдения на комплексных замерных станциях, оборудованных глубинными и контурными реперами на шахте им. Костенко Карагандинского угольного бассейна.

Условия поддержания выработок с различными видами крепления в зоне влияния очистных работ исследованы на примере вентиляционного штрека 46к1-з лавы на шахте им. Костенко УД АО «АрселорМиттал Темиртау». Вынимаемая мощность пласта к1 на западном крыле шахты составляет 3,7-4,0 м. Непосредственная кровля изменяется по простиранию от 3 до 7 м и представлена аргиллитами. Основная кровля сложена слаботрешиноватыми

песчаниками мощностью 24-32 м. В непосредственной почве пласта залегает пачка слабоуглистых аргиллитов мощностью 0,1-0,15 м, а ниже – аргиллиты, склонные к пучению, алевролиты и песчаники. Выработка имела смешанное крепление – анкерное в сочетании с металлической рамной крепью (МРК). Для анализа поведения выработки непосредственно в зоне влияния очистного забоя крепление производилось в различном сочетании анкерной и металлической рамной крепи и анкерное в чистом виде, с установкой 11 анкеров на 1 м в кровлю выработки и по 2 анкера в бока (таблица 1). Максимальная величина поддутия почвы после двух лет поддержания выработки составила 0,35 м. Для обеспечения необходимого сеченияпереди лавы на расстоянии 50-80 м производилась подрывка штрека на величину от 0,5 до 0,8 м.

Вентиляционный штрек пройден прямоугольным сечением 15 м² с присечкой пород почвы на глубину 606-675 м (рисунок 1). Охрана выработки осуществляется следующим образом: со стороны выработанного пространства лавы устанавливаются два ряда рудтоек, шаг установки – 0,5 м; за рудстойками выкладываются клетки из леса 2х1 м, с шагом 3-5 м; на расстоянии 0,75-1,0 м от противоположной стенки выработки устанавливается 2 ряда рудтоек, расстояния между рядами 1,0-1,5 м, шаг установки – 1,0 м.

Динамика изменения высоты вентиляционного штрека 46к1-3 на этом участке представлена на рисунке 2.

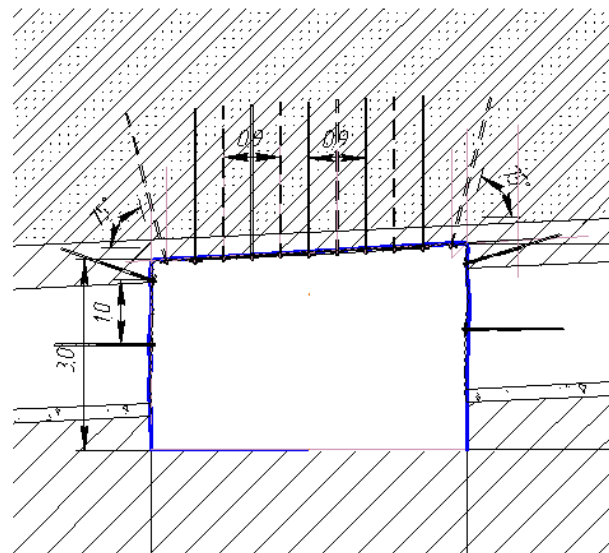
На основании анализа представленных материалов и результатов посещения выработки можно сделать следующие выводы:

- сечение выработки за лавой составляет – 6,8-9,6 м², или 45-65% от первоначального (15 м²);

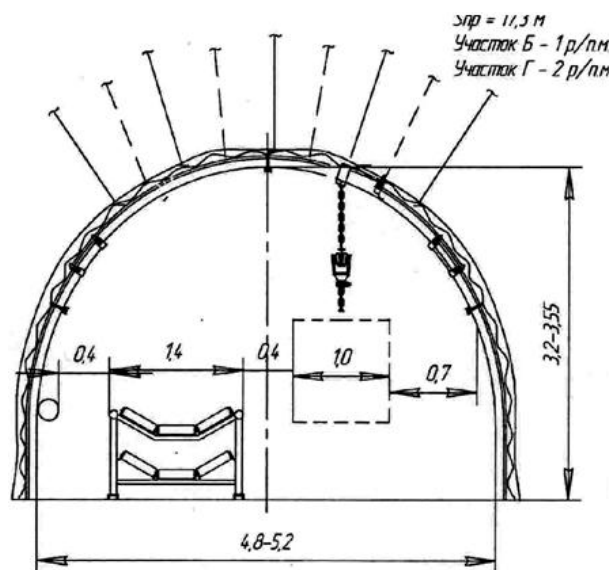
- смещения кровли составили – 0,1-0,4 м, что свидетельствует о создании надежной закрепленной анкерами породной «балки» из алевролитов, залегающих в кровле выработки, при этом имеющиеся смещения могут быть обусловлены наличием 0,5 м прослоя слабого аргиллита;

- наибольшие смещения наблюдаются в почве (от 0,2 до 1,3 м) и боках (от 0,1 до 1,1 м) выработки, что также свидетельствует о наличии заанкерванной «балки», препятствующей деформации контура выработки со стороны кровли, при этом перераспределение напряжений, в зоне опорного давления лавы происходит за счет деформаций на других более ослабленных контурах;

– меньшие по сравнению с почвой смещения боков выработки обусловлены установкой боковых анкеров, при этом большие деформации наблюдаются со стороны противоположной выработанному пространству лавы, что обусловлено влиянием консоли необрушенных пород и выводом из строя анкеров, расположенных со стороны выработанного пространства;



а)



б)

а – прямоугольная; б – арочная.

Рисунок 1 – Сечения вентиляционного штрека 46к1-3 шахты им. Костенко
УД АО «АрселорМиттал Темиртау»

Таблица 1 – Виды крепления выработки и их параметры

Участок выработки	Протяженность участка, м	Вид крепи	Форма сечения	Сечение в свету, м ²	Плотность МРК, рам/погм	Количество анкеров на 1 пог.м, шт
ПК 0–ПК 6	70	МРК	арочная	15,5	2	-
ПК 6 – ПК 18 (участок В)	120 (10)	смешанная	прямоугольная	15,5 (18,3)	1 (2)	11
ПК 18 – ПК 23	50	смешанная	полуарочная	17,3	1,33	8
ПК 23– ПК 47	240	смешанная	арочная	15,5	2	9

ПК 47–ПК 62	250	МРК	арочная	15,5	2	-
-------------	-----	-----	---------	------	---	---

– графики смещения пород имеют волнообразный характер, что свидетельствует о динамическом характере проявления опорного давления.

Это явление обусловлено воздействием пород непосредственной кровли, защемленных наподобие консольной балки, исходя из этого, можно предположить, что шаг обрушения непосредственной кровли составляет 8-12 м;

– зона опорного давления впереди лавы распространяется на 20-30 м, позади очистного забоя на 15-20 м.

Для уменьшения конвергенции пород в зоне влияния очистных работ, устанавливаются два дополнительных канатных анкера, за 50-60 м до подхода лавы. Установка канатных анкеров позволит увеличить толщину породной балки и перераспределить нагрузку на крепкие песчаники, залегающие на 5,3 м выше кровли выработки. Длина канатных анкеров не менее 6,0 м с шагом установки 1,5 м.

Для уменьшения деформаций боков выработки и увеличения свободного прохода установку клетей осуществлять не в выработке, а в выработанном пространстве за секцией механизированной крепи, что

позволит частично сохранить в работе анкера, поддерживающие кровлю выработки со стороны выработанного пространства.

Рассмотрено состояние исследуемой выработки в зоне, подверженной влиянию очистных работ. Наиболее благоприятные условия поддержания были обеспечены на участке 50 м, закрепленном смешанной крепью, – анкера в сочетании с МРК, плотность 1,33 рамы/пог. м.

Исследована устойчивость контуров сопряжения штрека 46к1-з с лавой в зависимости от технологических параметров крепления. В указанной выработке для сравнения были исследованы режимы работы металлоарочной крепи и применения ее с анкерами (таблица 2) в зоне влияния горных работ.

На рисунке 3 показана динамика смещений (сближения кровли и почвы) сопряжения вентиляционного штрека 46к1-з с лавой в зависимости от применяемого паспорта его крепления.

Непосредственно под лавой в зоне опорного давления устанавливались крепи усиления из 1-2-х рядов клиновых или гидростоек под две нитки профилей. В этих условиях увеличение расчетного сопротивления

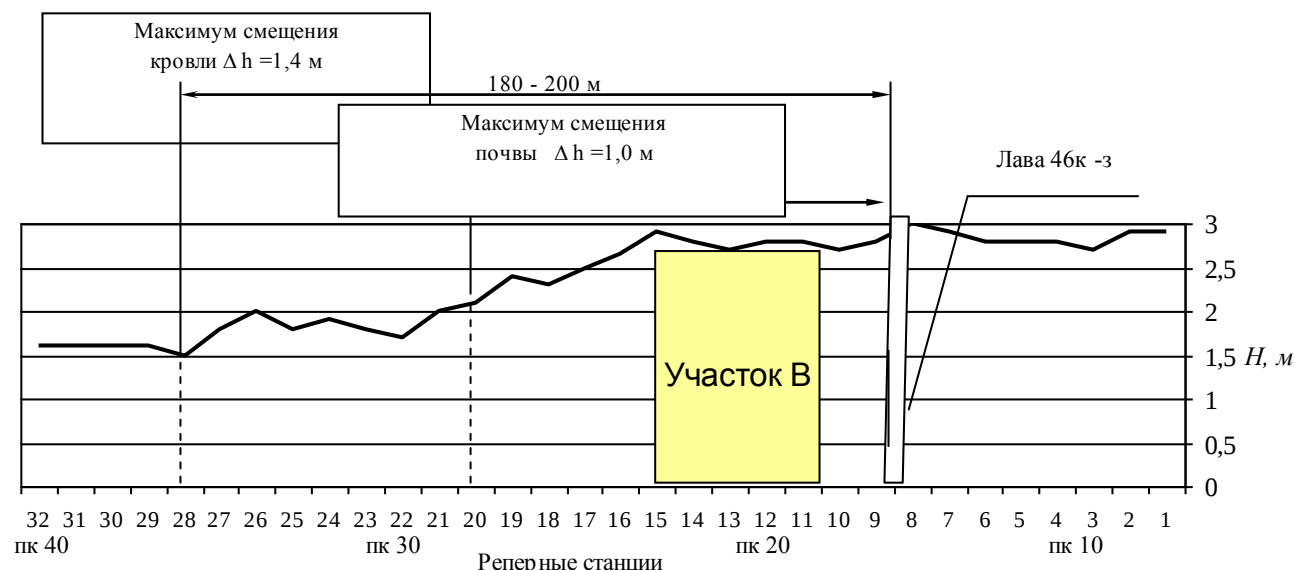
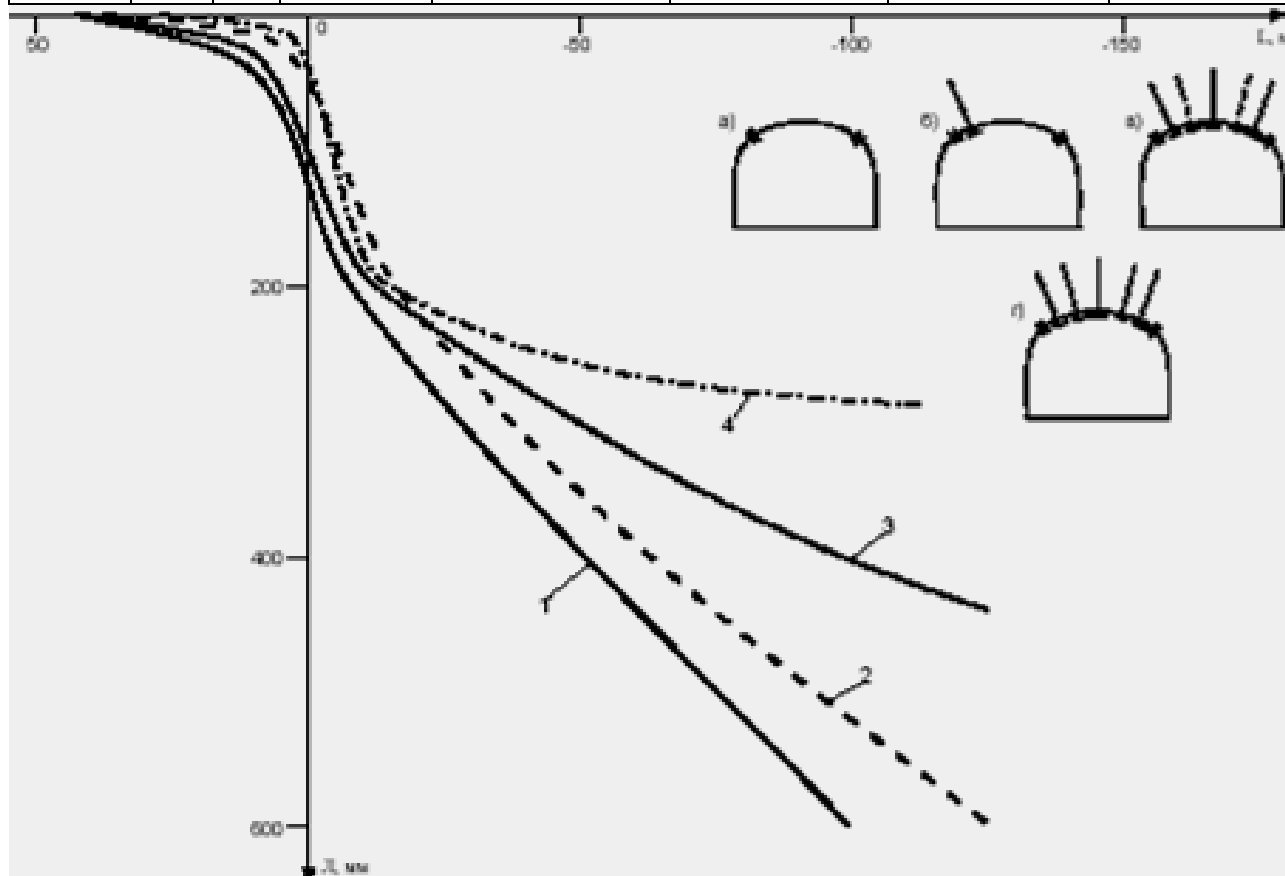


Рисунок 2 – Динамика изменения деформации (H) вентиляционного штрека 46к1-з (арочная и комбинированная крепь, сталеполимерные анкера)

Таблица 2 – Устойчивость контуров сопряжения вентиляционного штрека 46к1-з с лавой в зависимости от технологических параметров крепления

A_n , кН	T_c	P_a	L_a , м	P_v , шт/м ²	P_c , кПа	C_k , мм	Y_k
металлоарочная крепь							
20	0	0	1,8	1,0	70	590	0,1
20	0	0	2,0	0,93	100	540	0,1
20	0	0	2,2	1,2	155	460	0,5
20	0	2	2,0	0,9	170	435	0,6
20	0	0	2,2	1,2	190	390	0,85
металлоарочная крепь с анкерами (комбинированная)							
25	1	0	2,2	1,28	235	250	0,9
25	0	0	2,4	1,2	275	150	0,95
25	0	0	2,4	1,28	295	115	0,95

25	0	2	2,4	1,28	240	105	0,95
25	2	0	2,4	1,28	375	375	0,95



а – металлическая крепь КМП-3А; б – то же в сочетании с анкерами, установленными под подхват;
в – то же, с одной ниткой профилей под гидростойки; г – то же, с двумя нитками профилей под гидростойки

Рисунок 3– Динамика смещений (сближения кровли и почвы) сопряжения вентиляционного штрека 46к1-3 с лавой

анкерной крепи с 60 до 140 кПа (кН/м²) позволяет уменьшить смещения пород кровли с 60 до 25 мм (в 2,4 раза).

Статистическая обработка результатов эксперимента по установке анкеров при устойчивых породах кровли в зоне влияния очистных работ с установкой крепи усиления (стоек под профили) позволила установить эмпирическую зависимость устойчивости выработки от влияющих факторов

$$Y_k = -0,88 + 1,21C_k - 0,62P_c + 0,77P_y - 0,0005L_a + 0,0003A_n,$$

где C_k – смещения кровли, мм;

P_c – суммарное сопротивление рамной, анкерной и крепи усиления;

D_y – плотность установки анкеров, анкер/м²;

L_a – длина анкеров, м;

A_n – несущая способность анкерной крепи, т.

При малом количестве расслоившихся контактов слабых пород (до трех штук) для обеспечения удовлетворительного состояния пород кровли расчетное сопротивление анкерной крепи должно составлять 140-200 кПа при длине анкеров 2,4 м. Дальнейшее увеличение длины, прочности на разрыв стержней анкерной крепи, плотности ее установки в таких условиях технически и экономически нецелесообразно, так как не приводит к заметному уменьшению смещений пород кровли и ее состояния, только снижает темпы проведения горных выработок.

УДК 628.112:502.171(574.1)

Современное состояние родниковых урочищ Западно-Казахстанской области

К.М. АХМЕДЕНОВ, к.геогр.н., и.о. директора научно-исследовательского института Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана,
Г.М. ЖАНТАСОВА, магистрант

Ключевые слова: география, гидрология, родник, урочище, мониторинг, анализ, тяжелые металлы, дебит, минерализация.

В современном мире, где остро ощущаются проблемы в связи со сложной экологической обстановкой, особо выделяются проблемы загрязнения поверхностных и подземных вод. Ценность подземных вод с точки зрения их высокого качества и защищенности от внешнего загрязнения ни с чем несравнима. Большое количество подземных вод используется во многих странах для водоснабжения населения. Большой популярностью пользуются родники – естественные выходы подземных вод на земную поверхность на суше или под водой (подводный источник). Для степного региона подземные выходы, а именно родники, являются «источником жизни», так как они используются не только в питьевых целях, но также, как считается в народе, обладают целебными свойствами [1]. Однако качество этой воды, как правило, неизвестно. Конечно, к качеству воды из нецентрализованного источника также установлены санитарные нормы и правила, но контроль за их качеством осуществляется реже (иногда и совсем отсутствует) и не всегда доводится до сведения местного населения. Поэтому оценка качества воды родников представляет огромный научный и практический интерес [2].

Благодаря сочетанию ряда факторов (геоструктурных, климатических условий, степени расчлененности рельефа и др.) на территории Западного Казахстана сложились разнообразные условия формирования естественных выходов подземных вод (родников, пластовых выходов, мочажин) [3]. Учитывая сложность и многофакторность условий развития, они отличаются по генезису, гидравлическому типу, условиям выхода воды на поверхность, гидрогеохимической структуре и другим показателям. Исследование естественных водопоявлений является неотъемлемой частью программы гидрогеологических исследований (гидрогеологических съемок, обследование водозаборов на качество питьевой воды, при гидрогеохимическом картировании). К сожалению, научный потенциал, заключенный в исследовании гидроморфных ландшафтов региона, связанных с

выходами подземных вод, используется слабо и носит чаще всего второстепенный характер при исследовании различных геосистем.

Материал и методика

В результате обследования, проведенного в 2012 году, было изучено 15 родников, различающихся как в гидрогеохимическом отношении, так и вследствие различной ландшафтно-типологической ординации и формирования родниковых урочищ. Локализация родников проводилась с использованием системы GPS с помощью 12-канального GPS-приёмника модели Garmin eTrex. При проведении исследования использовались ГИС-технологии на базе пакета MapInfo 9.5 и ArcGIS 9.2 для формирования информационно-картографической базы данных. В результате исследований получены оригинальные тематические карты, построенные на основе анализа результатов проведенных исследований. Проведены полевые обследования родников западной части Западного Казахстана (Общий сырт, Предсыртовый уступ, Прикаспийская низменность). Обследованы выходы подземных вод. На рисунке 1 указано местоположение исследованных родников по Западно-Казахстанской области.

В ходе полевого исследования были отобраны пробы воды из всех 15 родников с целью изучения их химического состава и оценки пригодности для питьевых целей. Отбор проб для гидрохимического и токсикологического анализа воды проведен согласно ГОСТ 2874-73. Все родники наряду с общесолевым составом были исследованы на содержание тяжелых металлов – Cu, Zn, Pb, Cr, Ni. Исследования биохимических показателей проводились в аккредитованном испытательном центре НИИ ЗКАТУ им. Жангир хана [4] химическими (титриметрические, гравиметрические) и физико-химическими методами (фотоэлектроколориметрические, электрохимические, атомно-абсорбционные, флюоресцентные) в соответствии с требованиями ГОСТ. Они включали следующие виды анализов: полный химический анализ воды с дополнительным определением перманганатной окисляемости, определение микроэлементов, тяжелых металлов – Ni, Cu, Zn, Pb,

Cr, Cd, определение азотосодержащих компонентов – NH_4 , NO_3 , NO_2 , определение нефтепродуктов.

Результаты сопоставлялись с нормами ГОСТ 17.1.2.04-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» и СанПиН 3.01.070-98 «Охрана поверхностных вод от загрязнения».

Результаты и обсуждение

В ходе полевого обследования были определены температура воды в родниках ($t^\circ \text{C}$), содержание растворенного кислорода (O_2), дебит (D) – расход воды в л/с и водородный показатель (pH). Эти результаты приведены в таблице 1.

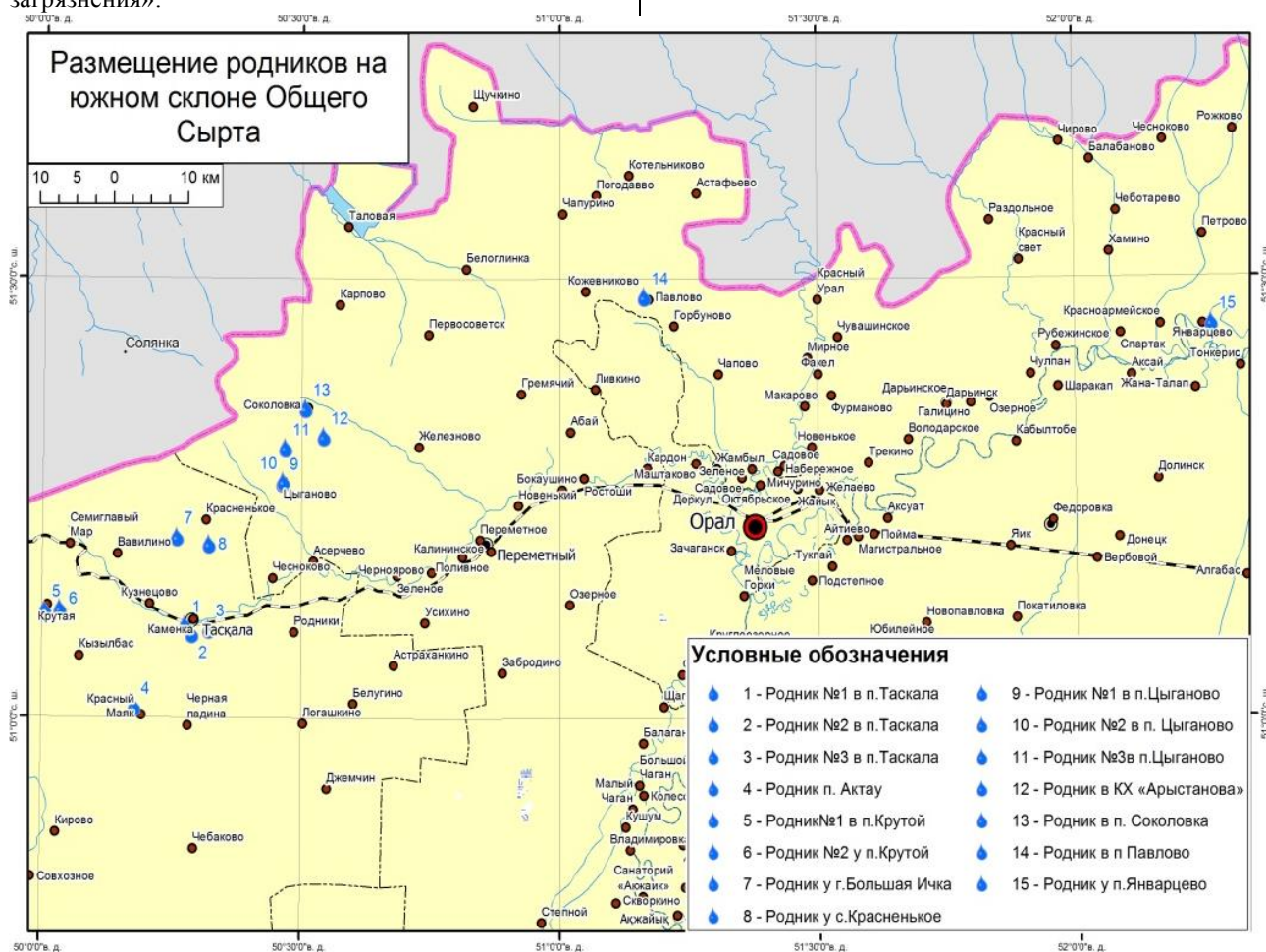


Рисунок 1 – Карта-схема размещения родниковых урочищ на южном склоне Общего Сырта

Таблица 1 – Основные показатели полевого обследования родников

Название пробы	$t^\circ \text{C}$	O_2 воды	D – дебит (л/сек)	pH
Родник №1 в п. Таскала	18,00	0,40	0,0020	7,4
Родник №2 в п. Таскала	17,10	1,30	0,0026	6,79
Родник №3 в п. Таскала	16,30	3,10	0,0500	7,14
Родник п. Актау	12,00	6,30	11,0000	7,23
Родник №1 в п. Крутой	14,10	4,10	2,2000	6,42
Родник №2 у п. Крутой	не опред.	не опред.	0,5000	6,73
Родник у г. Большая Ичка	6,40	3,60	1,0000	6,78
Родник у с. Красненькое	не опред.	не опред.	0,4000	7,61
Родник №1 в п. Цыганово	не опред.	не опред.	не опред.	7,88
Родник №2 в п. Цыганово	не опред.	не опред.	0,3000	7,72
Родник №3 в п. Цыганово	не опред.	не опред.	не опред.	7,48
Родник в КХ «Арыстанова»	не опред.	не опред.	не опред.	6,72
Родник в п. Соколовка	не опред.	не опред.	0,0500	7,91
Родник в п. Павлово	не опред.	не опред.	не опред.	7,92
Родник у п. Январцево	16,80	0,3	0,1000	7,47

В среднем температура воды в родниках составляет около 16°C . Для содержания растворенного кислорода в питьевой воде не установлены санитарные нормы. Однако резкое

снижение содержания кислорода в воде указывает на ее химическое и/или биологическое загрязнение. Концентрация кислорода определяет величину окислительно-восстановительного потенциала и в значительной мере направление и скорость процессов химического и биохимического окисления органических и неорганических соединений. Содержание кислорода в подземных водах служит косвенной характеристикой оценки качества воды. Степень насыщенности в родниковых водах составляет от 30 до 70 %. Для подземных вод нормальной считается степень насыщения не менее 75 %.

Дебит родников можно подразделить на 3 группы: малый (менее 0,1), незначительный (0,2 – 1,0) и значительный (более 1,1). Особо стоит выделить родник у п. Актау, который имеет хороший показатель дебита – 8,6 л/с. Для питьевой и хозяйственно-бытовой воды оптимальным считается уровень pH в диапазоне от 6 до 9. Судя по результатам исследования водородный показатель, имеет оптимальный уровень.

При оценке содержания катионов в родниковых водах учитывались два параметра: сумма катионов и соотношение анионов, влияющее на гидрохимический класс родниковых вод. По сумме катионов родниковые воды можно разбить на две группы: с суммой 100-400 мг/л и с суммой 500-900 мг/л. При этом родники с относительно низким содержанием анионов располагаются южнее, с более высоким – преимущественно севернее. При этом отмечается слабая корреляция (-0,28): чем выше гипсометрическое положение родника, тем ниже содержание катионов. Родники с преобладанием HCO_3^- -иона в основном сосредоточены в северной (сыртовой) части района исследований, а родники с доминированием SO_4^{2-} -иона тяготеют к южной (равнинной) части. В отношении высотно-ярусной ординации к элювиальным (автоморфным) элементарным геохимическим ландшафтам (ЭГХЛ) тяготеют родники с преобладанием HCO_3^- иона, а к низинным – с высокой концентрацией SO_4^{2-} . Так же как и для анионов, отмечается слабая отрицательная корреляция (-0,13)

высотного положения родника и суммы катионов. В северной части района исследования размещены в основном родники с преобладанием Na^+ , в южной – Ca^{2+} . По катионам высотно-ярусная дифференциация не отмечается (рисунок 2).

Гидрохимические классы родниковых вод складываются из доминирующих анионов и катионов. По преобладанию анионов выделяются: HCO_3^- – 6 родников; SO_4^{2-} – 9 родников. По преобладанию катионов выделяются: Ca^{2+} – 4 родника; Mg^{2+} – 2 родника; Na^+ – 9 родников. Таким образом, преобладающим классом родниковых вод в северо-западном Казахстане является сульфатный натриевый, гидрокарбонатный натриевый и сульфатный кальциевый. Таким образом, на изученной территории выделяются следующие гидрохимические классы родников: сульфатный натриевый – 4 родника; гидрокарбонатный натриевый – 5 родников; сульфатный кальциевый – 4 родника; сульфатный магниевый – 1 родник; гидрокарбонатный магниевый – 1 родник. Распределение гидрохимических классов отражает таблица 2.

Результаты токсикологического анализа представлены в таблице 3, исходя из нее, среди 15 изученных родников у 12 отмечено преобладание хрома по сравнению с концентрацией других проанализированных тяжелых металлов (Ni, Cu, Pb, Cd, Zn).

В воде одного из родников (у пос. Крутой, родник № 2) отмечено высокое содержание никеля и свинца, причем отмечается превышение ПДК по никелю в 62 раза. Другим аномальным родников является родник в КХ «Арыстанова» (высокое содержание цинка и меди), но без превышения ПДК. По никелю зафиксировано превышение 3,2 ПДК в роднике №1 у пос. Цыганово. Огромные превышения содержания таких тяжелых металлов, как свинец (Pb) 30 ПДК, и кадмий (Cd) 100 ПДК, отмечено в роднике у п. Январцево. Отмечены также четыре аномалии по кадмию: родник у с. Красненькое – 167 ПДК, родник №3 в п. Таскала – 56 ПДК, родник №1 в п. Цыганово – 54 ПДК, родник №3 в п. Цыганово – 52 ПДК.

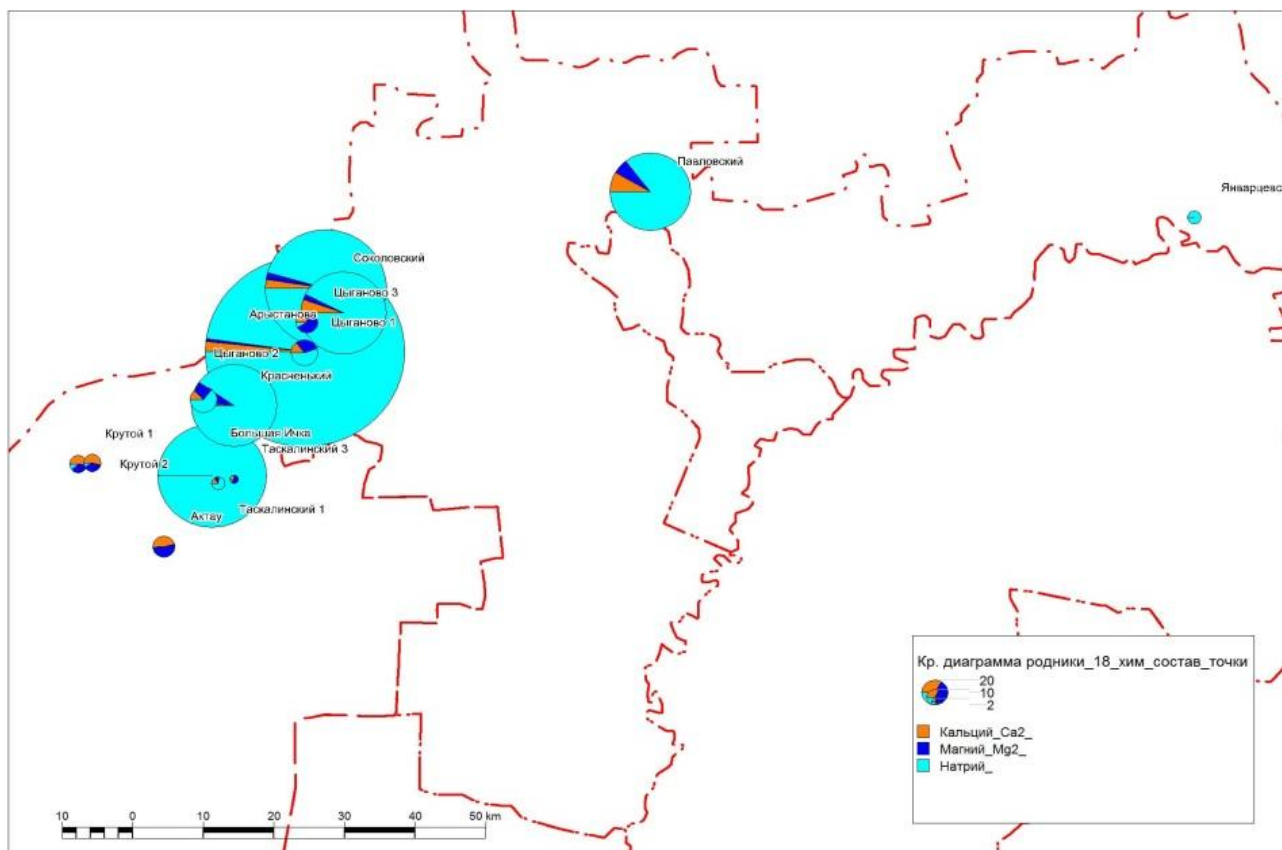


Рисунок 2 – Содержание катионов в родниковых водах северо-западной части Западно-Казахстанской области
Таблица 2 – Распределение гидрохимических классов родников ЗКО

Наименование	Класс по анионам	Класс по катионам
Родник №1 в п. Таскала	SO_4^{2-}	Ca^{2+}
Родник №2 в п. Таскала	$HCO_3^- SO_4^{2-} Cl^-$	Na^+
Родник №3 в п. Таскала	$SO_4^{2-} HCO_3^-$	$Mg^{2+} Ca^{2+}$
Родник п. Актау	$SO_4^{2-} Cl^- HCO_3^-$	$Ca^{2+} Mg^{2+}$
Родник №1 в п. Крутой	$SO_4^{2-} Cl^- HCO_3^-$	$Ca^{2+} Mg^{2+}$
Родник №2 у п. Крутой	$SO_4^{2-} HCO_3^-$	$Ca^{2+} Mg^{2+}$
Родник у г. БольшаяИчка	SO_4^{2-}	$Na^+ Mg^{2+}$
Родник у с. Красненькое	$SO_4^{2-} HCO_3^-$	Na^+
Родник №1 в п. Цыганово	$HCO_3^- SO_4^{2-}$	$Na^+ Mg^{2+}$
Родник №2 в п. Цыганово	$SO_4^{2-} HCO_3^-$	Na^+
Родник №3 в п. Цыганово	$HCO_3^- SO_4^{2-}$	$Mg^{2+} Ca^{2+}$
Родник в КХ «Арыстанова»	$SO_4^{2-} Cl^-$	Na^+
Родник в п. Соколовка	$HCO_3^- SO_4^{2-}$	Na^+
Родник в п. Павлово	$HCO_3^- SO_4^{2-}$	Na^+
Родник у п. Январцево	$HCO_3^- SO_4^{2-}$	Na^+

Таблица 3 – Показатели содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов в воде из родников ЗКО

Название родника	Ni	Cr	Cu	Pb	Cd	Zn	Нефтепродукты мг/л
Родник №1 в п. Таскала	Не обн.	0,684	0,054	Не обн.	Не обн.	0,0531	0,011
Родник №2 в п. Таскала	Не обн.	0,338	0,014	Не обн.	Не обн.	0,0112	0,014
Родник №3 в п. Таскала	Не обн.	1,102	0,0186	Не обн.	0,056	0,0383	0,016
Родник п. Актау	Не обн.	0,542	0,0116	Не обн.	Не обн.	0,0638	0,037
Родник №1 в п. Крутой	6,285	0,192	0,0226	1,82	Не обн.	0,0331	0,004
Родник №2 у п. Крутой	Не обн.	0,659	0,05	Не обн.	Не обн.	0,0164	0,001
Родник у г. БольшаяИчка	Не обн.	0,952	0,0336	Не обн.	Не обн.	0,0149	0,018
Родник у с. Красненькое	Не обн.	0,296	0,007	Не обн.	0,167	0,0302	0,0215
Родник №1 в п. Цыганово	0,320	1,249	0,004	Не обн.	0,054	0,028	0,011
Родник №2 в п. Цыганово	Не обн.	0,731	0,037	Не обн.	Не обн.	0,0624	0,011
Родник №3 в п. Цыганово	Не обн.	0,401	Не обн.	Не обн.	0,052	0,0414	0,020
Родник в КХ «Арыстанова»	Не обн.	Не обн.	0,2683	Не обн.	Не обн.	0,660	0,013

Родник в п. Соколовка	Не обн.	0,149	0,011	Не обн.	Не обн.	0,0408	0,020
Родник в п. Павлово	Не обн.	0,492	0,008	Не обн.	Не обн.	0,207	0,020
Родник у п. Январцево	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,855	0,11	0,074	0,013

Наибольшее содержание нефтепродуктов (0,037 мг/л) зафиксировано в роднике у пос. Актау, наименьшее (0,001-0,004 мг/л) в родниках у пос. Крутой. В целом повышенное содержание нефтепродуктов отмечено у крупных трасс и значительных населенных пунктов.

В результате исследований получены данные, позволяющие оценить состояние и особенности 15 естественных выходов родниковых вод, показать гидрохимический состав и характер техногенного загрязнения родниковых вод, составлены их паспорта. В результате проведенного исследования сделаны следующие предварительные заключения:

1. Анализ проб воды из изученных родников свидетельствует, что качество воды родников относительно стабильно и в 94,8 % случаев соответствует требованиям санитарных правил и норм – ГОСТ 17.1.2.04-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» и СанПиН 3.01.070-98 «Охрана поверхностных вод от загрязнения».

2. Основной причиной развития неоднородных по химическому составу родниковых вод является сложное геолого-геоморфологическое строение западной части ЗКО.

3. В пределах исследуемой территории, при продвижении с севера на юг, наблюдается повышение содержания SO_4 , Cl и Na , что отражается на увеличении доли соленых и соленых выходов подземных вод.

4. Выявление значительной дифференциации химического состава родников западной части ЗКО позволяет оценить их практическое и рекреационное значение и разработать природоохранные мероприятия, учитывающие особенности функционирования конкретного родника.

Работа выполнена в рамках программы грантового финансирования Комитета науки МОН РК по проекту «Разработка технологии и методики оценки и паспортизации родниковых вод Западного Казахстана с целью их охраны и рационального использования» (№ госрегистрации 0112РК00502).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сивохип Ж.Т. Родниковые ландшафты / Ж.Т.Сивохип // Геоэкологические проблемы степного региона / Под ред. члена-корр. РАН А.А.Чибилева. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. С. 97-116.
2. Швец В.М. Родники на территории г. Москвы (гидрогеология, ландшафтное и рекреационное значение) // Швец В.М [и др.]. // Изв. вузов. Геол. и разведка. 1998. № 4. С. 89-95.
3. Ахмеденов К.М., Жантасова Г.М. Родниковые урочища Западно-Казахстанской области как гидрогеологические памятники природы / К.М.Ахмеденов, Г.М.Жантасова // Геологическая наука независимого Казахстана: достижения и перспективы. Сборник статей, посвященный 20-летию Независимости Республики Казахстан. Алматы: ИГН им.К.И.Сатпаева, 2011. С. 387-391.
4. Отчет о НИР по теме «Разработка технологии и методики оценки и паспортизации родниковых вод Западного Казахстана с целью их охраны и рационального использования» (промежуточный). Уральск, 2012. 78 с.
5. Сивохип Ж.Т. Родники и родниковые урочища как памятники природы Оренбургской области / Ж.Т. Сивохип // Материалы междунар. конф. «Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий». Оренбург, 2001. С. 370.

УДК 622.791 (315)

Метаноносность и факторы, влияющие на эффективность дегазации

Н.А. ДРИЖД, д.т.н. профессор кафедры РМПИ,

Н.Х. ШАРИПОВ, к.т.н. профессор, зав. кафедрой РАиОТ,

К.Д. ЛИ, к.т.н., КарНИИПБ,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: метан, дегазация, безопасность, метановоздушная смесь, газоносность, сорбция, пористость, газокристалл, сорбент, микропора.

Уголь, как и любой рыночный товар, подчиняется закону спроса и предложения, имея свой собственный жизненный цикл. Концепция жизненного цикла предполагает, что любой товар, услуга или бизнес, связанный с производством этих

товаров или предоставлением услуг, характеризуется жизненным циклом, включающим в себя четыре стадии: вступление на рынок, рост, зрелость, упадок. С этих позиций кратко рассмотрим жизненный цикл угля в топливно-энергетическом балансе (ТЭБ).

В XIX веке уголь занял лидирующее положение в мировом ТЭБ. К концу XIX века удельный вес дров и суррогатов уменьшился до 18,3 % в общем потреблении топлива, а доля угля увеличилась до 76,1 %. До середины XX века шла стадия насыщения мирового топливно-энергетического рынка углем.

Проникновение на топливно-энергетический рынок нефти и газа началось с начала XX века. К середине текущего века в передовых капиталистических странах нефть и газ теснят уголь как в промышленном, так и в бытовом секторах потребления. Острая конкуренция угля с более дешевыми нефтью и газом заметно пошатнула его позиции. Доля угля в потреблении первичных энергоносителей резко снижается. Тенденция спада в структуре ТЭБ продолжается. Если доля угля в 1950 году еще составляла 54,4 %, то к 1975 году заметно снизилась и составила 28,7 %, а сейчас равна около 20 %, в мировом ТЭБ.

К 1960 году нефть и газ заняли ведущую роль в мировом ТЭБ. С этого момента угольная продукция входит в стадию спада. Таким образом, «век угля» длился с 1860 по 1960 год. С этой поры угольная промышленность как в политическом, так в экономическом плане потеряла прежнее значение в мире. Ввиду ограниченности запасов нефти и газа в начале XXI века ожидается «возрождение угля». Повысится спрос угля для сжигания на тепло-и электростанциях, а также как на сырье для освоения индустрии по производству синтетического жидкого топлива. Следовательно, в первой половине XXI века может произойти повторный жизненный цикл угля в мировом ТЭБ, но с меньшей амплитудой на стадии взлета – ориентировочно до 25 %.

Как видим, уголь имеет устойчивый по сравнению с важнейшими энергоносителями, такими как нефть и газ, жизненный цикл: значительные запасы; развитую инфраструктуру добычи угля, т.к. мировая промышленная цивилизация развивалась на угольной базе.

Современная стратегия развития подземной добычи угля Карагандинского бассейна предусматривает коренную перестройку шахтного фонда и создание высокого уровня концентрации горных работ и нагрузку на очистной забой до 5...20 тыс. т. в сутки.

Однако сдерживающим фактором является высокая метаносность угольных пластов бассейна, которая находится в пределах 20-30 м³ т. угля.

Заблаговременная дегазация угольных пластов до начала ведения горных работ на проектируемых и действующих шахтах, позволит повысить метанобезопасность и осуществлять промышленную добычу газа метана.

Масштабная добыча метана уже ведется в США, где создана и действует целая отрасль промышленности по добыче газа из угольных пластов. Интенсивно ведутся работы по извлечению метана в Австралии, Китае, Канаде, Польше, Великобритании и России.

В США за последние годы добыча метана стала важным элементом газодобывающего производства:

она достигла 80 млрд м³ в год, составив 10-12 % добычи природного газа страны. В этой отрасли работает около 200 фирм. Основная добыча ведется на неразрабатываемых пластах угольного бассейна Сан-Хуан на границе штатов Нью-Мексико и Колорадо и бассейна Блэк-Уорриор в штате Алабама, где ресурсы метана оцениваются в 2,4 трлн. и 560 млрд м³, соответственно. В Карагандинском бассейне сосредоточено от 1 до 4 трлн. м³ метана.

Сравнение геологических параметров Карагандинского бассейна и Блэк-Уорриор (США) показывает возможность поиска оптимальных условий дегазации угольного массива до начала ведения горных работ.

Значительные ресурсы метана в угольных месторождениях республики, высокая его концентрация в угольных толщах, наличие развитой инфраструктуры и крупных потребителей газа в непосредственной близости определяют возможность широкомасштабной добычи и утилизации метана.

Концепцией развития Республики Казахстан на период до 2030 года предусматривается создание единой и экономически независимой национальной топливно-энергетической промышленности. Решение такой задачи основывается, прежде всего, на мобилизации и сбалансированном использовании всех угольных ресурсов Казахстана. Важным направлением развития топливно-энергетического комплекса страны является освоение нетрадиционных источников энергетического сырья, среди которых одним из основных является метан угольных месторождений. Метан представляет собой наиболее доступный, дешевый и экологически чистый из известных в мире нетрадиционных горючих газов.

Использование метана угольных месторождений позволит значительно улучшить социально-экономическую обстановку в ряде регионов Казахстана. Так, в республике имеется определенная диспропорция: практически все источники углеводородного сырья расположены в западной и юго-западной частях страны, а большинство крупнейших промышленных предприятий в центральной и восточной, что требует дополнительных значительных затрат на транспортировку топлива в этих регионы.

Добываемый метан мог бы использоваться на промышленных и энергетических объектах этих регионов, расположенных в непосредственной близости от источников метана.

Следует отметить что, Карагандинский угольный бассейн ежегодно выбрасывает в атмосферу более 500 млн м³ метана, Экибастузский бассейн около 2 млрд м³, при том, что 1 тонна метана эквивалентна 3 тоннам углекислого газа.

Реализация этого потенциала позволила бы решить не только энергетические проблемы промышленных регионов Центрального и Восточного Казахстана, но также оказала бы принципиальное влияние на дальнейшее развитие социальной сферы и решение экологических проблем столицы – города Астаны.

Решение вышеперечисленных предложений имеющих экономическое и социальное значение может быть успешно выполнено при государственной поддержке, путем принятия нормативных правовых актов предусматривающих льготы и преференции при недропользовании.

Освоение метанугольных месторождений Казахстана позволит:

1. Обеспечить безопасность горных работ по добыче угля;

2. Использовать метан угольных пластов для производства электроэнергии путем сжигания в мобильных газовых электростанциях, котельных, ТЭЦ.

3. Использование в бытовых целях для централизованного и розничного обеспечения населения топливом – газ в квартиры и в качестве топлива для автотранспорта;

4. Использование в металлургической промышленности и химической отрасли.

5. Использование в качестве топлива для автотранспорта.

6. Снизить экологическую составляющую уменьшением количества выбрасываемого газа в атмосферу. Метан как парниковый газ в 23 раза эффективнее удерживает тепло в атмосфере Земли, чем двуокись углерода.

Проблема дегазации шахтных полей всегда стояла и стоит в ряду первоочередных, требующих скорейшего решения. Внезапные выделения метана сопровождаются большими человеческими жертвами, материальными и финансовыми потерями, являются на 90-93 % причиной общего числа аварий, происшедших на угольных шахтах стран СНГ в последние 5 лет.

Высокая газоносность угольных пластов является одной из главных причин взрывов метана на шахтах, приводящих к человеческим трагедиям. Выходом из этого может быть создание и применение на газообильных шахтах целостного комплекса технологий по извлечению и каптажу метана в тесной увязке с ведением подготовительных и очистных работ и динамикой геомеханической ситуации в связи с развитием очистного фронта.

Метан угольных пластов следует оценивать с двух различных позиций: как самостоятельное полезное ископаемое, извлечение которого из недр может осуществляться независимо от добычи угля по технологиям, подобным технологиям газового производства, при условии их рентабельности, и как попутное полезное ископаемое, извлекаемое из недр совместной подготовкой шахтных полей к эксплуатации и с добычей угля при технически необходимой дегазации с целью обеспечения безопасных условий труда. В последнем случае рентабельность дегазации играет подчиненную роль, а весь экономический эффект определяется возможностью интенсификации ведения горных работ на шахте, т.е. повышением темпов проходки пластовых выработок и нагрузок на очистные забои. При условии стабилизации объемов и качества, метановоздушная смесь (МВС), извлекаемая из недр

средствами дегазации становится реальным ресурсом и может быть эффективно использована в промышленных и хозяйственных целях.

Ресурсный потенциал метана угольных пластов в развитых и развивающихся странах мира оценивается более чем в 200 трлн. м³, в том числе в Казахстане – около 8 трлн. м³. В ходе многолетних исследований доказано, что Казахстан обладает значительными потенциальными ресурсами метана угольных месторождений и по ресурсам этого газа входит в десятку ведущих стран мира.

Опыт работ по заблаговременной дегазации угольных пластов путем их гидрорасчленения через пробуренные с поверхности скважины на шахтах Карагандинского бассейна за 1961-2010 гг. показал перспективность данного метода снижения газоносности и выбросоопасности угольных пластов.

Современные угольные месторождения по существу являются углегазовыми, так как запасы метана в них сопоставимы с запасами природного газа.

Угленосные формации Казахстана рассматриваются как крупнейшие генераторы и аккумуляторы метана в угольных пластах, среди которых к наиболее перспективным по углепромысловым характеристикам относятся Карагандинский и Экибастузский бассейны.

Проблема извлечения метана из неразгруженных горными работами угольных пластов представляет собой сложную научно-техническую задачу и по существу является проблемой управления сорбционными процессами в системе «уголь-метан-жидкость». Исследованиями сорбционных свойств угля и влияния горно-геологических условий на формирование углегазовых месторождений, посвящены работы многих ученых. Современные представления о связи метана с углем основаны на теоретических положениях и экспериментальных данных физической химии, искусственных и природных сорбентов. Явление сорбции метана на угле обусловлено наличием в нем микропор. Газоносность, прежде всего, зависит от свойств природного угля как пористой среды, под которой понимается твердое тело (матрица или скелет), содержащее в достаточно большом количестве природные пустоты, размер которых неизмеримо мал по сравнению с размером твердого тела. Такие природные пустоты принято называть порами независимо от их форм и размера. При этом пустоты в ископаемых углях подразделяются на поры и трещины.

Природные пустоты размером свыше 10⁻⁷ м в ископаемых углях представлены в основном трещинами, у которых величина одного зияния на несколько порядков меньше двух остальных. Ископаемые угли имеют несколько систем эндогенных и экзогенных трещин, по-разному ориентированных в пространстве и расчленяющих уголь на макроструктурные элементы.

Микропоры при очень малом их объеме (сопоставимы с объемом молекулы метана) являются областью влияния сорбционных сил. Именно эти

микропоры и газ, находящийся в межмолекулярном пространстве угольного вещества (в твердом углегазовом растворе) определяют основные объемы метана в угольных пластах.

Сообщающиеся микропоры и трещины представляют собой эффективное поровое пространство угля, в котором протекают сложные физико-химические процессы. Природные поры, имеющие размер порядка 10^9 м, вместе с трещинами образуют сложную газогидродинамическую систему, в которой возможны различные режимы движения газа (от молекулярной диффузии до турбулентной фильтрации). Характер диффузии газа в твердом сорбенте в зависимости от размера пор [1] представлен в таблице 1.

Особый интерес представляют исследования ИПКОН РАН природной системы «уголь-метан-природная влага-минеральные включения» новейшими методами сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии, широко- и узкозахватной рентгеноструктурографии и др. Этими исследованиями [1] выявлено распределение метана в угле по формам существования, представленное в таблице 2.

Из факта существования в пласте метаноугольного твердого раствора, в котором может

содержаться до 80% газа, следует, что равновесная система состоит только из одной фазы. Поэтому с помощью внешнего энергетического воздействия, возможно, обеспечить условия дестабилизации равновесия системы.

Современные представления о связи метана с углем основаны на теоретических положениях и результатах экспериментальных исследований в области физической химии.

Сорбция метана на угле обусловлена наличием в нем микропор. Кроме микропор в ископаемых углях различают переходные поры размером от 3 до 300 нм и макропоры, имеющие размеры более 300 нм. Принято считать, что микропоры и частично переходные поры составляют основной коллектор сорбированного метана и являются сорбционным объемом.

В работе [2] выдвинута гипотеза переноса молекул метана внутрь кристаллической углеводородной решетки ламалей и кристаллитов угольного вещества по типу трансфузии, т.е. не закрепленных в гексагональной (бензольной) решетке в процессе генезиса угля, а переместившихся туда в результате метаморфизма и геодинамики.

Таблица 1 – Характер диффузии газа

Вид диффузии	Коэффициент диффузии (при $T = 20^\circ \text{C}$; $P = 0,1 \text{ МПа}$), $\text{см}^2/\text{с}$	Диаметр пор в сорбенте, м	Краткая характеристика процесса
Свободная	0,1 – 1,0	Более 10^{-7}	Вязкое течение газа. Определяющими в диффузии являются соударения молекул газа между собой.
Кнудсеновская	10^{-2}	$10^{-8} - 10^{-7}$	Молекулярное течение газа. Число соударений газа со стенками начинает преобладать.
Двухмерная поверхностная (фольмеровская)	Менее 10^{-3}	$10^{-9} - 10^{-8}$	Движение молекул в адсорбированных слоях. Адсорбированные на стенках молекулы находятся в непрерывном тепловом движении.
Молекулярная	Менее 10^{-2}	$10^{-10} - 10^{-9}$	Сорбированные молекулы газа находятся в контакте с веществом сорбента. При этом нет фазовой границы «газ-твердое тело». Диффузия похожа на растворение газа в угле.

Таблица 2 – Распределение метана по формам существования в углях средней стадии метаморфизма на глубине свыше 800 м (по данным ИПКОН РАН)

Локализация метана в угле	Форма существования метана	Количество метана, %
Внутри макропор, микротрещин, других дефектов сплошности угля в природных условиях.	Свободный	2-12
На угольных поверхностях природных пор и дефектов сплошности, межблочных промежутках (включая объемное заполнение переходных пор и макроскопических дефектов)	Адсорбированный	8-16
В межмолекулярном пространстве угольного вещества	Твердый углеметановый раствор	70-85
В дефектах ароматических слоев кристаллитов	Химически сорбированный метан	1-2
Внутри клатратоподобных структур	Твердый раствор внедрения	1-3

В работе [2] выдвинута гипотеза переноса молекул метана внутрь кристаллической углеводородной решетки ламалей и кристаллитов угольного вещества по типу трансфузии, т.е. не закрепленных в гексагональной (бензольной) решетке в процессе генезиса угля, а переместившихся туда в результате метаморфизма и геодинамики.

Такое состояние угля автор [2] называет как газокристаллическое. Согласно его расчетам, в газокристаллическом состоянии в угле может

находиться от 35 до 40 $\text{м}^3/\text{т}$. На основании выполненных исследований предлагается оценивать метаносодержание угля как в форме свободного газа, так и связанного разнообразными формами связи: сорбционными в микропорах, твердотельными в межслоевых полимерных цепях и межкристаллитных пространствах, газокристаллическими внутри углеводородных гексагональных решеток кристаллитов. Практические вопросы извлечения метана из недр рекомендуется решать в соответствии

с преобладанием той или иной формы связи угля с метаном.

Сорбированный метан динамически удерживается углем дисперсионными силами, возникающими между неполярными молекулами. Дисперсионные силы обуславливают физический характер связи метана с углем. Такая связь делает возможной обратимость сорбционных процессов – соответствие между количеством сорбированного газа и десорбированного при одинаковых термодинамических условиях.

Величина сорбции метана на угле согласно [3] при температуре 288 К и давлении 0,1 Мпа линейно зависит от энергии дисперсионной связи:

$$a = \bar{a}_o (E_d - E_{дк}), \quad (1)$$

где a – величина сорбции метана, $\text{дм}^3/\text{кг}$;

$\bar{a}_o$ – молярная доля сорбированного газа,

приходящаяся на единицу его количества в свободном состоянии при температуре 288 К и давлении 1 Па, $\bar{a}_o = 1,363 \cdot 10^{-3}$ моль/кгПа;

E_d – энергия дисперсионной связи молекул сорбата,

Дж/моль;

$E_{дк}$ – критическое значение дисперсионной энергии сорбата, ниже которой сорбции газов на данном сорбенте не происходит.

С увеличением расстояния между молекулами, энергия дисперсионного взаимодействия уменьшается обратно пропорционально шестой степени расстояния. Поэтому дисперсионные силы являются близкодействующими и практически перестают существовать на расстоянии 1-2 нм от поверхности сорбента.

Для перехода молекул газа из свободной фазы в сорбированное состояние необходимо выполнение условия:

$$E_{дис} > E_{кин}; E_{дис} > 3RT, \quad (2)$$

где $E_{дис}$ – энергия дисперсионного взаимодействия одного моля газа, Дж/моль;

R – газовая постоянная, $R = 8,31$ Дж/моль · К.

Таким образом, большая часть газов, содержащихся в угольных пластах в естественных природных условиях, не может считаться в строгом смысле газами, так как в связанном состоянии они не подчиняются газовым законам; и только те из них, которые в угольном пласте находятся в свободном состоянии, являются таковыми [4]. В связанном состоянии «будущие» газы не могут реализовать свою внутреннюю энергию, пока не перейдут в свободную фазу, а для этого необходимо, чтобы давление газа снизилось или появилась бы возможность расширяться углю, насыщенному газом. Следовательно, процессы газопроявления при горных работах в подавляющем большинстве являются результатом техногенного воздействия.

При этом пористость углей определяет не только их свойства как коллектора метана, но и как источника газоотдачи пласта и твердого напряженно-деформируемого природного сорбента. В связи с этим оценка угольного вещества как источника промышленной добычи метана скважинами с поверхности должна базироваться не на общих геологических ресурсах метана в пластах, а на промышленно извлекаемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев Ю.М., Трубецкой К.Н., Айруни А.Т. Фундаментальные и прикладные методы решения проблемы метана угольных пластов. М.: Изд-во Акад. горных наук, 2000. 519 с.
2. Васючков Ю.Ф. Оценка связанного метана в ископаемом угле. – В кн.: Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГГУ, ИАЦ ГН, 2002. С. 136-137.
3. Васючков Ю.Ф. Физико-химические способы дегазации угольных пластов. М.: Недра, 1986. 276 с.
4. Газообильность каменноугольных шахт СССР / Под ред. Г.Д. Лидина. М.: Наука, 1990. 216 с.

ӘОЖ 622.271:(622.682+622.684)

Аршықтың шоғырлау деңгейжиектерін тиімді ашу тәсілі

В.Л. ЯКОВЛЕВ, т.ғ.д., профессор, Ресей Ғылыми Академиясының корреспондент-мүшесі,
С.С. ҚҰЛНИЯЗ, т.ғ.д., Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің «Пайдалы қазылымдар кенорындарын қазу» кафедрасының доценті,
В.А. БЕРСЕНЁВ, т.ғ.к., РҒА Орал бөлімшесінің Тау-кен істері институтының жетекші ғылыми маманы

Кілт сөздер: үзілмелі-толассыз технология, аршық, шоғырлау деңгейжиек, ашу тәсімі, көтергі конвейер, құрама көлік, жерасты кен қазбалар, ашық кен қазбалар, ұсатқыш-қайта тиеу қондырғы, тау-кен дайындау жұмыстар.

Үзілмелі-толассыз технологиямен кенді өндірудің экономикалық пәрменділігіне шоғырлау деңгейжиектерді ашу тәсімі әсер етеді.

Бәсекеге қабілетті келесі ашу тәсімдері пайдаланады:

- қияқұлама ормен;
- көлбеу конвейерлі оқпанмен;
- көлбеу конвейерлі оқпанмен және кенқұдықтармен.

Алғашқыда, яғни өткен ғасырдың 70-ші жылдары, аршықтың соңғы нобайының сыртында үңгіленген еніс оқпанынан квершлагтар арқылы шоғырлау деңгейжиектерді ашу тәсімі ең тиімді болып саналды.

Ресей және Украинаның үзілмелі-толассыз технологиямен қазылатын аршықтарының шоғырлау деңгейжиектері әдеттегідей жерасты кен қазбалармен ашылған және көтергі конвейерлер көлбеу оқпанында орнатылды (Северный ТКБК, Полтава ТКБК, Стойленский ТКБК).

Конвейерлі көтергілерді жерасты қазбаларда орнату арқылы, көтергі және беріліс конвейерлер аршықтың жұмыс аймағынан белгілі дәрежеде оқшауланады. Жерасты қазбада орнатылған көтергі конвейерге, қазу барысында орындалып жатқан процестердің әрекетінен пайда болған кедергілер әсерін тигізбейді. Бірақ бұл тәсілді қолдану кезінде, құрама көліктің артықшылықтарын толығымен пайдалану мүмкіндігі төмен дәрежеде болуда.

Қияқұлама орларда және көлбеу оқпанда орнатылған конвейерлі көтергілерінің пайдалану тәжірибесін зерттеу нәтижесінде, кен орнын көлбеу оқпанмен ашу кезіндегі қаражат шығыны қияқұлама орлар арқылы ашу тәсілінен 1,5-2 есе жоғары екені дәлелденді.

Сондықтан, жерасты кен қазбалармен ашу тәсілдің кемшіліктерін ескеріп Ресей Ғылыми Академиясының Орал бөлімшесінің тау-кен істері институтының мамандары тиімді ашу тәсімін ұсынды. Егер алғашқы ашу тәсімі бойынша, шоғырлау деңгейжиектер жерасты кен қазбалармен ашылса, жаңа тәсім бойынша, ұсатқыш-қайта тиеу қондырғы (ҰҚТҚ) орналасатын деңгейжиектер ашық кен қазбалармен ашылады.

Шоғырлау деңгейжиектің ашу тәсімін таңдауына ұсатқыш-қайта тиеу қондырғының түрлері (тұрақты, жартылай тұрақты не жылжымалы) елеулі әсер етеді.

Шоғырлау деңгейжиектерді ашу әдістер арасында жиі қолданатын әдіс: ашық кен қазбалармен ашу. Бұл әдістің басқа әдістермен салыстырғанда келесі артықшылықтары бар:

- қаражат шығыны аз мөлшерде;
- тау-кен құрылыс жұмыстарының көлемі азаюда;
- тау-кен құрылыс мезгілінің қысқаруында.

Егер аршықтың тұрақты жағдауындағы кертпештері жобалық орнына келтірілсе, шоғырлау деңгейжиектерді ашық қазбалармен ашуға мүмкіндік туады. Ашу қазбалардың пішіні және өлшемдері аршық жағдауының құрылмасына және тау жыныстардың физика-механикалық қасиеттеріне байланысты.

Үзілмелі-толассыз технологиядағы шоғырлау деңгейжиектерді ашу тәсімінің түрі жалпы аршықты ашу тәсімімен тығыз байланысты.

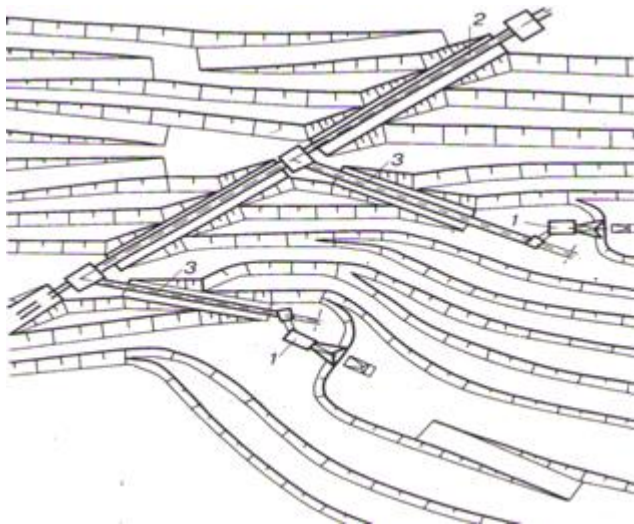
Ұсынылған ашу жүйе бойынша, конвейерлі көтергі аршықтың тұрақты жағдауында, жұмыстық пен тұрақты жағдау шекарасына параллельді орнатылады.

Ұсатқыш-қайта тиеу қондырғы уақытша жыныс кентірегінде орнатылады. Аршықтың тұрақты жағдауында жартылай орда таспалы беріліс конвейер орнатылады (1-сурет).

Уақытша жыныс кентірек және конвейерлі көтергі арасындағы қашықтық, жарылыс жұмыстарын қолданғанда конвейерлі көтергінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету керек. ҰҚТҚ төменгі деңгейжиекке көшіру кезінде, уақытша жыныс кентірек өзінің жұмысын атқарып болғаннан кейін тез арада қазымдалады және конвейерлі көтергі төменгі деңгейжиекке дейін ұзартылады. Бұндай ашу жүйені қолдануға тиімді бір жағдаулы қазу жүйесімен кенді өндіруде. Тек осы жағдайда конвейерлі көтергі және беріліс конвейер аршықтың тұрақты жағдауында орнатылып, ал ҰҚТҚ аршықтың жұмыстық жағдауының уақытша жыныс кентірегінде орнатылады.

Тау-кен жұмыстар аршықтың ортасынан капиталдарына қарай бағытталған жағдайда, яғни орталық сақиналы қазу жүйе бойынша қазу барысында, ұсатқыш конвейерлі кешен алғашқыда ұзаққа тоқтатылған күйдегі жағдауда орнатылуы мүмкін. Бұл жағдайда аршықтың тау-кен жұмыстары бір жағдаулы қазу жүйесіндей дамиды.

Аршықты қазу нәтижесінде пайда болған тұрақты жағдауда, конвейерлі көтергі және шоғырлау деңгейжиекпен байланысы бар беріліс конвейер орнатылады.



1 – ҰҚТҚ; 2 – конвейерлі көтергі; 3 – аршықтың тұрақты жағдауындағы беріліс конвейерлер

1-сурет – Шоғырлау деңгейжиектерді ашу тәсімі

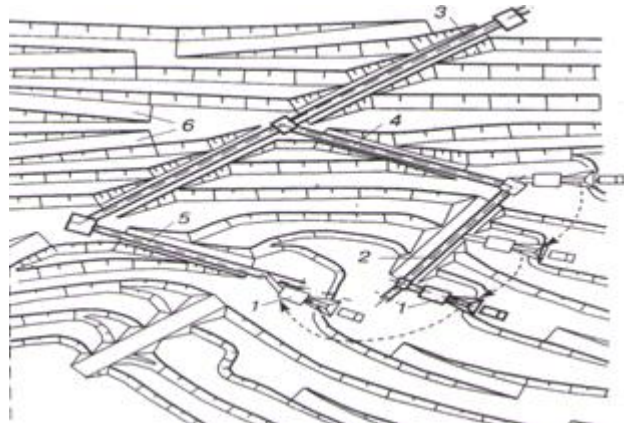
Шоғырлау деңгейжиектерді ашуға ұсынылған ашу жүйе, аршықты тереңдету барысында конвейерлі көтергілерді орнату үшін орларды үңгілеуге және ҰҚТҚ орнатуға арналған уақытша кентіректі жасақтауға мүмкіндік береді.

Ұсынылған ашу жүйе ҰҚТҚ төменгі деңгейжиектерге көшіру қадамын реттеуге мүмкіндік береді. Ол үшін, тұрақты және жұмыстық жағдаулар арасында уақытша жұмыстық емес жағдау бөлігінде арнайы қазбада уақытша конвейерлі көтергі орнатылады. Кен масса уақытша конвейерлі көтергіден беріліс конвейеріне тиеледі, содан кейін тұрақты жағдаудағы басты конвейерлі көтергіге тиеледі (2-сурет). Алғашқыда ҰҚТҚ беріліс конвейеріне жанасады, ал тау-кен жұмыстарының тереңдеуіне байланысты уақытша конвейерлі көтергінің бойында төменгі деңгейжиектерге көшіріледі.

Тұрақты аршық жағдауында орнатылған басты конвейерлі көтергі бірнеше құрылғылардан жасақталады және олар бір-бірімен қайта тиеу тораптар арқылы байланысады. Қайта тиеу тораптар тұрақты оржолдар деңгейлерімен сәйкес және сақтандырғыш алаңшаларда орнатылады.

Айтылған мақсаттарды жүзеге асыру үшін әр конвейерлі құрылғының төменгі бөлігі орда орнатылады, ортаншы бөлігі орда және тіреулерде, ал жоғарғы бөлігі тек қана тіреулерде орнатылады. Бұл жағдайда, сақтандырғыш алаңшада жасақталған үймекте орнатылған кран арқылы конвейерлі көтергінің құрастырылуы орындалады.

Қайта тиеу тораптарды сақтандырғыш алаңшаларда орналастыру арқылы, қажетті тау-кен дайындау жұмыстар көлемі елеулі шамаға азаяды және бұндай құрылыс тәсілі таспалы конвейерлі көтергілермен қатар, қияқұламалы көтергілерді орнатуға қолайлы.



1 – ЖҰҚТҚ; 2 – уақытша конвейерлі көтергі;

3 – басты конвейерлі көтергі;

4,5 – беріліс конвейерлер; 6 – тұрақты оржолдар

2-сурет – Аршық жағдауындағы ұсатқыш-конвейерлі кешен

Конвейерлі қондырғыларды жерасты қазбаларда орнату нұсқалардың басты кемшілігі болып, конвейерлі жабдықтарды және жерасты қазбаларды үңгілеуге қомақты қаражат көлемін қажет етуі саналады.

Ғылыми-зерттеу жұмыстардың нәтижесі бойынша конвейерлі көтергіні ашық кен қазбаларда 300 м тереңдікке дейін орнату тиімділігі ордың енімен байланыстыруда, демек ордың ені 30 м-ден жоғарыласа қосымша құрылыс көлемі ұлғаяды, сондықтан жерасты қазбаларда орнатумен бәсекеге қабілеттілігі төмендейді, ал аршық тереңдеген сайын, құрылыс жұмыстар көлемі жоғарылауына байланысты тиімділігі күрт азаяды. Егер ашық қазбаларда конвейерлі көтергіні орнату тиімсіз болса, жоғарғы деңгейжиектерді көлбеу шыңыражолмен және қвершлагтармен ашып, ал төменгі деңгейжиектерді жартылай орлармен ашуға тиімді болады. Егер конвейерлі көтергі көлбеу шыңыражолда орнатылса, ал ұсатқыш ретінде жылжымалы ҰҚТҚ қолдансақ, уақытша көлемдерде орнатылған қосымша үңгілеуді талап етеді, сонымен қатар конвейерлі құрылғылар арасында қосымша қайта тиеу тораптардың қажеттілігі де туады. Егер конвейерлі көтергі ашық кен қазбада орнатылса, қосымша қазбаларды үңгілеу және қосымша қайта тиеу тораптардың қажеттілігі де жойылады.

Конвейерлі көтергіні аршықтың тұрақты жағдауында үңгіленген орда орнату Ковдор және Северный ТКБК аршықтарында жоспарланған.

Жылжымалы ҰҚТҚ қолдануға тиімді, егер конвейерлі көтергі ашық кен қазбаларда орнатылса. Бүгінгі таңда ондай шарттың орындалуына толық мүмкіндік бар. Конвейерлі қондырғыларды аршық жағдауының еңкею бұрышына сәйкес орнатуға қияқұламалы конвейерлер мүмкіндік береді. Алыс шетел тәжірибесіне жүгінсек 50-ден астам ашық кеніштерде қияқұламалы конвейерлер орнатылған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Яковлев В.Л. Перспективные решения в области циклично-поточной технологии глубоких карьеров / В.Л. Яковлев // Горный журнал. 2003. № 4-5. С. 51-56.

2. Яковлев В.Л. Устройство дробильно-конвейерных комплексов на глубоких карьерах / В.Л. Яковлев, В.П. Смирнов, В.А. Берсенов. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2003. 42 с.

Раздел 4

Транспорт. Строительство

УДК 656.13

КарГТУ – 60. Перспективы развития автомобильного транспорта Республики Казахстан

Т.С. ИНТЫКОВ, к.т.н., профессор,

С.Ж. КАБИКЕНОВ, к.т.н., доцент,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра АТ

Ключевые слова: транспорт, комплекс, автомобиль, автомобилизация, кафедра, филиал, студент, бакалавр, магистр, пособие, дорога, мобильность, выпускник, безопасность, движение.

За период с 1990 по 2012 годы количество автомобилей в мире увеличилось в среднем на 30 % – от 10 % в Канаде до 280 % в Корее.

Согласно результатам исследования Всемирного банка развития, проводившегося в различные периоды времени по уровню автомобилизации среди развивающихся стран постсоветского пространства, Республика Казахстан с показателем 205 автомобилей на 1000 человек населения уступает по этому показателю странам Таможенного союза: Республике Беларусь (282 авт./1000 жителей) и соседней России (250 авт./1000 жителей).

Как правило, большинство развитых стран уже прошли этап «взрывного» увеличения количества транспортных средств, как правило, продолжающегося до достижения уровня 300 единиц в расчете на 1 тыс. жителей, после которого темпы роста автомобилизации замедляются.

Автомобильный парк РК насчитывает 414 тыс. грузовых автомобилей, 98,4 тыс. автобусов, 3553,8 тыс. легковых. Кроме того, в республике

зарегистрировано 50 тыс. единиц мототранспорта, а также 149,3 тыс. автомобильных прицепов. При этом, выбросы в атмосферу вредных веществ от стационарных источников составляют около 2,7 млн тонн/год, а транспортные выбросы превышают на 1,2 млн тонн/год.

Занимая девятое место в мире по площади своей территории, Казахстан по средней плотности автодорог уступает не только высокоразвитым странам, но и большинству развивающихся стран. Протяженность автомобильных дорог РК составляет 128 тыс. км, из которых 97,1 тыс. км – автодороги общего пользования, в т.ч. 23,5 тыс. км республиканского значения, 73,6 тыс. км относятся к местной сети. Дороги с твердым покрытием составляют лишь 32,8 % общей автодорожной сети. Более 80 % республиканских автодорог по своему техническому состоянию не соответствуют потребностям экономики. На дорогах общего пользования имеется 3 291 мостов и путепроводов общей длиной более 122,1 тысячи погонных метров,

из них 95 % металлические и железобетонные, 5 % деревянные.

Несмотря на высокие удельные затраты на перевозку грузов, автотранспорт более мобилен, чем другие виды транспорта, и позволяет осуществлять доставку грузов «от двери до двери», что является неоспоримым его преимуществом. Пассажирский автотранспорт, помимо высокой мобильности и скорости сообщения, обладает и большим комфортом для пассажиров.

Приведенные выше преимущества автотранспорта и наметившаяся тенденция к быстрому росту автопарка позволяют надеяться на неплохие шансы роста его роли уже в ближайшей перспективе. Но для этого необходимо осуществление крупных программ дорожного строительства.

Сегодня автотранспорт в Казахстане занимает третье место по объемам перевозимых грузов (после железнодорожного и трубопроводного) и одно из последних мест по объему грузооборота в силу чрезвычайно коротких средних расстояний перевозки (немногим более 20 км). Основные перевозки грузов и пассажиров автотранспортом осуществляются в городах и их ближайшем окружении. Велик объем работы автотранспорта в карьерах, где большегрузные самосвалы используются для перевозки минерально-строительных материалов и пустой вскрышной породы. Чрезвычайно малы объемы международных, особенно с дальним пробегом, перевозок грузов по дорогам страны. Рынок услуг автотранспорта является наиболее конкурентным в Казахстане по сравнению с рынками услуг других видов транспорта.

На автотранспорт приходится значительная часть перевозок грузов (20,8 % в 2010 году по сравнению с 10 % в 90-х годах) и более 90 % пассажирских перевозок. По прогнозу аналитиков, к 2015 году доля грузооборота автотранспорта увеличится до 32 %. Автодороги и автотранспорт для многих регионов Казахстана являются единственным транспортным сообщением.

Современное состояние автотранспортных перевозок РК характеризуется снижением количества казахстанских перевозчиков на международном рынке транспортных услуг из-за создания искусственных барьеров в других государствах, в том числе и в странах Таможенного союза; наличие потребности в грузовых и пассажирских перевозках в международном сообщении, где доля казахстанских перевозок минимальна; конкуренция на рынке международных автотранспортных услуг со стороны иностранных перевозчиков; высокий износ и слабое техническое состояние казахстанских автотранспортных средств; низкий уровень развития производственно-технической базы; высокая потребность в перевозках у населения и предприятий; конкурсная система распределения маршрутов пассажирского транспорта среди перевозчиков.

На сегодняшний день средний срок эксплуатации автомобилей в РК: легковые автомобили – 13,9 лет; грузовые автомобили – 15,4 лет; автобусы – 13,0 лет. С 1 июля 2013 г. автомобили старше 5 лет к ввозу запрещены, т.к. не соответствуют стандарту Евро-4.

Старение подвижного состава автотранспортного парка РК сопровождается повышением затрат на обслуживание и ремонт, снижается уровень сервисных услуг и оказывается значительное отрицательное воздействие на окружающую среду. Развитие отечественного автопрома РК, способствует перспективному снижению от импортной зависимости.

За 10 месяцев 2012 года в РК произведено 14 996 автомобилей, в то время как в прошлом году за такой же период с конвейеров казахстанских автозаводов сошло 6055 авто. Большее предпочтение отечественные автозаводы отдают легковым автомобилям. Среди автомобилей лидерами являются «внедорожники». Их произведено 7551 (52,7%). Вторую строчку популярности занимают автомобили «гольф-класса» (5289 ед. или 36,9%). И замыкает тройку лидеров малолитражные автомобили (724 ед. или 5 %). Хотя и с небольшим отрывом, но им все же удалось обойти «семейные» машины D-класса (628 авто или 4,3 %). Что касается легкой коммерческой техники и автобусов, то в этом сегменте за прошедшие 10 месяцев было произведено 673 единицы, что составляет 4,5% от всех автомобилей, собранных в РК.

Казахстанский автосборочный завод АО «АЗИЯ АВТО» (г. Усть-Каменогорск) основан в 2002 г. и является крупнейшим производителем легковых автомобилей в Казахстане. Среди партнеров завода ведущие мировые концерны: «Volkswagen Group», «General Motors», «Renault-Nissan-АвтоВАЗ» и «KIA Motors». На мощностях АО «АЗИЯ АВТО» выпускаются автомобили марки Skoda (Fabia, Octavia, Superb, Yeti), Chevrolet (Aveo, Captiva, Cruze, Epica, Lacetti), Lada 4x4, KIA (Sorento, Mohave, Cerato, Sportage, Soul, Cadenza, Optima, Picanto). Доля реализованных автомобилей отечественной сборки на внутреннем рынке к концу 2013 года составит 25 %. В ближайшей перспективе объем продаж новых автомобилей увеличится по сравнению с предыдущим не менее чем на 80% и составит цифру около 140-150 тыс. единиц, а импорт подержанных автомобилей будет оставаться на низком уровне. Объем вторичного внутреннего рынка перепродаж подержанных автомобилей оценивается порядка 180-200 тыс. единиц на конец 2013 года.

В перспективе, до 2020 года общая мощность всех производственных площадок в Казахстане будет составлять 300 тыс. автомобилей, из них 50 % будут направлены на внутренний рынок, остальные 50 % – на экспорт. Достичь высоких показателей в машиностроении удастся за счет увеличения инвестиций в эту отрасль и введения в строй новых проектов как по производству, так и по сервису.

В 2012 году импорт автомобилей в Казахстан составил порядка 120 тыс. новых автомобилей различного назначения по всем странам, в том числе: из Российской Федерации – 55 тыс. новых легковых автомобилей (российские бренды и иномарки российского производства), 16 тыс. единиц из Японии, 10 тыс. из Китая, 5,5 тыс. из Южной Кореи, 5 тыс. из Узбекистана, 3 тыс. из США, 2 тыс. из Германии.

Автотранспорт и автодороги имеют свою нишу деятельности – местные перевозки. Как показывает мировой опыт, автотранспорт и автодороги имеют совершенно исключительный потенциал для расширения этой ниши и выхода в магистральную сферу. Для этого нужны более совершенные дороги и соответствующий подвижной состав. При скорости 100-120 км/ч современные грузовики и магистральные автобусы способны эффективно выполнять функции железной дороги по перевозке грузов и пассажиров на расстояния до 2-3 тыс. км. Существенная экономия времени компенсирует большие денежные затраты. Ясно, что предстоит конкурентная борьба с железной дорогой за перевозки на средние и дальние расстояния, в которой автотранспорт может выиграть, если существенно не повысится скорость движения поездов.

На автотранспорте за последние 10-15 лет фактически ликвидирована монополия государственных предприятий. Почти три четверти крупных и средних автотранспортных предприятий приватизированы. В результате акционирования и приватизации этот сектор в основном вышел из непосредственного подчинения государству.

В связи с практической деятельностью десятков тысяч независимых предприятий и предпринимателей на рынке автотранспортных услуг складывается новая практика коммерческих взаимоотношений, отрабатываются прикладные методы изучения рынка предприятий, выбора ими сферы деятельности, способов рекламы, выработки и обоснования цен, конкурентной борьбы и так далее. Постепенно улучшается финансовое положение грузовых автотранспортных предприятий. В целом по РК перевозка грузов всеми коммерческими грузовыми автомобилями приносит рост дохода. Постоянно растет число мелких предприятий, на балансе которых менее 10 автомобилей. Такие подразделения автотранспортной отрасли уже составляют около 70 % от общего количества владельцев грузовых автотранспортных средств. Наиболее динамичной является группа малых предприятий и индивидуальных предпринимателей, доля которых в объеме коммерческих перевозок заметно растет.

В период административно-планового развития экономики клиентура и перевозчики взаимодействовали, как правило, на основе долгосрочных (обычно – годовых) договоров. Ныне подавляющее большинство перевозок выполняется по разовым заказам. Фактически большинство транспортных предприятий занято ежедневным поиском грузов. Сегодня грузоотправитель при выборе автомобильного перевозчика, прежде всего, руководствуется таким фактором, как его надежность. Поэтому многие из них предпочитают пользоваться услугами своих традиционных партнеров, несмотря на предлагаемые их конкурентами более выгодные условия. Вместе с тем, рынок автотранспортных услуг ныне уже достаточно насыщен. И если клиент по тем или иным причинам не удовлетворен своим перевозчиком, то он имеет

реальную возможность обратиться к услугам другого предприятия.

У автотранспорта, как и у других видов транспорта, много острых проблем. Но сами транспортники выделяют 3 крупных проблемы: первая – это старение парка, вторая – это дорожно-транспортные происшествия и третья – старение автомобильных дорог. Первая проблема, в частности, решается вводом в действие новых автозаводов и совершенствованием производственно-технической базы действующих транспортных предприятий.

Дорожно-транспортный травматизм (ДТТ) стал одной из главных проблем здравоохранения во многих странах с низким и средним уровнем доходов. Каждый год во всем мире в дорожно-транспортных происшествиях гибнут 1,3 миллиона человек и 50 миллионов получают травмы, причем примерно 90 процентов всех погибших и травмированных приходится на страны с низким и средним уровнем доходов, хотя в этих странах находится лишь 48 процентов мирового парка зарегистрированных автомобилей. К 2030 г. число этих жертв может удвоиться вследствие роста автомобилизации и урбанизации. Разница между такими странами и странами с высоким уровнем доходов (где смертность на дорогах все еще высока), производит шокирующее впечатление.

По оценкам экспертов, мировой экономический ущерб от ДТП составляет 518 млрд. долларов в год. Экономические издержки, связанные с дорожно-транспортным травматизмом, оцениваются в среднем в 1 % внутреннего валового продукта в странах с низким уровнем доходов, примерно в 1,5 % – в странах со средним уровнем доходов и в 2 % – в государствах с высоким уровнем доходов.

Одним из важных вопросов в решении транспортных проблем РК является подготовка высококвалифицированных специалистов-автотранспортников.

Глава Республики Казахстан Н.А. Назарбаев во всех выступлениях по развитию производства и молодежным вопросам постоянно инициирует мысль о повышении уровня подготовки специалистов, имеющих интегрируемые теоретические знания и практический опыт в производственных отраслях. В этой связи подготовка и повышение квалификации специалистов автотранспортного комплекса является для Республики Казахстан первостепенной. Долгое время подготовкой высококвалифицированных специалистов автотранспортного профиля занимаются в РК ряд транспортных факультетов и вузов. Среда передовых технических вузов Казахстана выделяется Карагандинский государственный технический университет (КарГТУ).

Кафедра «Автомобильный транспорт» КарГТУ была организована в 1965 году и структурно входит в состав Транспортно-дорожного института КарГТУ.

За 1966-2012 гг. кафедрой было подготовлено более 3500 инженеров и бакалавров автотранспорта. С 2001 года кафедра готовит также и инженеров по второй специальности – «Организация дорожного движения», а с 2004 г. бакалавров по двум

специальностям – 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии» и 5В090100 «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта». Подготовка специалистов на кафедре осуществляется в соответствии с принципами Болонского процесса.

С 2010 года кафедра готовит магистрантов по специальностям 6М071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии» и 6М090100 «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта». Из числа выпускников кафедры магистратуру на кафедре проходят 9 магистрантов.

За годы существования кафедры АТ кандидатские диссертации защитили Аубекеров Н.А., Ли В.Я., Яреско В.С., Интыков Т.С., Дульцев В.С., Гульченко И.М., Жакенов Г.К., Каримов К.Г., Исаков Т.З., Кабикенов С.Ж., Аубекерова Ж.Н. и докторскую диссертацию – Ибатов М.К. Профессорско-преподавательский состав кафедры включает 4 профессоров, 2 доцентов, 12 старших преподавателей, 2 преподавателей, 3 ассистентов и 7 магистрантов.

По специальности 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии» на всех курсах обучается 456 студентов, из них 211 по заочной форме обучения, по госзаказу обучается 164 студента. В магистратуре по данной специальности обучается 5 магистрантов, из них 4 – по госзаказу. По специальности 5В090100 «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта» на всех курсах обучается 677 студентов, из них 325 по заочной форме, по госзаказу обучается 59 студентов. В магистратуре по данной специальности обучается 4 магистранта, из них 3 – по госзаказу.

Учебно-методическая работа кафедры «Автомобильный транспорт» КарГТУ проводится профессорско-преподавательским составом в соответствии с утвержденными планами работ. Выполнение разделов учебно-методических планов систематически обсуждается на учебно-методических семинарах кафедры. В начале и середине учебного года проверяется и обсуждается выполнение планов кафедры по учебно-методической работе на заседаниях кафедры. За 2010-2012 гг. ППС кафедры издано 17 учебных пособий, имеющих ISBN, из них 5 на государственном языке, 45 методических указаний к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплинам обеих специальностей на государственном и русском языках.

Партнерами кафедры «Автомобильный транспорт» являются ТОО «Автобусный парк №3 и №5» города Караганды, УДП ДВД по Карагандинской области, Пришахтинская автобаза корпорации «Казахмыс», Управление транспортного контроля по Карагандинской области, Карагандинское областное государственное коммунальное предприятие «Служба управления пассажирским транспортом», станции технического обслуживания легковых автомобилей, а также другие транспортные предприятия города и области, являющиеся базами практик кафедры АТ.

В 1990 году в ТОО «Автобусный парк № 3» г. Караганды организован филиал кафедры АТ. План работы филиала предусматривает проведение учебных

занятий с использованием современного технологического оборудования по следующей тематике: основы технической эксплуатации транспортной техники (ответственный – к.т.н., доц., зав. кафедрой АТ Кабикенов С.Ж.); безопасность и надёжность транспортных средств (ответственный – к.т.н., проф. Интыков Т.С.); основы теории автоматического управления (ответственный – ст.преп. Шалаев В.В.); технологические процессы ТО и ТР автомобилей – (ответственный – к.т.н., проф. Жакенов Б.К.) и др.

На филиале проводятся лекционные, практические и лабораторные занятия с привлечением ведущих специалистов ТОО «Автобусный парк № 3», презентации научных разработок и стажировки ППС кафедры «Автомобильный транспорт» КарГТУ. Выполняются дипломные работы и курсовые проекты по темам, рекомендуемым ТОО «Автобусный парк № 3», а также проводятся защиты дипломных работ и курсовых проектов.

В 2013 г. для активного привлечения студентов, магистрантов и преподавателей университета к научно-производственной деятельности и научным исследованиям и реализации образовательных, производственных и научно-исследовательских задач в соответствии с принципами интеграции науки и учебного процесса кафедра АТ совместно с ТОО «Автобусный парк № 3» создал «Учебно-производственный центр профессиональной подготовки специалистов для транспортной отрасли».

В 2010 году впервые проведена международная аккредитация специальности 5В071300 – «Транспорт, транспортная техника и технологии».

К основной тематике выполняемых научно-исследовательских работ на кафедре относятся: «Повышение эффективности работы технологического автотранспорта АО «Шубарколь Комир» (к.т.н., доц. Кабикенов С.Ж.); «Исследование систем ТО и ремонта карьерных автосамосвалов в условиях горнодобывающих предприятий» (к.т.н., доц. Кабикенов С.Ж.); «Организация и безопасность дорожного движения транспортных средств» (к.т.н., проф. Интыков Т.С., к.т.н., проф. Жакенов Б.К.); «Совершенствование международных автомобильных перевозок по направлению РК-КНР» (к.т.н., доц. Сарсембаев Т.У.); «Исследования по надёжности и прогнозированию ресурса деталей автомобилей» (к.т.н., проф. Аубекеров Н.А.); «Совершенствование методов снижения концентрации вредных компонентов отработавших газов энергетических установок ТТ» (ст.преп. Аскараров Б.Ш.).

За последние два года опубликовано 14 научных результатов (статьи в журналах с импакт-фактором): «Труды Университета», № 3, г. Караганда, 2011 г. и № 4, 2012 г. КазБЦ ИФ – 0,063 опубликовано – 4 научные статьи ППС кафедры; Журнал «Транспорт» ВИНТИ РАН №4, №6, № 8 2011 г. (Россия, Москва), РИНЦ ИФ – 0,078 опубликовано 6 научных статей; Журнал «Современные проблемы науки и образования» № 6, 2012 г. и № 1, 2013 г. (Россия, Москва), РИНЦ ИФ – 0,093 опубликовано 3 научные статьи. Подготовлены 2 заявки на патентование

изобретений и регистрацию объектов интеллектуальной собственности.

Научная работа со студентами (СНО, студенческие бюро и другие виды, основные публикации): На кафедре функционирует пять студенческих научных кружков под руководством к.т.н., проф. Интыкова Т.С., к.т.н., проф. Аубекерова Н.А., к.т.н., доц. Сарсембаева Т.У., ст. преп. Есимсеитовой К.А., ст. преп. Шалаева В.В. Количество студентов, участвующих в НИРС составляет – 33 чел. Под руководством ППС магистранты кафедры АТ опубликовали 3 статьи в рейтинговых журналах, 9 докладов в сборнике международного симпозиума «Информационно-коммуникационные технологии в индустрии, образовании и науке» КарГТУ в ноябре 2012 г. Полученные награды студентами: Калиакпаров Т.М. (гр. ТТ-07-1) «Республиканский конкурс на лучшую научно-исследовательскую работу», диплом 1 степени, октябрь 2011г.; Омарова Л.К. (гр. ТТ-07-1) «Республиканский конкурс на лучшую научно-исследовательскую работу», диплом 3 степени, октябрь 2011 г.; Нуриденкова Д.Д. (гр. ТТ-07-1) «Республиканский конкурс на лучшую научно-исследовательскую работу», диплом 3 степени, октябрь 2011 г.

Международная деятельность (мобильность ППС и студентов, двудипломное образование, международные проекты и образовательные программы): Заключены договоры о сотрудничестве с Московским автомобильно-дорожным институтом

(государственным техническим университетом) с Сибирским автодорожным институтом (г. Омск, Россия), Томским государственным архитектурно-строительным университетом, Национальным исследовательским Томским политехническим университетом. Готовятся договоры о сотрудничестве с Иркутским государственным техническим университетом и Курганским государственным университетом.

Среди выпускников кафедры – крупные общественные и политические деятели, руководители отраслевых министерств и государственных предприятий: Нигматулин Н.З. – Председатель Мажилиса Парламента РК; Кусаинов А.К. – Председатель Федерации профсоюзов Казахстана; Абдишев Б.Ж. – Аким Карагандинской области; Султанов Е.Х. – президент АК «Казахавтожол»; Мейрамбеков К.К. – генеральный директор ТОО «Казахстанская промышленная корпорация»; Серекбаев К.И. – Начальник управления КНБ РК; Жакенов О.Г. – начальник управления КНБ РК; Токушев К. – председатель Агентства по государственной службе Карагандинской области; Ахымбеков Б.К. – зам.начальника ДВД Карагандинской области; Манукян А.Р. – генеральный директор ТОО «Автобусный парк № 3» г. Караганды; Урстенов М.Ж. – генеральный директор ТОО «Автобусный парк № 5» г. Караганды; Оспанов С.Н. – начальник А/К №2; Пен Д.А. – начальник таксокомбината; Онаев Ж.К. – генеральный директор ТОО «ТрансАгентство.kz» и многие другие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О Стратегическом плане Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан на 2011-2015 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 февраля 2011 года № 129.
2. Николаев А.С. Единая транспортная система / А.С. Николаев. М.: Лицей, 2001. 351 с.
3. Можарова В.В. Транспорт в Казахстане: Современная ситуация, проблемы и перспективы развития. Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2011. 216 с.
4. <http://autotransp.org.ru/problems.html>.
5. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года. Астана, 2010. // www.itcp.kz/

УДК 625.041.2

Изучение влияния гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов на свойства мелкозернистого бетона

Е.В. ТКАЧ¹, д.т.н., профессор,

М.А. РАХИМОВ², к.т.н., доцент, зав. кафедрой,

Р.Ф. СЕРОВА², к.т.н., доцент,

Г.М. РАХИМОВА², к.т.н., ст. преподаватель,

¹Московский государственный строительный университет,

²Карагандинский государственный технический университет, кафедра ТСМиИ

Ключевые слова: бетон, органоминеральные, модификатор, пористость, водопоглощение, удобоукладываемость, водопотребность, суперпластификатор.

Мелкозернистые бетоны широко применяются при производстве различных элементов конструкций, отделочных материалов и изделий, в том числе тротуарных и дорожных покрытий. Однако мелкозернистые бетоны имеют повышенную пористость и водопоглощение, что снижает их прочность и морозостойкость [1].

Решение проблем повышения эффективности мелкозернистых бетонов может быть осуществлено путем введения в них комплексных гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов, имеющих в своем составе тонкодисперсный резиновый порошок – продукт переработки амортизированных шин, позволяющий повысить эксплуатационные характеристики мелкоштучных фигурных элементов мощения, в том числе тротуарной плитки.

Составы гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов типа ГДМ, рекомендованных для получения исследуемых мелкозернистых бетонов, определены следующим образом, в % от массы вяжущего:

ГДМ-С – 0,15 % ЛСТ + 0,15 % КОСЖК + 2,7 % ТСН + 7 % ТДРП + 0,01 % известковое молоко;

ГДМ-Т – 0,15 % ЛСТ + 0,15 % КОСЖК + 2,7 % ТСН + 5 % ТДРП + 8 % зола – унос + 0,01 % известковое молоко.

Нами были выполнены рекогносцировочные опыты по установлению влияния компонентов модификатора на основные физико-технические свойства мелкозернистого бетона и проведены экспериментальные проверки полученных результатов путем применения статистических методов. Полученные результаты позволили определить рекомендуемые дозировки предлагаемых гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов типа ГДМ. При оптимизации мелкозернистой бетонной смеси с гидрофобизирующим органоминеральным модификатором ГДМ-С (в виде прямой эмульсии) в качестве переменных были выбраны следующие входные факторы:

X_1 – дозировка модификатора ГДМ-С, % от массы цемента;

X_2 – водоцементное отношение (В/Ц);

X_3 – соотношение вяжущее : песок.

Аналогичным образом решалась задача по оптимизации мелкозернистого бетона с модификатором ГДМ-Т.

Полученные уравнения переменных имели вид:

Уравнение Y_1 – прочности бетона на сжатие в возрасте 28 суток:

для состава мелкозернистого бетона с ГДМ-С:

$$Y_1 = -791,1757 + 33,9325 \cdot X_1 + 1771,4521 \cdot X_2 + 220,7773 \cdot X_3 - 1,7444 \cdot X_1^2 - 2277,5030 \cdot X_2^2 - 36,1110 \cdot X_3^2;$$

для состава мелкозернистого бетона с ГДМ-Т:

$$Y_1 = -1042,9887 + 52,3673 \cdot X_1 + 1862,4399 \cdot X_2 + 206,3611 \cdot X_3 - 1,6667 \cdot X_1^2 - 2333,6057 \cdot X_2^2 - 33,7500 \cdot X_3^2.$$

Уравнение Y_2 – водопоглощение образцов из мелкозернистого бетона:

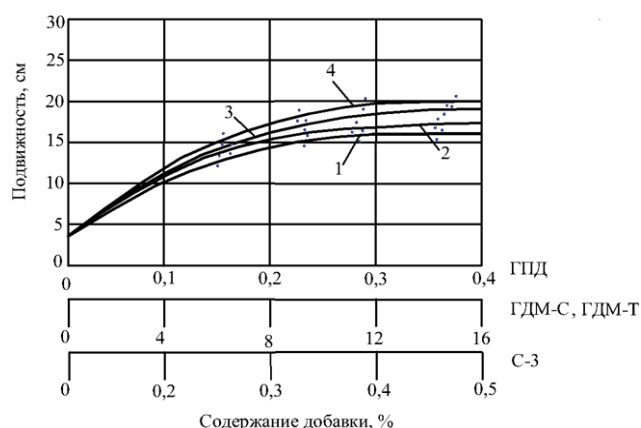
для состава мелкозернистого бетона с ГДМ-С:

$$Y_2 = 336,4877 - 1,3444 \cdot X_1 - 1303,3315 \cdot X_2 - 47,6940 \cdot X_3 + 0,0667 \cdot X_1^2 + 1666,6643 \cdot X_2^2 + 7,9166 \cdot X_3^2;$$

для состава мелкозернистого бетона с ГДМ-Т:

$$Y_2 = 357,9554 - 0,8735 \cdot X_1 - 1425,6836 \cdot X_2 - 41,5554 \cdot X_3 + 0,0278 \cdot X_1^2 + 1777,9380 \cdot X_2^2 + 6,9444 \cdot X_3^2.$$

Достоверность результатов была проверена по критериям Стьюдента и Фишера. Ошибка аппроксимации для всех уравнений находилась в интервале 3...5 %. Оптимальный состав мелкозернистой бетонной смеси при В/Ц=0.39 с соотношением Ц:П=1:3 и дозировкой гидрофобизирующего органоминерального модификатора 10 % ГДМ-С (от массы вяжущего), полученный мелкозернистый бетон имеет прочность на сжатие в возрасте 28 суток $Y_1 = 55,4958$ МПа и водопоглощение $Y_2 = 3,0781$ %. Оптимальный состав модифицированной мелкозернистой бетонной смеси для получения бетона с заданными физико-техническими свойствами: при В/Ц=0.4 с соотношением Ц:П=1:3 и дозировкой гидрофобизирующего органоминерального модификатора 16 % ГДМ-Т (от массы вяжущего), полученный модифицированный мелкозернистый бетон имеет прочность на сжатие в возрасте 28 суток $Y_1 = 55,1531$ МПа и водопоглощение $Y_2 = 3,1209$ %. Нами было исследовано влияние гидрофобизированных органоминеральных модификаторов на подвижность бетонной смеси. На рисунке 1 видно, что предлагаемые модификаторы ГДМ-С и ГДМ-Т повышают удобоукладываемость бетонной смеси на 11 % соответственно, чем С-3 (состав 2). Результаты исследований качества бетонной смеси по удобоукладываемости позволяют сделать вывод, что модификатор ГДМ-С и ГДМ-Т не только сопоставим с известным суперпластификатором С-3, но и превышает его в малой степени по разжижающему эффекту.



1 состав – 0,3 % ГДМ-С плюс 3 % ТСН; 2 состав – 0,4 % С-3; 3 состав – 10% ГДМ-С; 4 состав – 16 % ГДМ-Т

Рисунок 1 – Влияние модификаторов на подвижность бетонной смеси

Высокое качество бетонных смесей с модификатором ГДМ-С и ГДМ-Т подтверждается опытами по определению влияния расхода воды на свойства бетонной смеси (таблица 1). Гидрофобизирующие комплексные органоинеральные модификаторы типа ГДМ улучшают вязкопластические свойства, тесто нормальной густоты получается при сниженном расходе воды затворения на 17-20 %.

Предлагаемые модификаторы ГДМ-С и ГДМ-Т, как показали исследования, позволяют получать бетонные смеси требуемого качества в широком диапазоне подвижности: расплыв конуса до 20 см, что сопоставимо по разжижающему эффекту с известным суперпластификатором С-3.

Нами исследован характер пористости в цементном камне с предлагаемыми модификаторами. Результаты исследований пористости цементного камня приведены в таблице 2.

Установлено, что в цементном камне с модификатором ГДМ-С улучшается качество распределения пор в сторону увеличения количества мелких пор ≈ 70 % в сравнении с цементным камнем без модификатора и на 30 % – с модификатором С-3.

Специфика данного процесса обусловлена не только известными причинами: снижением поверхностной энергии воды и образованием аморфизированных продуктов гидратации под действием ПАВ (ЛСТ и КОСЖК), но и вследствие специфического действия ТДРП на процессы гидратации и структурообразования [2].

Результаты рентгенофазового анализа цементного камня, представленного в таблице 3 и на рисунке 2, показывают, что предлагаемый модификатор способствует: повышению количества кристаллической гидратной фазы CSH (I) ($\sum J$ возрастает от 7,4 до 8,9 о.е.); снижению количества гелеобразных гидратных аморфных составляющих ($\sum J$ 14 Å снижается от 20,1 до 11,8 о.е.).

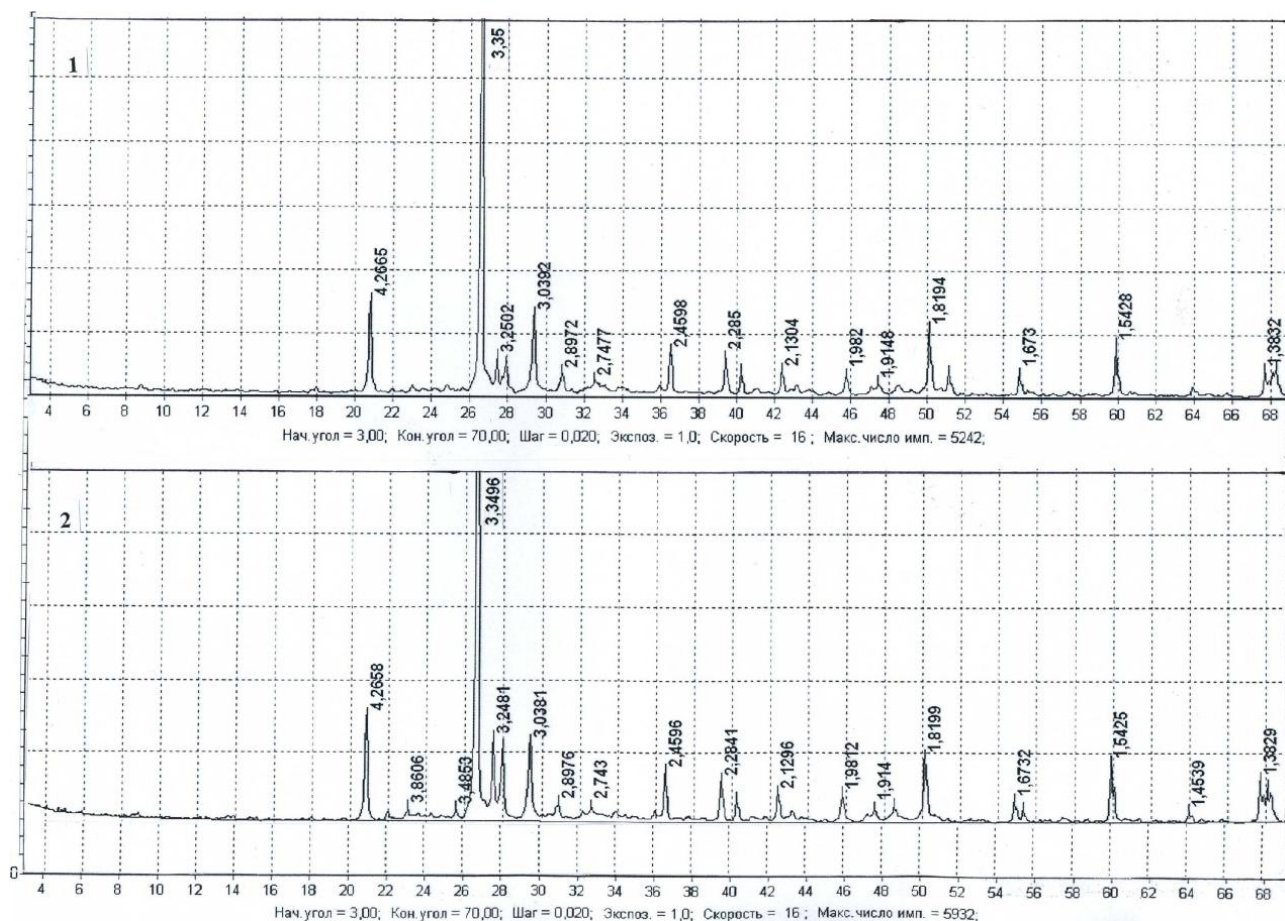
Установлено, что модификатор ГДМ-С благоприятно действует на улучшение дифференциальной пористости цементного камня, приводит к образованию системы резервных условно-замкнутых пор сферической формы диаметром от 10 до 100 мкм, которые, прерывая капиллярные поры, способствуют высокой плотности цементного камня.

Таблица 1 – Влияние гидрофобизирующих комплексных модификаторов на водопотребность и плотность бетонной смеси

Добавка, % от массы цемента	Водопотребность, кг/м ³	Снижение водопотребности, %	Средняя плотность, кг/м ³
Без добавки	249	0	2300
0,4 % С-3 плюс 4 % ТСН	202	19	2334
0,3 % ГПД плюс 3 % ТСН	210	17	2338
10 % ГДМ-С	192	22	2395
16 % ГДМ-Т	193	21	2400

Таблица 2 – Микропористость цементного камня, %

Модификатор, % от массы цемента	Общая	Гелевая, 10Å< d ≤ 50Å	Капиллярная 50Å< d ≤ 20 мкм	
			субмикропоры 50Å< d ≤ 0,1 мкм	микропоры 0,1 мкм< d ≤ 20 мкм
Без модификатора	32,15	9,98	13,05	1,7
0,4 % С-3 плюс 4 % ТСН	35,81	13,05	15,88	1,32
0,3 % ГПД плюс 3 % ТСН	34,95	10,60	14,95	1,59
10 % ГДМ-С	36,85	14,08	17,48	1,28
16 % ГДМ-Т	36,83	14,03	17,54	1,29



1 – без модификатора; 2 – с модификатором ГДМ-С

Рисунок 2 – Рентгенограмма цементного камня

Введение в состав цементного камня модификатора ГДМ-С приводит к снижению капиллярной (диаметр пор от $5 \cdot 10^{-3}$ до 10 мкм) и увеличению гелевой (диаметр от $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ мкм) пористости, что приводит к понижению температуры замерзания жидкости в поровом пространстве и предопределяет высокую морозостойкость материала. Результаты исследований показывают, что прочность бетона с модификатором ГДМ-С выше 1,7-1,8 раза в сравнении с прочностью бетона без добавок и ≈ 50 % выше – с модификатором С-3 плюс ТСН.

Результаты испытаний показывают, что бетоны с модификатором ГДМ-С имеют улучшенные гидрофизические свойства, а именно:

- водопоглощение и капиллярный подсос бетона с ГДМ-С имеют минимальные значения в сравнении с бетоном без модификатора и с ГПД плюс ТСН (ниже соответственно в 3,5 и 2 раза);

- водонепроницаемость бетона с ГДМ-С повышается почти на 6 ступеней (марок) в сравнении с бетоном без модификатора (и на 2-4 ступени с

модификаторами ГПД плюс ТСН и С-3 плюс ТСН) (рисунок 3).

Улучшение гидрофизических свойств бетона с модификатором ГДМ-С можно объяснить:

- высокой плотностью структуры цементного камня и бетона в целом. Достигается высокая плотность модифицированием продуктов гидратации;

- отсутствием макропор в результате их дробления под действием ПАВ. Большая часть пор формируется в структуре цементного камня как гелевые;

- наличием гидрофобизированных «вкрапленников», сдерживающих фильтрацию воды в теле бетона;

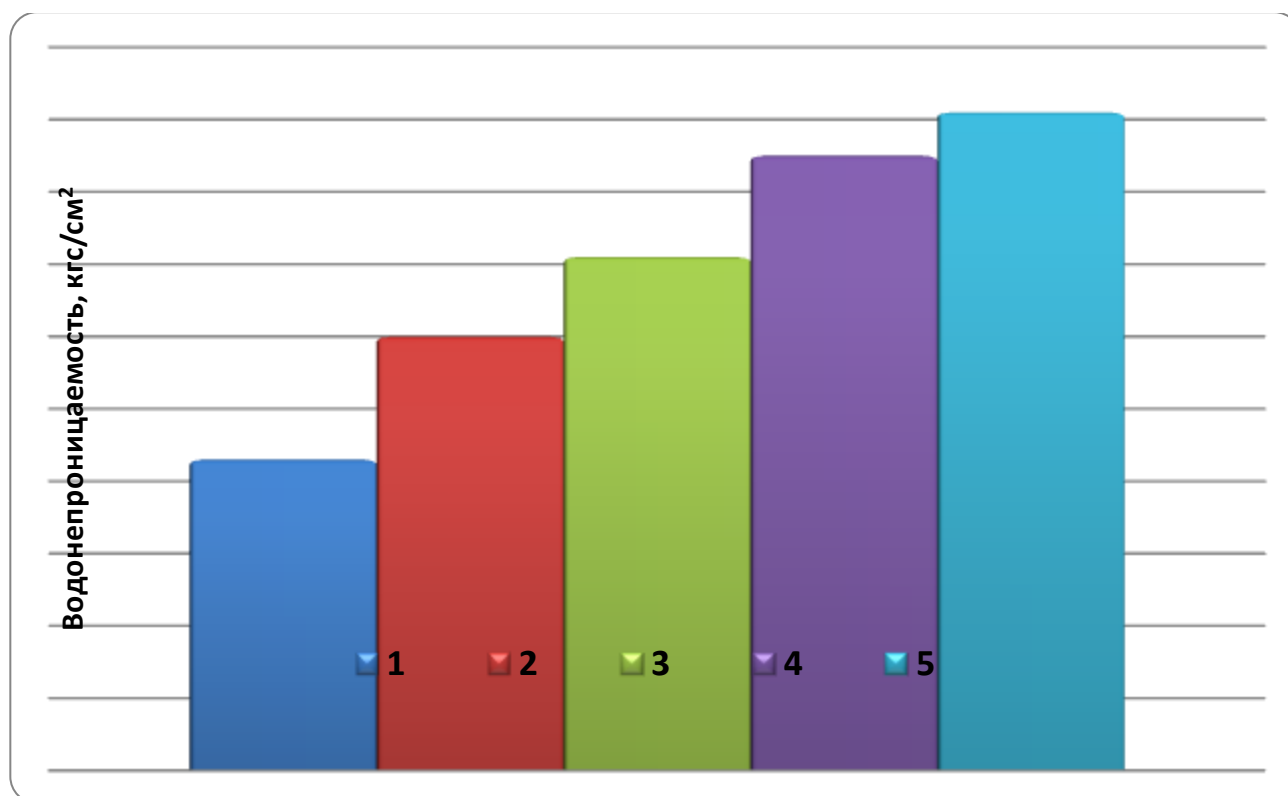
- высокой прочностью межпоровых мембран (стенок), обеспечивающих работоспособность материала при воздействии высоких давлений воды.

Установлено, что образцы бетона с ГДМ-С даже после 400 циклов попеременного замораживания и оттаивания не начали разрушаться. Вследствие

Таблица 3 – Рентгенофазовый анализ цементного камня с различными модификаторами

Модификатор, % от массы цемента	Интенсивность рентгеновского рассеяния (о.е.)				
	гидратные фазы				клинкерные минералы $\sum J_{C_2S+C_3S}$
	аморфные		кристаллические		
	$\sum J_{14} \text{ \AA}$	$\sum J_9 \text{ \AA}$	$\sum J_{Ca(OH)_2}$	$\sum J_{CSH(1)}$	
Без модификаторов (контрольный)	20,1	0,52	0,86	7,4	4,3

0,4 % С-3 плюс 4 % ТСН	13,6	-	0,42	7,6	5,4
0,3% ГПД плюс 3 % ТСН	14,4	-	0,33	8,1	6,4
10 % ГДМ-С	11,8	-	0,26	8,9	6,9



1 – без модификатора; с модификаторами: 2 – 0,4 % С-3 плюс 4 %; 3 – 0,3 % ГПД плюс 3 % ТСН; 4 – 10 % ГДМ-С; 5 – 16 % ГДМ-Т

Рисунок 3– Водонепроницаемость бетона

известных процессов самозалечивания коэффициент морозостойкости бетона после 400 циклов $K_{мрз}=1,00$. Данный результат свидетельствует о более высокой эффективности ГДМ-С в сравнении с модификаторами ГПД плюс ТСН и С-3 плюс ТСН ($K_{мрз}$ соответственно 0,98 и 0,89). Можно считать, что в бетоне с модификаторами ГПД плюс ТСН и С-3 плюс ТСН процессы расшатывания структуры вследствие морозного пучения начинаются после 400 циклов.

Гидрофобизирующий модификатор ГДМ-С, наряду с обеспечением мелкокристаллической структуры цементного камня и гидрофобизацией межпоровых мембран модифицирует гидратные образования в процессе «самозалечивания» и снижает действие коррозии, что и определяет повышенную морозостойкость бетона [3].

Предлагаемые модификаторы в 2-3 раза и более повышают коррозионную стойкость бетона, улучшают защитные свойства против действия агрессивных сред на стойкость арматурной стали и износостойкость тяжелого бетона. Обобщенно можно констатировать, что предлагаемый модификатор ГДМ-С по совокупности функциональных проявлений может быть отнесен к гидрофобизирующим модификаторам пролонгированного действия – к

высокоэффективным модификаторам нового поколения.

Применение модификаторов типа ГДМ позволило в производственных условиях получать мелкозернистый бетон с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Изготавливаемые изделия должны соответствовать ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные». В работу были включены заводские составы бетона (вяжущее: песок в соотношении 1:3) и составы с предлагаемым модификатором типа ГДМ. Основные физико-механические свойства полученного гидрофобизированного мелкозернистого бетона приведены в таблице 4.

Были проведены работы по сокращению продолжительности тепловой обработки. Полученные результаты позволили считать оптимальным режим тепловой обработки модифицированного бетона 1,5+2+3+1,5 ч при изотермическом прогреве 80 °С, т.е. в производственных условиях можно снизить энергозатраты на тепловую обработку бетона почти в 1,5 раза. Анализ результатов таблицы 4 показывает, что качество полученных изделий высокое. Прочность мелкозернистого и бетона с предлагаемыми комплексными органическими модификаторами ГДМ-С и ГДМ-Т увеличивается в

сравнении с контрольным на 16-19 %, соответственно. Существенно улучшаются и другие характеристики гидрофобизированного бетона: водопоглощение снижается в 1,7-2 раза, на истираемость в 2,5 раза.

Результаты выполненных работ по внедрению предлагаемых технических решений и полученные

при этом данные показали состоятельность и техническую эффективность предлагаемого комплексного гидрофобизирующего органоминерального модификатора типа ГДМ.

Таблица 4– Свойства гидрофобизированного мелкозернистого бетона

Модификатор, % от массы цемента	В/Ц	Прочность бетона на сжатие, МПа		Водопоглощение, % (по массе)	Морозостойкость, циклы	Истираемость, г/см ²
		после ТВО	28 сут			
Без добавки	0,48	32	46	5	200	0,35
10 % ГДМ-С	0,39	39	57	2,5	300	0,14
16 % ГДМ-Т	0,40	38	55	2,8	300	0,15

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. М.: Ассоциация строительных вузов, 2011. С. 28-35.
2. Кулибаев А.А., Соловьев В.И., Нурбатуров К.А., Де И.М. Ультрадисперсные наполнители для наномодификаторов // Вестник НИА РК. 2012. № 4. С. 121-126.
3. Соловьев В.И., Ергешев Р.Б. Эффективные модифицированные бетоны. Алматы, 2002. С. 41-45.
4. Баженов Ю.М. Новому веку – новые эффективные бетоны и технологии // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2001. №1. С. 12-14.
5. Крылов Б.А., Королев Н.А., Зиновьева Т.Н. Повышение прочности и интенсификация твердения бетона введением добавок // Бетон и железобетон. 2001. № 9. С. 17-20.

УДК 622.271

К вопросу применения контейнерной технологии доставки полезного ископаемого при отработке нижних горизонтов глубоких карьеров

Т.Т. ЖУНУСОВ¹, д.т.н. профессор, академик НИА РК,

К.Б. КЫЗЫРОВ², к.т.н., профессор,

Б.Б. ТИМИРХАНОВ³, магистрант,

С.Л. КУЗЬМИН³, к.т.н.,

¹Национальная академия наук Республики Казахстан,

²Карагандинский государственный технический университет,

³Рудненский индустриальный институт

Ключевые слова: карьер, технология, автотранспорт, грузоподъемность, стрела, контейнер, подъемная машина, концевая нагрузка, конструкция.

В современных условиях становится все более актуальной необходимостью эффективного и экологически безопасного освоения и управления недропользованием.

В результате научно-технической революции многократно увеличилось неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Открытые горные работы – один из основных источников загрязнения окружающей среды. Пылеобразование, загазованность атмосферы карьера, изъятие земель под внешние отвалы пустых пород зависят в большой степени от технологии транспортирования горной массы, являющейся фактором, определяющим эффективность и экономичность открытых горных работ. На доставку горной массы до отвалов или бункеров обогатительных фабрик приходится основная доля энергозатрат на разработку.

Не имеет окончательного технологического решения проблема транспортного обеспечения нижних горизонтов глубоких карьеров, тогда как основная доля транспортных затрат приходится на цикл подъема горной массы. При увеличении глубины карьеров на 100 м производительность транспортных средств снижается от 8-20 % (для железнодорожного транспорта) до 25-40 % (для автотранспорта).

Наиболее распространенным видом карьерного транспорта в настоящее время является автомобильный. Автотранспорт широко применяется на нижних горизонтах глубоких карьеров, а также как основной вид транспорта на мелких карьерах небольшой производительности. Он применяется в качестве сборочного, подъемного и доставочного оборудования в силу ряда его бесспорных достоинств: маневренности, автономности, универсальности и простоты организации его работы. В то же время, несмотря на очевидные преимущества автотранспорта, ему присущи и серьезные недостатки. С увеличением глубины крупных карьеров автотранспорт все меньше используется как сборочный и все больше выполняет работу по подъему горной массы по борту карьера.

Энергетически подъем горной массы по борту карьера автотранспортом на большую высоту нерационален из-за высокого коэффициента тары автосамосвалов. Исследования [1] и опыт эксплуатации автотранспорта в карьерах [2] показывают, что расход топлива автомобилем и, соответственно, вредные выбросы в атмосферу возрастают в 4 раза при переходе автосамосвала с горизонтального перемещения горной массы на подъем ее из карьера по траншее. Таким образом, наиболее распространенный в настоящее время вид карьерного транспорта – автотранспорт – не отличается энергоэкономичностью и экологичностью в необходимой степени.

Выполненный анализ существующих технологий открытых горных работ и современного состояния горного производства указывает на насущную потребность в разработке новой ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии. Была предложена новая контейнерная технология транспортировки горной массы в контейнерах без строительства в карьере технологических и

транспортных коммуникаций, достоинствами которой являются следующие:

1. Одноразовая экскавация горной массы при погрузке ее в контейнер снижает энергозатраты.

2. Доставка горной массы транспортом сборочного звена от забоев к месту подъема выполняется на минимальные расстояния по горизонтальным автодорогам, что приводит к снижению потребного парка автотранспорта, удельного расхода топлива, шин и выбросов вредных газов в атмосферу.

3. Коэффициент тары контейнера (0,25-0,30) значительно меньше коэффициента тары автосамосвала (0,70-0,80) или железнодорожного состава (0,80-0,82), поэтому удельные затраты энергии на подъем горной массы в контейнере подъемной машиной сокращаются в 1,4 раза.

4. Комплекс подъемных машин обладает мобильностью, что позволяет перемещать его на новое место при производстве взрывных работ или в другой карьер при последовательной отработке группы карьеров. Повышаются возможности регулирования и соблюдения оптимального режима горных работ.

5. Исключается необходимость дополнительного энергоемкого дробления горной массы в отличие от технологических схем с применением конвейерных подъемников.

6. Контейнерная доставка вскрышных пород и использование карьерных подъемных машин при отвалообразовании позволит уменьшить необходимый земельный отвод и формировать компактный высокий отвал с минимальными затратами на подъем породы.

Главной особенностью предлагаемой технологии является то, что все оборудование для контейнерной доставки просто в изготовлении и может быть изготовлено на самом горном предприятии. В качестве подъемной машины было рассмотрено использование карьерных и шагающих экскаваторов.

Предложенным требованиям контейнерной технологии отвечает экскаватор ЭШ-10/70. Наиболее ответственным узлом экскаватора является стрела, которая должна выдержать нагрузку от веса груженого контейнера, кроме того, при проектировании стрелы необходимо учитывать инерционные и ветровые нагрузки на рабочее оборудование. Экскаваторы ЭШ-10/70 оборудуются комбинированной стрелой, которая согласно расчетам не выдержит новой концевой нагрузки. Поэтому была спроектирована новая трехгранная жесткая стрела, у которой назначены диаметры труб, из которых планируется собрать стрелу: несущие трубы – диаметр 720 мм, толщина стенки 10 мм; распорки – диаметр 219 мм, толщина стенки 6 мм. Внешний вид стрелы приводится на рисунках 1 и 2.

Расчет стрелы производится в программном комплексе ЛИРА 9.6. Программный комплекс ЛИРА (ПК ЛИРА) – это многофункциональный программный комплекс для расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения (рисунок 3).

В результате расчета установлено, что стержни 60,

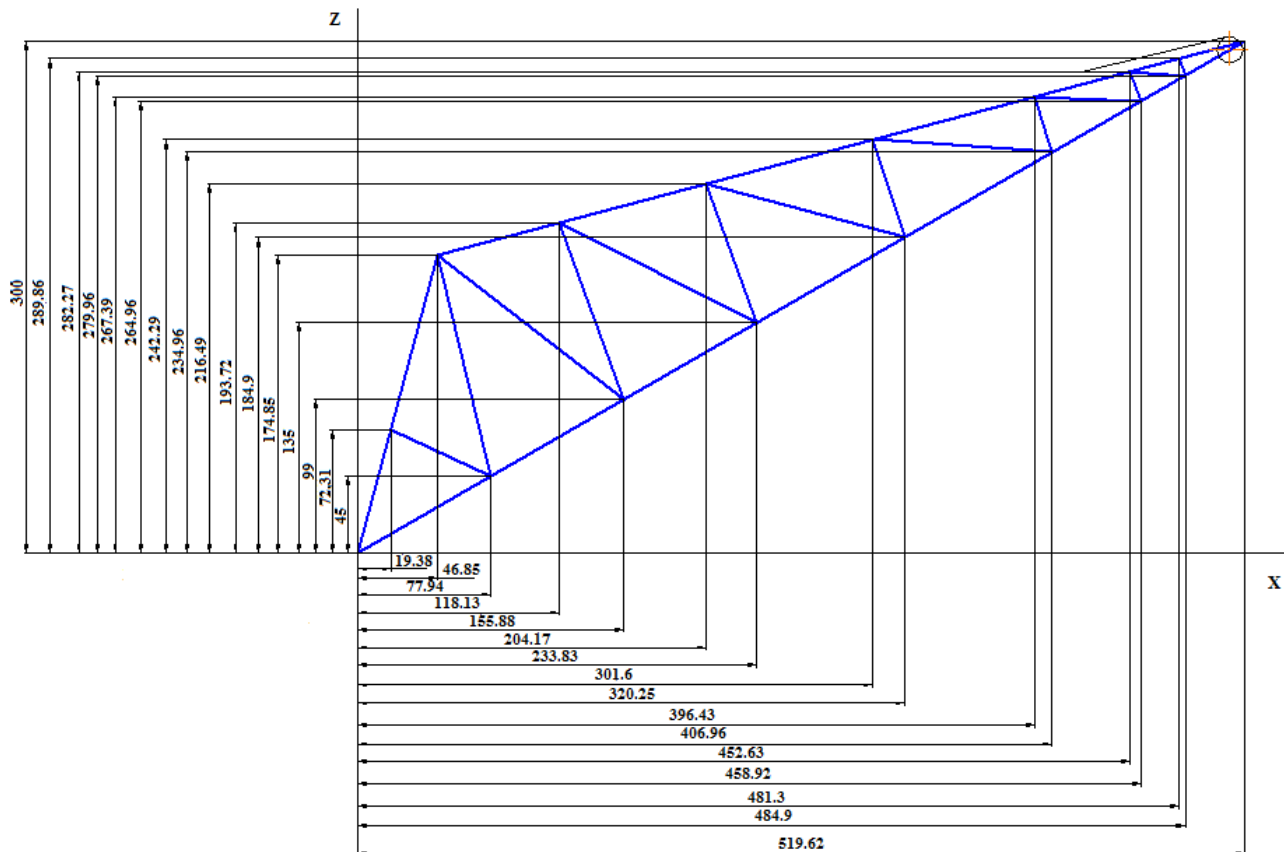


Рисунок 1 – Вид стрелы сбоку

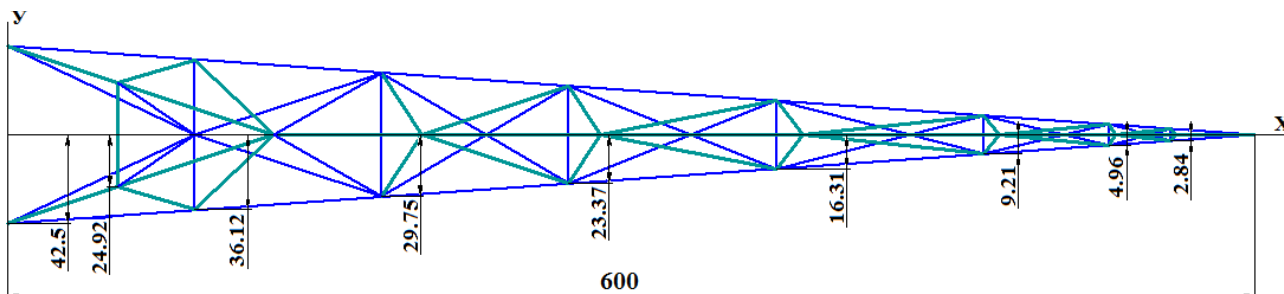


Рисунок 2 – Вид стрелы сверху

61, 84, 85 не обеспечивают достаточную прочность (рисунок 3). По рекомендации программы необходимо применять трубы большего диаметра. Выбирается труба 426×10 мм. После проведенного расчета также стержни номеров 34, 35, 36, 37, 62, 63 должны быть выполнены из трубы 426×10 мм. По данным расчета прочность стрелы обеспечивается. На рисунках 4, 5 приводятся результаты расчетов. Все деформации и

напряжения, возникающие в стреле, находятся в пределах нормы.

Для выявления работоспособности драглайна был проведен динамический расчет приводов экскаватора и выполнен статический расчет с проверкой машины на устойчивость и уравновешенность поворотной платформы. Все проведенные вычисления доказывают работоспособность предложенного варианта.

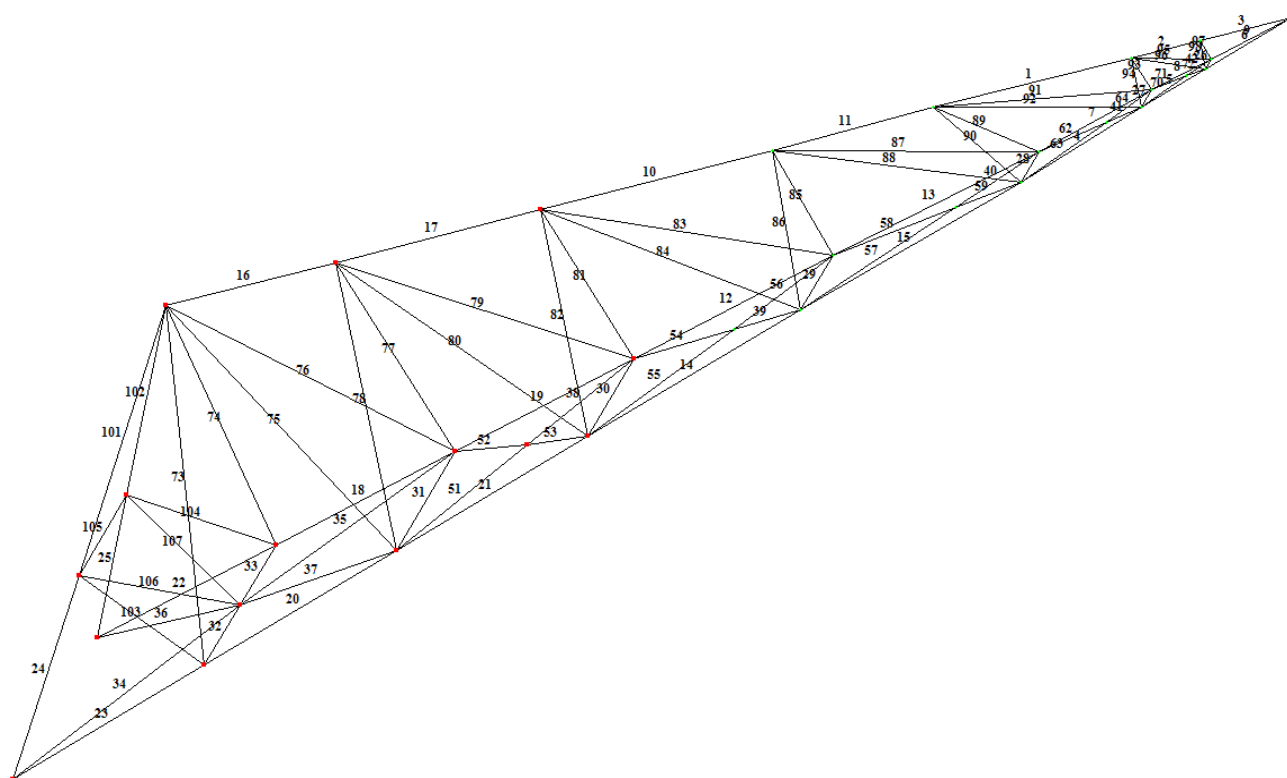


Рисунок 3 – Построение стрелы в ПК ЛИРА

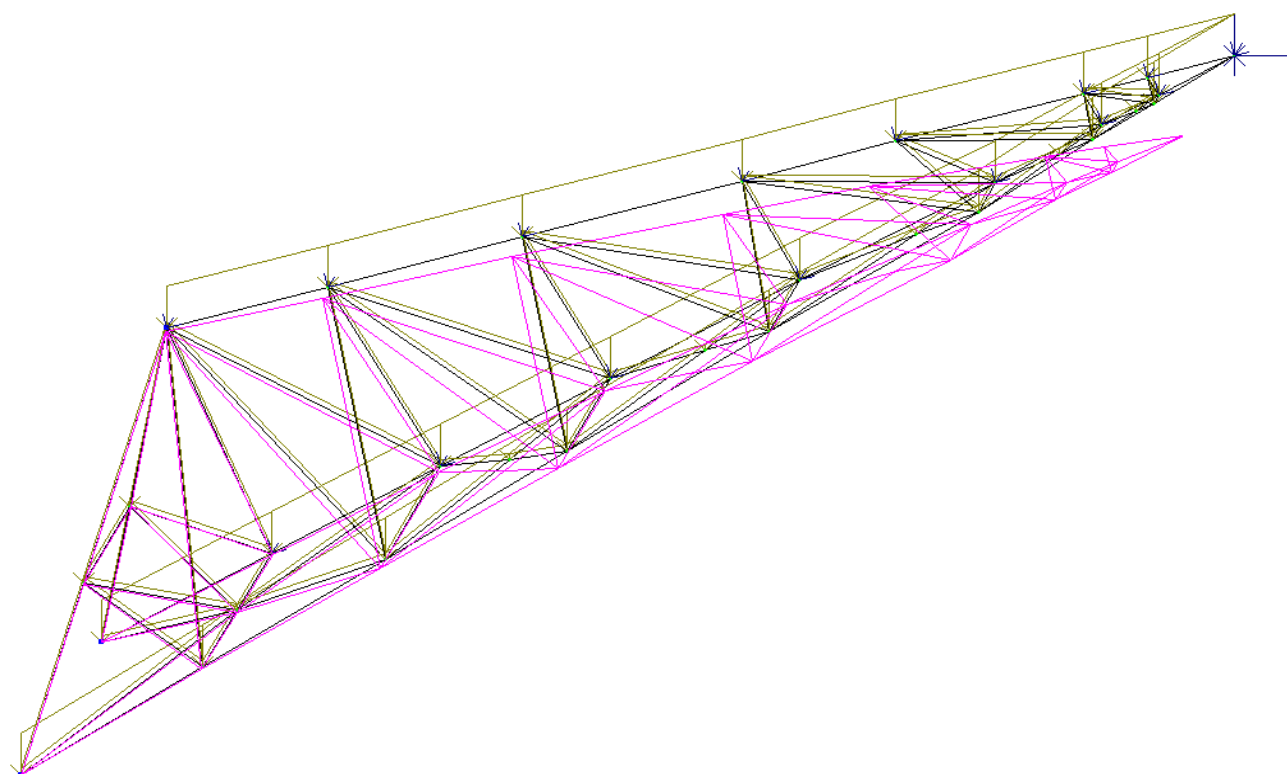


Рисунок 4 – Схема деформации стрелы

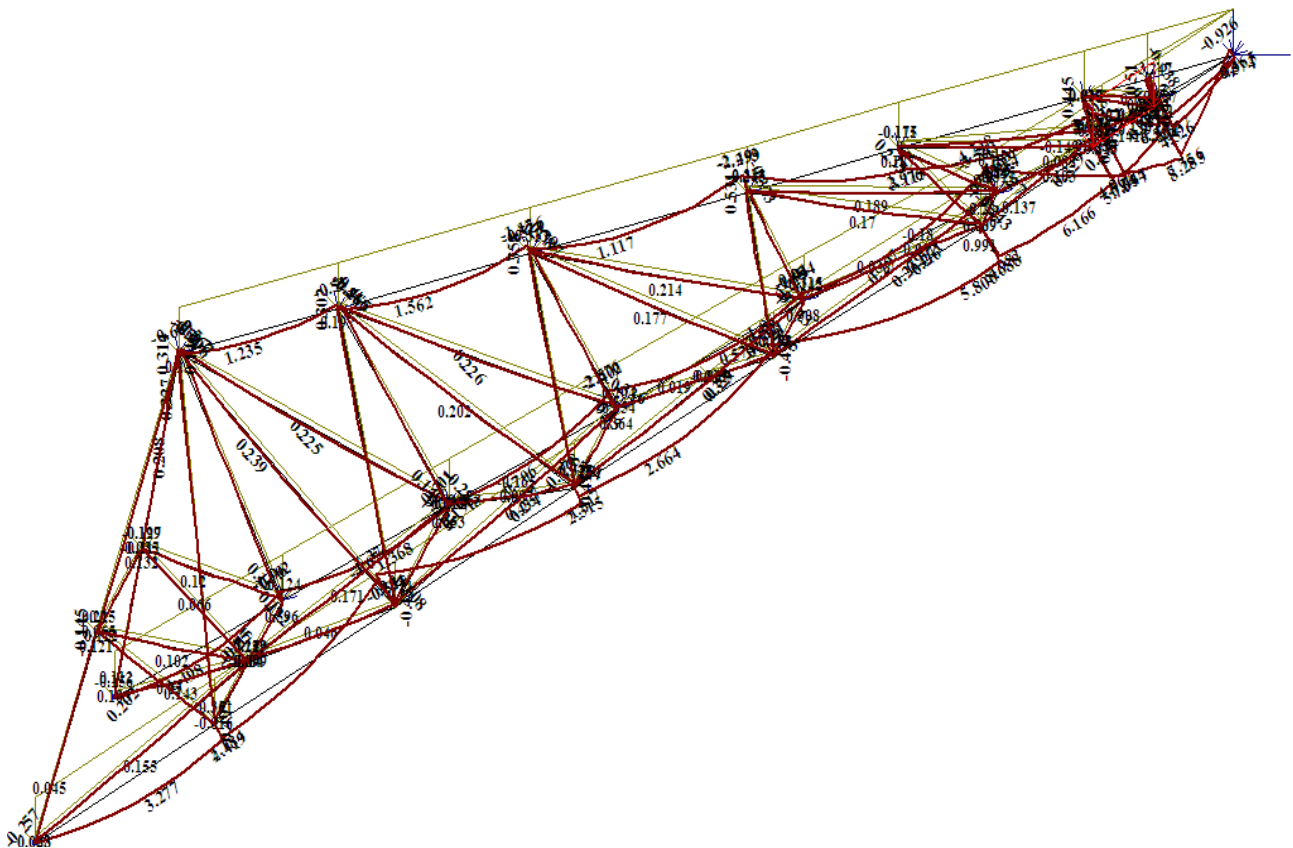


Рисунок 5 – Эпюры изгибающих моментов M_x

Практическое доказательство предложенного варианта новой технологии было проведено на стенде. Для проведения эксперимента была создана подъёмная машина, представленная на рисунке 5. Щит приборов оборудован амперметром и вольтметром для измерения нагрузки на приводах подъёма, тяги и поворота и секундометром для измерения времени цикла. Все нагрузки на стрелу и поворотную платформу фиксировались датчиками. Изменение нагрузки на подъёмную машину производилось увеличением массы груза в контейнере.



Рисунок 5 – Модель подъёмной машины

На основании экспериментальных данных была построена зависимость времени цикла от грузоподъёмности контейнера, массы концевой нагрузки на мощность главных приводов и динамических нагрузок. Зависимость массы концевой

нагрузки на мощность главных приводов модели приводится на рисунке 6.

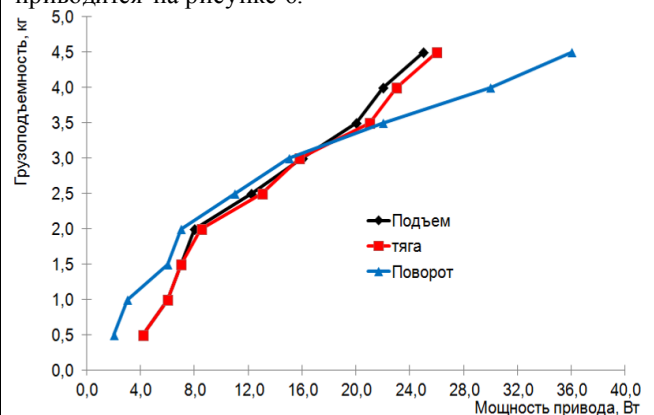


Рисунок 6 – Зависимость потребляемой мощности приводов подъёмной машины от грузоподъёмности контейнера

Выводы

Контейнерная технология позволяет повысить показатели открытых горных работ по экономии энергоресурсов и сохранению окружающей среды на качественно новом уровне. С учетом опыта развития в других отраслях промышленности она позволит на открытых горных работах снизить удельные энергозатраты, повысить экологическую безопасность и производительность труда. Снижение расхода энергии и вредного экологического воздействия открытых горных работ на окружающую среду происходит за счет использования на всех этапах доставки горной массы оптимальных видов

транспорта, а также за счет выполнения перегрузочных операций с высокой производительностью без дополнительной экскавации горной массы. Контейнерная технология позволяет решать весь комплекс задач по основным технологическим процессам открытых горных работ –

от выемки пород в забое до укладки их в отвал. В качестве оборудования новой технологии возможно использование существующих горных машин с их небольшой модернизацией, проводимой на самом горно-добывающем предприятии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потапов М.Г. Экологическая оценка технологических схем открытых горных работ / М.Г. Потапов, А.Н. Комраков // Горный журнал. 2003. №3. С. 81-86.
2. Техничко-экономические показатели горных предприятий за 1990-2003 гг. Екатеринбург: ИГД УрО РАН. 2004. 329 с.
3. Битимбаев М.Ж. Контейнерный транспорт горной массы на открытых горных работах / М.Ж. Битимбаев, Т.Т. Жунусов, Т.И. Маулямбаев // Горный журнал Казахстана. 2010. № 12. С. 19-22.
4. Битимбаев М.Ж. Концептуальные проблемы совершенствования структуры комплексной механизации открытых горных работ / М.Ж. Битимбаев, Т.Т. Жунусов, Т.И. Маулямбаев // Вестник Национальной инженерной академии РК. 2011. № 1. С. 135-140.

УДК 374

Использование автоматизированной обучающей системы при подготовке бакалавра транспорта

С.Г. КУРЫМБАЕВ, к.п.н., зав. кафедрой машиноведения,
КарГУ им. Е.А. Букетова

Ключевые слова: информационные технологии, информатизация обучающая система, бакалавр, транспорт, компонент и т.д.

Современный уровень развития общества требует высокообразованных специалистов, людей творчески способных к свободному мышлению. Это ставит перед современной педагогикой задачу выработать методы для развития такой конкурентноспособной личности.

Информатизация высшего образования – это реализация комплекса мер, направленных на повышение уровня подготовки бакалавров путём расширения сферы использования вычислительной техники и компьютерных технологий в учебной и научно-исследовательской работе, в управлении учебным процессом.

Информатизация создаёт дополнительные возможности для стимулирования у студентов творческого мышления, усиливает значимость их самостоятельной работы, упрощаются контроль и самоконтроль самостоятельной работы, повышается уровень индивидуальной работы преподавателя, изменяется соотношение между интеллектуальной и рутинной составляющими в учебной работе.

Применение автоматизированных обучающих систем (АОС) в учебном процессе приводит к существенным изменениям во всех сферах его звеньев: от содержания обучения до реализуемых форм и методов обучения. Необходимым условием эффективного использования АОС является решение

ряда педагогических задач, связанных с внедрением новой технологии обучения.

АОС – это система обработки данных, предназначенных для реализации в процессе диалога «человек-ЭВМ» функций, имеющих место при обучении различным, наперед заданным учебным дисциплинам.

Автоматизированная обучающая система – функционально взаимосвязанный набор подсистем учебно-методического, информационного, математического и технического обеспечения на базе ЭВМ. Учебно-методическая подсистема обеспечивает индивидуализацию обучения. Входным материалом является сформированная в аналитическом или графическом виде стратегия обучения, а выходным – последовательность предъявления учебного материала, контроль, усвоение и т.д. Информационная подсистема включает разделенный на порции учебный материал, задачи и т.д. Математическая подсистема обеспечивает программный модуль, который является основой для программного обеспечения и работы всей АОС, а также осуществляет взаимодействие всех подсистем. От технического обеспечения (инструментальная подсистема) зависят возможности применения и усовершенствования той или иной автоматизированной обучающей системы.

Методологической основой создания автоматизированных обучающих систем являются современные психолого-педагогические концепции и теории, являющиеся, по сути дела, педагогическими технологиями. Наиболее значимыми из них являются следующие [1]:

- теория деятельности (С.Л. Рубинштейн, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев);
- «Концепция теоретических обобщений» (В.В. Давыдов) и цикличности учебного процесса познания (В.Г. Разумовский);
- теория ассоциативных связей в психике и использование их в учебном процессе (К.А. Менчинская, Е.Н. Кабанов-Меллер);
- теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина);
- концепция логико-психологических основ использования компьютерных учебных средств в процессе обучения (В.В. Рубцов);
- теория проблемного обучения (М.И. Махмутов, А.М. Матюшкин);
- концепция информатизации образования (А.П. Ершов);
- теория программированного обучения (В.П. Беспалько, Н.Ф. Талызина);
- теория информационного обеспечения (В.Я. Ожогин).

Ядром АОС являются так называемые авторские системы, позволяющие преподавателю вводить свой учебный материал в базу данных и программировать с помощью специальных авторских языков или других средств алгоритм его изучения.

Автоматизированная обучающая система включает предметный, программный и методические компоненты. Рассмотрим более подробно каждый из представленных компонентов [2].

Предметный компонент включает в себя содержание дисциплины или отдельного раздела, которые целесообразно изучать с помощью АОС. Он предназначен для информационного обеспечения процесса достижения дидактических целей по данному предмету (что необходимо знать, уметь и с чем быть ознакомленным). Этот компонент состоит из теоретического и справочного материала; практических заданий, обеспечивающих формирование знаний, умений и навыков по данной дисциплине, разделу, теме.

Программный компонент представляет собой составляющую автоматизированной системы, реализующую педагогические коммуникации (педагог – компьютер, обучающийся – компьютер, педагог – компьютер – обучающийся, обучающийся – компьютер – педагог). Программный компонент состоит из обучающих вспомогательных (сервисных) программ, при этом учитывается используемая технология, а также управляющие функции педагога при применении АОС.

Методический компонент включает в себя описание курса (педагогическая цель, задачи, структура, ожидаемые результаты, а также рекомендации педагогу по организации и проведению

занятий) и инструкции обучающемуся по работе с курсом).

Предметный, программный и методический компоненты АОС ориентируют на определенный комплекс технических средств учебного назначения.

При помощи АОС можно замерить следующие показатели эффективности процесса обучения: объем полученных знаний, перечень умений и навыков, даваемый анализируемой системой, и уровень их сформированности, интенсивность обучения, интенсивность забывания, гистограмма оценок (относительное число высоких, средних и низких).

АОС должна иметь четко вычисляемую педагогическую эффективность, иначе невозможно определить, какой вариант АОС лучше. Факторами дидактической эффективности АОС можно считать интенсификацию труда обучающегося, повышение квалификации преподавателя и оптимизацию его труда, адаптацию обучения, новые учебные цели и задачи.

Предлагаемая автоматизированная обучающая система «Упражнения для тренировки навыков управления автомобилем» [2] состоит из (рисунок) титульного листа, оглавления, *текстовой части* – основного информационного материала по темам программы; *рисунков*, которые представляют собой комплекс образцов приемов и методов, используемых для управления автомобилем; *вопросов самопроверки*, включающих учебный материал, представленный в виде вопросов.

Содержание автоматизированной обучающей системы обеспечивает доступ: к учебным материалам, к списку использованной литературы, к системе самопроверки знаний; а также имеет элементы управления, позволяющие: переходить к любой части учебника; заканчивать работу с учебником; возвращаться к титульному листу.

Титульная обложка содержит название курса и данные об авторе. Благодаря гиперссылкам в тексте на различные термины и определения, автоматизированная обучающая система становится удобной для процесса обучения. Под гиперссылками понимается выделение в тексте, дающее возможность получить на экране дополнительную или поясняющую информацию.

Все электронные курсы содержат традиционно выполненные подсистемы контроля знаний.

Следует отметить, что автоматизированная обучающая система «Упражнения для тренировки навыков управления автомобилем» занимает особое положение в общей модели подготовки бакалавров транспорта к использованию информационных технологий. Их доминирующая роль в ней объясняется их непосредственной направленностью на подготовку студентов к использованию информационных технологий. Они сами по себе являются продуктами информационных технологий. АОС обеспечивает единство общего и частного, позволяя на конкретном материале закрепить общие положения теории и методики обучения водителей на основе применения информационных технологий. Содержание курса углублено за счет включения

педагогического элемента при установлении связи профессиональной педагогики с частными методиками.

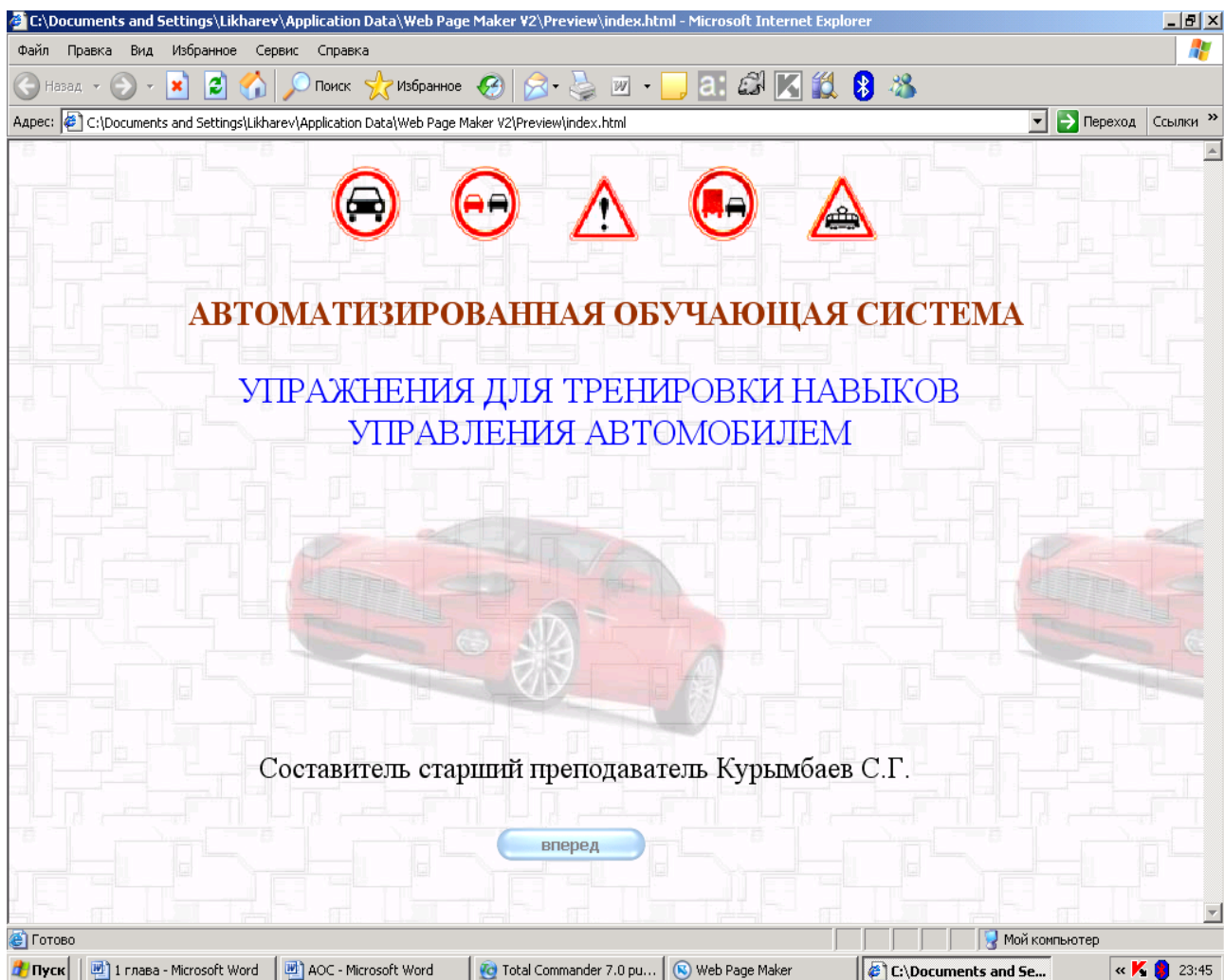
Концепция настоящего исследования строится на положении о необходимости соответствия психологической структуры личности, осуществляющей определенную деятельность, структуре этой деятельности, из которого следует, что подготовка будущего бакалавра транспорта, направленная на развитие его личности должна быть адекватна структуре будущей профессиональной деятельности бакалавра. Следуя данному положению, целесообразно рассматривать процесс подготовки бакалавров транспорта к использованию информационных технологий как процесс практического овладения ею (деятельностью) в контексте с теоретическим образованием. Включение студентов в решение конкретно педагогических задач учебной работы по обучению на основе применения информационных технологий в специальных учреждениях может быть реализовано в процессе активной профессиональной практики и курсового проектирования. Данный блок направлен на систематизацию, закрепление, углубление и

расширение теоретических знаний и практических умений студентов, углубление мотивационной личностной основы деятельности, уверенности в собственном педагогическом опыте.

Таким образом, каждый последующий этап подготовки к использованию информационных технологий базируется на предыдущем, расширяет и углубляет его содержание в соответствии с определенными целями.

Сущность средств информационных технологий – в их универсальности и многофункциональности. Эффективность ИТ зависит от того, как мы их используем, что все зависит от способов и форм применения предложенных технологий, т.е. не от взаимодействия обучаемого и компьютера, а от взаимодействия обучаемого и педагога. Если ИТ будут делать более эффективным это взаимодействие, то тогда можно говорить об их влиянии на систему образования.

Таким образом, применение АОС в учебном процессе при подготовке бакалавра транспорта дал высокий результат и доказал эффективность ее применения.



Интерфейс автоматизированной обучающей системы «Упражнения для тренировки навыков управления автомобилем»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винницкая М.А. Научно-методические требования к созданию электронных учебников // Высшее образование Казахстана в III тысячелетии: сб. науч. ст. Алматы: РИК, 1998. С. 150-155.
2. Рузиев Ш.М. Политехнические знания и умения как средство повышения технологической подготовки старшеклассников в процессе трудового обучения: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1985. 169 с.

УДК 656.22

Повышение эффективности работы станции «Радиоузел» АО «Арселор Миттал Темиртау»

С.К. МАЛЫБАЕВ, д. т. н., профессор,

К.В. СПИРИНА, ст. гр. ОПМ-12,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра ПТ

Ключевые слова: станция, путь, стрелка, реконструкция, промышленность, маневр, локомотив, движение, экономика.

Промышленный транспорт – это совокупность транспортных средств, сооружений и путей промышленных предприятий, предназначенных для обслуживания производственных процессов, перемещения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на территории обслуживаемого предприятия. Промышленный транспорт выполняет технологические перевозки, т.е. перемещение топлива и сырья в локальных границах предприятий (внутренние технологические перевозки), и ввоз (вывоз) грузов на другие виды транспорта (внешние перевозки). Ведущую роль промышленный транспорт играет в работе предприятий черной металлургии, угольной, химической, строительной, лесной, дерево- и нефтеперерабатывающей и других отраслей.

В состав Карагандинского погрузочно-транспортного управления АО «Арселор Миттал Темиртау» входит сортировочная станция «Радиоузел». По характеру работы она является сортировочной и отнесена к третьему классу. К станции примыкают следующие перегоны: в нечетном направлении станция Пришахтинская, а в четном – станция Караганозек и станция Сабурхан, внутриузловых соединений не имеется.

К станционным путям примыкают подъездные пути: ТОО НПО «Марганец», ТОО «Алемгаз», ОАО «Сомер», ТОО «Мир стекла», ТОО «Кокшетау Минводы», ТОО «Мутлу – Маркетинг», ТОО «Викинг» (котельная), ТОО фирма «Альянс», ТОО «Евротехнострой», ТОО «Дарад», АО «СПО УД АО «Арселор Миттал Темиртау», Завод РГТО УД АО «Арселор Миттал Темиртау» и другие предприятия [2].

В основном сортировочные станции предназначаются для массовой переработки вагонов, расформирования и формирования поездов, причем в первую очередь сквозных (т.е. таких, которые

проходят без переработки несколько технических станций, следуют на большие расстояния) для формирования участковых, сборных, сквозных и передаточных поездов.

На станции «Радиоузел» выполняется следующая работа: вывозная между станциями ККТУ и станциями примыкания; подача, уборка вагонов на фронты погрузки, выгрузки; погрузка-выгрузка вагонов; расформирование, формирование поездов; перевозка рядовых углей с шахт на обогатительные фабрики в вагонах ККТУ; взвешивание груженых вагонов с дозировкой; оформление грузовых документов [1].

Увеличение пропускной способности перегона возможно несколькими способами: повышением скорости движения поездов, сокращением времени на технологические операции, в том числе, так называемого «окна», сокращением времени на обработку составов, реконструкцией пути и т.д.

Повышение скорости движения нецелесообразно, так как идет выгрузка и погрузка по максимуму на данном участке станции. Поскольку сокращение времени на обработку составов является актуальным и экономически важным, то рассмотрим вопрос повышения пропускной способности за счет реконструкции пути, тем самым сокращая время на маневровую работу.

К основным направлениям реконструкции и перевооружения на станции «Радиоузел» относится модернизация верхнего строения пути, включающая замену обыкновенных стрелочных переводов на стрелочные переводы с непрерывной поверхностью катания.

Наряду с реконструкцией железнодорожного пути на тупике ТОО «Марганец», предлагается заменить старый стрелочный перевод марки 1/11, который располагается на рельсах Р50, на более новый –

стрелочный перевод с подвижным сердечником, который обеспечит более быстрый пропуск поездов за счет своих параметров.

В настоящее время при смене стрелочных переводов все чаще используется комплексный механизированный способ работ: укладка и смена перекрестных стрелочных переводов при помощи кранов. Однако широкое применение все еще имеет раздельный способ работ, при котором сначала сменяют металлические части, а затем переводные бруссы с использованием различных средств малой механизации (рельсорезные и сверлильные станки, шуруповерты, электрические ключи и др.), а также подъемно-транспортных средств.

Одним из важнейших условий правильной укладки перевода является разбивка местоположения частей и элементов, которые будут уложены вместо изношенных. При разбивке определяют начало, конец и центр перевода, а также предельный столбик между путями в закрестовинной части. Разбивка перевода производится после получения предназначенных для укладки металлических частей. С подвижного состава перевод разгружают так, чтобы не изогнуть острия, контррельсы и другие рельсовые элементы. Дорожный мастер проверяет соответствие фактических размеров нового перевода с теми, что указаны на эюре в техническом паспорте, а также уточняет комплектность креплений и состояние монтажных узлов.

Основную разбивку укладываемого перевода принято производить по наружной рельсовой нити перевода, подлежащего смене. Правильность разбивки перевода контролируется длинами L_t и L_p . Все измерения на переводе выполняют с точностью до 1 мм; неувязка при измерениях не должна превышать 1:2000 доли измеряемой длины. Например, ошибка в измерениях полной длины перевода типа Р65 марки 1/11 не должна превышать 17 мм. Сменяемый и укладываемый переводы одной и той же марки могут отличаться друг от друга по теоретической длине не более чем на 250 мм.

На тупике ТОО «Марганец» имеется 4 пути, один из которых выгрузочный, два погрузочных и один вытяжной. Подача вагонов производится локомотивом КПТУ на подъездной путь ТОО «Марганец» в сопровождении составителя поездов. Подача и уборка вагонов с подъездного пути производится одним локомотивом. Одновременная работа двух локомотивов запрещена.

В настоящее время затраты, связанные с маневровыми работами на станциях, составляют около 10 % всех эксплуатационных расходов по осуществлению грузовых перевозок и около 30-40 % всех расходов на станциях. Поэтому рационализация технологии маневровых работ, ускорение маневров, более производительное использование маневровых средств имеют большое экономическое значение. При проведении маневров особое внимание должно уделяться сохранности подвижного состава, не допуская превышения скорости соударения вагонов свыше нормативного значения.

Стоянки вагонов зависят не только от объема маневровой работы, но и от ее организации. Ее целесообразно улучшить посредством реконструкции пути, что также способствует получению наибольшей экономической эффективности.

Для того чтобы повысить пропускную способность, предлагается перенести 54 стрелку за 52, данный перенос показан на рисунке пунктирной линией. Результатом такого переноса будет укорачивание пути III, это позволит более удобно производить маневры с грузами, так как появится дополнительное расстояние

для загона локомотива, а именно расстояние от 54 до 52 стрелки.

В результате повысится пропускная способность на этом участке, в данный момент, когда идёт погрузка и выгрузка на тупике «А», пути II и III заняты, а при переносе стрелки 54 за 52 пропускная способность возрастёт, можно будет использовать II и III пути для маневров и одновременной разгрузки и погрузки.

Реконструкцию железнодорожного пути целесообразно провести для удобства производства маневровой работы, ускорения процесса маневров, сокращения времени на операции, тем самым сокращения простоев.

Тупик ТОО «Марганец» условно можно назвать мини-обогащительной фабрикой. С примыкающих станций Сабурхан и Пришахтинская поступают груженные вагоны с углем, которые потом, проходя через станцию «Радиоузел», поступают на ТОО «Марганец», где идёт обработка угля, его сортировка и разбивка по фракциям. Далее происходит процесс обогащения угля, при котором в топливе уменьшается содержание минеральных примесей и пустых пород, тем самым уголь освобождается от различных

минеральных примесей и включений, затем идёт транспортировка до конечного потребителя.

Более наглядно выгоду от реконструкции пути на тупике ТОО «Марганец» можно проследить, сделав экономические расчеты локомотиво-часов простоя на станции, так как расчетная ставка локомотива-часа составляет 8791 тенге, что является значимой суммой для сортировочной, грузовой станции.

Рассчитаем локомотиво-часы простоя на станции:

$$\sum Mt_{\text{ман.1}} = L \cdot T \cdot t = 1 \cdot 16 \cdot 365 = 5840. \quad (1)$$

$$\sum Mt_{\text{ман.2}} = L \cdot T \cdot t = 1 \cdot 14 \cdot 365 = 5110,$$

где $\sum Mt$ – общее количество локомотиво-часов при маневровой работе;

L – один локомотив;

T – время работы маневрового локомотива за сутки;

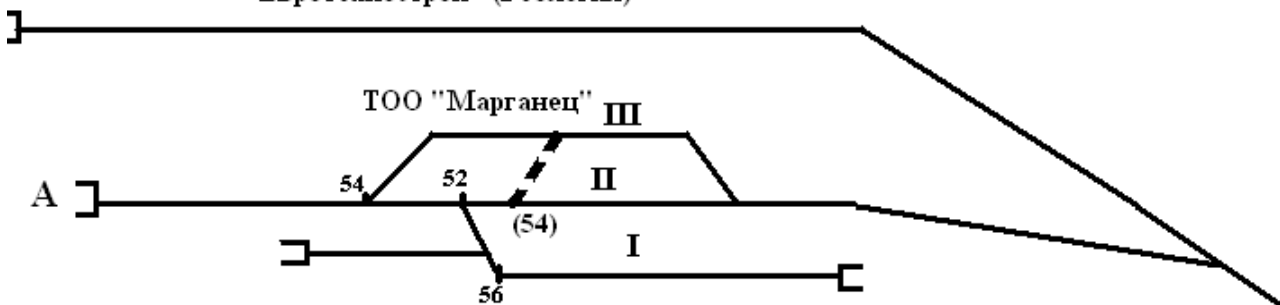
16 – время работы маневрового локомотива за сутки;

14 – время работы маневрового локомотива за сутки после реконструкции пути;

t – 365 дней в году.

$$\Theta_{\text{ман.1}} = \sum Mt_1 \cdot C_{\text{cm}} = 5840 \cdot 8791 = 51\,339\,440 \text{ тг}, \quad (2)$$

"Евротехнострой" (Геология)



Путевое развитие участка станции «Радиоузел», ТОО «Марганец»

$$\Theta_{\text{ман.2}} = \sum Mt_2 \cdot C_{\text{cm}} = 5110 \cdot 8791 = 44\,922\,010 \text{ тг}.$$

Если сокращение простоя вагонов достигается за счет ускорения маневровой работы (по подаче и уборке вагонов или формированию подач), то, кроме эффекта от ускорения оборота вагонов, учитывается также сокращение расходов на маневровую работу, исходя из стоимости маневрового локомотиво-часа и суммы сберегаемых локомотиво-часов, как видно из формулы (2).

Эффективность сокращения простоя вагонов, приходящегося на одну грузовую операцию, определяется по сумме сберегаемых вагоно-часов и высвобождению материальных ценностей [3].

Анализ экономических вычислений показывает, что сокращение эксплуатационных расходов при производстве маневровой работы на тупике ТОО «Марганец» составляет приблизительно 6 млн. тенге ежегодно. Таким образом, сократится время простоя и снизится плата за пользование вагонами станции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологический процесс работы станции «Радиоузел». Караганда, 2010.
2. Техничко-распределительный акт станции. Караганда, 2011.
3. Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог. М.: Транспорт, 1999. 232 с.

Раздел 5

Экономика

УДК 339.97 (574)

КарГТУ – 60. Становление и развитие национальной экономики Казахстана**Б.А. АХМЕТЖАНОВ**, д.э.н., профессор, зав. кафедрой ЭП,**Н.А. АЛПЫСБАЕВА**, к.э.н., директор ИЭ,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова экономика, реформа, социально-ориентированная экономика, инвестиции, банковская система, налоговая амнистия, малый и средний бизнес, экономическая модель, жилищно-коммунальный сектор, модернизация, инновации, производительность.

За годы независимости экономика Казахстана прошла ряд характерных этапов. За этот период Республика Казахстан испытала на себе последствия трех кризисов. Первый кризис, связанный с распадом СССР, второй – азиатский кризис 1998 г., третий – глобальный финансово-экономический кризис 2008-2009 гг.

В условиях распада некогда единого народного хозяйственного комплекса Казахстан приступил к созданию национальной экономики. Для Казахстана, который был наиболее интегрирован в общую, единую экономику, этот формат экономики означал уменьшение емкости рынка, закрытие и остановку промышленных производств, особенно союзного подчинения. Также в тяжелом положении оказалось сельское хозяйство, поскольку оно снабжало зерном, хлопком другие союзные республики. Экономика Казахстана имела сырьевую направленность – 97 % экспорта составляло сырье и полуфабрикаты. Такова была предыстория создания национальной экономики страны.

Таким образом, наряду с приобретением суверенитета перед Казахстаном встала проблема

создания национальной экономики в сложнейших условиях после распада СССР. Наиболее сложной задачей стало формирование в экономике рыночных отношений. Чтобы решить эту проблему, Правительство страны перешло на качественно новый путь – приватизация и разгосударствление государственной собственности. В результате трех этапов приватизации (малой, массовой и индивидуальной) за 1991-1997 годы новыми частными собственниками стали сотни и тысячи граждан страны, особенно расцвел малый бизнес. Так, число наиболее массовой сферы предпринимательства – малого бизнеса (индивидуальных предпринимателей, фермеров и др.) – быстро выросло с 19,0 тыс. малых предприятий в 1993 г. до 675,2 тыс. действующих субъектов МСП в 2011 г. В результате проведенных реформ (приватизация и разгосударствление) выросла доля частной собственности. Так, в 2009 г. 77 % продукции выпускалось на частных предприятиях [1]. Частная собственность стала доминирующим фактором в экономических отношениях.

В первой половине 1992 г. руководство страны выработало основные стратегические направления

социально-экономического развития Казахстана, изложенные в работе Н.А. Назарбаева «Стратегия становления и развития Казахстана как суверенного государства». В ней предусматривалось достижение следующих целей: формирование социальной рыночной экономики, создание правовых основ для социально-ориентированной экономики; ведение национальной политики; создание различных форм собственности и др.

Условно этапы становления и развития экономики страны разбиты на следующие этапы, каждый из которых характеризуется своими особенностями и трудностями его формирования:

- первый этап с 1992 по 1996 гг.;
- второй – с 1997 по 2000 гг.;
- третий – с 2001 по 2007 гг.;
- четвертый – с 2008 по 2009 гг.;
- пятый – с 2010 г. по настоящее время.

Первый этап характеризуется падением объемов производства, разрывом хозяйственных связей между бывшими союзными республиками, безработицей, гиперинфляцией и как результат – миграцией населения страны. Одной из особенностей первого этапа развития экономики явилась вынужденная мера по введению своей (национальной) валюты (ноябрь 1993 г.), так как Россия летом 1993 г. ввела деньги нового образца. В результате в РК начался массовый «сброс» советских денег из России. Выходом из создавшегося положения явилось то, что в 1992 г. Казахстан заключил договор с Англией об изготовлении клише и в течение 1992-1993 годов были отпечатаны необходимые объемы тенге [1]. Была проведена реформа банковской системы. К началу 1994 г. в республике, помимо пяти преобразованных государственных банков, функционировали 175 коммерческих.

Второй этап с 1997 по 2000 годы характеризуется началом подъема экономики в различных отраслях экономики. Характерной особенностью этого этапа является то, что в 1997 г. в Послании Н. А. Назарбаева была обнародована стратегическая программа развития страны – «Стратегия – Казахстан 2030». Важный момент, из которого исходит Стратегия, состоит в том, что ядро мировой экономики будет постепенно перемещаться в Азию, на Юго-Восток, в Азиатско-Тихоокеанский регион и Казахстан окажется в центре равновесия экономических сил. Утверждены семь долгосрочных приоритетов страны до 2030 г.:

- национальная безопасность;
- внутривластная стабильность и консолидация общества;
- экономический рост на базе рыночной экономики с высоким уровнем иностранных инвестиций;
- здоровье, образование, благополучие граждан Казахстана;
- развитие энергетических ресурсов;
- развитие инфраструктуры (особенно транспорта и связи);
- профессиональное государство.

Третий этап с 2001 по 2007 гг. – этап интенсивного роста экономики. Например,

интегрированный показатель развития страны – рост внутреннего валового продукта (ВВП), в среднем составлял 8-10 % ежегодно.

С целью повышения эффективности экономики страны, во исполнение Президентского указа № 314 «О мерах по модернизации экономики Казахстана» от 13 апреля 2007 г. была сформирована Государственная комиссия по модернизации экономики и принят план его реализации. Для выполнения последнего создан ряд крупных финансовых институтов («институты развития»): Казахстанский инвестиционный фонд, Банк развития, Национальный инновационный фонд, Корпорация по страхованию экспорта, Центр маркетинговых и аналитических исследований, Центр инжиниринга и трансферта технологий, через которые осуществляются бюджетные инвестиции.

Кроме того, страна дважды (в 2001 и 2006 гг.) провела налоговую амнистию, причем по более либеральным правилам. В целом преобразования в налоговой сфере снизили нагрузку на бизнес: НДС составляет 15 % (в России – 18 %), социальный налог – 13 % (в РФ – 26 %). В начале 2008 г. Н. А. Назарбаев лично запретил ревизорам появляться на объектах малого и среднего бизнеса (кроме пищевых и фармацевтических производств) до конца года. Эксперты-аналитики отмечают: в итоге экономическая модель страны выдержала испытание кризисами 1998 и 2008 гг. Так, по данным Агентства по статистике РК, темпы среднегодового роста ВВП в 1999-2008 гг. вышли на уровень 10 %, сравнявшись с китайскими.

Четвертый этап – с 2008 по 2009 гг. – годы глобального финансово-экономического кризиса, были сложным периодом для экономики страны. Правительством Казахстана были своевременно разработаны антикризисные меры, реализация которых позволила удержать экономику на плаву. Из национального фонда (НФ) было выделено порядка 10 млрд. долларов США на антикризисные меры: банковский сектор, сельское хозяйство; поддержку малого и среднего бизнеса (МСБ) и жилищное строительство.

Пятый этап – с 2010 г. по настоящее время характеризуется диверсификацией экономики страны. Так, по инициативе Н.А. Назарбаева была разработана Правительством государственная программа формирования индустриального развития на 2010-2014 гг. (ГП ФИИР) и другие важные нормативные документы. Реализация государственной программы ФИИР предусматривает реализацию приоритетных задач в 7 отраслях экономики:

- металлургия и производство металлических изделий;
- нефтепереработка и инфраструктура нефтегазового сектора;
- химическая и фармацевтическая промышленность;
- АПК;
- оборонная промышленность;
- стройиндустрия и производство строительных материалов;

– транспорт и инфокоммуникации.

По поручению Президента страны Правительством в настоящее время разрабатывается второй этап ФИИР на 2015-2020 гг. Реализация этих двух программ позволит изменить структуру индустрии и увеличить удельный вес обрабатывающей промышленности.

В условиях дефицита финансовых ресурсов и отсутствия бывшего централизованного выделения капитальных вложений, нужно было привлечь инвестиции. За 20 и более лет удалось разработать прозрачную инвестиционную политику. С целью привлечения иностранных инвестиций Правительство Казахстана создало благоприятный инвестиционный климат, результатом которого является увеличение объема прямых иностранных инвестиций. Так, объем инвестиций за годы независимости в экономику страны превысил 131,9 млрд. долларов США [1]. Одним из интегральных показателей развития страны является рост валового внутреннего продукта (ВВП). Объем ВВП РК за годы независимости вырос в 53,6 раза [1] и на начало 2013 г. составил 180 млрд. долларов США.

Как известно, Казахстан занимает заметное положение в мировом минерально-сырьевом комплексе. В расчете на душу населения годовая добыча полезных ископаемых составила 15,5 т и это является третьим показателем в мире после Австралии и Саудовской Аравии. В настоящее время потенциал минерально-сырьевого комплекса Казахстана адаптирован к требованиям мирового рынка. Ведущее место в экономике РК занимают производство и экспорт топливно-энергетических ресурсов – нефти, газа, угля, урана. Это диктуется растущими поставками энергоресурсов на мировой рынок. Так, по данным Статистического Агентства РК, удельный вес экспортной продукции составляет по урановой промышленности около 100 %, нефтяной – 85 %, газовой – 32 %, угольной – 26 % [2].

В стратегических программных документах Правительства РК определено, что в ближайшие годы рост производительности труда является одним из стержневых вопросов роста экономики страны.

Поэтому Министерством индустрии и новых технологий при активном участии бизнес-структур, крупных отечественных предпринимателей и международных организаций была разработана Программа «Производительность – 2020», которая нацелена на модернизацию и финансовое оздоровление средних и крупных предприятий. В ней предусмотрен широкий спектр мер государственной поддержки предприятий, желающих модернизироваться. В современном мире высокая производительность труда является конкурентным преимуществом страны. Благодаря высокой производительности развитые государства сохраняют лидерство.

Производительность труда в Казахстане сегодня остается на низком уровне. В машиностроении этот показатель около 15 тыс. долл. США, у зарубежных конкурентов – 90 тыс. долл. США [3]. В целом по промышленности имеет место высокая степень износа оборудования (в среднем по отраслям на уровне 48,7

%), низкая загруженность мощностей (61,4 %), что в целом обуславливает низкую производительность труда. Более 50 % предприятий нуждаются в финансовом оздоровлении, их финансовое состояние оценивается как «неудовлетворительное», что обусловлено использованием устаревших технологий и низкой загруженностью изношенного оборудования. Из компаний несырьевого сектора около 33 % неспособны участвовать в Государственной программе форсированного индустриально-инновационного развития, около 24 % не могут участвовать в модернизации из-за нехватки собственных средств. Проведенный анализ также выявил, что всего 14,6 % казахстанских предприятий используют технологии по лицензии иностранных компаний, 10,8 % предприятий имеют международно-признанные сертификаты качества и только 2,6 % – осуществляют экспорт напрямую. Очевидно и то, что по техническому уровню, уровню автоматизации и механизации, комплексности и глубине переработки сырья, экологическим показателям и энергоемкости имеющиеся производства Казахстана заметно отстают от передовых производств за рубежом. Значительно и отставание от зарубежных конкурентов в использовании новых прогрессивных технологий и инноваций. На 23-м пленарном заседании Совета иностранных инвесторов Главой государства были поставлены следующие задачи по модернизации действующих предприятий: первое – проведение аудита эффективности обновления основных производственных фондов всех крупных и средних предприятий страны; второе – проведение открытых конкурсов на лучшие проекты форсированной модернизации активов с созданием независимой комиссии из лучших мировых специалистов для оценки результатов конкурса, а также практической реализации отобранных проектов; третье – выработка системных мер по стимулированию предприятий к ускоренной модернизации производственных активов.

Все вышеназванные задачи модернизации и реструктуризации невозможно решить без критической массы соответствующего уровня специалистов, способных проектировать, управлять и поддерживать сложные и высокотехнологичные процессы. Реализуемые сегодня инвестиционные проекты в скором времени будут генерировать спрос на инженеров и технологов, экономистов различных специальностей. Решающая роль в реализации этих задач отводится инновационному развитию университетов, кафедр, лабораторий.

Кафедры Института экономики активно участвуют в проведении научно-исследовательских работ по различным направлениям экономики.

Основными направлениями научных исследований кафедры «Экономика предприятия» являются: реструктуризация промышленности; диверсификация экономики Казахстана (руководитель д.э.н., профессор Б.А. Ахметжанов); социально-экономическая ответственность бизнеса (руководитель к.э.н., доцент Г.А. Кочкина); разработка механизмов повышения конкурентоспособности национальной экономики

(руководители к.э.н., доценты К.Б. Тажибекова, Ж.Т. Хишаева). В ходе реформирования экономики Казахстана и для решения возникших проблем кафедрой был выполнен ряд научно-исследовательских работ, результаты отражены в монографиях:

1. Ахметжанов Б. «Реструктуризация промышленности Казахстана в условиях перехода к рынку: методология и проблемы» (Алматы; 1998), в которой обобщены теоретические исследования и накопленный практический опыт в области структурной перестройки промышленности Казахстана, разработаны концептуальные основы трансформации экономики Карагандинского региона и научные положения по реструктуризации угольной промышленности Казахстана, исследованы организационно-экономические механизмы реализации структурно-инновационной политики. Результаты работы использованы при реструктуризации угольной промышленности Казахстана.

2. Ахметжанов Б. «Лизинг – эффективный способ обновления производственного потенциала предприятия» (Караганда, 1999).

Переход к рыночной экономике и недостаток финансирования в начальный период поставили перед промышленными предприятиями ряд проблем, связанных с сокращением рынка сбыта из-за высоких цен продукции, с острым дефицитом оборотных средств, массовыми неплатежами, значительным износом основных фондов и необходимостью их обновления. В работе раскрыты теоретические и правовые основы лизинга, его преимущества. Обобщен опыт успешного внедрения лизинга в Казахстане, обоснованы механизмы, порядок и этапы осуществления лизинговых операций. Предложены основные формулы для определения различных параметров при совершении лизинговых сделок. Материалы работы использованы малым и средним бизнесом.

3. Ахметжанов Б. «Направление диверсификации экономики Казахстана: проблемы и пути их решения» (Караганда, 2011).

В монографии представлен анализ направления диверсификации экономики Казахстана и методов их решения. Рассмотрены теоретические основы корпоративной интеграции, ее организационные формы. Проанализирован и обобщен опыт и методы формирования крупных корпораций в Казахстане и за рубежом.

Выявлены их особенности, закономерности и принципы. Особое внимание уделено анализу создания вертикально-интегрированных структур, в процессе слияния производственно-хозяйственных комплексов. Доказано, что основой конкурентоспособной экономики Казахстана является ее вертикально-интегрированная модель. Дана оценка эффективности вертикальной интеграции крупных корпораций Казахстана. Разработаны методы и принципы интеграции сырьевого и обрабатывающего секторов экономики. Материалы монографии были использованы при структурной перестройке АО

«АрселорМиттал Темиртау» и другими корпорациями, функционирующими на территории Казахстана.

4. Ахметжанов Б., Алпысбаева Н., Уразбеков А. «Стратегическое управление развитием минерально – сырьевых корпораций» (Караганда, 2012).

В монографии представлен анализ становления и развития корпораций и их роль в мировой экономике. Изложены основы организационно-экономических форм и моделей деятельности транснациональных корпораций. Приведены приоритеты формирования корпоративного сектора экономики России и Казахстана, а также перспективы их развития.

Эффективно проводится научно-исследовательская работа и на кафедре «Организация производства». Основными направлениями научных исследований кафедры являются адаптация промышленных предприятий Республики Казахстан к работе в условиях трансформации экономики (руководитель д.э.н., проф. Г.М. Аубакирова); социально-экономическая модернизация механизма формирования интеллектуального потенциала в Республике Казахстан (руководитель д.э.н., доцент Л.П. Стеблякова); повышение конкурентоспособности казахстанской экономики: анализ ведущих факторов и механизмов реализации (руководитель д.э.н., доцент Л.П. Стеблякова).

Зав. кафедрой «Организация производства» Л.П. Стеблякова в 2012-2013 году по двум проектам поданы заявки на грантовое финансирование научных исследований МОН РК. Профессором этой кафедры Аубакировой Г.М. ведется активная работа с учеными Белорусского государственного технологического университета в рамках Белорусско-Казахстанского образовательного консорциума по разработке проекта «Совершенствование методологии и разработка методов прогнозирования развития инновационной сферы экономики в условиях формирования единого экономического пространства». Преподаватели кафедры принимают участие в разработке бизнес-планов проектов технической направленности. В 2012 г. разработаны три бизнес-плана проектов по заявкам предприятия. По результатам этих работ изданы монографии:

1. Стеблякова Л.П. «Структурная трансформация экономики Казахстана: теория и практика»: Монография. 2009. В монографии рассмотрены теоретико-методологические аспекты структурной трансформации экономических систем; выявлены необходимость и возможность осуществления структурной перестройки и модернизации экономики Казахстана; разработана концепция динамической трансформации экономических систем, базирующаяся на положениях теорий конкурентоспособности, институционализме, сочетании рыночной и нерыночной координации экономических процессов, а также учитывающая опыт реформирования индустриально развитых стран Запада и Юго-Восточной Азии, стран СНГ и особенно Казахстана; проведены анализ и оценка структурной трансформации экономики Казахстана. Разработана концептуальная схема структурной трансформации экономики Казахстана и механизмы ее реализации.

Материалы монографии используются работниками сферы управления, научно-исследовательских институтов, студентов экономических специальностей вузов.

2. Стеблякова Л.П. «Системная трансформация экономики»: Монография (2013).

В работе выполнен концептуальный анализ и теоретическое определение трансформации экономических систем в контексте глобализационных процессов, с учетом современных тенденций развития национальных экономик, мирохозяйственных связей взаимовлияния и взаимодополнения механизмов рыночной и нерыночной координации экономических связей.

3. Аубакирова Г.М. «Стратегии, модели и механизмы развития промышленного предприятия: инновационно-ориентированный подход»: Монография. (2011). Монография посвящена одному из центральных вопросов управления предприятием – разработке концепции и модельного инструментария управления его инновационно-ориентированным развитием. Предлагается новый подход к формированию стратегии, базирующейся на концептуальном исследовании многообразия функций и системообразующей роли промышленного предприятия в современной многоуровневой экономике. Применительно к отечественной экономике раскрываются глубина внутреннего мира предприятия, стратегическая роль корпоративных знаний, внутрифирменных институтов, ресурсов и других нематериальных факторов деятельности предприятия.

Она адресована руководителям и высшему менеджменту предприятий и организаций, экономистам-исследователям, преподавателям и студентам экономических специальностей.

4. Аубакирова Г.М. «Управление промышленным предприятием в эпоху знаний и инноваций»: Монография. (2012).

Монография посвящена решению актуальных проблем промышленных предприятий РК в условиях трансформации экономической среды с помощью механизма интеграции стратегического и инновационного управления, основанного на учете типа и масштабов новых технологий и знаний. Выявлена специфика казахстанской экономики как объекта измерения в постиндустриальных условиях хозяйствования. На основе анализа зарубежного и отечественного опытов автор анализирует факторы экономического развития предприятий, раскрывает подходы к повышению эффективности деятельности предприятия с учетом механизма интеграции стратегического управления и инновационного развития. Работа представляет интерес для руководителей, предприятий, экономистов-исследователей, а также широкого круга читателей.

В заключение следует отметить, что для эффективного развития национальной экономики необходим учет воздействия международных факторов на развитие национальной экономики. Оперативная корректировка экономической политики в условиях быстрого изменения параметров мировой экономики, изменений мировой торговли и других факторов невозможна без применения результатов достижения науки и передового опыта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алшанов Р.А. Экономика Казахстана за 20 лет: достижения и пути дальнейшего развития // Каз. правда, 7 октября 2011.
2. Ахметжанов Б.А. Направления диверсификации экономики Казахстана: проблемы и пути их решения. Караганда, 2011.
3. Программа «Производительность труда-2020». Астана, 14 марта 2011 г.

УДК 339.972

Инновационно-технологическое развитие: преимущества регионального сотрудничества в условиях глобализации

Т.П. КАЗАКОВА, к.э.н., доцент,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра МП

Ключевые слова: глобализация, экономический рост, технологическое развитие, инновации, технологическое отставание, модернизация транзитных экономик, региональная интеграция, ЕвразЭС.

Современное мировое развитие характеризуется проявлением новых закономерностей, которые демонстрируют формирование новой геоэкономической структуры. Этот процесс получил название глобализации. Одно из определений этого явления дает Ю. Шишков: «Глобализация – это

пространственная характеристика интернационализации хозяйственной жизни на том историческом этапе, когда она приобрела всемирный охват....» [1]. Рост экономической открытости, ее проявлений и последствий раскрывает Г. Колодко: «Глобализация – это исторический процесс

либерализации и интеграции рынков товаров, капиталов и труда, которые прежде функционировали в определенной степени изолированно, в единый мировой рынок» [2].

Глобализация, как любой сложный процесс, развивается неоднозначно, проявляется в противоречивом воздействии на общее экономическое развитие и на особенности протекания экономических процессов в конкретных странах. К несомненным преимуществам глобализации можно отнести:

- появление новых контактных конфигураций между странами;
- расширение международных экономических, политических, культурных связей;
- возрастание доступности к мировому информационному пространству для отдельно взятых стран;
- увеличение возможностей участия отдельных стран в международном разделении труда;
- значительное сокращение сроков внедрения высоких и наукоемких технологий в производство и их распространения;
- оптимизацию использования финансовых ресурсов;
- разрастание ассортимента и стимулирование роста качества производимых товаров и спектра предоставляемых услуг.

Помимо положительного влияния, наблюдается и обострение некоторых негативных тенденции, например:

- явная неравномерность распространения новейших технологий;
- разные возможности для стран с разным уровнем развития относительно доступа к инновациям и возможностей их применения;
- явная зависимость каждой страны от общемировых экономических процессов и вытекающая из этого необходимость разработки государственной экономической политики с учетом общемировых особенностей.

Анализ технологического развития в условиях глобализации позволяет выявить, что, с одной стороны, как отмечает Ю.В. Яковец, на современном этапе «... ни одна национальная технологическая система не может существовать и развиваться самостоятельно, изолированно от мирового поля» [3]. Это подтверждается синхронизацией мировых, национальных и локальных технологических циклов в динамике экономического развития. С другой стороны, развивающиеся страны не имеют равных возможностей пользоваться всеми новейшими достижениями и технологиями, по сравнению с развитыми странами.

В современных условиях высокий, стабильный рост национальной экономики зависит в первую очередь от ее инновационности. Поэтому можно констатировать, что для стран СНГ эта проблема чрезвычайно актуальна. Экономика союзных республик в рамках СССР действовала как единый хозяйственный механизм. После распада Союза абсолютное большинство технологически взаимосвязанных отраслей распалось. Одним из

главных факторов ухудшения технико-экономических показателей практически всех новообразованных стран явилась дезинтеграция. В свою очередь, включение вновь образованных национальных экономик в мировую хозяйственную систему имело очень проблемный характер, так как находить на мировом пространстве в условиях сложившихся международных хозяйственных связей при сохранении взаимных интересов полноценных и выгодных партнеров было сложно.

Подобные проблемы в условиях глобализации, как показывает международная практика, решаются на уровне региональной интеграции. Поэтому приемлемым вариантом стало объединение бывших республик СССР на региональном уровне. Наряду с глобализацией, региональные объединения являются второй отличительной чертой процесса международной интеграции. Реализация идей интеграции на постсоветском пространстве началась уже в 1993 году, когда был подписан рамочный Договор о создании экономического союза на пространстве СНГ, открытый для вступления в его состав любой страны. Договором предусматривалось свободное перемещение факторов производства, товаров и услуг, согласованность денежно-кредитной, бюджетной, налоговой, ценовой, внешнеэкономической, таможенной и валютной политики. Кроме того, была обозначена необходимость унификации законодательных актов, определяющих хозяйственную деятельность, и другие меры. На первом этапе была почти полностью проведена унификация внешнеторговых законодательств Российской Федерации, Казахстана и Беларуси. Базируясь на принципах и механизмах действия зон свободной торговли и таможенного союза, эти государства признали более выгодной вторую форму интеграции, так как таможенный союз позволяет создавать реальные барьеры для третьих стран, выступать в качестве самостоятельных субъектов на международном рынке, иметь совместный бюджет. В рамках таможенного союза предполагалось также производственно-инвестиционное и научно-техническое сотрудничество. В итоге Россия, Казахстан и Беларусь учредили в 1995 г. Таможенный союз в его первой формации.

На следующем этапе региональной интеграции в 2000 г. был создан союз, получивший название Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС). Ключевыми задачами в рамках его деятельности были определены: согласование позиций членов Сообщества во взаимоотношениях с ВТО, создание общей системы таможенного регулирования и управления таможенными службами. Сегодня ЕврАзЭС оценивается сегодня как наиболее действенная форма международного сотрудничества на постсоветском пространстве. Главная направленность сотрудничества стран в рамках этой организации сводится в настоящее время к усилению торговой динамики, расширению спектра услуг, в чем наблюдается значительный прогресс. Сегодня ЕврАзЭС охватывает 91 % территории бывшего союза

с населением около 180 миллионов человек [4]. Ведущие государства Сообщества с июля 2011 года на международной арене функционируют в полноценном формате Таможенного союза.

Текущий этап в развитии региональных интеграционных процессов демонстрирует значительный шаг в объединении, но стратегические цели направлены на поиск путей дальнейшей совместной деятельности не только в сфере обеспечения функционирования национальных экономик по единым согласованным правилам. Одно из перспективных направлений – это достижение прогресса в сфере взаимовыгодного сотрудничества с общей целью – достижение стабильного экономического роста, который в современных условиях обеспечивается за счет инновационного развития. Именно эта направленность способствует повышению технического уровня любой экономики, что и обеспечивает рост производительности труда, увеличение объемов производства, а в результате – появляется возможность увеличения товарооборота и расширения хозяйственных связей.

В рамках стратегии развития ЕврАзЭС до 2015 г. разработаны перспективные направления, предусматривающие введение в действие единой методологии ведения статистики внешней торговли, окончательная унификация правил и процедур таможенного контроля в регионе. Однако, как считают многие политики и аналитики, потенциал сообщества значительно выше. Поэтому именно переход к более высокой степени интеграции, обеспечивающей совместную деятельность в сфере направленного на стабильный экономический рост научно-технического взаимодействия, может обеспечить возможности приобретения отдельными странами значительных выгод от дальнейшего сотрудничества в составе данной организации. Это обусловлено спецификой мирового развития, когда информация становится решающим фактором и «относительное преимущество той или иной страны заключается в ее способности эффективно использовать новую информационную технологию» [5].

При явной активизации интеграционных процессов на пространстве СНГ одной из нерешенных проблем остается технологическое отставание. Движущая сила глобального устойчивого развития – научный, экономический и социальный потенциал этих стран – остается до сих пор недостаточно реализованным.

На данном этапе в России и Казахстане добывающие производства по-прежнему позволяют сохранять положительную направленность экономического роста. Это обстоятельство, как известно, в условиях перехода к шестому технологическому укладу не обеспечит надлежащего уровня развития. Кроме того, общие тенденции мирового экономического сотрудничества направлены на введение жестких экологических стандартов на добывающие технологии, что повышает требования к уровню их организации в направлении применения наукоемких, интеллекто- и знаниеемких технологий.

Поэтому имеющийся потенциал может быть задействован в общественном производстве только при соответствующей научной и образовательной подготовленности специалистов, использовании современных технологий.

Совместное решение подобных вопросов призван решать созданный в 2009 году Центр высоких технологий ЕврАзЭС. Это межгосударственный орган, основная функция которого – стать координатором согласованной инновационной политики его участников, деятельности по формированию Евразийской инновационной системы и развитию соответствующей инфраструктуры. В числе целей Центра – создание, реализация и финансирование инновационных проектов, научно-технических программ, обеспечение условий для привлечения инвестиций в данную сферу. Расширение единого инновационного пространства осуществляется также путем взаимодействия Центра с Российским гуманитарным научным фондом, Фондом «Сколково». Центром разработана Концепция Евразийской инновационной системы, которая утверждена решением Межгоссовета ЕврАзЭС (на уровне глав правительств) 11 декабря 2009 года [6]. В рамках работы Центра уже началась работа по совместным инновационным проектам.

По своей природе научно-технический прогресс интернационален. В последние десятилетия эта особенность в его протекании становится все ярче выраженной. Естественно, задача освоения и развития новых технологий в масштабах любой отдельной страны требует обязательного выхода на международный уровень. Варианты согласованности в сфере научно-технического сотрудничества многообразны: это разработка и подписание многоуровневых межгосударственных соглашений по совместной научно-исследовательской и технологической деятельности, реализация программ развития, помощи, образования, участие ученых разных стран в симпозиумах, форумах, конференциях, совместных проектах, и т.д. Наравне с внутренними концепциями научного, технического, промышленного, инновационного развития наблюдаются возможности для решения этих задач на уровне международного сотрудничества. Таким образом, одним из путей устранения отрицательных эффектов глобализации, таких как преимущественное развитие высоких технологий в развитых странах, является сотрудничество постсоветских государств на региональном уровне.

Именно кооперация в сфере науки, технологий и инноваций может обеспечить наиболее оптимальный вектор будущего развития. Все остальные меры в области координации финансовой, налоговой, таможенной политики по своему содержанию представляют собой в большей мере механизмы реализации форм международного сотрудничества. Эффективность же той или иной формы интеграции как раз и определяется тем, насколько гармонично разрабатываются оба блока задач. Таким образом, именно региональная интеграция позволяет в значительной степени разрешать отрицательные

эффекты, порождаемые глобализацией, способствовать сглаживанию ее отрицательных сторон для конкретных стран.

Именно сотрудничество в области науки, технологий и инноваций становится все более актуальным и требует повышенного внимания со стороны стран – участниц интеграционных процессов. Очевидно, что модернизация транзитных экономик будет протекать значительно успешнее при

соответствующем взаимном использовании имеющегося научного потенциала и грамотной координации научно-технологической деятельности на уровне совместных усилий по пути к постиндустриальной экономике. Более высокая степень интеграции даст каждой стране возможности получить выгоды от дальнейшего сотрудничества в составе данной организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Европа: вчера, сегодня, завтра / Институт Европы РАН; редкол. РАН: Н.П. Шмелев и др. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2002.
2. Колодко, Г. Глобализация и экономический рост / Г. Колодко // Мир перемен. 2004. № 1. С. 140-148.
3. Глобализация и взаимодействие цивилизаций / Ю.В. Яковец. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2003.
4. ЕврАзЭС сегодня / Секретариат Интеграционного Комитета Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС), 2011. URL: <http://www.evrases.com/i/other/evrases-segodnya-web.pdf> (дата обращения: 05.04.2013).
5. Blumenthal W.M. The World Economy and Technological Change // Foreign Affairs. Vol.66., No. 3.
6. Центр высоких технологий ЕврАзЭС. URL: http://www.evrases.com/about /sp_cvt (дата обращения: 05.04.2013).

УДК 336.71(574)

Устойчивость банковской системы Республики Казахстан: основные проблемы и пути решения

М.К. МАХМЕТОВА, магистрант,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Ключевые слова: банк, риск, сектор, рынок, устойчивость, реструктуризация, ликвидность, интеграция.

Коммерческие банки играют важную роль в обеспечении денежного оборота, в перемещении капиталов, в предоставлении возможностей привлечения дополнительных средств в оборот промышленным и другим коммерческим предприятиям для развития, в накоплении сбережений населения с целью процветания экономики.

Важность подтверждается вниманием, которое уделяет данному вопросу и Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев: «Правительству, Национальному Банку необходимо сформировать действенные механизмы системного и оперативного реагирования государства на угрозы финансовой нестабильности». Главной задачей Национального банка и Министерства финансов должно стать повышение конкурентоспособности и устойчивости финансовой системы страны, особенно банковского сектора» [1].

Современное состояние коммерческих банков трудно признать удовлетворительным. Актуальными остаются проблемы повышения капитализации банков, эффективности банковских механизмов трансформации сбережений населения в инвестиции, транспарентности коммерческих банков и др. При таком положении банков необходимость расширения инвестиций в экономику обостряет проблему повышения их устойчивости, превращая актуальные теоретические и практические вопросы национальной

экономики. На сегодняшний день устойчивость коммерческих банков – это не только атрибут современной политики их выживания, но и стратегия развития кредитных организаций.

Под экономической устойчивостью коммерческого банка следует понимать способность коммерческого банка достигать равновесного состояния в существующей экономической среде и удерживать данное состояние в течение относительно длительного периода времени в условиях воздействия изменяющихся внешних и внутренних факторов. Финансовая устойчивость банка – это финансовая независимость от меняющейся конъюнктуры рынка, это финансовая самостоятельность при проведении политики, это основа устойчивых взаимоотношений с клиентами и база для постоянного расширения деятельности.

Финансовую устойчивость банка определяют основные интегральные финансово-экономические показатели деятельности банка, которые синтезируют характеристики других экономических составляющих его устойчивости: объем и структуру собственных средств, уровень доходов и прибыли, ликвидность и др. Итак, можно сказать, что финансовая устойчивость выражает экономическую устойчивость коммерческого банка в соответствующих финансовых показателях.

В Республике Казахстан финансовая устойчивость банковской системы оценивается на основе композитного индикатора банковского стресса (далее КИБС). КИБС, характеризующий текущий уровень рисков в банковской системе и построен на базе 6 индексов, а именно: отношение иностранных обязательств банков к иностранным активам, отношение суммы банковских кредитов в промышленности, строительстве и торговле к общей сумме кредитов, темп роста банковских кредитов, реальную процентную ставку банков, прибыльность банков, отношение банковских кредитов к ВВП и отношение денежной массы к общей сумме кредитов.

КИБС, рассчитанный уполномоченным органом за 2012 г., в целом указывает на снижение уровня рисков в банковской системе. Данное уменьшение рисков в основном обусловлено ростом кредитования экономики, улучшением чистой позиции по отношению к внешнему миру, а также снижением концентрации кредитования основных отраслей экономики.

В целях оценки устойчивости банковской системы Республики Казахстан негативным изменениям макроэкономической среды уполномоченным органом проведено стресс-тестирование достаточности капитала банков второго уровня на изменение кредитного риска. В случае реализации сценария, предполагающего негативный ценовой шок на нефть. Оцененные потери при реализации стрессового сценария составляют порядка 22 % от собственного расчетного капитала в годовом выражении, что приводит к падению коэффициентов достаточности капитала и нарушению отдельными банками установленных нормативов. Из выборки 18 банков по нормативу достаточности капитала k1-2 требования нарушают 4 банка, по k2 – 3 банка и значение 1 банка приближается к установленному нормативу.

В целом, при реализации стресс-сценария нормативы достаточности капитала в 2013 г. снижаются по k2 до 0,122 (при минимальном нормативе в 0,10), по k1-2 до 0,078 (при минимальном нормативе в 0,05). При этом для повышения финансовой устойчивости банков необходимый уровень докапитализации оценивается в 68,8 млрд. тенге и 16,7 млрд. тенге по k2 и k1-2 соответственно. Следовательно, потребность в увеличении капитала 1-го уровня составит 1,6 %, и расчетного капитала – 4,6 %. С учетом теоретического дефолта банков, нарушивших нормативы в результате реализации стресс-сценария, по своим обязательствам на межбанковском рынке кредитования необходимая докапитализация с учетом потерь их банков-кредиторов увеличивается незначительно (1,7 % от капитала 1-го уровня или 4,7 % от расчетного капитала).

Ожидаемые потери в результате реализации стрессового сценария, как следствие, могут негативно отразиться на активности банков, испытывающих давление по нормативу k2. Когда снижение капитала вследствие шока приводит к необходимости для банка дополнительной капитализации, банк вынужден сокращать кредитование и наращивать дополнительный капитал.

Оценка устойчивости банков при реализации негативного макроэкономического сценария показала, что, несмотря на относительно высокий размер ожидаемых потерь, уровень достаточности капитала банков на конец 2012 г. находился на приемлемом уровне. По сравнению с результатами предыдущих стресс-тестов на это повлияло снижение отраслевой концентрации ссудного портфеля банков. При этом, при реализации стрессового сценария в результате снижения активности банков темп роста кредитования в целом по системе может снизиться на 1,4 % от базового, а потенциальный размер выпадающего роста ВВП при данном масштабе снижения роста кредитования достигает 0,5 %.

В целях соответствия регулирования банковской деятельности мировой практике на заседаниях Совета по финансовой стабильности (далее – СФС) в 2011 г. были приняты решения о внедрении в 2013 г. в казахстанскую практику регулирования стандартов Базель III. Вместе с тем, для обеспечения достаточности капитала, которая бы учитывала специфические риски казахстанских банков и, соответственно, в большей степени способствовала их устойчивости к системным рискам и возможным негативным факторам, необходимо установление повышенных требований к капиталу.

В соответствии с новыми подходами регулирования большую часть капитала банков должен составлять Основной капитал, который поглощает убытки банка без значительного негативного воздействия на его функционирование (капитал «going concern»). В этой связи для определения уровня достаточности капитала казахстанских банков с точки зрения рисков, наиболее концептуальным является соответствующая оценка минимального размера Основного капитала. Простые акции, прибыль и резервы банка составляют Основной капитал банка. При этом прибыль (нераспределенная прибыль предыдущих лет и нераспределенная прибыль текущего периода) определена Базель III в качестве одного из наиболее важных его компонентов, так как, в первую очередь, к снижению Основного капитала приводят убытки. Ввиду этого доходность рискованных активов банка (RORWA) может использоваться в качестве метода измерения потенциальных убытков и необходимого в данных случаях уровня капитала.

В ряде стран установлены повышенные требования к Основному капиталу (Швейцария, Китай, Индия, Сингапур и Филиппины). Отдельно ужесточаются требования к достаточности капитала системообразующих банков. К примеру, в Швейцарии требование к Основному капиталу системообразующих банков с учетом консервационного буфера и прогрессивной надбавки (системный буфер) достигает 19 % от рискованных активов. Кроме того, помимо повышенных нормативных значений достаточности капитала, большинство стран устанавливает короткий срок перехода в сравнении с рекомендациями Базель III.

Оценка возможности банков выполнять предлагаемые требования показала, что на текущий

момент казахстанские банки не готовы обеспечить одновременное достижение необходимого минимального уровня капитала и ужесточение качества его инструментов. Для этого банкам необходима дополнительная капитализация в размере 324 млрд. тг. (5,1 % от рискованных активов), в том числе докапитализация общего уровня капитала составляет 143 млрд. тг. (2,7 % от рискованных активов) и докапитализация консервационного буфера составляет 181 млрд. тг. (2,8 % от рискованных активов) [7].

С учетом требований Базель III в настоящее время инструментами, которые не соответствуют критериям для включения в состав капитала, но по действующим требованиям учитываются в регуляторном капитале банков, являются бессрочные финансовые инструменты (в том числе привилегированные акции), а также субординированный долг банков.

Следовательно, приблизительный объем исключаемых инструментов из состава регуляторного капитала банков в настоящее время составляет около

3,6 % от рискованных активов или 24 % от общего уровня капитала банков, имеющих в своей структуре капитала такие инструменты. В результате исключения данных инструментов банки для выполнения минимальных значений достаточности капитала будут нуждаться в дополнительной капитализации. Если банк не будет выпускать новые, соответствующие критериям Базель III, инструменты для замещения исключенных инструментов, альтернативным и наиболее доступным источником капитализации для банка будет его доход.

Таким образом, для системообразующих банков Базельскими стандартами в качестве дополнительного источника капитализации можно также рассматривать условные инструменты капитала (contingent capital). К примеру, условно конвертируемые облигации (contingent convertible bonds) в условиях своего выпуска в обязательном порядке предусматривают возможность их списания либо конвертации в простые акции при наступлении определенного события (trigger event).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева от 6 февраля 2008 г. «Повышение благосостояния граждан Казахстана – главная цель государственной политики» // www.zakon.kz.
2. Юданов А. Секреты финансовой устойчивости международных монополий. М.: Финансы и статистика, 1999.
3. Новикова В.В. Методологические основы формирования рейтинга надежности коммерческих банков // Автореф. дис... канд. экон. наук. М., 2006. 8 с.
4. Живалов В.Н. Повышение устойчивости функционирования коммерческих банков. М.: РАГС, 1997.
5. Каримов Р.В. Денежно-кредитная политика и банковский надзор: Учеб. пособие. Ижевск: Изд-во Ин-та экономики и упр. УдГУ, 1999.
6. Калиева Г.Т. Коммерческие банки в Республике Казахстан: проблемы устойчивости. Экономика: монография. Алматы, 1999.
7. Отчет о финансовой стабильности Казахстана за 2012 г. // www.nationalbank.kz.

УДК 368 (574)

К вопросу о развитии инвестиционной деятельности страховых компаний Республики Казахстан

Г.С. СЕРИКОВА, к.э.н., доцент,

Казахстанский экономический университет Казпотребсоюза

Ключевые слова: страхование, инвестиция, премия, резерв, регулирование, государство, ценные бумаги, вклад, депозит, страховщик, риск, капитал, простота, акции, сбережения.

Инвестиционная деятельность страховых компаний является важным элементом социально-экономического развития общества.

Социальное значение инвестиционной деятельности страховщиков неразрывно связано со сберегательной функцией страхования, когда из многочисленных индивидуальных взносов формируются необходимые для покрытия возможных ущерба коллективные фонды, управляемые профессиональными страховыми организациями.

Обеспечить точность формирования таких фондов и эффективность их размещения, а, следовательно, и надежность защиты материальных интересов их участников – важнейшая задача страховых компаний. Значительная доля частных сбережений инвестируется через страховые компании, которые отличаются от других институциональных инвесторов. Суть различий в том, что страховые компании выполняют для своих клиентов сразу две функции: гарантийную, связанную с компенсацией

риска, и инвестиционную, заключающуюся в приросте капитала.

Экономическое значение инвестиционной деятельности страховых компаний обусловлено большими объемами их инвестиционных ресурсов. Опыт западных стран свидетельствует о ведущей роли страховых компаний в инвестиционных процессах развитых государств. Размеры инвестиций, произведенных страховыми компаниями европейских стран, составляли 50 % от объема совокупного валового внутреннего продукта Европейского Экономического Сообщества. В таких государствах, как Великобритания, Швейцария, Люксембург, имеющих развитый фондовый рынок и международный финансовый авторитет, инвестиции страховщиков достигли или даже превысили годовой объем ВВП.

К сожалению, в казахстанской экономике страхование пока не занимает ведущих позиций. Согласно статистическим данным Национального банка РК, объем собранных страховых премий в начале 2013 г. составил 0,67 % к ВВП, тогда как за рубежом этот показатель составляет не менее 8-9 % [1]. Инвестиции страховщиков составляют незначительную часть в общих объемах вложений. При этом если в развитых странах большая часть инвестиций представлена долгосрочными вложениями, осуществляемыми за счет средств страховых компаний по страхованию жизни, то в Казахстане их основная часть – это краткосрочные активы. Участие страховщиков в инвестиционном процессе носит иногда спекулятивный характер. Кроме того, средние и мелкие страховые компании, не обладая достаточным инвестиционным потенциалом, не стремятся самостоятельно выходить на фондовый рынок.

Как показывает зарубежная практика, инвестиции страховых компаний оказывают мощное стабилизирующее влияние на экономику и фондовый рынок. При этом объемы аккумуляции капитала через страховую систему и пенсионные фонды не уступают сберегательному делу, а в ряде случаев даже превосходят его. Инвестиционный потенциал страховых компаний способен сыграть также роль стимулятора инвестиций за счет страхования сопутствующих инвесторам рисков.

Инвестиционная деятельность страховой компании на микроуровне оказывает серьезное влияние на возможность и условия существования компании на рынке. Инвестирование дает возможность для владельцев страховой компании развивать свой бизнес и самостоятельно управлять им. Данный аспект обусловлен тем, что за счет инвестирования страховых фондов происходит накопление средств для выполнения нормативов регламентирующих органов в условиях постепенного повышения требований к величине уставного капитала и иных собственных средств без привлечения внешних инвестиций и, как следствие, без риска возможного ослабления позиций владельцев компании из-за необходимости расширения круга акционеров.

На макроуровне при соответствующем государственном регулировании успешная инвестиционная деятельность страховых компаний является источником долгосрочных инвестиций, что в среднесрочной и долгосрочной перспективе дает значительно больший экономический эффект, чем сиюминутная выгода от неоправданно жесткого налогообложения страховых операций.

В странах с развитой рыночной экономикой инвестиции являются одной из главных статей в балансе страховой компании. Фонды компаний, специализирующихся в отраслях страхования иных, чем страхование жизни, обычно инвестируются в различные ценные бумаги, в результате чего компания получает высокий доход, а также располагает активами, которые могут быть в любой момент высвобождены (ликвидированы) для оплаты особенно крупного ущерба по претензиям. Компаниям, занимающимся страхованием жизни, также необходимо за счет инвестирования обеспечивать прирост размеров фонда по страхованию жизни, из которого будут производиться выплаты по претензиям только через относительно длительный период времени. Например, компании могут вкладывать капиталы в долгосрочные ценные бумаги, индексированные облигации и прочие источники капиталовложений [2].

Одной из важнейших особенностей крупнейших компаний США по страхованию жизни является то обстоятельство, что в силу высокого авторитета страховых компаний в их управление передаются многомиллиардные средства, принадлежащие различным пенсионным фондам. Задача страховых обществ в этом случае путем разумной инвестиционной политики – обеспечить сохранность и прирост доверенных средств. За управление этими средствами страховые компании взимают комиссионное вознаграждение. И даже умеренные их размеры – порядка 0,1 % от взятых в управление сумм приносят миллионные доходы.

В Германии капиталовложения страховых учреждений обеспечивают 25 % всех инвестиций в экономику, а доходы от них формируют более 1/5 валового дохода страховщиков и играют важную роль в их деятельности.

В Швейцарии одним из условий успешной деятельности страховых компаний является их активная инвестиционная деятельность на рынке капиталов. Более половины всех активов страховых компаний размещено в форме ссуд и инвестиций в облигации [3].

В Японии существует специфический экономический механизм привлечения средств населения на развитие производства, нацеленный на решение долгосрочных стратегических задач. Особую роль в нем играют компании по страхованию жизни, которые имеют существенные преимущества при проведении инвестиционных мероприятий [3].

Осуществляя инвестиционную деятельность, получая прибыль из нее, страховщики в то же время оказываются в значительной зависимости от положения дел на финансовом рынке. Это заставляет

проводить достаточно жесткое государственное регулирование инвестиционной деятельности страховых компаний. В целом можно выделить два основных подхода государственного регулирования страховой деятельности по отношению к инвестиционной деятельности страховщиков: «европейский» и «американский». Первый предусматривает обязательную прибыльность чисто страховых операций без учета инвестиционной деятельности страховщика. Второй (американский) предусматривает, что собственно страховая деятельность может быть убыточной, но убытки будут покрываться доходами от инвестиционной деятельности страховщика. Эти подходы определяют не только роль инвестиционной деятельности страховых компаний с точки зрения государства, но и влияют в целом на тарифную политику страховщиков.

Основой государственного регулирования инвестиционной деятельности страховщиков в Казахстане являются Закон РК «О страховой деятельности» и нормативные документы, разработанные Национальным банком РК.

В соответствии с Инструкцией Национального банка РК «О нормативных значениях и методике расчетов пруденциальных нормативов страховой (перестраховочной) организации, формах и сроках представления отчетов о выполнении пруденциальных нормативов» страховая (перестраховочная) организация РК может размещать свои активы в следующие финансовые инструменты:

1) деньги в кассе в сумме, не превышающей один процент от суммы активов страховой (перестраховочной) организации за минусом активов перестрахования;

2) вклады в Национальном банке Республики Казахстан;

3) вклады в банках второго уровня Республики Казахстан, соответствующих одному из следующих требований:

– имеют долгосрочный кредитный рейтинг не ниже «BB-» агентства «Standard & Poor's» или рейтинг аналогичного уровня одного из других рейтинговых агентств, или рейтинговую оценку не ниже «kzBB» по национальной шкале «Standard & Poor's»;

– являются дочерними банками-резидентами, родительские банки-нерезиденты которых имеют долгосрочный кредитный рейтинг в иностранной валюте не ниже «A-» агентства «Standard & Poor's» или рейтинг аналогичного уровня одного из других рейтинговых агентств;

4) государственные ценные бумаги Республики Казахстан (в том числе эмитированные в соответствии с законодательством других государств), выпущенные Министерством финансов Республики Казахстан и Национальным банком Республики Казахстан;

5) долговые ценные бумаги, выпущенные местными исполнительными органами Республики Казахстан, включенные в официальный список фондовой биржи, осуществляющей деятельность на территории

Республики Казахстан;

6) долговые ценные бумаги, выпущенные акционерным обществом «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына»;

7) негосударственные ценные бумаги юридических лиц Республики Казахстан, входящих в официальный список фондовой биржи, осуществляющей деятельность на территории Республики Казахстан;

8) негосударственные долговые ценные бумаги, включенные в официальный список фондовой биржи;

9) ценные бумаги, имеющие статус государственных, выпущенные центральными правительствами иностранных государств, имеющих суверенную рейтинговую оценку не ниже «BBB-» агентства «Standard & Poor's» или рейтинг аналогичного уровня одного из других рейтинговых агентств;

10) негосударственные ценные бумаги, выпущенные иностранными организациями;

11) аффинированные драгоценные металлы, соответствующие международным стандартам качества, принятым Лондонской ассоциацией рынка драгоценных металлов (London billion market association) и обозначенным в документах данной ассоциации как стандарт «Лондонская качественная поставка» («London good delivery») и металлические депозиты, в том числе в банках-нерезидентах Республики Казахстан, обладающих международной рейтинговой оценкой не ниже «A» агентства «Standard & Poor's» или рейтингом аналогичного уровня одного из других рейтинговых агентств;

12) ценные бумаги международных финансовых организаций [5].

В соответствии с вышеуказанной Инструкцией Национального банка РК страховая (перестраховочная) организация может размещать свои активы в ценные бумаги, эмитированные следующими международными финансовыми организациями:

1) Международным банком реконструкции и развития;

2) Европейским банком реконструкции и развития;

3) Межамериканским банком развития;

4) Банком международных расчетов;

5) Азиатским банком развития;

6) Африканским банком развития;

7) Международной финансовой корпорацией;

8) Исламским банком развития;

9) Европейским инвестиционным банком.

Рассматривая инвестиционную деятельность казахстанских страховых компаний, следует признать низкую инвестиционную привлекательность набора инвестиционных инструментов, что само по себе предопределяет состояние страхового рынка. Основными причинами являются:

– отсутствие надежных инвестиционных компаний, доверительных и других подобных фондов по профессиональному управлению активами;

– неустойчивость и низкий уровень капитализации финансовых институтов, в том числе страхового рынка, низкий банковский процент по депозитам, государственным ценным бумагам, не покрывающим даже текущей инфляции;

– исключительно сложная структура рисков, их плохая прогнозируемость;

– незначительность резервов небольших страховых компаний, вообще снимающих проблему их инвестирования;

– недостаток адекватного опыта страховщиков для оценки ситуации на рынке при решении вопросов инвестирования страховых резервов.

Отечественный страховой рынок характеризуется почти полной его концентрацией на краткосрочных рисках. Долгосрочное страхование жизни слабо развивается, страхование ответственности не развито в должной мере. Инвестиции тоже краткосрочны, и результат этого – отсутствие возможности для страховщиков, занимающихся инвестициями, накопить соответствующий опыт. Сегодня огромный незадействованный ресурс заключен в долгосрочном страховании жизни. Мы все понимаем, что долгосрочное страхование жизни есть механизм трансформации сбережений населения в долгосрочные инвестиции.

Решение задачи вовлечения сбережений граждан в инвестиционный процесс через страхование предполагает систематические и последовательные действия государства в целях:

– создания системы стимулов для развития долгосрочного страхования жизни, включая пенсионное страхование (льготы для физических лиц по налогообложению и т.п.);

– предоставления гарантий выплат (по аналогии с гарантированием банковских вкладов);

– формирования механизма размещения резервов в инвестиционные инструменты, удовлетворяющие требованиям страховщиков с точки зрения

диверсификации, возвратности, доходности и ликвидности (нормативные требования органа страхового надзора);

– создания системы жесткого государственного контроля за соблюдением правил на этом рынке.

К масштабным процессам, которые следовало бы стимулировать внутри самого страхового сектора в целях усиления его инвестиционного потенциала, можно было бы отнести:

– процесс укрупнения страховых компаний и концентрации страховых капиталов;

– создание совместных страховых продуктов, обеспеченных специальными совокупными резервами страховых пулов;

– объединение банковского и страхового бизнеса, причем не только путем взаимного участия, но и на уровне договорного партнерства и создания совместных финансово-страховых продуктов;

– выделение в самостоятельное направление страхового дела той его части, которая связана с управлением страховыми активами.

Несомненно, роль органов местной власти в организации инвестирования на уровне регионов является весьма существенной и гораздо более весомой. Действительный интерес местной власти к освоению страховых инвестиций, на наш взгляд, состоит в том, чтобы:

– активно участвовать в формировании регионального страхового рынка, разработке новых региональных, областных, городских страховых программ;

– обеспечивать равные условия доступа к страховому рынку как крупных, так и небольших страховых компаний;

– содействовать освоению регионом страховых инвестиций в интересах всех участников.

На наш взгляд, принятие мер по совершенствованию инвестиционной деятельности страховых компаний может сыграть положительную роль в области привлечения инвестиционных ресурсов в реальный сектор экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Текущее состояние страхового рынка (на 1 января 2013 г.) // www.afn.kz.
2. Алексеев П.А. Особенности развития страховых компаний как институциональных инвесторов в ведущих странах // Страховое дело. 2007. № 5. С. 36.
3. Ефимов С.П. Организация управления страховой компанией: теория, практика, зарубежный опыт. М.: Российский юридический издательский дом, 1995. 285 с.
4. Сплетунов Ю. А. Некоторые вопросы инвестиционной деятельности страховых организаций // Финансы. 2009. № 8.
5. Инструкция Национального банка РК «О нормативных значениях и методике расчетов пруденциальных нормативов страховой (перестраховочной) организации, формах и сроках представления отчетов о выполнении пруденциальных нормативов» // www.afn.kz.

Место и роль естественных монополий в структуре национальной экономики

Е.А. ВЕЧКИНЗОВА, к.э.н., доцент,

А.Е. МУСИНА, магистрант,

Карагандинский университет «Болашак», кафедра экономики и информатики

Ключевые слова: монополия, эффективность, продукция, услуга, транзакция, инвестиция, производство, стратегия.

Изучив множество современных трактовок сущности естественных монополий, можно полагать, что естественная монополия – это такой тип монопольной структуры, при которой одна крупная фирма является наиболее эффективным производителем общественно значимой продукции в силу технологических особенностей ее производства.

Представленное определение, обобщая главные закономерности существования естественных монополий, делает акцент на общественной значимости продукции (услуги), производимой естественными монополиями, и особенностях используемой ими технологии, что детерминирует их противоречивую социально-экономическую природу, а также различия в критериях их социальной и экономической эффективности.

Сложное диалектическое сочетание частных и общественных интересов в природе естественных монополий предполагает их изучение с разных теоретических позиций в зависимости от уровня хозяйственной иерархии, степени подверженности влиянию научно-технического прогресса и значимости для потребителей.

В зависимости от уровня хозяйственной иерархии естественные монополии целесообразно рассматривать:

- на микроуровне – как субъектов хозяйственной деятельности, реализующих собственные экономические интересы, стремящихся максимизировать выгоды и минимизировать затраты;
- на макроуровне – как взаимосвязанный комплекс отраслей производственной инфраструктуры с естественными монополиями рынками, призванный решать проблемы стабильного и бесперебойного обеспечения экономического развития и безопасности страны.

Известно, что научно-технический прогресс служит основной причиной как возникновения, так и упадка естественной монополии, ведь выпуск альтернативного продукта на основе внедрения достижений НТП является единственной законной возможностью «потеснить» естественную монополию.

Подверженность естественных монополий влиянию НТП обуславливается следующими факторами:

Величина инвестиций в специфические технологические активы.

Характер технологического взаимодействия с потребителями.

Динамика емкости потребительского рынка.

Продукция (услуги) естественных монополий – важный элемент структуры потребления современных экономических агентов – предприятий и населения.

Однако естественные монопольные отрасли различаются по степени значимости от местности его проживания и социально-экономических условий его жизнедеятельности.

Основными критериями в классификации «полезности» услуг естественных монополий могут служить такие факторы, как доступность товара-субститута в случае прекращения деятельности естественной монополии, а также наличие у контрагентов общих специфических активов. Согласно данным критериям, естественные монопольные отрасли можно ранжировать (в порядке убывания значимости для потребителя) следующим образом:

- производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии;
- услуги водохозяйственной и канализационной систем;
- транспортировка газа, газового конденсата, нефти и нефтепродуктов по 110 магистральным трубопроводам;
- услуги магистральной железной дороги;
- услуги телекоммуникаций с использованием сети местных линий;
- услуги авионавигации, портов и аэропортов;
- услуги почтовой связи.

Противоречия, существующие в хозяйственной практике естественных монопольных структур, а также трудности их реформирования дают основания полагать, что существующий неоклассический подход необходимо дополнять результатами и выводами разных направлений экономической теории, используя, в том числе методы и методологию институциональной экономической теории. В основных институциональных концепциях базовой единицей анализа признаются акт экономического взаимодействия, сделка, транзакция. Поскольку практически все естественные монополии относятся к сферам производственной инфраструктуры, то их транзакции с потребителями, как правило, осуществляются регулярно в течение длительного периода. Длительность транзакций уменьшает возможности контрагентов предвидеть будущие события, поэтому в условиях естественных монополий достаточно высока степень неопределенности и возникают трудности измерения качества предоставляемых благ. Тесное переплетение

инфраструктурных сетей естественно монопольных отраслей с другими сферами экономики предопределяет их сильную зависимость от решений, принимаемых другими агентами, и детерминирует необходимость координации их взаимодействий, а также страхования от неожиданных перемен в планах контрагента. Все эти обстоятельства увеличивают транзакционные издержки в естественно монопольных отраслях.

Согласно концепции транзакционных издержек А. Шаститко выделяет следующие особенности естественной монополии:

1. Зависимость результатов использования ограниченных ресурсов от структуры стимулов в рамках асимметричного распределения информации. Асимметричность в распределении информации возникает вследствие того, что всей полнотой информации касательно уровня издержек, характера спроса на услуги естественной монополии и т.п. обладает сама монополия, а распределение власти находится на стороне регулирующих органов. Такое неравенство создает почву для стратегически корыстных действий обоих партнеров в паре «регулятор – регулируемый».

2. Специфика процесса создания, передачи и использования информации.

3. Возможность экономии на транзакционных и трансформационных издержках в ходе инициирования, заключения, выполнения контрактов, а также обеспечения соблюдения их условий. Вследствие высокого уровня специфичности активов естественной монополии, у экономических агентов возникают стимулы для организации транзакций внутри фирмы, а не на рынке, что позволяет снижать транзакционные издержки функционирования естественных монополий. Асимметричность транзакций в сфере естественных монополий проявляется:

- в неравенстве между сторонами взаимодействия во владении ресурсами и распределении готовой продукции (услуги);
- в различной величине издержек для сторон транзакции, связанных с разрывом взаимодействия и поиском другого контрагента;
- в неравной значимости для сторон транзакции ресурсов, которыми обладают контрагенты;
- в неравенстве сторон в возможности распределять и манипулировать информацией;
- в неравной возможности контрагентов применять методы принуждения.

Асимметричные транзакции в сфере естественных монополий не только порождают их экономическую власть, но и создают основы для проявления ими оппортунистического и ренто-ориентированного поведения.

Преследующие собственные экономические цели естественные монополии всегда будут уклоняться от условий сделки с контрагентами в тех пределах, в каких это отвечает их интересам.

На микроэкономическом уровне в поисках ренты субъект естественной монополии, приспособившись к институциональной среде, предполагающей

государственное регулирование, может проявлять оппортунизм в виде вымогательства, отлынивания, шантажа и сокрытия релевантной информации по отношению к потребителям, не выполняя своих обязательств в вопросах стабильности и качества предоставляемых услуг. Чем большей значимостью обладает продукция (услуга) естественной монополии, тем серьезнее ущерб, наносимый ее оппортунистическим поведением.

На макроэкономическом уровне естественное поведение субъекта естественной монополии, обусловленное сложными инфраструктурными взаимодействиями со всеми секторами экономики, детерминируется регулятивным вмешательством государственных органов. При этом отношения между субъектами естественных монополий и государственными регулирующими органами могут развиваться либо по сценарию «принципал – агент» при несовпадении взаимных интересов, либо демонстрировать «эффект регуляторской ловушки», если взаимные интересы срачиваются в результате ренто-ориентированного поведения.

Таким образом, специфическая технология естественных монополий, создавая независимость процесса производства продукции (услуг) от результатов обмена и потребления, деформирует товарно-денежные отношения в данных отраслях, порождая неэквивалентность обмена, асимметричность транзакций, проявление оппортунизма, что, соответственно, негативно отражается на эффективности их работы.

Проблема эффективности естественных монополий в западной экономической литературе не имеет однозначного решения, что обуславливает необходимость государственного вмешательства в ее деятельность. С одной стороны, естественные монополии, преследуя свои экономические интересы, могут нанести ущерб обществу, с другой стороны, экономически благополучные естественные монополии составляют основу динамичного развития национальной экономики.

Сочетание социальной и экономической компонент в природе естественных монополий определяется переплетением разноуровневых и разнонаправленных экономических интересов: государства, самих субъектов естественных монополий и индивидуальных потребителей. При этом как на микроэкономическом, так и на макроэкономическом уровне проявляются социальный и экономический аспекты деятельности естественных монополий. Очевидно, можно говорить о диалектическом единстве экономических и социальных «начал» в сфере естественных монополий, в котором заложен источник для дальнейшего развития: с одной стороны, экономическая и социальная сферы деятельности взаимообусловлены, с другой стороны, они противоречивы. Например, предпочтительное достижение высоких социальных результатов может негативно отражаться на экономической эффективности, и наоборот.

В экономической литературе существуют разные точки зрения на методы и методологию оценки экономической и социальной эффективности производственной деятельности экономических агентов. Например, по мнению А. Сахановой, высшим критерием эффективности социально-хозяйственного развития является полнота удовлетворения общественных и личных потребностей при наиболее рациональном использовании общественных ресурсов. Он выражает наиболее общее соотношение между затратами и целевой функцией производства, степень использования его факторов. Конечным результатом развития общественной жизнедеятельности выступает человек. По этой причине, как справедливо полагает А. Саханова, экономическую и социальную эффективность производства не следует противопоставлять друг другу. Они находятся в органическом единстве. Рост экономической эффективности служит основой достижения высоких социальных результатов. А они, в свою очередь, оказывают все более сильное влияние на экономический эффект.

Таким образом, экономическая эффективность выступает в качестве средства, а целью становится эффективность социального развития.

Социальная эффективность естественных монополий, заключающаяся в стабильном обеспечении населения и предприятий качественными услугами, доступными экономически и физически, в условиях окупаемости обоснованных затрат субъекта монополии достижима только при наличии экономических возможностей их осуществления. Наиболее сложной проблемой для государственных органов оказывается проблема подчинения стратегии экономической эффективности естественных монополий задаче обеспечения ими социальной эффективности. Фактически индивидуальная экономическая эффективность естественных монополий и монопольная прибыль становятся предметом неоднозначного согласования интересов макро- и микроуровней: самих субъектов естественных монополий, потребителей и общества в целом. Сложность задачи определения баланса данных интересов обусловлена их противоречивостью:

- потребитель заинтересован в качестве, низкой цене и надежности услуг субъекта естественной монополии;

- естественная монополия заинтересована в увеличении прибыли, сохранении устойчивости своего монопольного положения и стабильной институциональной среде;

- интересы государственных органов, подчиненные общенациональным интересам, направлены на создание условий для развития всех взаимодействующих агентов.

В связи с этим стратегия тарифной политики государства сводится к установлению такой цены, которая была бы приемлема с точки зрения общественных интересов и безубыточна для самой естественной монополии. Измерительная, регулирующая, распределительная, контрольная,

стимулирующая и социальная функции рыночной цены в сфере естественных монополий сосредотачиваются в устанавливаемом государством тарифе, который объективно не может увязывать денежный запрос производителя с ответной реакцией покупателя, выражать общественно необходимые затраты труда и служить инструментом учета и контроля расхода материально-вещественных и природных ресурсов. Таким образом, индивидуальная экономическая эффективность естественной монополии определяется возможностью получения прибыли в условиях установленного государством тарифа.

При решении проблемы гармонизации социальной и экономической эффективности естественных монополий целесообразно опираться на следующие методологические подходы:

1. Для оценки социальной и экономической эффективности естественных монополий необходимо использовать различные критерии, варьирующиеся на микро- и макроуровнях хозяйственной иерархии.

2. Количественные индикаторы, используемые для оценки эффективной деятельности естественных монополий, должны отражать как экономические, так и социальные результаты.

Учитывая вышеперечисленные требования, автор предлагает использовать систему критериев и показателей для оценки эффективности работы субъекта естественной монополии. Согласно распространенной точке зрения, эффективность естественных монополий можно обеспечить путем развития в данных сферах конкуренции.

В определенном смысле для каждой сферы естественной монополии могут возникнуть альтернативные формы деятельности, которым потребуются разные размеры инвестиций для создания товара-субститута. Другая форма конкурентной борьбы, которая может возникнуть в естественно монопольных отраслях, проявляется при вхождении новой фирмы в данные отрасли. Если учесть, что естественно монопольная отрасль состоит, как правило, из трех основных элементов, таких как производство товара (услуги), его транспортировка и непосредственная поставка потребителю, то вступление новых фирм в данную отрасль может осуществляться на каждой из выделенных воспроизводственных стадий.

Однако в экономической литературе последних лет понятие экономической эффективности перестает ассоциироваться с необходимостью развития конкуренции. Конкуренция выступает как координирующий и распределительный механизм, результат действия которого необязательно эффективен.

Эффективной деятельность естественной монополии будет считаться тогда, когда каждая ее транзакция с потребителем будет приводить к приращению ценности у обоих контрагентов в результате их взаимодействия.

Поскольку трансформируемая экономика Казахстана характеризуется формирующейся и изменяющейся институциональной структурой, то

институты, конституирующие ее, возникают и закрепляются в зависимости от сравнительной эффективности альтернативных способов координации хозяйственной деятельности. Как справедливо заметил А. Шаститко: «Прежде чем ограничивать государственное регулирование в сфере естественных монополий, необходимо посмотреть, действительно ли это приведет к более высокому уровню эффективности. С этой точки зрения поощрение конкуренции не есть создание условий для повышения эффективности. Необходим более широкий подход к данному вопросу, рассматривающий регулирование и конкуренцию как институты и правила, которые структурируют взаимодействие между людьми и решающие, с одной стороны, проблему координации, а с другой – проблемы распределения».

Институты, регулирующие деятельность естественных монополий, должны доказать свою эффективность в результате метаконкуренции, и, соответственно, способствовать повышению эффективности деятельности сферы естественных монополий. По мнению автора, выбор механизмов координации деятельности в сфере естественных монополий будет осуществляться не только в рамках дилеммы «регулирование или конкуренция», но и опираться на всевозможные варианты их сочетания. «Гибридные» механизмы взаимодействия контрагентов в сфере естественных монополий, которые могут возникнуть только на основе смешанных форм собственности, представляют собой различные формы кооперирования или, говоря терминами институциональной теории, нестандартные формы контрактации. На выбор механизмов координации и взаимодействия контрагентов в значительной степени окажут влияние следующие факторы: отраслевая специфика и технологические особенности естественно монопольной отрасли;

- этап развития «жизненного цикла» естественно монопольной отрасли: начальный этап строительного цикла капиталоемких технологических сетей и преобладание крупных инвестиционных проектов детерминирует экономическую эффективность централизованного управления и регулирования естественных монополий;

- этап технологического развития естественно монопольной отрасли: данные сферы экономики различаются по уровню развития в нашей стране и в мировой экономике;

- степень социальной значимости услуги данной естественно монопольной отрасли;

- возможности инновационных прорывов в данной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долан Э. Дж., Линдсей Д. Рынок: микроэкономическая модель / Пер. с англ. В. Лукашевича и др. СПб., 1994. С. 448.
2. Тарануха Ю.В., Земляков Д.Н. Микроэкономика : учебник / Под общ. ред. д.э.н., проф. А. Сидоровича. М.: Дело и Сервис, 2002. С. 303.
3. Шаститко А. Е. Альтернативные формы экономической организации в условиях естественной монополии: бюро экономического анализа. М.: ТЕИС, 2000. С. 79.
4. Андреева Н.К. Естественные монополии: пути реформирования и регулирования (на примере железнодорожного транспорта): Дис... канд. эконом. наук. 08.00.01. М., 2005. С. 67.

ӘОЖ 371.13(574)=512.122

Педагог-психологтардың кәсіптік мәдениетін қалыптастырудың теориялық негіздері

Э.Қ. ТҮСІПБЕКОВА, магистрант,
Г.Б. БЕЙСЕНБЕКОВА, п.ғ.к., доцент,
П.З. ИШАНОВ, п.ғ.к.,

Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

Кілт сөздер: мәдениет, кәсіптік, қатынас, тұлғалық, бағдарланған, жеке тұлға мәдениеті, рухани мәдениет, құндылық, кәсіптік мәдениет, педагогикалық іс-әрекет.

Бүгінгі таңда еліміздің білім беру жүйесінде болашақ мамандарды даярлау саяси, экономикалық және мәдени салаларда жаңа қоғамдық қатынастарға өту жағдайларына ие болуда.

Өткенімізге зер сала қарасақ, білім беру жүйесінде осыған дейін білім алушыға білім, білік, дағдыны қалыптастыруды талап етсек, бүгінгі күннің мақсаты – іскерлік қарым-қатынас, оларды өз бетімен білім алуға бағыттау. Сондықтан да қазіргі замандағы педагогикалық ғылымның ерекшелігі –білім алушының тұлғалық дамуына бағытталған жаңа білім мен тәрбиені қалыптастыруға ұмтылу болып табылады.

Қазақстан Республикасының Конституциясына сәйкес, республикада демократиялық, зайырлы, құқықтық мемлекетті құруға бағыт қабылданған, бұл еліміз азаматтарының кәсіптік-іскер, тұлғалық және адамгершілік қасиеттеріне қойылатын талаптардың өзгеруіне әсер етпеуі мүмкін емес.

Біз атап өткендей, даярлық деңгейі жоғары мамандар үшін педагогикалық даярлықсыз және педагогикалық білім, дағдылар мен шеберліксіз мүмкін болмайтын тәрбие беру функцияларын орындайтын жүйені қажет етеді. Яғни, ол тұлғаның жалпыланған сипаттамасын анықтайтын педагогикалық мәдениет болып табылады. Жас ұрпаққа білім – тәрбие беру барысында тиімді өзара әрекеттесу үйлесімді, табандылықты қажет ететін қабілеттілігін көрсетеді. Демек, білім беру туралы тұжырымдамада белгіленген артықшылық-

тарға сәйкес, мемлекеттің әлеуетін анықтайтын бәсекеге қабілетті, құзыретті мамандарды даярлау білім беру жүйесінің ерекше міндеті деп аталған [1].

Соған орай, жоғарғы оқу орындарының студенттерін кәсіптік даярлаудағы қатынастың алатын мәні зор.

Бұл проблемаға назар аударған Г.М. Андреева, И.А. Зимняя, Е.И. Исаев, Е.И. Рогов, В.В. Рыжов, В.И. Слободчиков, И.П. Шкуратова және т.б. ғалымдардың ғылыми зерттеулерінде қатынас теңдессіз іс-әрекет, ерекше текті іс-әрекет түрінде беріледі.

Ғалым Г.М. Андреева, әр түрлі көзқарастарды қоса отырып, қатынастың кез келген түрлері дегеніміз адамдардың бірлескен іс-әрекетінің ерекше түрлері деп атап өтеді: адамдар әр түрлі қоғамдық функцияларды орындау процесінде жай ғана араласпайды, сонымен бірге олар қандай да бір іс-әрекетке қатынасады, іс-әрекеттің қатынас арқылы жай ғана ұйымдастырылмайтыны жөнінде онда адамдар арасында жаңа байланыстар пен қатынастар пайда болады. «Қатынас дегеніміз адам қатынастарының бүкіл жүйесін іске асыру... Қатынасыз адамзат қоғамын болжау мүмкін емес. Қатынас онда тұлғаларды цементтеу тәсілі ретінде және сонымен бірге осы тұлғалардың өздерінің даму тәсілі ретінде болады» [2].

Қатынас пен іс-әрекет ұғымдарының ара қатынасын Р.С. Немов қарастырған [3]. Оның пікірінше, адамның белсенділігі түрлері ретінде іс-әрекет пен

қатынас арасында айырмашылықтар бар болады. Әдетте іс-әрекет нәтижесі қандай да бір материалдық немесе идеалды өнімді (бұл – идеяны, ойды тұжырымдау) жасау нәтижесі болып табылады. Қатынас қорытындысы – адамдардың бір-біріне өзара әсер етуі, іс-әрекет – адамды дамытатын белсенділік түрі ретінде, ал қатынас оны тұлға ретінде қалыптастыратын белсенділіктің зияткерлік түрі болады. Іс-әрекет – адамның дербес түрленуіне, ал қатынас оның зияткерлік дамуына қатысады. Сондықтан Р.С. Немов бойынша, іс-әрекеті және қатынасты адамды дамытатын әлеуметтік белсенділіктің өзара байланысқан жақтары ретінде қарастыруды керек етеді.

И.А. Зимняяның анықтамасы бойынша, қатынас – бұл «төтенше кең және сыйымды ұғым. Бұл ұғынылған және ұғынылмаған вербальды байланыс, ақпаратты беру және қабылдау, бұл барлық жерде және ылғи да байқалады. Қатынас көп жүзді: оның көптеген нысандары мен түрлері бар».

Ол «қатынастың өзі іс-әрекет емес, ал қоғамдық-еңбек қатынастарында іс-әрекеттің әр түрлерімен айналысатын адамдардың өзара әрекеттесу нысаны» деп айрықша баса айтады. Өзара әрекеттесу нысаны адамдар іс-әрекетінің қоғамдық-коммуникациялық сферасында пайдаланылатын құралдарға байланысты болады. Адамның тіршілік әрекетінің жалпы мақсатының өзгеруіне байланысты әрекеттесудің өзара байланысқан және өзара қамтамасыз етілген үш сферасы ерекшеленеді: қоғамдық-өндірістік (еңбек), танымдық (таным) және қоғамдық-коммуникациялық (қатынас) [4].

Психологияда қатынас «ақпаратпен алмасу, бірыңғай өзара әрекеттесу стратегиясын жасау, басқа адамды қабылдау және түсіну кіретін, адамдар арасында бірлескен әрекеттің қажеттіліктерімен тудырылатын байланыстарды анықтаудың және дамытудың күрделі көп жоспарлы процесі» ретінде түсіндіріледі.

Жоғарыда айтылғандарды жалпылай келгенде қатынастың әмбебап, мінсіз процесс болып табылатынын түсіндіруге мүмкіндік береді, ол ақпаратты алу және түрлендіру көзі, адамдар арасында байланыстарды орнату және дамыту процесі болып табылады; қатынас арқылы адамдар іс-әрекетінің әр түрлерін ұйымдастырады, тәжірибесімен, білімдерімен, еңбек нәтижелерімен алмасады, өзара түсіністікке қол жеткізеді, мақсатқа сәйкес әрекеттер бағдарламасын жасайды, бір-біріне өзара әсер етеді. Қарастырылған көзқарастарды біріктіріп, қатынас мәнін өзара әрекетті, өзара түсіністікті, өзара әсерді қамтамасыз ететін, мақсатқа бағытталған және ақпараттық-энергетикалық процестердің өзгеше жүйесі ретінде анықтауға болады, олардың барысында серіктеске және шындыққа қатысты айқындалатын, мәдениет пен адамдардың қауымдастығы негізін құрайтын, танымдық және эмоциялық-бағалау сипатты ақпаратпен алмасу болады. Қатынас шарттарына байланысты іс-әрекеттің ерекше түрі ретінде, іс-әрекеттің шарты ретінде, іс-әрекеттің бір бөлігі ретінде, құрал ретінде немесе белсенділіктің дербес нысаны ретінде, зияткерлік және адамгершілік даму негізі ретінде алға шығады.

Мәселен қатынастың жеке және әлеуметтік сипатта болуы оның, субъект-субъектілік, субъект-объекті-

лік, объект-субъектілік, объект-объектілік болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Қатынасқа көзқарасты жалпылап қорытсақ онда, педагогикалық қатынастың талаптары оқу-тәрбие процесінің ерекшеліктерін ескеруді қажет деп санайды.

Біздің ойымызша, әлі күнге дейін мектептің, жоғары оқу орындарының және педагогикалық ғылымның педагогикалық мәдениетті қалыптастыру міндетіне көңіл бөлмеген деп пайымдау артық десек, онда оқушыларды, студенттерді және болашақ мамандарды тәрбиелеу олардың педагогикалық мәдениетін қалыптастырудың бірыңғай тұжырымдамасы, оның әдістемелік қамтамасыз етілуі, тарихи-педагогикалық талдауы жеткіліксіздігінен көреміз. Сондықтан біздің қоғамда педагогикалық мәдениетті қалыптастыру проблемасы білім беру саласындағы басым бағыттардың бірі болып отыр.

Осы проблеманы зерделеу үшін оны мәдениет теориясы бойынша әдебиетте анықтауға қандай амалдар бар болатынын айқындау қажет. Кейбір зерттеушілер оны – адамның әрекет ету тәсілі, басқалары – адам шығармашылығының процесі ретінде, үшіншілері – адам іс-әрекетіндегі маңызды күштерді іске асыру шарасы мен тәсілі ретінде, төртіншілері құндылықтар жүйесі және оларды іске асыру процесі ретінде анықтайды.

Біз А.В. Стремouxовтың пікіріне қосыламыз, «мәдениет» ұғымына Ю.П. Ожегов те аса сәтті анықтама берді: «Мәдениет – бұл адамдардың әлеуметтік құндылықтардың дамуын меңгеру бойынша шығармашылық әрекетінің тәсілі және нәтижелері, онда қоғам мен тұлғаның прогресі айқындалады және олардың арқасында қамтамасыз етіледі». Басқаша айтқанда, мәдениет, айталық, іс-әрекеттің заңды немесе педагогикалық және оған ұқсас түрлерімен қатар, оның ерекше түрі ретінде емес, оның кез келгенінің сапалық сипаттамасы ретінде қарастырылады. «Мәдениет қоғамдық өмірдің бөліктерінің бірі, адамдар өмірінің жеке сферасы болмайды. Мәдениет олардың сапалық сипаттамасы ретінде қоғамдық өмірдің барлық сфераларына тән».

Философ Гегель «құқық философиясында» мәдениетке байланысты былай деп жазған: «Мәдениетті адамдар» деген сөздің астарында басқалар жасайтының барлығын жасауға шамасы келетін адамдарды түсінуге болады». Егер Гегельді материалистік тұрғыда оқыса, – деп ойлайды Л.Н. Коган, – онда бір адамның іс-әрекетінің мәдениеті адамның жеке іс-әрекетін жалпыға ортақ іс-әрекеттен жоғары ұстаудан, осы іс-әрекеттің жалпыға ортақ нормаларын иеленуден тұрады [5]. Осыған байланысты мәдениеттің астарында осы адамдардың нәтижесінде жаңа жоғары жетістіктер жасалатын және адамның тұрақты даму процесі жүретін қызметінің қоғамдық-тарихи практиканың әр түрлі салаларындағы жоғары жетістіктерге (эталондарға, құндылықтарға) сәйкестігін түсінетін зерттеушілердің көзқарасы аса нәтижелі болып көрінеді.

Мәдениет субъектілері қоғам, кластар, әлеуметтік топтар ғана емес, сонымен бірге адам болып табылатындықтан, онда «тұлға мәдениеті» ұғымын анықтау қажеттілігі бар.

Тұлға мәдениеті – бұл оның маңызды күштерін, материалдық және рухани құндылықтарды жасау және тұтыну бойынша шығармашылық іс-әрекетінде оларды іске асыру тәсілдерін дамытудың жоғары дәрежесі. Демек, тұлға мәдениеті маңызды күштердің бар болуымен және олардың даму дәрежесімен сипатталады. «Адамның маңызды күштері» деген не? – деген сұрақ туындайды.

Одан адамның маңызды күштерінің тең оның іс-әрекетіне ғана және ең алдымен, еңбегінде айқындалуы мүмкін екендігі туралы куәландырады. Адам әлемді тек еңбек арқылы түрлендіреді және өзінің күштері мен қабілеттерін заттандырады. Осыдан, «іс-әрекет» категориясы «мәдениет» категориясынан ажыратылмайды, не болмаса «ол мәдениет механизмі – әлеуметтік тәжірибені жалпылау және бекіту нәтижелері мен құралдары арқылы программаланады және жүзеге асырылады». Осыдан «әрекеттесу тәсілі» ұғымы теорияны негіздегенде және мәдениет феноменін сипаттағанда базалық категория ретінде қабылдануы тиіс екендігі шығады.

Мәдениетті зерделеу, адамның жеке ерекшелігін қарастыра отырып, педагогикалық мәдениетті дамытудың негізгі бағыттарын да заңға сыйымды қамтамасыз етті. Кез келген азамат іс-әрекетінде және қатынас процесінде оқыту, тәрбиелеу және әрине, мәдениет тұрғысында ең жақсысын алуға тырысады. Берілген жағдайда мәдениеттің дамуы тұлғаның қоғамдық тіршілік әрекетінің кез келген саласында дамуымен сәйкес келеді.

Осы айтылғандарға орай, тұлғаның педагогикалық мәдениетін талдау оның әдіснамалық мәні үшін қажет. Философиялық білім құрылымының түсінігін, зерттеу тақырыбының өзгешелігін назарға алып, әдіснамаға, гнесеологияға, диалектикалық логикаға, әлеуметтік философияға, сондай-ақ ғылым философиясына сүйенеміз. Зерттеу негізіне таным теориясының, философиядағы ғылыми таным теориясының маңызды сипаттамасы қабылданған.

Адамзат факторы рөлінің жоғарылауымен мәдениет махсимологизациясы тенденциясы, оған жақсы қасиеттер беру байланысқан. Мұнда мәдениет құндылықтар жүйесі және оларды іске асыру процесі ретінде айқындалады.

Философ-ғалымдар мәдениет ұғымында әр түрлі бөлімдерді ерекшелейді – бұл рухани және материалдық бөлімдер. Осыдан алғанда, материалдық мәдениеттің адам іс-әрекетінің бүкіл сферасын, оның нәтижелерін, қоғамның материалдық өмірінің және адамның жеке тіршілік ету жағдайларын тудыратынның барлығын қамтитыны шығады, ол өндірістік күштердің даму деңгейімен, қоғамның экономикалық құрылысымен анықталады, рухани мәдениеттің қалыптасуы және даму базасын атқарады.

Қазіргі уақытта әдебиетте кездесетін анықтамаларды кез келген тарихи кезеңге бөліп қарастыруға болады. Сондай-ақ маманның (әсіресе ішкі істер органдары қызметкерінің) педагогикалық мәдениетіне сапалы жаңа талаптар қойылады. Басқаша айтқанда, педагогикалық іс-әрекет ретінде 20-25 жыл бұрын саналғанды және қазір саналатынды бірдей анықтауға болмайды. Жүйелік-құрылымдық амалдың зерделенетін

құбылыстарға қойылатын талаптары және зерттеу міндеттері бізді, оларды бір мезгілде пән ретінде де, тәрбие берудің нәтижесі ретінде де қарастырып, онда оның құраушыларының маңызды элементтерін көрсету арқылы педагогикалық іс-әрекет анықтамасын шекті нақтыландыру қажеттілігіне келтірді.

Философиялық және психология-педагогикалық әдебиеттерде тұлғаның педагогикалық мәдениетінің құрылымына көзқарастарда анықталған бірлік қалыптасты. Біздің ойымызша, кездескен айырмашылықтар түбегейлі емес және негізінде олардың көптігі туралы айтылады.

Педагогикалық мәдениеттің негізгі элементтеріне: психология-педагогикалық білім және білімдарлық; педагогикалық бағытталғандық (өзгеше кәсіптік қатынастар, көзқарастар мен нанымдар жүйесі); педагогикалық бағытталған қатынас және тәртіп; оқу және тәрбие берудің нәтижелі және шығармашылықпен үйлестіре білу; тәрбиелеушінің педагогикалық іс-әрекетіндегі кәсіби маңызды тұлғалық қасиеттерінің жиынтығы; үнемі өзін-өзі кемелдендіруге ұмтылу (өздігінен білім алу және өзін-өзі тәрбиелеу) және т.б. жатады.

Педагог-психологтардың кәсіптік мәдениетін қалыптастырудың теориялық негіздері ретінде, еліміздегі білім беруді дамыту ісі жеке тұлғаға бағдарланған мәдени-тарихи құндылықтарды, нормалар мен дәстүрлерді, білім берудің арнайы тандап алынған мазмұны мен нысандарын беру болып табылады.

Білім берудегі тұлғалық бағдарланған тұжырымдаманың ғылыми-теориялық негіздерін Е.В. Бондаревская айтарлықтай терең зерттеген:

1. Білім алу – бұл адамның қалыптасуы, оның өзін, өзінің бейнесін, қайталанбас даралығын, руханилығын, шығармашылық бастауын іздеп табуы. Адамға білім беру – оған мәдениет субъектісі болуға көмектесу, өмір шығармашылығына үйрету.

2. Педагогтың білім алушыға күштеп емес, өзінің жеке қалауы және таңдауы бойынша оқуға қабілетті дербес субъектке ретінде қарауы. Педагог білім алушыны үйретудің тұлғалық маңыздылығына сүйенуі тиіс, егер мұндай маңыздылық болмаса, онда оны иеленуге көмектесу керек.

3. Тұлғалық бағдарланған білімнің функциялары:

– гуманитарлық – адам экологиясын: оның тәнінің және рухани саулығын, өмірінің мәнін, жеке бостандығын, адамгершілігін сақтау және қалпына келтіру. Ол үшін білім жеке тұлғаға түсіністік, өзара түсіністік, қатынас, ынтымақтастық механизмдерін беруі тиіс;

– мәдениетті құраушы, мәдениетті білім беру құралдарымен сақтауды, беруді, дамытуды, қамтамасыз етеді, осы функцияны іске асыру білімді мәдениет адамын тәрбиелеуге бағдарлауды жорамалдайды;

– әлеуметтену функциясы – жеке тұлғаның әлеуметтік тәжірибені меңгеруін және қайта жаңғыртуын қамтамасыз ету. Әлеуметтену бірлескен қызмет және белгілі мәдени ортада қатынасу процесінде болады[6].

Біздің ойымызша тұлғалық бағдарланған білімнің мақсаты – адамды қалыптастыру емес және тіпті тәрбиелеу де емес, оны табу, қолдау, адамдағы адамды дамыту және оған өзін іс жүзінде көрсету, өзін-өзі дамыту, өзін-өзі қорғау, өзін-өзі тәрбиелеу және өзіндік жеке тұлға бейнесінің қалыптасуы және адамдармен,

табиғатпен, мәдениетпен, өркениетпен диалогтық және қауіпсіз өзара әрекеттесу үшін қажетті басқа механизмдерді беру.

Сонымен, тұлғалық бағдарланған білім оқытудың әсерімен білім алушының даралығын қалыптастыру, айқындау және дамыту ретінде анықталады. Тұлғалық бағдарланған білім – бұл тек оқыту (тәрбиелеу) ғана емес, сонымен бірге жоғары оқу орындары студенттерінің ерекше жеке қызметі ретінде үйрету.

Жалпы кәсіптік мәдениеттің, кез келген басқа мәдениеттің сияқты, жетілу шегінің жоқ екендігін атап кету керек. Қоғамның дамуына қарай оның сапалық деңгейі және практикалық маңызы үнемі артып отырған және болашақта да артатын болады. Педагогикалық мәдениеттің қалыптасуы қоғамның барлық педагогикалық жүйесінің дамуы мен жұмыс істеуі үшін орасан зор мәні бар. Тұлғаның педагогикалық іс-әрекетіне әсер етіп, педагогикалық мәдениет сонымен бірге мемлекеттік қызмет орындарында, мекемелер мен

қоғамдық ұйымдардың іс-әрекеттеріне де әсер етеді. Сонымен бірге өзара азаматтардың арасында, адамдарда мәдениетке деген құрметті тәрбиелеумен байланысты алдын – алу жұмысын жүргізу міндеті тұр.

Жоғарыда айтылғаннан бүгінгі күні тұлғалық бағдарланған тұжырымдаманың отандық білімнің негізгі стратегиясы болып табылатынын атап кетуге болады. Дәстүрлі классикалық парадигманың гуманистік бағдарланған, қызмет субъектісі ретінде білім алушыға орталықтыңдырылған парадигмаға ауысуымен, педагогикалық процеске қатысушылар арасындағы қатынастардың сипаты өзгереді. Олар бірлескен қызмет субъектілері, оқу диалогындағы серіктестер болады. Сонымен бірге педагог білімді таратушының ролін жоғалтып, оқу қызметінің сөйлеу қылықтарының икемді жүйесі арқылы басқарады. Бұл жағдайларда педагог-психологтардың кәсіптік мәдениетін қалыптастыру құралы ретінде педагогикалық қатынастың ролі және мағынасы артады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Концепция государственной политики в области образования // Учитель Казахстана. 1995. №9 С. 3-4.
2. Андреева Г.М. Социальная психология: учебник / Г.М. Андреева. М.: Аспект пресс, 1998. 376 с.
3. Немов Р.С. Психология. В 3-х.кн. Кн. 1: Общие основы психологии /М.: Владос, 1999. 688 с.
4. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов / И.Л. Зимняя. М.: Логос, 2004. 384 с.
5. Коган Л.Н. Сущность культурной деятельности // Культурная деятельность: опыт социологического исследования. М., 1981. С. 8-30.
6. Бондаревская Е.В. Личностно-ориентированное образование. Ростов н/Д., 1997. 43 с.

РЕЗЮМЕ

ГАЗАЛИЕВА.М. КарГТУ – 60. Новая парадигма инженерного образования в Карагандинском «Политехе».

Отмечена роль Карагандинского «Политех» в индустриальном развитии Казахстана. Выделяются три этапа, обусловленные социально-экономическим развитием. Центрального Казахстана: 1953 г. – Горный институт; 1958 г. – Политехнический институт; 1996 г. – Технический университет. Особой гордостью университета является то, что в Карагандинском «Политехе» получили основы высшего технического образования Глава государства – Нурсултан Абишевич Назарбаев. Отмечается, что первые выпускники ВУЗа с честью обеспечили решение научно-технических задач развития горнодобывающей отрасли Казахстана. Событием исключительной важности явилось вручение в 1980 году институту «Переходящего Красного знамени как победителю в социалистическом соревновании среди всех высших учебных заведений». Рассказано о плодотворной деятельности Абылкаса Сагиновича Сагинова, который руководил вузом на протяжении 33 лет. Характеризуется динамичное развитие университета в наши дни.

ПАК Ю.Н. КарГТУ – 60. В авангарде технического образования.

Рассмотрены основные достижения КарГТУ на пути к 60-летию. Обсуждаются проблемные вопросы модернизации высшей технической школы в контексте Болонского процесса. Актуализируется проблема перехода от знаниецентрированной к компетентностной модели выпускника. Отмечается ключевая роль созданного при КарГТУ Корпоративного университета в формировании практикоориентированных образовательных программ и развитии научно-прикладных исследований. Обсуждается проблема оптимизации вузов с точки зрения социального измерения и качества подготовки. Рассмотрены методологические особенности и государственных образовательных стандартов и их роль в сохранении единого образовательного пространства в Казахстане. Краснотойю отмечается необходимость существенного увеличения бюджетного финансирования высшей школы и повышения статуса научно-педагогического работника.

УДК 001.83(100):378.1. ЕГОРОВ В.В., СМЕРНОВА Г.М., УДАРЦЕВА С.М., ГОТТИНГ В.В. **КарГТУ – 60. Развитие потенциала вуза в условиях международного сотрудничества.**

В статье обозначена основная цель международной деятельности и в области профессионального образования. Акцентирована деятельность Учебно-методического и научно-производственного комплекса технического и профессионального образования при КарГТУ. Представлены его структурно-образующие составляющие и их основные задачи. Обозначены рамки международной деятельности Учебно-методического и научно-производственного комплекса технического и профессионального образования. Перечислены партнеры в области международного сотрудничества по проблемам профессионального образования и конкретизировано участие в них. Взаимодействие с Германским Обществом Международного Сотрудничества (GIZ/GOPA)

ҒАЗАЛИЕВА.М. ҚарMTУ – 60. Қарағанды «Политехындағы» инженерлік білім берудің жаңа парадигмасы.

Қарағанды «Полит ехының» Қазақстанның индустриалдық дамуындағы ролі атп көрсетілген. Орталық Қазақстанн алуеметтік-экономикалық дамуына байланысты үш кезеңі көрсетілген: 1953 ж. – Тау-кен институты; 1958 ж. – Политехникалық институт; 1996 ж. – Техникалық университет. Қарағанды «Политехында» Мемлекет басшысы – Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың жоғары техникалық білім негізін алғаны Университеттің айрықша мақтаншы болып табылады. ЖОО-ны алғашқы түлектерінің Қазақстанның тау-кен өндіру саласын дамытуда ғылыми-техникалық міндеттерді абыроймен шеше білгені атап көрсетілген. 1980 жылы Қарағанды «Политехына» барлық жоғары оқу орындары арасындағы социалистік жарыстардың жеңімпазы ретінде Ауыспалы Қызыл Туды тапсыру айрықша маңызды жаңалық болып табылады. ЖОО-ды 33 жыл бойы басқарған Әбілқас Сағынұлы Сағыновтың жемісті қызметі туралы баяндалған. Қазіргі таңда Университеттің динамикалық дамуы сипатталады.

ПАК Ю.Н. ҚарМТУ – 60. Техникалық білім беру авангардысында.

ҚармТУ-дың 60 жылдық қарсаңындағы негізгі жетістіктері қарастырылған. Болон процесі контекстінде жоғары техникалық мектепті жаңғыртудың проблемалық мәселелері талқыланады. Орталықтанған білімнен түлектің құзіретті моделіне ауысу проблемасы жандатылады. ҚармТУ жанында құрылған Корпоративті университеттің практикаға бағдарланған білім бағдарламаларын қалыптастыру мен ғылыми-қолданбалы зерттеулерді дамытудағы түйінді ролі атап көрсетіледі. Мемлекеттік білім беру стандарттарының әдіснамалық ерекшеліктері мен Қазақстандағы бірыңғай білім беру кеңістігін сақтаудағы олардың ролі қарастырылған. Жоғары мектепті бюджеттік қаржыландыруды маңызды ұйғайту мен ғылыми-педагогикалық қызметкердің мәрт ебесін арттыру қажеттілігі қызыл сызықпен көрсетілген.

ӘОЖ 001.83(100):378.1. ЕГОРОВ В.В.,
СМИРНОВА Г.М., УДАРЦЕВА С.М., ГОТТИНГ
В.В. ҚарМТУ – 60. ЖОО-ның
халықаралық ынтымақтастық
жағдайындағы әлеуетін дамыту.

Мақалалада кәсіптік білім беру саласындағы халықаралық қызметтің негізгі мақсаты анықталған. ҚарМТУ жанындағы техникалық және кәсіптік білім берудің Оқу-әдістемелік және ғылыми-өндірістік кешенінің қызметіне көңіл бөлінген. Оның құрылым түзетін құрамдастыры мен олардың негізгі міндеттері берілген. Техникалық және кәсіптік білім берудің Оқу-әдістемелік және ғылыми-өндірістік кешенінің халықаралық қызметінің аясы белгіленген. Кәсіптік білім беру проблемалары бойынша халықаралық ынтымақтастық саласындағы әріптес ер атап көрсетілген және оған қатысу нақтыланған. Германия Халықаралық ынтымақтастық Қоғамымен (GIZ/GOPA) өзара әрекеттестік «Орталық Азия елдерінде оқытушыларды оқытудың ұлттық жемісі (қасби педагогика/дидактика)» бағдарламасы арқылы жүзеге асырылады.

GAZALIYEV A.M. KSTU is 60. New Paradigm of Engineering Education at Karaganda «Polytech».

There is noted the role of Karaganda «Polytechnic University» in the industrial development of Kazakhstan. Three stages caused by social and economic development of the Central Kazakhstan are allocated: 1953 – Mining Institute; 1958 – Polytechnic Institute; 1996 – Technical University. Special pride of the University is that at Karaganda «Polytech» the Head of state – Nursultan Abishevich Nazarbayev acquired the bases of higher technical education. It is noted that the first graduates of HEI with honor provided the solution of scientific and technical problems of development of mining branch of Kazakhstan. An event of exclusive importance was conferring in 1980 to Karaganda «Polytechnic University» the Passing Red Banner as to the winner in socialist competition among all higher educational institutions. It told about the fruitful activity of Abylkas Saginovich Saginov who headed the higher education institution for 33 years. The dynamic development of the University is characterized nowadays.

PAK Yu.N. **KSTU is 60. In Vanguard of technical Education.**

There considered the main achievements of KSTU on the way to the 60th anniversary. The problem questions of modernization of higher technical school in the context of the Bologna Process are discussed. The transition problem from knowledge-oriented to competence-based model of a graduate is staticized. The key role of Corporate university formed at KSTU in the formation of practice-oriented educational programs and development of scientific applied research is noted. The problem of optimization of higher education institutions from the point of view of social measurement and quality of training is discussed. Methodological features of the state educational standards and their role in preservation of uniform educational space in Kazakhstan are considered. The red thread notes the need of essential increasing the budgetary financing of the higher school and increasing the status of the scientific and pedagogical worker.

UDC 001.83(100):378.1. YEGOROV V.V.,
SMIRNOVA G.M., UDARTSEVAS.M., GOTTING
V.V. **KSTU is 60. Higher Educational
Institution Potential Development in
Conditions of International Cooperation.**

In the article the main objective of the international activity in the field of professional education is designated. The activity of Educational and methodical and scientific-industrial complex of technical and vocational education at KSTU is accented. There is presented its structure-forming components and their main objectives. Framework of the international activity Educational and methodical and scientific-industrial complex of technical and professional education is designated. Partners in the field of the international cooperation on problems of professional education are listed and participation in them is concretized. The interaction with the German Society of International Cooperation (GIZ/GOPA) is carried out through the «National Network of Training of Teachers (Professional Pedagogics/didactics) in the Central Asian Countries» and «vocational

осуществляется через программы «Национальная сеть обучения преподавателей (профпедагогика/дидактика) в Центральноазиатских странах» и «Поддержка профессионально-технического образования». Сотрудничество с Европейским Фондом Образования (ETF) позволило принять участие в многоуровневой программе обучения «Развитие профессиональных учебных заведений в целях обучения в течение всей жизни». Работа в проекте TEMPUS QUEECA – «Качество инженерного образования в Центральной Азии» ориентирована на разработку центрально-азиатских стандартов аккредитации естественно-технических программ в соответствии с европейскими стандартами и требованиями работодателей. Партнерство с Международным центром коммуникаций и развития (Болгария,) в рамках проекта ЕС «Профессии без границ» ориентировано на создание стабильного международного сотрудничества по обмену успешных практик в области подготовки востребованных на международном рынке труда специалистов.

УДК 378:004. КУЗНЕЦОВ С.Б., КАСЯН Н.И., ЛЕПЕТУХИН Е.А., КУЗНЕЦОВА С.В. **К вопросу использования слайд-лекций в учебном процессе военных кафедр гражданского вуза.**

В статье рассмотрены проблемы повышения качества учебного процесса военных кафедр через использование инновационных технологий обучения. В качестве одного из условий предлагается применение на занятиях информационных технологий. Описаны возможности слайд-лекций. Рассмотрены роль и значение данной формы обучения. Представлены рекомендации по составлению динамической и виртуальной слайд-лекции. Обозначены требования к их содержанию. Определены условия использования слайд-лекций в условиях военной кафедры вуза.

УДК 004:007.2. НУРГУЖИН М.Р., ДАЕНОВА Г.Т. **Применение современных информационных технологий при подготовке инженерных кадров.**

На сегодняшний день решен ряд задач автоматизированного анализа на основе ПК ANSYS, ADAMS, Лира, Мономах. В статье рассмотрены некоторые из них. Рассмотрен расчет фермы с помощью ПК ANSYS на примере фермы с параболическим очертанием верхнего пояса и нисходящими раскосами. В расчете используется метод конечных элементов (МКЭ), реализованный в программно-методическом комплексе ANSYS. Решена задача моделирования термомеханических процессов для дуговой однопроходной сварки встык модулированным током тонких пластин в зависимости от различных технологических параметров. В результате решения выявлены объемные временные и остаточные сварочные напряжения и деформации. Показан комплексный анализ объекта строительства: проверка несущей способности плит перекрытий, балок, железобетонных конструкций и фундаментов.

УДК 621.74. ИСАГУЛОВА А.З., КУЛИКОВ В.Ю., КИПНИС Л.С., ЖУКЕБАЕВА Т.Ж. **КарМТУ – 60. Вклад ученых университета в развитие металлургического и литейного производства Казахстана.** В статье отражен вклад ученых КарМТУ в развитие металлургического и литейного производства Казахстана. Кафедра внесла большой вклад в дело подготовки инженерных кадров металлургов и

Европейский Білім Қорымен (ETF) ынтымақтастық «Бүкіл өмір бойы оқыту мақсатында кәсіптік оқу орындарын дамыту» бағдарламасына оқытудың көп деңгейлі бағдарламасына қатысуды қабылдауға мүмкіндік берді. TEMPUS QUEECA – «Орталық Азиядағы инженерлік білім беру сапасы» жобасындағы жұмыс еуропалық стандарттарға және жұмыс берушілердің талаптарына сәйкес жаратылыстану-техникалық бағдарламаларды аккредиттеуде орталық-азиялық стандарттарды әзірлеуге бағытталған. Халықаралық коммуникациялар мен дамыту орталығымен (Болгария,) серіктестік ЕС «Шекарасыз мамандық» жобасы шеңберінде халықаралық еңбек нарығында сұранысқа ие мамандарды даярлау саласында табысты тәжірибе алмасу бойынша тұрақты халықаралық ынтымақтастықты құруға бағытталған.

ӘОЖ 378:004. КУЗНЕЦОВ С.Б., КАСЯН Н.И., ЛЕПЕТУХИН Е.А., КУЗНЕЦОВА С.В. **Азаматтық ЖОО әскери кафедраларының оқу процесінде слайд-дәрістерді пайдалану мәселелеріне.**

Мақалада әскери кафедралардың оқу процесінің сапасын оқытудың инновациялық технологияларын пайдалану арқылы арттыру мәселелері қарастырылған. Шарттың бір түрі ретінде сабақта оқытудың инновациялық технологияларын пайдалану болып табылады. Слайд-дәрістердің мүмкіндіктері көрсетілген. Оқытудың бұл формасының рөлі мен маңызы қарастырылған. Динамикалық және виртуалды слайд-дәріс жасау нұсқамалары ұсынылған. Олардың мазмұнына қойылатын талаптар белгіленген. ЖОО әскери кафедрасы жағдайында слайд-дәрісті қолдану шарттары анықталған.

ӘОЖ 004:007.2. НУРГУЖИН М.Р., ДАЕНОВА Г.Т. **Инженерлік кадрларды даярлау кезінде жаңа заманғы апаратық технологияларды қолдану.**

Бүгінгі таңда ПК ANSYS, ADAMS, Лира, Мономах негізінде автоматтық талдаудың біраз мәселелері шешілді. Мақалада кейбіреулері қарастырылған. ПК ANSYS арқылы жоғарыдағы саты мен төменгідегі айырылымдарының параболикалық сызбасы бар фермалар есепте қолданылған. Есепте ANSYS бағдарламалық-әдістемелік кешенде жүзеге асырылған соңғы элементтер әдісі (СЭӘ) қолданылған. Түрлі технологиялық параметрлерге қатысты жұқа пластиналардың модульдік тоғына жігілген доғалық бір проходтық дәнекерлеуге арналған термомеханикалық процестерді модельдеу мәселесі шешілді. Шешім нәтижесінде көлемді уақытша және қалдық болып қалған дәнекерлік кернеулер мен деформациялар анықталды. Құрылыс объектісінің кешенді талдауы көрсетілген: жабындар плиталары, арқалықтар, темірбетон конструкциялар мен іргетастардың көтергіш қабілеттері тексерілді.

ӘОЖ 621.74. ИСАГУЛОВА А.З., КУЛИКОВ В.Ю., КИПНИС Л.С., ЖУКЕБАЕВА Т.Ж. **КарМТУ – 60. Университет ғалымдарының Қазақстанның металлургия және құю өндірісін дамытуға қосқан үлесі.**

Мақалада КарМТУ ғалымдарының Қазақстанның металлургия және құю өндірісін дамытуға қосқан үлесі атап көрсетілген. Кафедра Қазақстанның металлургиялық және машина жасау кәсіпорындары үшін металлургия мен

Training Support» programs. Cooperation with the European Training Fund (ETF) allowed taking part in the multilevel program of training in the «Development of Professional Educational Institutions for Training during All Life» program. Work in the TEMPUS QUEECA project «Quality of engineering education in Central Asia» is focused on the development of Central Asian standards of accreditation of natural and technical programs according to the European standards and to the requirements of employers. The partnership with the International center of communications and developments (Bulgaria,) within the EU project «Professions without borders» is focused on developing stable international cooperation for exchanging successful the practices in the field of training experts demanded at the international labor market.

UDC 378:004. KUZNETSOV S.D., KASYAN N.I., LEPETUKHIN YE.A., KUZNETSOVA S.V. **Using Slide-Lectures in Teaching Process of Military Chairs at Civil HEI.**

There are considered the problems of improving the teaching process quality at military chairs through using innovation technologies of training. As one of the conditions there is suggested the use of information technologies in classes. There are described the possibilities of slide-lectures, considered the role and significance of this form of training. There are presented recommendations for making a dynamic and virtual slide-lecture, defined the requirements to their content. There are defined the conditions of using slide-lectures at a military chair of HEI.

UDC 004:007.2. NURGUZHIN M.R., DANENOVA G.T. **Using Modern Information Technologies in Training Engineering Personnel.**

Today there have been solved a lot of problems of automated analysis based on ANSYS, ADAMS, Lira, Monomakh software. There are considered some of them there. There is considered truss designing using ANSYS software on the example of a truss with parabolic form of the upper zone and descending diagonals. In the designing there is used finite-element method realized in the program-methodological complex ANSYS. There has been solved the problem of thermal deformational processes for one-rum arc welding by the modulated current of thin plates depending on the different technological parameters. As a result of the solution there have been revealed volume-time and residual welding stresses and strains. There has been shown a complex analysis of the construction object: checking slab panels, beams, reinforced concrete structures and foundations carrying capacity.

UDC 621.74. ISSAGULOV A.Z., KULIKOV V.Yu., KIPNIS L.S., ZHUKEBAYEVAT.Zh. **KSTU is 60. University Scientists' Contribution in Development of Metallurgical Industry and Foundry of Kazakhstan.**

In the article there is presented the contribution of KSTU scientists into development of metallurgical and foundry production of Kazakhstan. The chair made a great contribution into training engineering staff of

литейщиков для металлургических и машиностроительных предприятий Казахстана. В настоящее время кафедра ведет научно-исследовательские работы по следующим направлениям: поверхностное упрочнение стальных изделий методом предварительного микрولةгирования и последующей лазерной обработки; процессы импульсного и динамического уплотнения литейных форм и выбор параметров формовочных машин. В 2007 году на базе Карту создана лаборатория инженерного профиля «Комплексное освоение ресурсов минерального сырья»; кафедра ММИН участвует в научной деятельности по 2 направлениям: «Исследование фазовых превращений и структурообразования с целью создания новых технологий и материалов», «Технология переработки минерального сырья и утилизация отходов».

УДК 620.197. ЖЕТЕСОВА Г.С., МУРАВЬЕВ О.П., ЖАРКЕВИЧ О.М., ТКАЧЕВА Ю.О. **К вопросу выбора твердых коррозионно-стойких покрытий для деталей горношахтного оборудования.**

В статье обосновывается выбор твердых коррозионно-стойких покрытий для деталей горно-шахтного оборудования. Приводятся требования к покрытиям конструкционного назначения. Рассмотрены современные технологии нанесения функциональных покрытий, их преимущества и недостатки. Показано, что только с помощью метода химического газозащитного осаждения можно формировать покрытия на изделиях сложной геометрии. Предлагается использовать способ нанесения покрытия на детали горно-шахтного оборудования – химическое осаждение из паровой фазы термическим разложением металлоорганических соединений хрома. Рассмотрена технология осаждения пиролитического карбида хромового покрытия (ПТХХ-покрытие). Приведены результаты исследований толщин, разнотолщинности, пористости, прочности и микротвердости ПТХХ-покрытия.

УДК 621.784.4. МУРАВЬЕВ О.П., ЕРАХТИНА А.В. **Совершенствование конструкции устройства для обработки глубоких отверстий раскатыванием.**

В статье приводятся технические решения по совершенствованию конструкции устройств для раскатывания глубоких отверстий с учетом его конструктивных недостатков. Основаны конструктивные параметры устройств для обработки глубоких отверстий раскатыванием. Произведен расчет штока, передающий усилие деформирования на продольную ось охватываемого. Определены величины прогиба обрабатываемых цилиндров под собственной силой тяжести. Предложена новая конструкция узла нагружения раскатника постоянным усилием. С целью предотвращения заклинивания роликов при выходе раскатника из отверстия, предусмотрено применение пневмоцилиндра, предназначенного для отвода груза в верхнее положение, а вместе с ним separatora раскатника.

УДК 669.337.111. ГАЗАЛИЕВ А.М., ИСИН Д.К.,
ЕГОРОВ В.В., ИСАГУЛОВ А.З., ИСИН Б.Д.
**Исследование влияния отдельных
факторов на интенсификацию процесса
агломерации.**

Одним из основных резервов увеличения производительности доменных печей и улучшения технико-экономических показателей их работы является дальнейшее совершенствование существующих и изыскание новых технологических схем

құрылыстар инженерлік кадрларын даярлау ісіне үлкен үлес қосты. Қазіргі кезде кафедра келесі бағыттар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізеді: алдын ала микроқоспалау мен кейіннен лазерлік өңдеу әдісімен болат бұйымдарын беттік және беріктендіру; құю қалыптарын импульстық және динамикалық тығыздау процестері. 2007 жылы ҚарМТУ базасында «Минералдық шикізат ресурстарын кешенді игеру» инженерлік бейінді зертханасы құрылды; ММЖН кафедрасы ғылыми қызметке 2 бағыт бойынша қатысады: «Жаңа технологиялар мен материалдарды құру мақсатында фазалық түрлендірулер мен құрылым түзілімдерін зерттеу», «минералдық шикізаттарды қайта өңдеу және қалдықтарды пайдала асыру технологиясы».

ӘОЖ 620.197. ЖЕТЕСОВА Г.С., МУРАВЬЕВ О.П., ЖАРКЕВИЧ О.М., ТКАЧЕВА Ю.О. **Кен-шахталық жабдық тетіктері үшін қатты коррозиялық-төзімді жабындарды таңдау мәселелеріне.**

Мақалыда тау-кен – шахталық жабдықтардың тетіктеріне арналған қатты коррозиянды – тұрақты жабдықтарды таңдау негізделген. Конструкциялық міндетті жабдықтарға қойылатын талаптар келтірілген. Функционалды жабдықтарды жасаудың қазіргі технологиялары және олардың артықшылығы мен кемшіліктері қарастырылған. Күрделі геометриясы бар бұйымдарда (CVD) химиялық газофазалық шөктіру әдісі арқылы жабдықтарды жасауға болатындығы көрсетілген. Тау-кен – шахталық жабдықтардың тетіктеріне бұл фазасынан хромның металоорганикалық қосылыстарының термиялық жіктелуімен химиялық шөктіру тәсілін пайдалану ұсынылады. Пиролитикалық карбидхромды жабдықтардың шөктіру технологиясы қарастырылған (ПКХ-жабындар). ПКХ – жабдықтардың қалыңдығын, кеуектіліктің әртүрлі қалыңдықтары, беріктігін және микроқұрылымдығын зерттеу нәтижелері келтірілген.

ӘОЖ 621.784.4. МУРАВЬЕВ О.П., ЕРАХТИНА А.В. **Терең тесіктерді жаймалау арқылы өңдеуге арналған құрылғы конструкцияларын жетілдіру.**

Мақалата терең тесіктерді домалату үшін қондырғының конструкциясын жетілдіру бойынша техникалық шешімдер келтірілген. Терең тесіктерді домалату үшін базалық қондырғының конструктивті кемшіліктері келтірілген. Терең тесіктерді домалату арқылы өңдеу үшін қондырғының конструктивті көрсеткіштері негізделген. Деформация күшін бойлық бөлікке беретін штоктың есебі жүргізілген. Өзінің ауырлық күшінің астында өңделетін цилиндрдың иілу шамасы анықталған. Тұрақты күшпен домалатқышты жүктеу түйінінің жаңа конструкциясы ұсынылған. Домалатқыштың тесіктен шығу кезінде роликтердің тежелуінің алдын алу мақсатында пневмоцилиндерді қолдану қарастырылған, ол жүкті жоғары күйге келтіруге арналған, сонымен қоса домалатқыштың селпермен рін,

Жеке факторлардың агломерация процесін қарқындатуға әсерін зерттеу.

Домна пештерінің өндірістігін арттыру және олардың жұмысының техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсартудың негізгі қорлар-ының бірі қолданыста бар және шкізаст мат-ериалдарын дайындаудың жаңа технология-лық сызбаларын жасау болып табылады. Аталмыш мәселе домна пештерінің көлемін

metallurgists and founders for metallurgical and machine-building enterprises of Kazakhstan. Now the chair carries out research works in the following lines: superficial hardening of steel products by the method of preliminary micro-alloying and subsequent laser processing; processes of pulse and dynamic consolidation of casting molds and choice of parameters of forming machines. In 2007 on the basis of KSTU the laboratory of the engineering profile «Complex Development of Mineral Resources» was organized; MM&N chair participates in scientific activities in 2 lines: «Studying phase transformations and structuring for the purpose of developing new technologies and materials», «Technology of processing mineral raw materials and their recycling».

UDC 620.197. ZHETESSOVA G.S., MURAVYOV O.P., ZHARKEVICH O.M., TKACHYOVA YU.O.
Selecting Solid Corrosion-Resistant Coverings for Mining Equipment Parts.

There is considered the choice of solid corrosion-resistant coverings for mining equipment parts. There are provided the requirements to coatings for constructional purposes. Modern technologies of drawing functional coverings, their advantages and shortcomings are considered. It is shown that only by means of the method of chemical gas-phase sedimentation it is possible to form coverings on products of difficult geometry. It is offered to use the way of drawing a covering on a mining equipment part as chemical sedimentation from a steam phase thermal decomposition of metallic-organic compounds of chrome. There is considered technology of sedimentation of pyrolytic carbide-chrome covering (PCCh-covering). The results of studying thickness, difference in thickness, porosity, durability and PCCh-covering microstructure are given.

UDC 621.784.4. MURAVYOV O.P., YERAKHTINA A.V. **Improving Structure for Treating Deep Openings by Burnishing.**

There are given technical solutions on improvement of the design of the device for burnishing deep openings taking into account its constructive shortcomings. The design data of the device for treating deep openings by burnishing are proved. It is settled the design of a rod, transferring effort of deformation to longitudinal stability. There are determined values of the deflection of processed cylinders under own gravity. The new design of knot of loading of the burnisher is offered by constant effort. For the purpose of preventing roller jamming at the exit of the burnisher from an opening, application of the pneumatic cylinder intended for branch of freight in the top situation, and together with it a separator of the burnisher is provided.

UDC 669.337.111. GAZALIYEV A.M., ISSIN D.K.,
YEGOROV V.V., ISSAGULOV A.Z. ISSIN B.D.
**Studying Separate Factors Impact on
Intensification of Agglomeration Process.**

One of the main reserves of increasing the productivity of blast furnaces and improving the technical and economic indicators of their work is further improvement of the existing and studying new technological schemes of preparation of crude materials. This problem will be even more urgent at significant

подготовки сырых материалов. Эта проблема будет еще более актуальной при значительном увеличении объема доменных печей. Предложен способ спекания железорудных материалов с использованием воздуха повышенного давления, который значительно интенсифицирует процесс агломерации. Описаны его отличительные особенности и по сравнению с традиционным вакуумным способом спекания железорудных материалов. Приведены результаты исследований процесса спекания аглошихт и влияние на показатели процесса агломерации следующих факторов: температуры воздуха, расхода топлива, давления воздуха и высоты спекаемого слоя.

УДК 669.046.557:553.546. ИСИН Д.К., БАЙСАНОВ С.О., БАЙСАНОВ А.С., ИППОЛИТОВ С.В., ИСИН Б.Д. **Исследование процесса восстановления карбида кремния из кварцитов.**

Термодинамические данные и результаты экспериментов многих литературных источников свидетельствуют о том, что процесс взаимодействия кремнезема с углеродом является сложной совокупностью реакций, в которых существенное значение имеют реакции с участием монооксида кремния. Рентгеновский анализ собранных во время опытов налетов показал, что в них присутствуют β – SiC и кремнезем. Количество их и соотношение зависят от температуры опыта и времени изотермической выдержки. Налеты представляют собой образования, напоминающие вату с цветом от белого до серого, иногда с голубоватым оттенком. Процесс восстановления кремния из SiO₂ протекает через стадию образования газовой фазы, включающей низшие оксиды кремния и углерода. При этом первичным продуктом взаимодействия является карбид кремния.

УДК 621.81(075.32). СТАРОСТИН В.П., БЕЗКОРОВАЙНАЯ Д.Н., ЖАКЫЛЫКОВА М.И. **Исследование движения точек четырёхзвенного механизма с помощью программы «MATHCAD».**

Все механизмы, составленные только из твердых тел, разделяются на две большие группы: механизмы с низшими парами, которые иногда называют стержневыми или рычажными, и механизмы с высшими парами. Четырёхзвенные механизмы широко применяются для преобразования равномерного вращательного движения в прямолинейное возвратно-поступательное, в неравномерное вращательное, в качательное или в сложное плоское движение. В зависимости от характера движения исследуемых звеньев или отдельных точек механизма могут быть построены различные кинематические диаграммы. Полученные графические зависимости позволяют исследовать траекторию движения точек звеньев механизма, параметры скорости и ускорения, менять при необходимости входные параметры звеньев для исследования механизма. Годограф даёт наглядное геометрическое представление о том, как изменяется со временем физическая величина, изображаемая переменным вектором. С помощью программы «Mathcad» созданы диаграммы и годографы, на которых показаны перемещение, скорость и ускорение точки К.

УДК 622.7. ПЕТУХОВ А.Н., МАРКОВ В.Ф., ЖЕЛОбКОВ П.С. **Щековые дробилки нового поколения.**

Рассматривается усовершенствование конструкции щековой дробилки с простым качением щеки. Отличительными особенностями подобной дробилки являются

улаивающий кезде одан әрі өзектелінеді. Агломерация процесін біршама үдемелейтін жоғарылатылған қысымыдағы ауаны қолдану арқылы темір рудаларын пісіру тәсілі ұсынылды. Оның темір рудаларын дәстүрлі вакуумдық тәсілмен пісірумен салыстырғандағы айырмашылықтары көрсетілді. Аглошихталардың пісірілу процесін зерттеу нәтижелері мен агломерация процесі көрсеткіштеріне ауа температурасы, отын шығыны, ауа қысымы, пісірілген қабат биіктігі сияқты факторлардың әсері келтірілді.

ӘОЖ 669.046.557:553.546. ИСИН Д.К., БАЙСАНОВ С.О., БАЙСАНОВ А.С., ИППОЛИТОВ С.В., ИСИН Б.Д. **Кремний карбидін кварциттерден тотықсыздандыру процесін зерттеу.**

Көптеген әдебиеттердегі термодинамикалық мәліметтер және эксперименттер нәтижелері кремнезем мен көміртегінің өзара байланысуы кремний монооксиді қатысатын реакциялары маңызды болып табылатын реакциялардың күрделі жиынтығы болып табылатынын дәлелдейді. Тәжірибе кезінде жинақталған жұғындардың рентгендік талдау олардың бойында β – SiC және кремнезем бар екенін көрсетті. Олардың саны мен қатысы тәжірибе температурасы мен изотермиялық ұстау уақытына байланысты болып келеді. Жұғындар түсі ақтан сұрға дейін, кейде көгілдір реңкті мақта тәрізді түзілім болып табылады. Кремнийді SiO₂-дан қайта қалпына келтіру процесі кремний мен көміртегінің төменгі оксидтерін қамтитын газдық фаза түзетін саты арқылы өтеді. Бұл кезде байланысудың алғашқы өнімі кремний карбиді болып табылады.

ӘОЖ 621.81(075.32). СТАРОСТИН В.П., БЕЗКОРОВАЙНАЯ Д.Н., ЖАКЫЛЫКОВА М.И. **Төрт бунақты механизм нүктелерінің қозғалысын «MATHCAD» бағдарламасының көмегімен зерттеу.**

Қатты денелерден жасалған барлық механизмдер төменгі жұпты механизмдер, кейде оларды өзектік немесе иініректік деп атайды және жоғары жұпты механизмдер деп екі үлкен топқа бөлінеді. Төрт звенолы механизмдер бір қалыпты айналымды қозғалысты тік желілі қайтымды-ілгерлемелі, бір қалыпты емес айналымды, тербетілетін немесе күрделі теріс қозғалысқа айналдыру үшін кеңінен қолданылады. Зерделеніп отырған бұнақтар мен механизмдердің жеке нүктелерінің сипатына қарай түрлі кинематикалық диаграммалар құрылды. Алынған графикалық тәуелділіктер механизм бұнақтарының нүктелерінің қозғалу траекториясын, жылдамдық пен үдеу параметрлерін зерттеп, механизмдерді зерттеуге арналған бұнақтардың кіріспе параметрлерін алмастыруға мүмкіндік береді. Годограф айналымды вектормен көрсетілетін физикалық шама уақыт өте қалай өзгередіні туралы көрнекі геометриялық тұрғыдан көрсетеді.

ӘОЖ 622.7. ПЕТУХОВ А.Н., МАРКОВ В.Ф., ЖЕЛОбКОВ П.С. **Жаңа буындық жақты уатқыш**

Жақты қалыпты домалататын жақты уатқыш конструкциясын жетілдіру мәселесі қарастырылады. Мұндай уатқыштың өзіне тән ерекшелігі бос барыстың жоқтығы, уатқудың жо-

increasing the volume of blast furnaces. The way of agglomeration of iron ore materials with the use of elevated pressure air which considerably intensifies the agglomeration process is offered. Its distinctive features in comparison with the traditional vacuum way of agglomeration of iron ore materials are described. The results of studying the process of burdens agglomeration and the impact on the agglomeration process of such indicators are given: air temperatures, fuel consumption, pressure of air and height of a cemented layer.

UDC 669.046.557:553.546. ISSIN D.K., BAISANOV D.K., BAISANOV S.O., BAISANOV A.S., IPPOLITOV S.V., ISSIN B.D. **Studying the Process of Silicon Carbide Reduction from Quartzites.**

Thermodynamic data and results of experiments of a lot of references testify that the process of interaction of silicon dioxide with carbon is a difficult set of reactions in which reactions with participation of silicon monoxide have an essential value. The X-ray analysis of the films collected during experiments showed that there are present β – SiC and silicon dioxide. Their quantity them and a ratio depend on temperature of experience and time of isothermal endurance. The films represent formations reminding cotton wool with color from white to gray, sometimes with a bluish shade. The process of reduction of silicon from SiO₂ proceeds through the stage of formation of the gas phase including the lowest oxides of silicon and carbon. At this a primary product of interaction is silicon carbide.

UDC 621.81(075.32). STAROSTIN V.P., BEZKOROVAINAYA D.N., ZHAKSYLYKOVA M.I. **Studying Points Movements of Four-Tier Mechanism Using MATHCAD Program.**

All mechanisms made only of solid bodies, are divided into two big groups: mechanisms with the lowest couples which are sometimes called a rod or a lever, and mechanisms with the highest couples. Four-tier mechanisms are widely used in transformation of the uniform rotary motion in rectilinear reciprocating, in uneven rotary, in swinging or complex flat movement. Depending on the nature of movement of the studied links or separate points of the mechanism various kinematic charts can be constructed. The obtained graphic dependences allow investigating the trajectory of movement of points of links of the mechanism, speed and acceleration parameters, to change if necessary input parameters of links for mechanism research. A hodograph gives an evident geometrical idea of how the physical quantity represented by a variable vector changes over time. By means of the Mathcad program there are developed charts and hodographs on which are shown movement, speed and point acceleration.

UDC 622.7. PETUKHOV A.N., MARKOV V.F., ZHELOBKOV P.S. **New Generation Jaw Crusher.**

There is considered the improvement of the design of a jaw crusher with simple swing of the jaw. The distinctive features of a similar crusher are lack of idling, high extent of crushing, high

отсутствие холостого хода, высокая степень дробления, высокие раздавливающие давления, вследствие использования действия принципа рычага и удара. Анализируются теоретические положения по функционированию дробилок, полученные профессором Левенсоном, и изобретенные Блеком механизмы работы щековой дробилки с простым качанием подвижной щеки. Предлагается рассмотреть возможность снижения многостадийности процессов дробления. При этом необходимо обеспечить разработку конструкции дробилок с высокой степенью дробления. Особенно важно при этом увеличить степень дробления в щековых дробилках, которые обеспечивают максимальное раздавливающее давление. Примером такой дробилки является щековая дробилка двойного дробления, разработанная в Шахтинском институте (филиале) ЮРГТУ.

УДК 622.658. ИСАБЕК Т.К., ДЕМИН В.Ф. **КарГТУ – 60. Научная школа академика А.С. Сагинова – становление и развитие в современных условиях.**

Статья посвящена научной школе академика А.С. Сагинова, которая получила становление и развитие на кафедре разработки месторождений полезных ископаемых КарГТУ. Эту научную школу продолжают развивать его ученики и последователи. В статье приводятся научные исследования профессоров В.Ф. Демина и Т.К. Исабека, посвященные технологии управления геомеханическим состоянием массива вмещающих пород при проведении горных работ с анкерным креплением и влиянию зоны отжима на проявления внезапных выбросов угля и газа в очистных и подготовительных забоях.

УДК 622.791(315). ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., АХМАТУРОВ Д.Р. **КарГТУ – 60. Научно-технологическое обеспечение развития угольной отрасли Карагандинской области.**

Поиск экологически чистых энергоносителей, улучшение экологической ситуации в Казахстане, повышение энергетической обеспеченности, необходимость принятия мер по обеспечению безопасности добычи угля формулируют задачи поиска, разработки и применения современных и эффективных технологий. Все перечисленные проблемы можно в комплексе решить при добыче метана из угольных пластов, который в настоящее время выбрасывается в больших количествах в окружающую среду. В последние годы неоднократно поднимался вопрос дегазации угольных шахт и утилизации шахтного метана, который «в мирном виде» может служить ценным, нетрадиционным экологически чистым энергоносителем. Прямое использование научных разработок Карагандинского государственного технического университета и зарубежных технологий позволяет создать основу для эффективной добычи метана и планировать возможность последующего распространения этой технологии на остальные месторождения в других регионах страны. Организация промышленной добычи и утилизации угольного метана будет способствовать выполнению Казахстаном обязательств перед мировым сообществом в плане реализации экономических механизмов Киотского протокола.

УДК 622.791(315). ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., АХМАТУРОВ Д.Р., ШМИДТ И.М. **КарГТУ – 60. Угольный метан, история, проблемы, перспективы добычи и**

фары денгейі, жоғары езу қысымы, иіт ірек пен соққы принциптері қызметтерін пайдалану салдары болып табылады. Профессор Левенсон алған уатқыштар қызметі бойынша теориялық ережелер, жылжымалы жақты қалыпты домалататын жақ уатқыш жұмысының Блек ойлап тапқан механизмдер талданды. Уақтау процестерінің көп сатылылығын төмендету мүмкіндігін қарастыру ұсынылды. Бұл орайда, уақтау денгейі жоғары уақтау конструкцияларын әзірлеуді қамтамасыз ету қажет. Мұндай жағдайда максималды езетін қысымды қамтамасыз ететін жақ уатқыштарындағы уақтау денгейін арттыру керек. Оған мысалы ретінде ОРМТУ Шахтинск институтында (филиалында) әзірленген қос уақтаудың Жақ уатқышын айтуға болады.

ӘОЖ 622.658. ИСАБЕК Т.К., ДЕМИН В.Ф. **ҚарМТУ – 60. Академик Ә.С. Сағыновтың ғылыми мектебі – қазіргі замандағы қалыптасуы мен дамуы.**

Мақала академик Ә.С. Сағыновтың ҚарМТУ-дың пайдалы қазбалар кенорын қазу кафедрасында қалыптасып даныған ғылыми мектебіне арналған. Бұл ғылыми мектепті оның шәкірттері мен ізбасарлары дамытып келеді. Мақалада профессорлар В.Ф. Демин мен Т.К. Исабектің анкерлік беріктіліктен тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде сыйыстырушы жыныс массивтерінің геомеханикалық жағдайын басқару технологиясына, тазартым және дайындау забойларындағы көмір мен газдың оқыс лақтырындысының пайда болуына сығымдау аймағына әсерін зерттеуге арналған ғылыми зерттеулері келтірілген.

ӘОЖ 622.791(315). ДРИЖД Н.А., ШӘРИПОВ Н.Х., АХМАТУРОВ Д.Р. **ҚарМТУ – 60. Қарағанды облысы көмір саласын дамытуды ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету.**

Экологиялық таза энергия тасымалдаушыларды іздеу, Қазақстандағы экологиялық жағдайды жақсарту, көмірді қауіпсіз қазып алу шараларын қабылдау қажеттілігі заманауи және тиімді технологияларды іздеу, әзірлеу, қолдану міндеттерін алға қояды. Аталмыш барлық мәселелер қазіргі таңда қоршаған ортаға көптеп шығарылып жатқан көмір тілімдерінен метан алу кезінде кешенді түрде шешуге болады. Соңғы жылдары көмір шахталарын газсыздандыру және «бейбіт күйінде» құнды, дәстүрлі емес экологиялық таза энергия тасымалдаушы болып табылатын шахталық метанды залалсыздандыру мәселесі бірнеше рет көтерілді. Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің ғылыми әзірлемелері мен шетелдік технологияларды тікелей пайдалану метанды тиімді қазып алу мен бұл технологияны еліміздің басқа аймақтарындағы келесі кен орындарына таралуын жоспарлауға негіз бола алады. Көмір метанын өнеркәсіптік өндіру және залалсыздандыруды ұйымдастыру Қазақстанның Киот хаттамасының экономикалық механизмдерін жүзеге асыруда әлемдік қауымдастық алдындағы міндетін орындауға септігін тигізеді.

ӘОЖ 622.791(315). ДРИЖД Н.А., ШӘРИПОВ Н.Х., АХМАТУРОВ Д.Р., ШМИДТ И.М. **ҚарМТУ – 60. Көмір метаны, тарихы, проблемалары, өндіру перспективала-**

crushing pressures, owing to use of action of the principle of the lever and blow. Theoretical provisions on functioning of the crushers, obtained by professor Levenson, and the mechanisms of work of a jaw crusher invented by Black with a simple swing of the mobile jaw are analyzed. It is offered to consider the possibility of decreasing multi-stage processes of crushing. Thus it is necessary to provide the development of the design of crushers with high extent of crushing. It is especially important to increase the extent of crushing in jaw crushers which provide the maximum crushing pressure. An example of such a crusher is Jaw crusher of the double crushing developed at the Shakhthy institute (branch) of YuRSTU.

UDC 622.658. ISSABEK T.K., DYOMIN V.F. **KSTU is 60. A cademician A.S. Saginov's Scientific School – Formation and Development in Modern Conditions.**

The article is devoted to scientific school of A.S. Saginov which obtained formation and development at the chair of development of mineral deposits of KSTU. His apprentices and followers continue developing this school of sciences. In the article scientific research of professors V.F. Dyomin and T.L. Issabek, the devoted technologies of management are given by a geomechanical condition of the mass of containing rocks when carrying out excavations with an anchor support and the impact of the zone of extraction on manifestations of sudden emissions of coal and gas in clearing and preparatory faces.

UDC 622.791(315). DRIZHD N.A. SHARIPOV N.KH., AKHMATNUROV D.R. **KSTU is 60. Scientific-Technical Provision of Developing Coal Industry of Karaganda Region.**

Search of environmentally friendly energy carriers, improvement of the ecological situation in Kazakhstan, increase of power security, need of taking measures to ensuring safety of coal mining formulate problems of search, development and application of modern and effective technologies. All listed problems can be solved in a complex at methane production from coal layers which jumps out now in large numbers environment. In recent years the question of decontamination of coal mines and utilization of mine methane which «can serve in a peace look as the valuable, nonconventional environmentally friendly energy carrier was repeatedly brought up. Direct use of scientific development of Karaganda State Technical University and foreign technologies allows to create a basis for effective production of methane and to plan possibility of the subsequent distribution of this technology for other fields in other regions of the country. The organization of industrial production and utilization of coal methane will promote performance by Kazakhstan of obligations to the world community in respect of realization of economic mechanisms of the Kyoto Protocol.

UDC 622.791(315). DRIZHD N.A. SHARIPOV N.KH., AKHMATNUROV D.R., SCHMIDT I.M. **KSTU is 60. Coal Methane, History, Problems, Mining and Utilizing Prospects.**

использования.

При решении проблемы метана определяющее значение должно быть уделено обеспечению безопасности горных работ и повышению экономики угледобычи. С учетом сложности современного горного производства метанобезопасность горных работ обеспечивается целой системой мероприятий. Структура этой системы включает в себя как мероприятия общесистемного характера, так и мероприятия более низкого уровня, в том числе и мероприятия по индивидуальным средствам контроля и защиты. Основной принцип концепции метанобезопасной отработки газоносного угольного месторождения – это попутное извлечение метана на всех стадиях освоения месторождения с учетом изменения проницаемости породного массива под влиянием горных работ. Реализация концепции должна базироваться на достоверном прогнозе ресурсов метана, в пределах горных отводов проектируемых, строящихся, действующих и закрываемых шахт с использованием для извлечения технологий, адаптированных к конкретным горно-геологическим условиям.

УДК 622.868.42:[001.891.54:5]. АГЕЕВ В.Г., ГРЕКОВ С.П., ЗИНЧЕНКО И.Н., ПЛОТНИКОВ В.М. Численные и натурные эксперименты по гашению ударных волн в горных выработках огнетушащими порошками.

В настоящее время одним из основных средств защиты горных выработок от распространения взрывов метана и угольной пыли являются водяные и сланцевые заслоны. В статье рассмотрено взаимодействие ударной волны аварийного взрыва со взрывоподавляющими заслонами. Взрывы метана производились при концентрациях метана 9 % и 12 %. Произведено сравнение аналитических экспериментальных данных по гашению взрыва с практическими экспериментальными данными, полученными в натурных условиях. Более согласованными результатами сравнения расчётных и экспериментальных данных являются результаты, полученные при рассмотрении гашения ударной волны огнетушащим порошком в эксперименте при взрыве метана с 12 % концентрацией.

УДК 622.831. ДЕМИН В.Ф., МАЛЧЕНКО Т.Д., ДЕМИНА Т.В., ИСКАКОВ А.А. Смещения пород на сопряжениях выработок, подверженных влиянию очистных работ.

Рост глубины горных работ и уход от первоначальной отработки запасов, залегающих в более благоприятных условиях эксплуатации, влечет за собой развитие ежегодно осложняющихся факторов ведения горных работ. Как показывают натурные наблюдения, состояние горных выработок, особенно выемочных, не всегда удовлетворительное. Одним из рациональных путей улучшения состояния выработок и экономики материальных ресурсов является применение анкерной крепи. Широкое применение анкерного крепления ограничивается недостаточной изученностью геомеханических процессов вблизи выработок. Проведены шахтные наблюдения на комплексных замерных станциях, оборудованных глубинными и контурными реперами на шахте им. Костенко Карагандинского угольного бассейна. Применение сталеполимерных анкеров целесообразно в сложных горно-геологических и горно-технических условиях разработки.

ры және пайдалану.

Қазіргі заманғы тау-кен өндірісінің күрделілігін есепке ала отырып тау-кен жұмыстарының метан қауіпсіздігі шаралардың тұтас жүйесімен қамтамасыз етіледі. Бұл жүйенің құрылымы жалпы жүйелік сипаттағы шаралар мен төменгі деңгейдегі шараларды қамтиды. Газ тасымалдаушы көмір кен орнын метан қауіпсіз өңдеу тұжырымдамасының негізгі принципі – тау-кен жұмыстарының әсерінен жыныстық массивтің үңгірленуінің өзгеруін есепке ала отырып метанды кен орындарды игерудің барлық кезеңінде жол бойы өндіру. Тұжырымдаманы іске асыру метан ресурстарын жобаланатын, құрылыстағы, әрекеттегі және жабылатын шахталардың кен қалдықтары шектерінде және нақты кен-геологиялық жағдайларға бейімделген технологияларды алып шығу үшін пайдалану арқылы ақиқаттықпен болжауға негізделуі тиіс.

ӨЖ 622.868.42:[001.891.54:5]. АГЕЕВ В.Г., ГРЕКОВ С.П., ЗИНЧЕНКО И.Н., ПЛОТНИКОВ В.М. Кен қазбаларында соққы толқындарын от сөндіргіш ұнтақтармен сөндіру бойынша сандық және натуралық эксперименттер.

Қазіргі кезде тау-кен өнімдерін метан жарылысы мен көмір шаңының таралуынан қорғаудың негізгі түрлері су және тақтатастосқауылдары болып табылады. Мақалада апаттық жарылыстың соққы толқыны мен жарылысты басатын тосқауылдардың өзара байланысы қарастырылған. Метан жарылыстары метанның 9 % және 12 % шоғырлануында жүзеге асырылды. Жарылысты сөндіру жөніндегі аналитикалық эксперименттік мәліметтер табиғи жағдайларда алынған практикалық эксперименттік мәліметтермен салыстырылды. Есептік және эксперименталды мәліметтердің толық келісілген нәтижелері 12 % шоғырланған метан жарылысы кезіндегі экспериментте соққы толқынын өрт сөндіретін ұнтақпен сөндіру барысында алынған.

ӨЖ 622.831. ДЕМИН В.Ф., МАЛЧЕНКО Т.Д., ДЕМИНА Т.В., ИСКАКОВ А.А. Тазарту жұмыстарының әсеріне түскен қазбалардың түйіндесуінде тау жыныстарының ығысуы.

Тау-кен жұмыстары тереңдігінің ұлғаюы мен пайдаланудың толық қолайлы жағдайындағы қорларды бастапқы өңдеуден бас тарту жыл сайын тау-кен жұмыстарын өткізудің күрделеніп отыратын факторларының дамуына әкеліп соғады. Өнімдердің қалпын жақсарту және материалдық қорларды үнемдеудің тиімді жолы анкерлік бекітілгі пайдалану болып табылады. Анкерлік бекітудің кеңінен пайдалану өнімдер жанындағы геомеханикалық процестерін жеткілікті зерделеумен шектеледі. Қарағанды көмір бассейні Костенко атындағы шахтадағы тереңдік және контурлық реперлермен жабдықталған кешенді өлшем станцияларында шахталық бақылаулар жүргізілді. Әзірлеудің күрделі тау-кен-геологиялық және тау-кен-техникалық жағдайларында болат полимерлік анкерлерді қолданған жөн.

When solving the problem of methane, the decisive attention is to be paid to provision of mining operations safety and coal mining economy increase. Taking into account the complexity of modern mining the methane safety of mining operations is provided with the whole system of actions. The structure of this system includes both actions of all-system character, and action of lower level, including actions for individual control devices and protection. The basic principle of the concept of methane safe working off of a gas-bearing coal field is a passing extraction of methane at all stages of development of a field taking into account change of permeability of the pedigree massif under the influence of mining operations. Implementation of the concept has to be based on the authentic forecast of resources of methane, within mountain branches of designed, under construction, operating and closed mines and use for extraction of the technologies adapted for specific mining-and-geological conditions.

UDC 622.868.42:[001.891.54:5]. AGEYEV V.G., GREKOV S.P., ZINCHENKO I.N., PLOTNIKOV V.M. Numerical and Nature Experiments for Damping Shock Waves in Mining Workings with Fire-Extinguishing Powders.

At present one of the main means of protection of excavations from distribution of explosions of methane and coal dust are water and slate barriers. In the article interaction of a shock wave of emergency explosion with explosion-suppressing barriers is considered. Explosions of methane were made at concentration of methane of 9% and 12%. The comparison of analytical experimental data on explosion clearing with the practical experimental data received in natural conditions is made. More coordinated results of comparison of settlement and experimental data are the results received by consideration of clearing of a shock wave with fire-extinguishing powder in the experiment with explosion of methane from 12% by concentration.

UDC 622.831. DYOMIN V.F., MALCHENKO T.D., DYOMINA T.V., ISKAKOV A.A. Rocks Displacement at Workings Conjugation under Stopping Implants.

The growth of mining operations depth and leaving from initial working off of the stocks lying in more favorable service conditions, involves development of annually becoming complicated factors of conducting mining operations. As natural supervision shows, a condition of excavations, especially extraction, not always the satisfactory. One of rational ways of improvement of a condition of developments and economy of material resources is the use of anchor support. Broad application of anchor supporting is limited by the insufficient study of geomechanical processes near workings. Mine observations at the complex measuring stations equipped with deep and planimetric reference points at Kostenko mine of the Karaganda coal basin are made. Application of steel-polymeric anchors is expediently in severe geological and mining conditions of development.

УДК 628.112:502.171(574.1). АХМЕДЕНОВ К.М., ЖАНТАСОВА Г.М. **Современное состояние родниковых урочищ Западно-Казахстанской области.**

Объектом исследований являются естественные выходы подземных вод Западно-Казахстанской области. Цель исследований заключается в разработке системы эколого-геохимического мониторинга родниковых выходов подземных вод. В статье рассматриваются результаты составления предварительных карт и обобщения собранного фактического материала по родникам западной части Западно-Казахстанской области, а также результаты проведения экологического мониторинга на родниках Западно-Казахстанской области, анализируются факторы и закономерности формирования родниковых вод, обобщаются гидрохимические классы выходов подземных вод, определяется ландшафтно-типологическое положение родников. В результате исследований получены данные, позволяющие оценить состояние и особенности 15 естественных выходов родниковых вод и показать гидрохимический состав и характер техногенного загрязнения родниковых вод.

УДК 622.791(315). ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., ЛИ К.Д. **Метаноносность и факторы, влияющие на эффективность дегазации.**

В статье рассматриваются проблемы метанобезопасности угольных шахт и добычи метана. Запасы метана в угольных пластах сопоставимы с газовыми месторождениями, поэтому угольные месторождения следует рассматривать как углегазовые. Показана возможность промышленной добычи метана для создания нового топливно-энергетического комплекса Центрального Казахстана. Заблаговременная дегазация угольных пластов, позволит снизить вероятность техногенных аварий, создать безопасные условия для горнорабочих. Описаны современные представления связи метана с углем.

УДК 622.271:(622.682+622.684). ЯКОВЛЕВ В.Л., КУЛНИЯЗ С.С., БЕРСЕНЕВ В.А. **Способ эффективного вскрытия концентрированного горизонта карьера.**

На экономическую эффективность добычи руды с применением циклично-поточной технологии в определенной степени влияет схема вскрытия концентратных горизонтов карьера. На карьерах России и Украины, разрабатывающихся с применением циклично-поточной технологии, концентратные горизонты обычно вскрывались подземными горными выработками, при этом подъемный конвейер устанавливался в наклонном стволе. Однако при применении данного способа вскрытия преимущества комбинированного транспорта полностью использовались на низком уровне. Поэтому специалисты Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук, учитывая недостатки вскрытия с применением подземных горных выработок, предложили эффективный способ вскрытия. Если при предыдущем способе вскрытия концентратные горизонты вскрывались подземными горными выработками, то по новому способу горизонты, где устанавливались дробильно-перегрузочные устройства, вскрывались открытыми горными выработками. В статье рассмотрены проблемы уменьшения объема горно-подготовительных работ, а также

ЭОЖ 628.112:502.171(574.1). АХМЕДЕНОВ К.М., ЖАНТАСОВА Г.М. **Батыс Қазақстан облысының бұлақтық табиғи межесінің жаңа заманғы күйі**

Зерттеу нысаны Батыс Қазақстан облысының жерасты суларының табиғи шығулары болып табылады. Зерттеу мақсаты – жерасты суларының бұлақтық шығуларына экологиялық-геохимиялық мониторинг жүргізу. Мақалада бастапқы карталарды құрастыру және Батыс Қазақстан облысының батыс жағындағы бұлақтар бойынша жинақталған нақты материалды жалпылау нәтижелері мен Батыс Қазақстан облысының батыс жағындағы бұлақтарда жүргізілген экологиялық-геохимиялық мониторинг нәтижелері қарастырылып, бұлақ суларының қалыптасу факторлары мен заңдылықтары талданды, жерасты сулары шығуының гидрохимиялық топтары жалпыланды, бұлақтардың ландшафтық-типологиялық күйі анықталды. Зерттеулер нәтижесінде бұлақ суларының 15 табиғи шығуының қалпы мен ерекшеліктерін бағалау мен бұлақ суларының техногендік ластануының гидрохимиялық құрамы мен опатын көрсетуге мүмкіндік беретін мәліметтер алынды.

ЭОЖ 622.791(315). ДРИЖД Н.А., ШАРИПОВ Н.Х., ЛИ К.Д. **Метандылық және газдан тазарту тиімділігіне әсер ететін факторлар.**

Мақалада көмір шахталарындағы метан қауіпсіздігі мен метан өндіру проблемалары қарастырылады. Көмір қаттарындағы метан қоры газ кенорындарымен салыстырылады, сондықтан көмір кенорындарын көмір-газды кенорындары деп қарастыру керек. Орталық Қазақстанның жаңа отын-энергетикалық кешенін құру үшін өнеркәсіптік метанды өндірудің өндірістік мүмкіндігі көрсетілген. Көмір қатарын алдын ала газдан тазарту техногенді апаттардың болу ықтималдығын азайтуға, тау-кен жұмыскерлеріне қауіпсіз жағдай тудыруға мүмкіндік береді. Метан мен көмір байланысының қазіргі заманғы көзқарасы сипатталған.

ЭОЖ 622.271:(622.682+622.684). ЯКОВЛЕВ В.Л., ҚҰЛНИЯЗ С.С., БЕРСЕНЕВ В.А. **Аршықтың шоғырлау деңгейіне кетерін тиімді ашу тәсілі.**

Үзілмелі-толассыз технологиямен кенді қазудың экономикалық пәрменділігіне белгілі дәрежеде аршықтың шоғырлау деңгейіне кетерінді ашу тәсімі әсер етеді. Ресей және Украинаның үзілмелі-толассыз технологиямен қазылатын аршықтарының шоғырлау деңгейіне кетерін әдеттегідей жерасты кен қазбалармен ашылған және көтергі конвейерлер көлбеу оқпанында орнатылады. Бірақ бұл тәсімді қолдану кезінде, құрама көліктің артықшылықтарын толығымен пайдалану мүмкіндігі төмен дәрежеде болуда. Сондықтан, жерасты кен қазбалармен ашу тәсілдің кемшіліктерін ескеріп Ресей Ғылыми Академиясының Орал бөлімшесінің тау-кен істері институтының мамандары тиімді ашу тәсімін ұсынды. Егер алғашқы ашу тәсімі бойынша, шоғырлау деңгейіне кетерін жерасты кен қазбалармен ашылса, жаңа тәсім бойынша, ұсатқыш-қайта тиеу қондырғы (ҰҚТҚ) орналасатын деңгейіне кетерін ашық кен қазбалармен ашылады. Мақалада тау-кен дайындау жұмыстар көлемін азайту мәселесі қаралған, сонымен қатар кенді қазу жүйесі және ашу тәсімі арасындағы байланыстық ескерілген.

UDC 628.112:502.171(574.1). AKHMEDEV K.M., ZHANTASSOVA G.M. **Modern State of Springs in West-Kazakhstan Region.**

The object of studies are natural exits of underground waters of the West Kazakhstan region. The purpose of studies consists in the development of a system of ecological-geochemical monitoring of spring exits of underground waters. In article results of drawing up preliminary cards and generalization of a collected actual material on springs of the western part of the West Kazakhstan region, and also results of carrying out environmental monitoring on springs of the West Kazakhstan region are considered, factors and regularities of formation of spring waters are analyzed, hydro-chemical classes of exits of underground waters are generalized, the landscape and typological provision of springs is defined. As a result of researches the data, allowing to estimate a condition and features of 15 natural exits of spring waters are obtained and to show a hydro-chemical composition and nature of anthropogenic pollution of spring waters.

UDC 622.791(315). DRIZHD N.A., SHARIPOV N.Kh., LI K.D. **Methane Content and Factors Impacting Degassing Efficiency.**

In the article there are considered the problems of methane safety of coal mines and methane production. Methane stocks in coal layers are comparable to gas fields therefore coal fields should be considered as coal-and-gas. The possibility of industrial production of methane for developing new fuel and energy complex of the Central Kazakhstan is shown. Preliminary decontamination of coal layers will allow to reduce the probability of anthropogenic accidents, to develop safe conditions for miners. Modern representations of communication of methane with coal are described.

UDC 622.271:(622.682+622.684). YAKOVLEV V.L., KULNIYAZ S.S., BERSENOV V.A. **Optimal method of Concentration Horizon Stripping.**

The economic efficiency of ore production using cyclic and line technology in a certain degree is effected by the scheme of opening of the concentration horizons of a pit. On pits of Russia and Ukraine which are developing with using cyclic and line technology, the concentration horizons were usually opened with underground excavations, at this the lifting conveyor was installed in the inclined shaft. However when using this method the advantages of the combined transport were used at a low level. Therefore specialists of Institute of Mining of Ural Department of the Russian Academy of Sciences, considering opening shortcomings with using underground excavations, offered an effective way of opening. If in the previous way of opening the concentration horizons were opened with underground excavations, by the new way the horizons where crushing and reloading devices were installed, opened by open excavations. In the article problems of reduction of volume of mining preparatory work, and interrelation between the scheme of opening and and development system are considered.

взаимосвязь между схемой вскрытия и и системой разработки.

УДК 656.13. ИНТЫКОВ Т.С., КАБИКЕНОВ С.Ж. **КарГТУ – 60. Перспективы развития автомобильного транспорта Республики Казахстан.**

В Казахстане в последнее десятилетие автомобильный транспорт активно развивался, потеснив в структуре транспортных услуг железнодорожный и авиационный транспорт. В Республике ежегодно пополняется парк легковых и грузовых автомобилей и автобусов. Развивается сеть автомобильных дорог и услуг автосервиса. Предпринимаются меры по приближению состояния автотранспорта и его инфраструктуры к международным требованиям. Рынок услуг автотранспорта является наиболее конкурентным в Казахстане по сравнению с рынками услуг других видов транспорта. При анализе статистических данных по ДТП выявлена закономерность, что на тяжесть последствий ДТП влияет не только наличие высокодинамичных автомобилей, но и эксплуатация автомобилей старых марок, в силу своей конструкции, не соответствующих мерам современных требований безопасности. На кафедре «Автомобильный транспорт» КарГТУ осуществляется подготовка бакалавров и магистров по транспорту и организации дорожного движения. За всю историю развития ППС кафедры АТ защитили 12 кандидатских и 1 докторскую диссертации. Кафедра располагает хорошей учебно-лабораторной базой и успешно функционирующим филиалом кафедры на производстве.

УДК 625.041.2. ТКАЧ Е.В., РАХИМОВ М.А., СЕРОВА Р.Ф., РАХИМОВА Г.М. **Изучение влияния гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов на свойства мелкозернистого бетона.**

Рассмотрено влияние гидрофобизирующих органоминеральных модификаторов на свойства мелкозернистого бетона. Описаны результаты опытов по установлению влияния модификаторов на основные физико-технические свойства бетона. Представлен график влияния модификаторов на подвижность бетонной смеси. Показаны исследования характера пористости в цементном камне с предлагаемыми модификаторами. Отмечено, что бетоны с модификатором ГДМ-С имеют улучшенные гидрофизические свойства. Показано, что предлагаемые модификаторы значительно повышают коррозионную стойкость бетона. Сделан вывод о том, что применение модификаторов типа ГДМ позволило получать мелкозернистый бетон с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

УДК 622.271. ЖУНУСОВ Т.Т., ҚЫЗЫРОВ К.Б., ТИМИРХАНОВ Б.Б., КУЗЬМИН С.Л. **К вопросу применения контейнерной технологии доставки полезного ископаемого при отработке нижних горизонтов глубоких карьеров.**

Предлагается новая технология транспортирования горной массы в контейнерах без строительства в карьере технологических и транспортных коммуникаций. Узловым элементом контейнерной технологии транспортирования горной массы в карьере является подъемная машина. В качестве подъемной машины было рассмотрено использование карьерных и шагающих экскаваторов. В наибольшей степени предложенным требованиям контейнерной технологии отвечает экскаватор ЭШ-10/70. Комбинированная

ӘОЖ 656.13. ИНТЫҚОВ Т.С., КАБИКЕНОВ С.Ж. **ҚарМТУ – 60. Қазақстан Республикасындағы автомобиль көлігінің даму жолдарының перспективалары.**

Қазақстанда соңғы онжылдықта автомобиль көлігі көліктік қызмет көрсету құрылымында темір жол және әуе көліктерін ығыстырып, қарқынды дамуда. Республикада жеңіл және жүк автомобильдер және автобустар паркі жыл сайын толықтырылады. Автомобиль жолдарының және автосервис көрсететін қызметтер желісі дамуда. Автокөлік және оның инфрақұрылым жағдайы халықаралық талаптарға сәйкес келетіндей шаралар қабылданауда. Автокөлікті ермен көрсетілетін қызмет нарығы Қазақстанда басқа көлік түрлері көрсететін қызмет нарығымен салыстырғанда барынша бәсекеге қабілетті болып табылады. ЖКО бойынша статистикалық деректерді талдау кезінде ЖКО ауыр зардап арының болуына тек жоғары динамикалық автомобильдерді ғана емес, сондай-ақ конструкция бойынша қазіргі заманғы қауіпсіздік талаптарына сай келмейтін ескі маркалы автомобильдерді пайдалану да әсер ететіндігі анықталды. ҚарМТУ «Автомобиль көлігі» кафедрасында көлік және жол қозғалысының ұйымдастыру мамандығы бойынша бакалаврлар және магистрлерді даярлау жүзеге асырылады. АҚ кафедрасының ПОҚ тарихы бойынша 12 кандидаттық және бір докторлық диссертация қорғалған. Кафедраның жақсы оқу-зертханалық базасы және өндірісте табысты жұмыс істейтін филиалы бар.

ӘОЖ 625.041.2. ТКАЧ Е.В., РАҚЫМОВ М.А., СЕРОВА Р.Ф., РАҚЫМОВА Г.М. **Гидрофобтаушы органоминералдық түрлендіргіштердің ұсақ түйіршікті бетон қасиеттеріне әсерін зерттеу.**

Гидрофобтаушы органоминералдық түрлендіргіштердің ұсақ түйіршікті бетон қасиеттеріне әсері қарастырылды. Түрлендіргіштердің бетонның негізгі физика-механикалық қасиеттеріне әсерін бекіту бойынша тәжірибелердің нәтижелері сипатталған. Түрлендіргіштердің бетон қоспа жылжымалығына әсерінің графигі берілген. Ұсынылатын түрлендіргіштері бар цемент таста кеуектілік сипатына зерттеу көрсетілген. ГДМ-С түрлендіргіші бар бетонда жақсартылған гидрофизикалық қасиеттер болатыны көрсетілген. Ұсынылатын түрлендіргіштер бетонның коррозиялық төзімділігінен айтарлықтай асып кететіні дәлелді. ГДМ типті түрлендіргіштерді қолдану жақсартылған пайдалану сипаттамалары бар ұсақ түйіршікті бетонды алуға мүмкіндік бергені туралы қорытынды жасалды.

ӘОЖ 622.271. ЖҮНІСОВ Т.Т., ҚЫЗЫРОВ К.Б., ТИМИРХАНОВ Б.Б., КУЗЬМИН С.Л. **Терең аршықтардың төменгі деңгейжиектеріне жұмыс жүргізу кезінде пайдалы қазбаны жеткізудің контейнерлік технологиясын қолдану мәселесіне.**

Ашық кенішге жұқсауыттардағы тау массаны тасымалдаудың құрылысыз технологиялық және көлік байланыстарының жаңа контейнерлік технологиясы ұсынылды. Бір жағынан жіберудің контейнерлік технологиясын торапты элементі қалалық – ашық кенішге массасы көтерілгіш болып көрінеді. Болған іс көтерілгіштің сапасында қары пайдалану қарап шыққан және адымдаушы экскаваторлар. Контейнерлік технологияның ұсынылған талаптарына ең үлкен дәрежеде ЭШ-10/70 экскаваторға жауап береді. Жаңа үш қырлы қатты жебе жобаланды. Жебенің есептеуін

UDC 656.13. INTYKOV T.S., KABIKENOV S.ZH. **KSTU is 60. Prospekts of Developing Automobile Transport of Republic of Kazakhstan.**

In Kazakhstan in the last decade the motor transport actively developed, having pressed in structure of transport services railway and air transportation. In the Republic the fleet of automobile, trucks and buses replenishes annually. The network of highways and automobile services develops. Measures for approaching the condition of motor transport and its infrastructure to the international requirements are undertaken. The market of services of motor transport is the most competitive in Kazakhstan in comparison with the markets of services of other means of transport. In the strategic development plan of economy special significance is attached to development of qualitative transport infrastructure, a regional road network, increase of ecological safety of transport, expansion of transit transportations. In the analysis of statistical data on road accidents regularity is revealed that weight of their consequences influences not only existence of highly dynamic automobiles, but also operation of automobiles of old brands, owing to the design, not corresponding to the measures of modern safety requirements.

UDC 625.041.2. TKACH E.V., RAKHIMOV M.A., SEROVA R.F., RAKHIMOVA G.M. **Studying Hydrophobic Organic-Mineral Modifiers Impact on Fine-Grained Concrete.**

There is considered the effect of hydrophobic organic-mineral modifiers on the properties of fine-grained concrete. The results of experiences for the establishment of modifiers impact on the main physical and technological properties of concrete are described. The schedule of modifiers impact on the mobility of a concrete mix is submitted. Studies of the nature of porosity in a cement stone with offered modifiers are shown. It is shown that concrete with the GDM-S modifier have the improved hydro-physical properties. It is proved that the offered modifiers considerably increase corrosion resistance of concrete. The conclusion that use of HDM modifiers allowed to receive fine-grained concrete with the improved operational characteristics is drawn.

UDC 622.271. ZHUNUSOV T.T., KYZYROV K.B., TIMIRKHANOV B.B., KUZMIN S.L. **Using Container Technology of Mineral Resource Delivery when Developing Deep Open Pit Lower Horizons.**

There is suggested a new technology of transportation of mining weight in containers without construction in the open pit of technological and transport communications. The key element of container technology of transportation of mining weight in the open pit is the hoist engine. There were considered the open pit and walking excavators as a hoist engine. The ESh-10/70 excavator meets the most offered requirements of container technology. The combined arrow dragline doesn't maintain the loadings arising in it during the work. The new trihedral rigid arrow was designed. The calculation of the arrow is made

стрела драглайна не выдерживает нагрузок, возникающих в ней при работе. Была спроектирована новая трехгранная жесткая стрела. Расчет стрелы производится в программном комплексе ЛИРА 9.6. Проведенные экспериментальные исследования доказывают возможность применения данной технологии на существующих карьерах и в качестве подъемной машины экскаватора типа драглайн.

УДК 374. КУРЫМБАЕВ С.Г. **Использование автоматизированной обучающей системы при подготовке бакалавра транспорта.**

В данной статье автор рассматривает роль и значение использования информационных технологий при подготовке бакалавра транспорта. Одним из элементов информационных технологий используется автоматизированная обучающая система (АОС) упражнений для тренировки навыков управления автомобилем. Приведены сведения о преимуществе, а также эффективности применения АОС. Раскрываются цель, задачи, содержание данного продукта. Более подробно рассматриваются предметный компонент, программный компонент, методический компонент АОС.

УДК 656.22. МАЛЫБАЕВ С.К., СПИРИНА К.В. **Повышение эффективности работы станции «Радиозел» АО «Арселор Миттал Темиртау».**

Приведён анализ работы станции «Радиозел» АО «Арселор Миттал Темиртау». Предложены мероприятия по устранению недостатков работы станции посредством реконструкции пути. Рассматриваются варианты повышения эффективности работы станции за счёт сокращения времени на маневровые операции, благодаря чему уменьшаются простои вагонов, а также время работы маневрового локомотива. В результате реконструкции пути, а именно врезе дополнительной стрелки, ускоряется работа предприятия, посредством одновременной погрузки и выгрузки. Сокращается время на маневровые операции. Уменьшаются эксплуатационные расходы на 6 миллионов тенге ежегодно.

УДК 339.97(574). АХМЕТЖАНОВ Б.А., АЛПЫСБАЕВА Н.А. **ҚарГТУ – 60. Становление и развитие национальной экономики Казахстана.**

В статье подробно рассмотрены этапы становления и развития национальной экономики. Представлен ход развития экономики Казахстана за годы независимости. Рассмотрены проблемы и принятые меры по их решению. Описаны последствия мировых финансовых кризисов, их влияние на экономику, принятые антикризисные меры. Рассмотрены основные направления государственной программы по форсированному инновационному развитию. Детально изложены основные моменты программы по модернизации экономики страны. Указаны перспективные задачи промышленной политики Республики Казахстан.

УДК 339.972. КАЗАКОВА Т.П. **Инновационно-технологическое развитие: преимущества регионального сотрудничества в условиях глобализации.**

В статье рассматривается как положительное, так и негативное влияние глобализации на развитие отдельных стран. Отмечены проблемы инновационно-

ЛИРА 9.6 программалық кешенінде өндіреді. Өткізілген есептеулер бәрі ұсынылған нұсқаны жұмысқа қабілеттілікті дәлелдейді.

ӘОЖ 374. ҚҰРЫМБАЕВ С.Г. **Көлік бакалаврын даярлау кезінде автоматтандырылған оқыту жүйесін пайдалану.**

Көлік бакалаврын даярлау кезінде ақпараттық технологияларды пайдалану ролі мен маңызы қарастырылады. Ақпараттық технологиялар элементтерінің бірі автомобильді басқару машықтарын қалыптастыруға арналған жаттығулардың автоматтандырылған оқыту жүйесі (АОЖ) пайдаланылады. АОЖ басымдығы, сонымен қатар қолдану тиімділігі туралы мәліметтер келтірілген. Берілген өнімнің мақсаты, міндеттері, мөлшері ашылады. Тақырыптық компонент, бағдарламалық компонент, АОЖ әдістемелік компоненті анағұрлым толық қарастырылды.

ӘОЖ 656.22. МАЛЫБАЕВ С.К., СПИРИНА К.В. **«Арселор Миттал Темиртау» АҚ «Радиоторабы» станциясы жұмысының тиімділігін арттыру.**

Мақалада «Арселор Миттал Темиртау» АҚ Радиоторабы станциясының жұмыстарына талдау жүргізілген. Жолды қайта құру жолымен, станцияның жеткіліксіз жұмыстарын жою бойынша шаралар ұсынылды. Маневрлық операцияларға уақытты қысқарту есебінен станцияның жұмыстарының тиімділігін көтеру жолдары қарастырылды. Маневрлық операцияда уақытты қысқарту кезінде вагондардың ұзақ тұрып қалу уақыты, сонымен қатар локомотив маневросының жұмыс уақыты қысқарады. Жылсайын 6 млн теңгеге пайдалану шығындары қысқартылады.

ӘОЖ 339.97(574). АХМЕТЖАНОВ Б.А., АЛПЫСБАЕВА Н.А. **ҚарМТУ – 60. Қазақстанның ұлттық экономикасының қалыптасуы және дамуы.**

Мақалада ұлттық экономиканың қалыптасу кезеңдері толық қарастырылған. Қазақстан экономикасының тәуелсіздік жылдары даму барысы келтірілген. Әлемдік қаржы дағдарысының салдары, олардың экономикаға тигізген әсері, қабылданған дағдарысқа қарсы шаралар қарастырылды. Жеделдетілген инновациялық даму бойынша мемлекеттік бағдарламаның негізгі бағыттары қарастырылған. Ел экономикасын жаңашалау бойынша бағдарламаның негізгі сәттері толық берілген. Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік саясатының болашақ міндеттері көрсетілген.

ӘОЖ 339.972. КАЗАКОВА Т.П. **Инновациялық-технологиялық даму: ғаламдану жағдайында өңірлік ынтымақтастықтың артықшылығы.**

Мақалада кейбір елдердің дамуына ғаламдандудың оң және келеңсіз әсерлері қарастырылады. Посткеңестік кеңістіктегі елдер үшін инновациялық-технологиялық даму проблемалары атап көрсетілген. Ғаламдық әлем-

in the LIRA program complex 9.6. The conducted pilot study proves the possibility of using this technology at the existing pits and as a hoist engine of the excavator like a dragline.

UDC 374. KURUMBAYEV S.G. **Using Automated Teaching System when Training Transport Bachelors.**

In this article the author considers a role and value of use of information technologies by preparation of the bachelor of transport. One of elements of information technologies uses the exercise the automated training system (ATS) for training of skills of driving. The data on advantage and efficiency of using AOS are provided. There is revealed the purpose, tasks, content of this product. The subject component, program component, the AOS methodical component are considered in more details.

UDC 656.22. MALYBAYEV S.K., SPIRINA K.V. **Increasing Working Efficiency of «Radiouzel» Station of JSC «ArcelorMittal Temirtau».**

There is presented the analysis of work of «Radiouzel» station of JSC «ArcelorMittal Temirtau». The actions for elimination of shortcomings of the station work by means of way reconstruction are offered. The options of increasing overall performance of station at the expense of the reduction of time for shunting operations thanks to which idle times of cars, and also operating time of the shunting locomotive decrease are considered. As a result of way reconstruction, namely cutting of an additional switch, enterprise work, by means of simultaneous loading and unloading is accelerated. The time for shunting operations is reduced. The operational costs decrease by 6 million tenge annually.

UDC 339.97(574). AKHMETZHANOV B.A., ALPYSBAYEVA N.A. **KSTU is 60. Formation and Development of National Economy in Kazakhstan.**

There are considered stages of formation and development of the national economy. There is presented the process of Kazakhstan economy development for years of independence. The problems and the taken measures for their decision are considered. There are described the consequences of the world financial crises, their influence on the economy, the taken anti-recessionary measures. The main directions of the state program on the forced innovative development are considered. The program highlights the national economy modernization in details. Perspective problems of industrial policy of the Republic of Kazakhstan are specified.

UDC 339.972. KAZAKOVA T.P. **Innovation-Technological Development: Regional Cooperation Advantages in Globalization Conditions.**

In article there is considered both positive and negative influence of globalization on the development of certain countries. The problems of innovative and technological development for the former Soviet Union countries are noted.

технологического развития для стран постсоветского пространства. Рассмотрен потенциал региональной интеграции стран СНГ в качестве решения проблемы конкурентного развития в условиях глобальной мировой системы. Обоснована необходимость регионального сотрудничества в сфере научно-технического и инновационного развития. Современное мировое развитие характеризуется проявлением новых закономерностей, которые демонстрируют формирование новой геоэкономической структуры. Этот процесс получил название глобализации.

дік жүйе жағдайында бәсекеге қабілетті даму проблемаларын шешу ретінде ТМД елдерінің өңірлік интеграциялау потенциалы қарастырылған. Ғылыми-техникалық және инновациялық даму саласындағы өңірлік ынтымақтастық қажеттілігі негізделген. Қазіргі заманғы әлемдік даму жаңа заңдылықтардың пайда болуымен сипатталады, жаңа геоэкономикалық құрылымды қалыптастыруды көрсетеді. Бұл процесс ғаламданды атауына ие болды.

The potential of regional integration of the CIS countries as a solution of the problem of competitive development in the conditions of the global world system is considered. The need of regional cooperation for the sphere of scientific and technical and innovative development is proved. Modern world development is characterized by manifestation of new regularities which show formation of new geo-economic structure. This process acquired the globalization name.

УДК 336.71(574). МАХМЕТОВА М.К. **Устойчивость банковской системы Республики Казахстан: основные проблемы и пути решения.**

Статья посвящена финансовой устойчивости и независимости банковского сектора Республики Казахстан. В казахстанском банковском секторе существует ряд серьезных проблем. Устойчивость банков в настоящее время есть не что иное, как стратегия и основа развития кредитных организаций. Особое место занимает проблема капитализации банков. Нерешенная проблема повышения капитализации банков заставляет искать новые подходы и пути решения. Рассмотрены основные интегральные финансово-экономические показатели деятельности банков. Дана оценка современного состояния устойчивости и банковской системы. На основе анализа литературных источников даны отдельные рекомендации по повышению капитализации банков.

ӘОЖ 336.71(574). МАХМЕТОВА М.К. **Қазақстан Республикасы банк жүйесінің орнықтылығы: негізгі проблемалары мен шешу жолдары.**

Мақала Қазақстан Республикасының банк секторларының қаржылық тұрақтылығы мен тәуелсіздігіне арналған. Қазақстанның банк секторында біраз маңызды мәселелер бар. Қазіргі таңда банк тұрақтылығы несиелік ұйымдар стратегиясы мен даму негізі болып табылады. Банкт ерді қаражат тандыру мәселесі ерекше орын алуда. Банкт ерді қаржыландыруды арттыру жаңа әдістер мен шешу жолдарын іздестіруді қажет етеді. Банкт ер қызметінің негізгі интегралды қаржылық-экономикалық көрсеткіштері қарастырылған. Банк жүйесі тұрақтылығының қазіргі жағдайына баға берілген. Әдеби қайнар көздерді талдау негізінде банкт ерді қаржыландыруды ұлғайтуға арналған жеке ұсынамалар берілді.

UDC 336.71(574). MAKHMETOVA M.K. **Stability of Republic of Kazakhstan Banking System: Main Problems and Ways of Solution.**

The article is devoted to financial stability and independence of the banking sector of the Republic Kazakhstan. In the Kazakhstan banking sector there is a number of serious problems. Stability of banks is now no other than strategy and a basis of development of the credit organizations. The special place is taken by a problem of capitalization of banks. The unresolved problem of increase of capitalization of banks forces to look for new approaches and solutions. The main integrated financial and economic indicators of activity of banks are considered. The assessment of a current state of stability of a banking system is given. On the basis of the analysis of references separate recommendations about increase of capitalization of banks are made.

УДК 368(574). СЕРИКОВА Г.С. **К вопросу о развитии инвестиционной деятельности страховых компаний Республики Казахстан.**

Страховые компании, благодаря финансовым особенностям своей деятельности, активно инвестируют страховые премии в целях получения инвестиционного дохода. Такая деятельность страховых организаций позволяет классифицировать их в качестве институциональных инвесторов. Важное значение исследуемой проблемы подтверждается, в частности, объемами инвестиционной деятельности страховых организаций во всем мире. В большинстве развитых стран мира страховые компании по размеру совокупных активов находятся на втором месте после банковских институтов. Огромные инвестиционные ресурсы превращают страховые компании в один из влиятельных внешних центров финансового контроля по отношению к промышленным корпорациям. Инвестиции страховых компаний оказывают мощное стабилизирующее влияние на экономику и фондовый рынок. Инвестиционный потенциал страховых компаний способен сыграть также роль стимулятора инвестиций за счет страхования сопутствующих инвестиций рисков.

ӘОЖ 368(574). СЕРИКОВА Г.С. **Қазақстан Республикасы сақтандыру компанияларының инвестициялық қызметін дамыту туралы мәселесіне.**

Сақтандыру компаниялары өз қызметінің қаржылық ерекшеліктеріне байланысты инвестициялық пайда алу мақсатында сақтандыру сыйақыларын белсенді түрде қаржыландырады. Сақтандыру ұйымдарының мұндай қызметі оларды институционалды инвесторлар ретінде топтастыруға мүмкіндік береді. Зерделене жатқан мәселенің маңызды мәні барлық әлемдегі сақтандыру ұйымдарының көлемімен дәлелденеді. Әлемнің дамыған елдерінің көбінде сақтандыру компаниялары жинақы активтерінің өлшемі бойынша банк институттарынан кейін екінші орында. Ірі инвестициялық қорлар сақтандыру компанияларын өнеркәсіптік корпорацияларға қатысты беделді сыртқы қаржылық бақылау орталығының біріне айналдырады. Сақтандыру компаниялардың инвестициялары экономика мен фондық нарыққа мықты қанғаттанарлық әсер етеді. Сақтандыру компаниялардың инвестициялық мүмкіндігі инвесторларға байланысты тәуелдер арқасында инвестициялардың ынталандыру рөлін атқаруға қабілетті.

UDC 368(574). SERIKOVA G.S. **Development of Republic of Kazakhstan Insurance Companies Investment Activity.**

Insurance companies, thanks to financial features of the activity, actively invest insurance premiums for obtaining the investment income. Such activity of the insurance organizations allows classifying them as institutional investors. The importance of a studied problem is confirmed in particular by volumes of investment activity of insurance companies around the world. Insurance companies by the size of total assets are in the majority of the developed countries of the world on the second place after bank institutes. Huge investment resources turn insurance companies into one of the influential external centers of financial control in relation to industrial corporations. Investments of insurance companies have powerful stabilizing impact on economy and stock market. The investment potential of insurance companies is capable to play also a role of a stimulator of investments at the expense of insurance of risks accompanying investors.

УДК 33:325.456(574). ВЕЧКИНЗОВА Е.А., МУСИНА А.Е. **Место и роль естественных монополий в структуре национальной экономики.**

Эффективная деятельность естественных монополий является необходимым условием успешного и динамичного развития, целостности и экономической безопасности национальной экономики. С одной стороны, естественные монополии предстают как часть производственной инфраструктуры, которая обеспечивает экономику необходимыми условиями производства, с

ӘОЖ 33:325.456(574). ВЕЧКИНЗОВА Е.А., МУСИНА А.Е. **Ұлттық экономика құрылымында табиғи монополиялардың орны мен рөлі.**

Табиғи монополиялардың тиімді қызметі ұлттық экономиканың сәтті және динамикалық дамуы, тұтастығы мен экономикалық қауіпсіздігінің қажетті шарты болып табылады. Бір жағынан, табиғи монополиялар экономиканы қажетті шарттармен қамтамасыздандыратын өндірістік инфрақұрылым болып табылса, екінші жағынан, өзінің жеке экономикалық мүдделерін жүзеге асыру мен пайданы арттыруға ұмтылған нарықтық қарым-қатынас

UDC 33:325.456(574). VECHKINZOVA YE.A., MUSSINA A.YE. **Place and Role of Natural Monopolies in National Economy Structure.**

The effective activity of natural monopolies is a necessary condition of successful and dynamic development, integrity and economic safety of national economy. On the one hand, natural monopolies appear as part of production infrastructure which provides economy with necessary conditions of production, with another is subjects of the market relations, seeking to realize the individual economic interests and to maximize profit. Difficult

другой – это субъекты рыночных отношений, стремящиеся реализовать свои индивидуальные экономические интересы и максимизировать прибыль. Сложное диалектическое взаимодействие общественного и частного в деятельности естественных монополий обусловлено их особой социально-экономической природой и используемой специфической технологией. Как показывает мировая хозяйственная практика, чем выше развитие той или иной страны, тем сильнее зависимость человека от благ цивилизации, предоставляемых естественными монополиями: водопровода, электричества, телекоммуникаций и т.д. Именно поэтому проблема эффективного функционирования естественных монополий перестает быть проблемой только экономической, превращаясь ещё в проблему социальную и политическую.

УДК 62-581.6. БРЕЙДО И.В. **КарГТУ – 60. Основные направления исследований в области автоматизированных электроприводов в Карагандинском государственном техническом университете.**

Определены направления и формы подготовки технических специалистов на кафедре автоматизации производственных процессов Карагандинского государственного технического университета. По направлению «Электротехника» такими формами являются бакалавриат, магистратура и докторантура PhD. Перечислены области научных исследований, проводимых на кафедре за 50 лет её функционирования, в том числе: исследования и разработка взрывозащищённых тиристорных электроприводов с радио- и телеуправлением для угольных шахт; исследования и разработка тиристорных электроприводов с электродвигателями последовательного возбуждения; исследования и разработка многодвигательных электроприводов технологических агрегатов и технологических линий, взаимосвязанных через обрабатываемый материал с помощью методов имитационного моделирования; исследования генераторных режимов полупроводниковых электроприводов постоянного и переменного тока; управление режимами частотных электроприводов насосных станций магистральных теплоснабжающих систем; реализация различных инженеринговых проектов в области автоматизированного электропривода.

УДК 62-52. ФЕШИН Б.Н. **КарГТУ – 60. Основные направления исследований в области автоматизации технологических процессов и производств в Карагандинском государственном техническом университете.**

Упомянуты предпосылки создания кафедры автоматизации производственных процессов (АПП) КарПТИ-КарГТУ. Указываются основания успешной научной деятельности сотрудников кафедры. Представляются заведующие кафедрой в разные временные периоды. Анализируется период интенсивного развития научной и учебной деятельности кафедры под руководством В.Ф. Бырьки. Приводятся результаты научных исследований в период 1962-1994 гг. в рамках научных школ, созданных на кафедре АПП в этот период. Описывается процесс научной и учебной деятельности сотрудников кафедры в период становления РК как суверенного государства. Рассматриваются результаты работы интегрированной научно-педагогической

субъекттері. Табиғи монополиялар қызметіндегі қоғамдық пен жеке меншіктің күрделі диалектикалық өзара байланысуы әлеуметтік-экономикалық табиғаты және қолданылатын арнайы технологиясымен шартталады. Әлемдік шаруашылықтың практика көрсеткендей, қайсыбір елдің дамуы неғұрлым жоғары болса, солғұрлым адамға өркеніеттің су құбыры, электр тоғы, телекоммуникация және т.б. тәрізді беретін игіліктеріне тәуелді болуы күштірек. Табиғи монополиялардың тиімді қызмет ету мәселесі экономикалық мәселе бола қоймай, әлеуметтік және саяси мәселеге айналмақ.

ӘОЖ 62-581.6. БРЕЙДО И.В. **КарМТУ – 60. Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінде автоматтандырылған электр жетектері саласында зерттеулердің негізгі бағыттары.**

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті өндірістік процестерді автоматтау кафедрасында техникалық мамандарды даярлап шығарудың бағыттары мен формалары анықталды. «Электрэнергетика» бағыты бойынша мұндай формалар бакалавриат, магистратура және докторантура PhD болып табылады. Кафедрада 50 жыл ішінде өткізіліп жатқан ғылыми зерттеулер салалары аталып көрсетілген, оның ішінде: көмір шахталарына арналған радио және телебақылауы бар тиристорлық жарылыстан қорғайтын электр сымдарын зерттеу және әзірлеу; бірізді қозатын электрқозғалтқышы бар тиристорлық электр сымдарын зерттеу және әзірлеу; имитациялық модельдеу әдісі арқылы өңделетін материалмен байланысқан технологиялық агрегаттар мен технологиялық желілердің көп қозғалатын электр сымдарын зерттеу және әзірлеу; тұрақты және аймалы тоқтың жарытпай өткізгіштік электр сымдарының генераторлық режимдерін зерттеу; жылумен қамтитын магистраль жүйелерінің сорғыш стансаларының жиілік электр сымдарының режимдерін басқару; автоматталған электр сым саласында түрлі инженерингтік жобаларды жүзеге асыру.

ӘОЖ 62-52. ФЕШИН Б.Н. **КарМТУ – 60. Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінде технологиялық процестер мен өндірістерді автоматтандыру саласында зерттеулердің негізгі бағыттары.**

ҚарПИ-КарМТУ өндірістік процестерді автоматтау кафедрасын (ӨПА) құрудың алғы шарттары сөз етіледі. Кафедра қызметкерлерінің сәтті ғылыми қызметінің негіздемелері көрсетіледі. Түрлі кезеңдегі кафедра меңгерушілері ұсынылып көрсетілді. Кафедраны В.Ф.Бырька басқарған кездегі ғылыми және оқу қызметінің үдемелі дамуы талданады. Осы кезде ӨПА кафедрасында қалыптасқан ғылыми мектептер аясында 1962-1994 жж. аралығындағы ғылыми зерттеулер нәтижелері келтірілген. ҚР тәуелсіз мемлекет болып қалыптасқан кезіндегі кафедра қызметкерлерінің ғылыми және оқыту қызметі барысы суреттеледі. Профессор И.В.Брейдо басқарған интегралды ғылыми-педагогикалық мектептің жұмыс нәтижелері қарастырылады.

dialectic interaction public and private in activity of natural monopolies is caused by their special social and economic nature and used specific technology. As the world economic practice shows, the development of this or that country is higher, that dependence of the person on the benefits of the civilization provided by natural monopolies is stronger: water supply system, electricity, telecommunications, etc. For this reason the problem of effective functioning of natural monopolies ceases to be a problem only economic, turning into a problem social and political.

UDC 62-581.6. BREIDO I.V. **KSTU is 60. Main Trends of Studying in Field of Automated Electric Drives at Karaganda State Technical University.**

The trends and forms of training technical specialists at the chair of automation of productions of Karaganda State Technical University are defined. In the Power industry trajectory such forms are a bachelor's degree, a master's degree doctoral studies of PhD. The areas of scientific studies conducted at chair for 50 years of its functioning are listed, including: research and development of hardened thyristor electric drives with radio- and telecontrol for coal mines; research and development of thyristor electric drives with electric motors of consecutive excitement; research and development of multi-engine electric drives of technological units and the technological lines interconnected through a processed material by means of methods of imitating modeling; research of generating modes of semiconductor electric drives of direct and alternating current; control of the modes of frequency electric drives of pump stations of the pipeline heat supplying systems; implementation of various engineering projects in the field of automated electric drive.

UDC 62-52. FESHIN B.N. **KSTU is 60. Main Trends of Studies in Field of Automation of technological Processes and productions at Karaganda State Technical University.**

There are mentioned preconditions of developing at the chair of automation of productions (AP). The bases of successful scientific activity of the chair staff are specified. Heads of the department during the different temporary periods are represented. The period of intensive development of scientific and educational activity of chair under the leadership of V.F. Byrka is analyzed. The results of scientific research during 1962-1994 within the schools of sciences developed at the APP chair during this period are given. The process of scientific and educational activity of staff of chair during the RK formation as sovereign state is described. There are considered the results of work of the integrated scientific and pedagogical school under the leadership of professor Breido I.V.

школы под руководством профессора Брейдо И.В.

УДК 004.056.55. ТЕН Т.Л., КОГАЙ Г.Д., ТОМИЛОВА Н.И., ТАЙЛАК Б.Е. **Разработка алгоритма шифрования – дешифрования текстовой информации на базе хаотического отображения.**

Для образования последовательности со случайными свойствами не используются сторонние генераторы случайных чисел. Последовательности со случайными свойствами формируются на основе применения некоторых известных фактов хаотической динамики. Сформирована последовательность значений динамической переменной x . Далее динамической переменной x изменяются циклически. Циклов должно быть столько, сколько членов содержится в последовательности n , (число символов кодируемого текста, умноженное на три), а периоды этих циклов должны равняться значениям n . При осуществлении указанных процессов используется дискретная динамическая система. Для практической реализации составляет итерационный криптографический алгоритм. В данном методе при шифровании и формировании послыки используется простой симметричный алгоритм, использующий побитовое логическое сложение методом XOR. Этот метод заключается в наложении на исходный текст некоторой псевдослучайной последовательности, генерируемой на основе ключа. На основе решения хаотического отображения, получают псевдослучайные последовательности чисел, подмешивание которых целесообразно осуществлять так, чтобы происходило хаотическое изменение их палитры цвета. Это и является основой разработанной программы, обеспечивающей шифрование и дешифрование с использованием системы с хаотической динамикой.

УДК 621.372.8:621.385.6. РИТТЕР Д.В., БЕРГАЛЕЕВА А.С. **Обзор и анализ проблемы СВЧ-облучения и нагрева.** В статье рассматриваются особенности процесса облучения и нагрева. Подробно излагаются режимы минимального переизлучения энергии и максимального поглощения энергии. Уделено особое внимание на концентрацию энергии. Многоходовое устройство возбуждения позволяет достаточно просто осуществлять ступенчатую регулировку тепловой мощности в нагреваемом объекте. Применение поля поверхностного волновода для нагрева протяженных объектов позволяет решить многие проблемы, в отличие от традиционных способов, то есть является весьма перспективным. Предварительный анализ и расчеты показывают, что использование в установках по СВЧ-нагреву поверхностных волноводов имеет существенные преимущества по сравнению с традиционными установками.

УДК 519.213:62-623.1. АВДЕЕВ Л.А. **Двумерная плотность распределения нарушений уставок аварийной защиты.** Плотность распределения выбросов превышений уставок аварийной защиты зависит от длительности и площади выбросов. В связи с этим можно определить значение числа опасных неотключаемых выбросов с помощью двумерного закона совместного распределения при соответствующем подборе пределов и двукратном интегрировании по площади и длительности выбросов. Приведены области интегрирования статистического фильтра

ЭОЖ 004.056.55. ТЕН Т.Л., КОГАЙ Г.Д., ТОМИЛОВА Н.И., ТАЙЛАК Б.Е. **Шифрлеу алгоритмін әзірлеу – ретсіздік бейнелеу негізінде мәтіндік ақпараттар шифрін жай жазуға айналдыру.**

Кездейсоқ қасиеттері бар бірізділікті қалыптастыру үшін кездейсоқ сандардың шеттегі генераторлары пайдаланылмайды. Кездейсоқ қасиеттері бар бірізділік ретсіздік динамикасының кейбір белгілі фактілерін қолдану негізінде қалыптасады. Динамикалық x айнымалының мәндерінің бірізділігі тұжырымдалған. Әрі қарай динамикалық x айнымалы циклдік өзгереді. Циклдер n бірізділігінде қанша мүше болса (кодталатын мәтін символдарының саны, үшке көбейтілген), соншалықты сан болуы тиіс, ал осы циклдердің мерзімдері n мәндеріне теңестірілуі тиіс. Көрсетілген процестерді жүзеге асыру кезінде дискретті динамикалық жүйе пайдаланылады. Практикалық іске асыру үшін итерациялық криптографиялық алгоритм құрастырылады. Алғышарттарды шифрлеу мен қалыптастыру кезінде осы әдісте XOR әдісімен биттік логикалық қосуды пайдаланатын қарапайым симметриялық алгоритм пайдаланылады. Бұл әдіс бастапқы мәтінді кілт негізінде өңдірілетін кейбір жалған кездейсоқ бірізділікке қоюға байланысты. Ретсіздік бейнелеу шешімдері негізінде жалған кездейсоқ бірізділік сандары алынады, оларды араластыру көркем түстер жиынтығында ретсіз өзгеріс болатындай мақсатқа сай жүзеге асырылуы тиіс. Бұл ретсіздік динамикасы бар жүйені пайдалана отырып шифрлеуді және шифрін жай жазуға айналдыруды қамтамасыз ету үшін әзірленетін бағдарлама негізі болып табылады.

ЭОЖ 621.372.8:621.385.6. РИТТЕР Д.В., БЕРГАЛЕЕВА А.С. **СВЧ-сәулелену және қыздыру проблемаларын шолу мен талдау. Мақалада сәулелену мен қыздыру процестерінің ерекшеліктері қарастырылады. Энергияның минимум артық сәулелену және энергияны максимум жұту режимдері толық баяндалады. Көп жүрісті қозу құрылғысы қыздырылатын объектіде жылу қуатын сатылы реттеуді жеткілікті түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Созылған объектілерді қыздыру үшін беттік толқын жолдарының өрісін қолдану дәстүрлі тәсілдерге қарағанда көптеген проблемаларды шешеді, яғни өте перспективалы болып табылады. Алдын ала жүргізілген талдау мен есептеулер беттік толқын жолдарын қыздыру СВЧ бойынша тағайыншамаларды пайдалану дәстүрлі қондырғыларға қарағанда маңызды артықшылықтарға ие екенін көрсетеді.**

ЭОЖ 519.213:62-623.1. АВДЕЕВ Л.А. **Апатты қорғаныс тағайыншамасын бөлудің екі өлшемдік тығыздығы.** Апаттық қорғаныс тағайыншамаларымен шығарулардың артық шығуын бөлу тығыздығы лақтырындылардың ұзақтығына және ауданына байланысты. Осыған байланысты шығарулар көлемі мен ұзақтылығы бойынша тиісті шектерді таңдау және екі реттік интегралдау кезінде екі реттік заңды бірлесіп тарту арқылы қауіпті өшірмейтін шығарулар санының мәнін анықтауға болады. Статистикалық фильтр (СФ) интеграциясы салалары келтірілген. Шығарулар көлемі шекті көлемінен артылған жағдайда шығарулар уақыты

UDC 004.056.55. TEN T.L., KOGAIG D., TOMILOVA N.I., TAILAK B.Ye. **Developing Algorithm of Text Information Encoding and Decoding Based on Chaotic Representation.**

For the formation of the sequence with casual properties there aren't used the third-party random number generators. Sequences with casual properties are formed on the basis of using some known facts of chaotic dynamics. There is formed a sequence of values of a dynamic variable x . Further the dynamic variable x is to change cyclically. Cycles has to be so much, how many members contain in the sequence of n , (number of symbols of the coded text, increased by three), and the periods of these cycles have to equal to n values. At implementation of the specified processes the discrete dynamic system is used. For practical realization the iterative cryptographic algorithm is formed. In this method when enciphering and forming a parcel the simple symmetric algorithm using bit-by-bit logical addition by the XOR method is used. This method consists in imposing on a source text of some pseudorandom sequence generated on the basis of a key. On the basis of the solution of chaotic representation of pseudorandom sequences of the numbers which admixture it is expedient to carry out turn out so that there was a chaotic change of their palette of color. It also is a basis of the developed program providing encoding and decoding with use of system with chaotic dynamics.

UDC 621.372.8:621.385.6. RITTER D.V., BERGALEYEVA A.S. **Review and Analysis of SHF-Radiation and Heating Problems.**

In the article there are considered the features of the process of radiation and heating. Modes of the minimum re-radiation of energy and the maximum absorption of energy are in detail stated. The special attention to concentration of energy is paid. The multipoint device of excitement allows carrying out rather simply a step adjustment of thermal power in heated object. Using the field of a superficial wave guide for heating of extended objects allows to solve many problems, unlike traditional ways, that is very perspective. The preliminary analysis and calculations show that use in installations on the microwave oven to heating of superficial wave guides has essential advantages in comparison with traditional installations.

UDC 519.213:62-623.1. AVDEYEV L.A. **Two-Dimensional Density of Emergency Protection Settings Breaks Distribution.**

The density of distribution of emissions of exceeding of settings of emergency protection depends on duration and the area of emissions. In this regard it is possible to define the value of number of dangerous, not disconnected emissions by the two-dimensional law of joint distribution at the corresponding selection of limits and double integration for the area and duration of emissions. Areas of integration of the statistical filter (SF) are given. In a case when the area of emissions exceeds the limit

(СФ). В случае когда площадь выбросов превышает предельную площадь и время выбросов меньше времени срабатывания, при использовании двухпорогового СФ отключение выбросов произойдет за счет порогового элемента, отключающего азрогазовую защиту. В случае если длительность выбросов будет меньше времени срабатывания, СФ исключает опасные выбросы. И в случае когда длительность выбросов превышает время срабатывания, число опасных неотключаемых выбросов равно нулю, а количество отключаемых неопасных выбросов больше, чем в рассмотренных выше случаях.

УДК 371.13(574)=512.122. ТУСИПБЕКОВА Э.К., БЕЙСЕНБЕКОВА Г.Б., ИШАНОВ П.З. **Теоретические основы формирования профессиональной культуры педагогов-психологов.**

В статье рассмотрены основные вопросы формирования профессиональной культуры педагогов-психологов в высших учебных заведениях. Специалисты с высоким уровнем подготовки необходимы во всех отраслях. Они должны выполнять воспитательные функции, которые невозможны без соответствующей педагогической подготовки, педагогических знаний, навыков и умений. Обобщенной характеристикой личности педагога-психолога являются его компетентность и педагогическая культура.

өндеу уақытынан төмен болса, екі саттылы СФ пайдалануда шығаруларды өшіру азрогаздық қорғанысты өшіретін сатылық элемент арқылы іске асады. Шығарулар ұзақтылығы өндеу уақытынан артылса, қауіпті өшірілмейтін шығарулар саны нөлге тең де, өшірілетін қауіпсіз шығарулар саны қарастырылған жағдайлардан жоғары болады.

ӘОЖ 371.13(574)=512.122. ТУСИПБЕКОВА Э.Қ. БЕЙСЕНБЕКОВА Г.Б., ИШАНОВ П.З. **Педагог-психологтардың кәсіптік мәдениетін қалыптастырудың теориялық негіздері.**

Мақалада жоғары оқу орындарындағы педагог-психологтардың кәсіби мәдениетін қалыптастырудың негізгі мәселелері қарастырылған. Дайындығы жоғары деңгейдегі мамандар барлық салалар үшін қажет. Олар тиісті педагогикалық дайындық, білім, дағды мен бейімдерсіз мүмкін болмайтын тәрбие қызметтерін атқаруы қажет. Педагог-психологтың жалпы сипаты оның құзыреттілігі мен педагогикалық мәдениеті болып табылады.

area and time of emissions less time of operation, when using two-threshold Council of Federation shutdown of emissions will happen at the expense of the threshold element which is disconnecting aero gas protection. In case duration of emissions is less time of operation, the Council of Federation excludes dangerous emissions. And in a case when duration of emissions exceeds operation time, the number of dangerous not disconnected emissions equals to zero, and the number of disconnected harmless emissions is more than in the cases considered above.

UDC 371.13(574)=512.122. TUSIPBEKOVA E.K., BEISENBEKOVA G.B., ISHANOV P.Z. **Theoretical Bases of Forming Professional Culture of Pedagogues-Psychologists.**

In the article the main issues of formation of professional culture of pedagogues-psychologists at higher educational institutions are considered. Experts with high level of training are necessary in all branches. They have to carry out educational functions which are impossible without the corresponding pedagogical preparation, pedagogical knowledge, skills and abilities. The generalized characteristic of the identity of the educational psychologist are his competence and pedagogical culture.

Информационное сообщение

Республиканский научно-технический журнал «Университет еңбектері – Труды университета» Карагандинского государственного технического университета входит в перечень изданий, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК для публикации основных результатов диссертаций.

Результаты реформы высшей школы и системы научной аттестации в Республике Казахстан, основанные на трехуровневой системе образования, в соответствии с принципами организации Болонского процесса: академической мобильностью, международным обменом, дублированным образованием, множественностью траекторий обучения бакалавров, магистров и PhD-докторантов, развитием системы дистанционного образования, положительно влияют на все сферы жизни университета, в том числе и на содержание статей в журнале.

Проблемы высшей школы в рамках Болонского процесса, инновационное развитие профессионального образования на базе специализированных программно-аппаратных комплексов и телекоммуникационных средств, с последующим созданием систем дистанционного образования, не ограниченных в географических границах, стали платформой, объединяющей ученых и преподавателей высших учебных заведений Республики Казахстан, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Примерами являются международные контакты ученых, преподавателей, студентов, магистрантов и докторантов с коллегами из России, Германии, Чехии, Японии, Китая и других стран, участие КарГТУ в международных программах «Синергия», «ТЕМПУС», УШОС.

Практический опыт получения дублированного образования в магистратуре КарГТУ и институте МЭИ-Festo (по специальности «Автоматизация и управление») получен в процессе реализации программы «Синергия». В Национальном исследовательском университете «МЭИ» и Уральском федеральном университете им. первого Президента РФ Ельцина Б.Н. прошло семестровое обучение магистрантов кафедры АПП университета по программе УШОС.

Известные в Республике Казахстан, в СНГ и дальнем зарубежье ученые университета приступили к подготовке PhD-докторантов:

в области геотехнологий и безопасности жизнедеятельности: академик НАН РК Газалиев А.М., профессора Дрижд Н.А., Портнов В.С., Низаметдинов Ф.К., Исабек Т.К., Ибраев М.К., Серых В.И.;

в области металлургии и машиностроения: профессора Исагулов А.З., Жетесова Г.С., Глотов Б.Н., Николаев Ю.А.;

в области строительства, транспорта и экономики: профессора Байджанов Д.О., Бакиров Ж.Б., Малыбаев С.К., Кадыров А.С., Ахметжанов Б.А., Стеблякова Л.П.;

в области автоматизации и электроэнергетики: профессора Брейдо И.В., Фешин Б.Н.;

в области проблем высшей школы: профессора Егоров В.В., Пак Ю.Н.

Своими научными достижениями и публикациями, культурой и инновационной направленностью статей, публикуемых в журнале на момент его становления и в настоящее время, ученые университета помогли журналу приобрести новое качество.

АО «Национальный центр научно-технической информации» определил импакт-фактор научного журнала «Университет еңбектері – Труды университета» за 2010 г., который по казахстанской базе цитирования составил величину, равную 0.072. Для дальнейшего повышения рейтинга журнала выпускается англоязычная версия, доступная широкому кругу ученых в электронном, а в последующем и твердом вариантах.

В настоящее время не формально, а фактически существует триединая форма языка представляемых статей на казахском, русском или английском языках.

Основная тематическая направленность журнала определена в публикации материалов по следующим разделам:

1. Проблемы высшей школы.
2. Машиностроение. Металлургия.
3. Геотехнологии. Безопасность жизнедеятельности.
4. Строительство. Транспорт. Экономика.
5. Автоматика. Энергетика. Информатика. Управление.
6. Научные сообщения.

Собственник журнала: Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Карагандинский государственный технический университет (КарГТУ) Министерства образования и науки Республики Казахстан» (г. Караганда).

Территория распространения журнала: Республика Казахстан, страны СНГ.

Почтовый адрес КарГТУ: 100027 г. Караганда, Бульвар Мира, 56,

тел: (8-7212)-56-51-92; факс: (8-7212)-56-03-28.

Журнал выходит 4 раза в год – ежеквартально.

Адрес редакции:

100027, Караганда, Бульвар Мира, 56, IV корп., ауд. 107, ответственный секретарь редакционного совета журнала «Университет еңбектері – Труды университета» д.т.н., профессор кафедры АПП КарГТУ Фешин Борис Николаевич.

E-mail: b.feshin@kstu.kz, bfeshin@mail.ru

Тел.: (8-7212)-56-53-25

Правила оформления и представления статей

Статья представляется в редакцию в двух экземплярах, указывается индекс УДК, приводится аннотация на русском, казахском и английском языках. Статья, распечатанная в 2 (двух) экземплярах, дополняется резюме содержащим не менее 7 предложений, ключевыми словами – не более 15 слов (но не словосочетаний), сведениями об авторах. Все файлы записываются на CD-диск, прикладывается квитанция об оплате за статью (можно оплачивать сразу несколько статей) в банке ЦентрКредит, на счет КарГТУ, указанный ниже. Полный комплект сдаётся в Редакционно-издательский отдел КарГТУ (IV корп., ауд. 208). Объем статьи не должен быть менее 6-ти и не более 10 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через один интервал, с одной стороны бумаги форматом А4, поля со всех сторон по 2 см, страницы нумеруются. Текст необходимо набирать в редакторе Word 2003, 2007 шрифтом Times New Roman, размер шрифта (кегель) – 14. Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисуночном тексте. Нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в последующем изложении.

Рекомендуется компьютерная графика. Рисунки могут иметь расширения, совместимые с Word 97, Word 2003, Word 2007, т.е. CDR, JPG, PCD, TIF, BMP. Для рисунков должен применяться шрифт Arial. Размер шрифта (кегель) 14. Рисунки должны быть хорошего качества. Для таблиц рекомендуется шрифт Times New Roman, размер шрифта (кегель) 14.

Формулы должны быть набраны в формуляторе MathType или Equation. В статье не должно быть сложных и громоздких формул и уравнений, особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. Все сокращения и условные обозначения в формулах следует расшифровать, размерности физических величин давать в системе СИ, названия иностранных фирм, их продуктов и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны.

Список литературы (только органически связанной со статьей, не более 7) составляется в порядке цитирования и дается в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно [1, 2]. Авторские свидетельства в списке литературы оформляются следующим образом: номер а.с., название, год и № «Бюллетеня изобретений».

В конце статьи следует указывать название организации, где выполнена работа, контактный телефон, факс и адрес электронной почты.

Статья должна быть подписана всеми авторами с указанием ученой степени, служебного и домашнего адресов и телефонов. Публикация неверно оформленных статей задерживается.

Статья должна носить авторский характер, т.е. принадлежать лично автору или группе авторов, причем количество последних не должно быть более пяти. В одном номере журнала может быть напечатано не более одной статьи одного автора. В исключительных случаях, по решению редакционного совета, может быть опубликовано более одной статьи одного автора.

Предпочтение отдается статьям, имеющим исследовательский характер и содержащим элементы научной новизны. Рекомендуется аналитические результаты научных исследований подтверждать экспериментальными данными или результатами имитационного моделирования.

Статья должна иметь законченный характер, то есть в ней рекомендуется отобразить кратко историю рассматриваемого вопроса, поставить задачу, определить методику ее решения, привести результаты решения задачи, сделать выводы и заключение, привести список литературы. Не допускается использование в статьях фрагментов текстов, рисунков или графиков из работ других авторов (или из Internet) без ссылки на них.

Статья направляется на рецензию одному из членов редакционного совета журнала и при положительном результате будет опубликована в порядке очереди (обычно в ближайшем или следующем номере журнала).

Для публикации статьи необходимо произвести оплату в сумме 1800 тг. с получением одного экземпляра в руки. Если количество авторов в одной статье 2 и более человек, то оплата за публикацию производится не менее двух экземпляров номера.

Адрес редакции:

100027, Караганда, Бульвар Мира, 56, IV корп., ауд. 107, ответственный секретарь редакционного совета журнала «Университет еңбектері – Труды университета», д.т.н., профессор кафедры АПП КарГТУ Фешин Борис Николаевич.

E-mail: b.feshin@kstu.kz, bfeshin@mail.ru

Тел.: 8-7212-56-53-25

Реквизиты КарГТУ:

РГП на ПХВ КарГТУ

Расчетный счет: Карагандинский филиал АО Банк ЦентрКредит БИН 000240004524

ИИК KZ638560000000147366

БИК KСJBKZKX

РНН 301700030344

E-mail: kargtu@kstu.kz

УНИВЕРСИТЕТ ЕҢБЕКТЕРІ

ТРУДЫ УНИВЕРСИТЕТА

2013. № 2. 148 с.

№ 1351-ж тіркеу куәлігін 2000 жылдың 4 шілдесінде Қазақстан Республикасының Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі берген

Регистрационное свидетельство № 1351-ж от 04.07.2000 года выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия Республики Казахстан

Әдеби редакторлар — Литературные редакторы

Р.С. Искакова, К.К. Сагадиева, Б.А. Асылбекова

Аудармашылар — Переводчики

Д.С. Байменова, Н.М. Драк

Компьютерлік ажарлау және беттеу — Компьютерный дизайн и верстка

М.М. Утебаев, У.Е. Алтайбаева

Басуға қол қойылды	14.06.2013	Подписано в печать
Пішімі	60×84/8	Формат
Көлемі, б.т.	18,8	Объем, п.л.
Таралымы	500	Тираж
Тапсырыс	749	Заказ
Индексі	74379	Индекс
Келісімді баға		Цена договорная

E-mail редакции: rio_kstu@mail.ru

Отпечатано в типографии Карагандинского государственного технического университета
100027, г. Караганда, б. Мира, 56.