

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті
Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет
Ministry of education and science of the Republic of Kazakhstan
Karaganda State Technical University

**«Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы -
Ұлт жоспарын іске асырудың негізі»
(№11 Сағынов оқулары)
*Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының***

Е Н Б Е К Т Е Р І
14-15 маусым 2019 ж.
1 бөлім

Т Р У Д Ы
Международной научно-практической конференции
**«Интеграция науки, образования и производства – основа
реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №11)**
14-15 июня 2019 г.
Часть 1

P R O C E E D I N G S
of the International scientific-practical conference
**“Science integration, education and production - basis of the
implementation of the Plan of the nation”**
(Saginov’s readings № 11)
June 14-15, 2019
Part 1

Қарағанды 2019

ӘӨЖ 001:378
КБЖ 74.58
Ғ96

Бас редактор
Профессор Ибатов М.К.

Редакциялық алқа:
Исағұлов А.З., Жетесова Г.С., Ожигин С.Г.,
Дрижд Н.А., Борисенко А.В., Кенжин Б.М.,
Моисеев В.С., Жакенов С.А., Ходжаев Р.Р.

«Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы - Ұлт жоспарын іске асырудың негізі» (№11 Сағынов оқулары) Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының еңбектері, 14-15 маусым 2019 ж. 5 бөлімде. 1-бөлім/ ҚР Білім және ғылым министрлігі, Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. - Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2019. – 429 б.

ISBN 978-601-315-750-4

Ғылыми еңбектерде «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт Жоспарын іске асырудың негізі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция баяндамалары жарияланды. Баяндамаларда жоғары кәсіптік білім берудің, болашақ энергетикасының, ақпараттық технологиялардың, химия-биологиялық ғылымдарының, экономиканың, социология мен геосаясаттың, табиғатты тиімді пайдаланудың, тіршілік әрекеті қауіпсіздігінің, металлургия мен материалтанудың, көліктің және құрылыстың маңызды мәселелері қарастырылды.

Ғылыми еңбектердің материалдары ЖОО ғалымдарына, мамандарына, оқытушыларына, магистранттар мен студенттеріне арналған.

ӘӨЖ 001:378
КБЖ 74.58

ISBN 978-601-315-750-4

© Қарағанды мемлекеттік
техникалық университеті, 2019

УДК 001:378
ББК 74.58
Т96

Главный редактор
Профессор Ибатов М.К.

Редакционная коллегия:
Исагулов А.З., Жетесова Г.С., Ожигин С.Г.,
Дрижд Н.А., Борисенко А.В., Кенжин Б.М.,
Моисеев В.С., Жакенов С.А., Ходжаев Р.Р.

Труды Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения № 11), 14-15 июня 2019 г. В 5-и частях. Часть 1/ Министерство образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2019. – 429 с.

ISBN 978-601-315-750-4

В Трудах опубликованы доклады участников Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации». В докладах рассмотрены актуальные проблемы высшего профессионального образования, энергетики будущего, информационных технологий, химико-биологических наук, экономики, социологии и геополитики, технических наук, рационального природопользования, безопасности жизнедеятельности, металлургии и материаловедения, транспорта и строительства.

Материалы трудов предназначены для ученых, специалистов, преподавателей, магистрантов и студентов вузов.

УДК 001:378
ББК 74.58

ISBN 978-601-315-750-4

© Карагандинский государственный
технический университет, 2019

UDC 001:378
LBC 74.58
P96

Editor-in-chief
Professor M.K. Ibatov

Editorial board:
Isagulov A.Z., Zhetesova G.S., Ozhigin S.G.,
Drizhd N.A., Borisenko A.V., Kenzhin B.M.,
Moiseev V.S., Zhakenov S.A., Khodzhaev R.R.

Proceedings of the International scientific conference «**Science integration, education and production - basis of the implementation of the Plan of the nation**” (Saginov’s readings No 11), June 14-15, 2019. In 5 parts. Part 1/ RK Ministry of Education and Science, Karaganda State Technical University. – Karaganda: Publ. KSTU, 2019. – 429 p.

ISBN 978-601-315-750-4

Papers publish participants' reports of the International Scientific and Practical Conference “Integration of Science, Education and Production — a Basis of Implementing the Nation's Plan”. The reports consider challenging problems of higher education, future power engineering, information technologies, chemical and biological sciences, economics, sociology and geopolitics, technical science, efficient use of natural resources, health and safety, metallurgy and materials science, transport and construction.

Materials of papers are designed for scientists, experts, teachers, master's students and students of higher education institution

UDC 001:378
LBC 74.58

ISBN 978-601-315-750-4

© Karaganda State Technical
University, 2019

**Приветственное слово участникам
Международной научно-практической конференции
«Интеграция науки, образования и производство –
основа реализации Плана нации»
(Сагиновские чтения №11)**

Е.Ж. Кошанов
Аким Карагандинской области

Уважаемые участники Международной конференции!

Позвольте сердечно поздравить Вас от имени акима Карагандинской области с началом работы Международной научно - практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации».

На глазах рождается новая глобальная цивилизация с цифровым обществом и экономикой знаний. Наша страна должна соответствовать этим вызовам времени. Все предпринимаемые усилия нацелены на подготовку страны к будущему прорыву, и направлены на создание сильного Казахстана. Поэтому молодежь Казахстана – это ключевой фактор конкурентоспособности нашей страны в современном мире.

Эффективная цифровизация становится ключевым фактором ускоренного развития национальных экономик и роста благосостояния населения. Ведущие страны G2 и Европейский союз приняли свои доктрины по цифровизации. ЕАЭС тоже принял цифровую повестку до 2025 года. Настоящая Конференция является важным шагом в реализации этой повестки. Наличие общего рынка требует выработки совместных подходов и мер в вопросах цифровизации. Объединение усилий даст синергетический эффект для развития ЕАЭС в целом и каждой страны в отдельности. Уверена, что данное мероприятие позволит выработать необходимое решение и будет способствовать углублению сотрудничества.

Процесс интеграции различных уровней и организационных форм образования и науки – это тенденция, которая постепенно охватывает все страны мира, в том числе и Казахстан. И неслучайно в последние годы много говорится о создании форм, которые могут объединить научно-образовательный потенциал.

Сегодня на производствах, широко применяются интеллектуальные системы нового поколения. Только на основе принципиально новых подходов может быть обеспечен качественный скачок в развитии республики. Мы считаем, что ваш университет должен быть в первых рядах созидателей «цифровой эпохи» в Казахстане.

Не сомневаюсь, что нынешняя конференция создаст прекрасные возможности для популяризации отечественной науки, окажет серьезное влияние на привлечение к научной деятельности талантливой молодежи. Уверен, что подготовленные вами предложения и рекомендации послужат повышению качества образования в нашей стране, дадут старт новым инновационным проектам в этой сфере.

**«Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция қатысушыларына арналған құттықтау сөз
(ХІ Сағынов оқулары)**

Ә.Ж. Тойбаев

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру департаментінің директоры

Құрметті конференция қатысушылары!

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігінің атынан «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының ашылуымен қатысушылар мен қонақтарды шын жүректен құттықтаймыз.

Аталмыш конференция жыл сайын Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің негізінде өткізіледі, сонымен қоса 10 жылдан астам уақыт ішінде «Сағынов оқулары» мәртебесіне ие болуы жанға жайлы.

Соңғы онжылдықтарда «Сағынов оқулары» отандық және шетелдік ғалымдар мен мамандардың жаңа жетістіктерін көрсете отырып, нәтижелі іскерлік қарым-қатынас орнату үшін беделді халықаралық ғылыми алаң болып нығайды.

Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті - Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың бастамасымен жүзеге асырылған «Сандық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын іске асыру тұрғысында конференция ерекше маңызға ие.

Ғылым, білім және өндіріс салаларының дамуы - жанашыл техникалық кадрлар формациясын даярлауда ғана емес, заманауи техника мен технологияларды жасауда жоғары нәтижелерге жетудің жалғыз инновациялық жолы болып табылады.

Осындай интеграцияның үлгісі болып Қазақстанда тұңғыш рет ҚарМТУ негізінде құрылған «Корпоративтік университет» инновациялық білім беру консорциумы болып табылады. Құрамына «АрселорМиттал Теміртау» АҚ, «Қазақмыс корпорациясы» ЖШС, «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі» АҚ, «Шұбаркөл Көмір» АҚ және т.б. 70 жүйе қалыптастырушы кәсіпорындар мен ұйымдар кіреді.

Конференцияға Қазақстандық, жақын және алыс шетелдік 104 мекемеден 700-ден астам баяндамалар түсті. Конференция инновациялық экономиканы табысты дамытуға бағытталған білім мен технологияларды алмасуда өзара тиімді ынтымақтастық үшін сәтті алаң бола алады деп үміттенеміз.

Халықаралық конференцияның барлық қатысушыларына жаңа іскерлік ғылыми байланыстар мен көздеген мақсаттарын іске асыратын жобалар тілейміз!

**Приветственное слово участникам
Международной научно-практической конференции
«Интеграция науки, образования и производство –
основа реализации Плана нации»
(Сагиновские чтения №11)**

Т.С. Токтабаев

Вице-министр индустрии и инфраструктурного развития РК

Уважаемые участники Международной конференции!

Позвольте сердечно поздравить Вас от имени Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан с началом работы Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации».

Четвертая промышленная революция, в которой активно участвует Казахстан, представляет повышенные требования не только к уровню создания новой техники и технологий, но и к подготовке соответствующих специалистов. На это нацелена и проводится на базе Карагандинского государственного технического университета Международная научно-практическая конференция «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации».

В программу данной конференции включено рассмотрение таких актуальных направлений как цифровизация, IT и Smart-технологии, энергосбережение и ряд других. Отдельной секцией выделено развитие образования, а также вопросы, связанные с реализацией программы «Индустрия 4.0» и созданию Цифрового Казахстана.

Нельзя не отметить, что Конференция имеет не только статус международной, но и проводится как Сагиновские чтения в память о герое Социалистического труда, академике Сагинове Абылкасе Сагиновиче, который стоял у истоков создания университета и на протяжении 33 лет его возглавлял на посту ректора. За эти годы университет стал одним из ведущих вузов, и к настоящему времени выпустил более 80 тысяч высококвалифицированных специалистов для горно-металлургического комплекса, машиностроения, строительства, энергетики и транспорта.

Надеемся, что проводимая конференция станет плодотворной площадкой по обсуждению актуальных проблем и путей их решения учёными и специалистами Казахстана, ближнего и дальнего зарубежья; установят плодотворное сотрудничество.

Желаем всем участникам успехов и новых достижений.

**Приветственное слово участникам
Международной научно-практической конференции
«Интеграция науки, образования и производство –
основа реализации Плана нации»
(Сагиновские чтения №11)**

С.К. Есимханов
Вице-министр энергетики Республики Казахстан

Уважаемые участники Международной конференции!

От имени Министерства энергетики Республики Казахстан поздравляю Вас с началом работы Международной научно-практической конференции на актуальную в наше время тему: «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации».

Данная тема действительно касается основ реализации всех государственных программ по развитию нашей страны и охватывает широкий спектр направлений: от образования до рассмотрения проблем в горном деле, машиностроении, строительстве и ряде других, не менее важных областях. Значительное внимание уделено вопросам энергетики и энергосбережению, созданию альтернативных источников электроэнергии.

Приятно отметить, что Конференция проходит в стенах Карагандинского государственного технического университета, основу высшего образования в котором получил Первый президент Республики Казахстан – Елбасы Н.А. Назарбаев. В настоящее время университет остаётся в числе ведущих технических вузов страны и ежегодно выпускает более 2,5 тыс. высококвалифицированных специалистов по программам высшего и послевузовского образования, включая энергетические специальности.

Характерной особенностью Карагандинского государственного технического университета является и то, что на его базе создан впервые в Казахстане инновационно-образовательный консорциум «Корпоративный Университет», ориентированный на усиление интеграции образования, науки и производства. На его основе повышается не только уровень подготовки специалистов с высшим образованием, но и выполняются совместные научно-технические проекты с непосредственным внедрением результатов в производство.

Надеюсь, что проводимая Международная конференция придаст новый импульс взаимовыгодного сотрудничества по решению важнейших проблем промышленности и подготовки кадров с высшим техническим образованием.

Желаю всем участникам плодотворной работы и установлению новых контактов на международном уровне.

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ



ИННОВАЦИОННО- ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАК ДРАЙВЕР УСКОРЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕГИОНА

ИБАТОВ М.К.

Ректор КарГТУ,
академик КазНАЕН, профессор, д.т.н.

В условиях глобализации конкурентоспособность национальной экономики во многом зависит от степени ее ориентации на инновационный тип развития и общего уровня высшего образования. При этом в технологической модернизации экономики региона существенно возрастает роль технического университета с инновационно-предпринимательской направленностью. Подготовка конкурентоспособных специалистов для формирования новой индустрии, развития цифровых технологий связана с повышением качества высшего технического образования, обновлением профессиональных стандартов в соответствии с требованиями рынка труда, развитием вузовской науки.

В связи с этим, главным приоритетом в деятельности Карагандинского государственного технического университета является продуктивное взаимодействие с ведущими предприятиями региона по подготовке специалистов и внедрению в производство НИОКР на основе цифровых технологий и элементов «Индустрии 4.0».

Для повышения качества подготовки специалистов постоянно модернизируется научно-образовательная инфраструктура КарГТУ, обеспечивающая цифровизацию всех процессов. На данный момент она включает комплекс специализированных структурных подразделений с оборудованием и программным обеспечением мирового уровня:

- 6 научно-исследовательских институтов, в том числе – Казахстанский многопрофильный институт реконструкции и развития, который обеспечил научно-техническое сопровождение по безопасному строительству и реконструкции более 1600 промышленных и гражданских объектов по Казахстану и всех уникальных сооружений нашей столицы, а также Казахстанский институт сварки – член клуба «Международный институт сварки»;

- 4 крупных научно-образовательных комплекса («Индустрия 4.0», «Цифровое машиностроение», «Нанотехнологии в металлургии» и «Биоинженерия»);

- 16 инновационных центров;

- 7 центров инженерных компетенций с участием ведущих транснациональных корпораций (TOTAL, Schneider Electric, Mitsubishi Electric, FESTO, Leica Geosystems, Epm Systems и FLUOR);
- Сетевую Академию CISCO;
- Центр IT-компетенций;
- Международный центр материаловедения, созданный по гранту Всемирного банка;
- Испытательную лабораторию инженерного профиля «Комплексное освоение ресурсов минерального сырья»;
- Центр инженерной педагогики;
- Business Skills Park;
- 4 минипроизводства;
- 8 стартап-компаний;
- Upgrade Center;
- Департамент по развитию цифрового университета;
- цифровой кампус.

Катализаторами внедрения современных цифровых технологий и цифрового оборудования в учебный процесс являются научно-образовательные комплексы

Так, студенты и магистранты, обучающиеся по специальностям «Автоматизация и управление» и «Электроэнергетика» приобретают актуальные компетенции по цифровым технологиям в Научно-образовательном комплексе «Индустрия-4.0». В его составе - центры «КапГТУ - Mitsubishi Electric - Казпромавтоматика», «КапГТУ - Schneider Electric», «Festo - Синергия». В рамках этих центров будущие специалисты осваивают такие актуальные направления промышленной цифровизации, как программирование и эксплуатация промышленных контроллеров, средства и системы измерений, регулирующие устройства, силовая преобразовательная техника, SCADA-системы.

В Центре «КапГТУ - Mitsubishi Electric - Казпромавтоматика» силами преподавателей, студентов и магистрантов создана учебная мехатронная линия с удаленным доступом, на которой реализованы такие фрагменты «Индустрии 4.0», как «Киберфизические системы» и «Интернет вещей». В указанных центрах также проводятся тренинги работников промышленности на современном оборудовании мировых производителей.

Университет с 2006 года активно участвует в реализации международного научно-образовательного проекта «SINERGY» под эгидой концерна «FESTO» - одного из лидеров «Индустрии 4.0».

В структуру Научно-образовательного комплекса «Цифровое машиностроение» входят:

- лаборатории «Промышленное моделирование, инжиниринг и прототипирование», «Автоматика и автоматизация», «Механические измерения»;

➤ компьютерные классы кафедры «Технологическое оборудование, машиностроение и стандартизация».

На базе данного научно-образовательного комплекса ведется подготовка кадров в области цифрового машиностроения с использованием современных программ, таких, как ANSYS, Solidworks, NX. Будущие специалисты получают навыки проектирования и анализа в области САМ, САD, САЕ – систем.

Партнерами Научно-образовательного комплекса «Цифровое машиностроение» являются:

- ТОО «Maker» Корпорации «Казахмыс»;
- НИУ «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (Россия);
- Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса (Литва).

На базе КарГТУ с 2011 года работает R&D-лаборатория. Это первый проект подобного уровня в Казахстане, реализованный совместно с инфокоммуникационным холдингом «Зерде» (РК) и компанией EPAM Systems (США). В данной лаборатории студенты осваивают современные процессы разработки программного обеспечения в соответствии с международными стандартами, приобретают практические навыки разработки ПО, используя научную базу университета и передовой опыт компании-разработчика. За истекший период прошли тренинги и получили сертификаты более 400 студентов. Многие из них по окончании ВУЗа трудоустроены в дочернюю компанию EPAM Systems. В перспективе EPAM Systems также будет оказывать поддержку в адаптации учебных программ к современным требованиям производства и развитию научных исследований в области разработки ПО на уровне мировых стандартов.

Основным вектором развития цифрового университета является Сетевая Академия Cisco для обучения и сертификации студентов, которая будет торжественно открыта в нашем ВУЗе к началу нового учебного года.

Cisco - мировой бренд в сфере цифровых инфокоммуникационных технологий. Полученный слушателями Академии Cisco сертификат CCENT/CCNA признается в 160 странах мира. Данные специалисты высоко востребованы на рынке труда и имеют возможность получения вакансий не только в отечественных, но и зарубежных фирмах, занимающихся предоставлением услуг телекоммуникаций.

Одним из важных направлений развития Сетевой Академии Cisco является повышение квалификации работников производства.

В условиях реализации Государственной программы «Цифровой Казахстан» Ученым советом КарГТУ принята Концепция перехода КарГТУ к модели «Цифровой КарГТУ». В поддержку Государственной программы «Цифровой Казахстан» и национального проекта «Интеллектуальная нация – 2020», провозглашенного Первым

Президентом Республики Казахстан – Елбасы Н.А. Назарбаевым, на базе КарГТУ создан Центр IT-компетенций.

В Центре IT-компетенций проводятся занятия с привлечением ведущих предприятий региона в области IT-индустрии в 6 современных лабораториях:

1. ТОО «ERP-company»
2. ТОО «Gexabyte»
3. ТОО «Woorpay»
4. ТОО «X-net»
5. ЦИТ «WTO»
6. ТОО «ABI».

В качестве одного из 11 базовых вузов Казахстана по подготовке инженерных кадров для реализации проектов новой индустриализации КарГТУ за 2015-2019 годы подготовил и трудоустроил на предприятиях региона 920 профильных магистров по новым востребованным специальностям, связанным с нанотехнологиями, робототехникой и цифровизацией производственных процессов. Подготовка конкурентоспособных специалистов – профессионалов в области техники и технологий велась на основе внедрения лучших практик 23-х «топовых» университетов мира в тесной связи с современным производством – 8 транснациональными и 45 национальными компаниями.

Эффективную интеграцию науки, образования и производства в процессе подготовки специалистов обеспечивает функционирующий на базе КарГТУ инновационно-образовательный консорциум «Корпоративный Университет», включающий в своем составе такие системообразующие предприятия горно-металлургического комплекса, как АО «АрселорМиттал Темиртау», ТОО «Корпорация «Казахмыс»», АО «Шубарколь комир», АО «Жайремский ГОК» и др.

Уникальный интеллектуальный и научно-производственный потенциал данного консорциума позволил:

➤ повысить качество практико-ориентированной подготовки бакалавров, магистров и докторов PhD в рамках целевых заказов и согласованных с работодателем актуальных образовательных программ, непосредственного участия в учебном процессе ведущих специалистов и современного оборудования компаний – лидеров отрасли, проведения профессиональных практик, курсового и дипломного проектирования, практических занятий в 60 филиалах выпускающих кафедр на предприятиях;

➤ значительно, до 1 млрд. тенге в год увеличить объем финансирования НИОКР по приоритетным научно-техническим направлениям, используемых также для повышения научного уровня подготовки специалистов;

➤ на системной основе (через курсы Института повышения квалификации при КарГТУ, тренинги и стажировки) повышать квалификацию как работников предприятий, так и профессорско-преподавательского состава вуза;

➤ в 2018 году обеспечить в рамках трехсторонних договоров «Вуз – Предприятие – Обучаемый» трудоустройство 94,4% выпускников.

КарГТУ впервые в Казахстане реализовал подготовку инженеров, имеющих дополнительные рабочие квалификации. Такие специалисты наиболее востребованы на современном производстве. Для решения этой задачи в ВУЗе создано 6 центров по самым массовым и востребованным в регионе рабочим профессиям – горным, сварочным, машиностроительным, строительным, энергетическим и телекоммуникационным. Студенты получают рабочую квалификацию еще на первом курсе, что позволяет им проходить производственную практику на штатных рабочих местах и быстрее адаптироваться к производственным условиям.

В настоящее время КарГТУ активно развивает инновационно-предпринимательскую направленность деятельности, наращивая доходную часть за счет коммерциализации НИР, оказания дополнительных образовательных и инжиниринговых услуг.

В рамках регионального Совета по науке, инновациям и новым технологиям под руководством акима Карагандинской области Е. Кошанова идет постоянное и результативное взаимодействие подразделений Университетского инновационного научно-технического комплекса с ведущими предприятиями региона по внедрению в производство цифровых технологий и систем удаленного доступа в мониторинге и управлении технологическими процессами.

Цифровые технологии, разработанные учеными КарГТУ, внедрены на системообразующих предприятиях горно-металлургического комплекса - ТОО «Корпорация Казахмыс», АО «ССГПО», АО «АрселорМиттал Темиртау», АО «Алтынтау Кокчетау», АО «Алтыналмас», АО «Жайремский ГОК», АО «Шубарколь комир», АО «Алтайполиметаллы» и других.

Учеными КарГТУ, в частности, разработаны и успешно внедрены на предприятиях горнодобывающей отрасли:

➤ геомеханический мониторинг по обеспечению устойчивости бортов карьеров с использованием 3D-сканеров;

➤ цифровые системы удаленного мониторинга режимов работы высоковольтных подстанций и экскаваторов.

Осуществляется проект «Разработка Казахстанской системы автоматизации технологической подготовки производства» по исследованию и разработке системы автоматизации технологической подготовки машиностроительного производства в Республике Казахстан с

созданием национального продукта в виде программного обеспечения. Программа будет внедрена на ТОО «Maker» Корпорации «Казахмыс».

Совместно с Карагандинским филиалом АО «KEGOC» на инициативной основе проводятся исследования и испытания компонентов цифровой системы защиты и диагностики высоковольтных линий электропередач (ВЛЭП- 500) с использованием Смарт-датчиков, GSM – каналов связи, Интернета и SCADA-систем.

На стадии согласования находится техническое задание на создание на базе цифрового оборудования и технологий систем по техническому учету электроэнергии и массы перерабатываемой руды на мельницах обогатительной фабрики «Нурказган» ТОО «Корпорация Казахмыс» с последующим внедрением в производство.

В рамках Дорожной карты КарГТУ на 2019 год по реализации проектов Года молодежи разрабатываются проекты молодых ученых по цифровизации промышленных процессов, связанных с созданием:

- систем управления оптимальными распределенными робототехническими комплексами с удаленным доступом;
- волоконно-оптических датчиков для обеспечения высокоточного мониторинга промышленных объектов (цифровые распределенные системы охраны);
- опытных образцов парусных ветровых электростанций с адаптивной системой управления на основе цифровизации.

По проекту ученых КарГТУ «Повышение коррозионной стойкости черных и цветных металлов путем использования галлуазитовых нанотрубок» на Карагандинском машиностроительном заводе им. А. Пархоменко создан производственный участок по выпуску регенерирующих покрытий деталей машин и металлоконструкций. Инновационная технология уже внедрена в АО «АрселорМиттал Темиртау» и ТОО «КазПромЭкспорт». Интерес к эффективной новинке проявили ТОО «Maker», АО «Имсталькон», ТОО «Балхашцветмет», военная промышленность Казахстана.

КарГТУ активно участвует в международных научных и образовательных проектах Erasmus +, SINERGY, УШОС, взаимодействуя с ведущими университетами мира в рамках 154 международных договоров, меморандумов о сотрудничестве в области образования и науки.

Так, например, 22 сентября 2017 года КарГТУ вошел в состав Наблюдательного совета Международного центра компетенций в горно-техническом образовании по присвоению признаваемой всеми мировыми компаниями квалификации «горный инженер». Центр создан на базе Санкт-Петербургского горного университета под эгидой ЮНЕСКО и призван обеспечить подготовку и повышение квалификации, аттестацию специалистов горного дела по международным стандартам. Горные

инженеры новой формации - это специалисты, готовые работать на современном производстве в любой стране мира.

29 сентября 2017 года во Дворце Независимости Республики Казахстан с ректором МГИМО (г. Москва) А.В. Торкуновым подписан договор о сотрудничестве по подготовке топ-менеджеров для горно-металлургической отрасли по программам MBA и DBA в рамках межвузовского образовательного центра.

Сегодня Карагандинский государственный технический университет входит в TOP «751+» одного из наиболее престижных мировых рейтингов университетов - QS World University Ranking.

Кроме того, наш университет вошел в ТОП-600 мирового профессионального рейтинга университетов RankPro (Worldwide Professional University Rankings: в этот рейтинг попали только 3 казахстанских вуза – КазНУ имени аль-Фараби, КарГТУ и ЕНУ имени Л.Н. Гумилева).

В недавно опубликованном национальном рейтинге НААР по востребованности вузов РК по направлениям и уровням подготовки специалистов КарГТУ занял достойное 4-е место среди высших учебных заведений страны, пропустив вперед только КазНУ им. аль-Фараби, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева и Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина.

Карагандинский государственный технический университет в современных условиях – это вуз инновационно-предпринимательского типа, главными задачами которого являются: фундаментальное многоуровневое образование, научные исследования, трансфер знаний и технологий в производство, а также активное участие в программах и проектах экономического, социокультурного и инновационно-технологического развития своего региона.

Такой университет не только готовит кадры для инновационной экономики, но и сам принимает непосредственное участие в различных этапах создания инноваций в рамках мощного образовательного и научно-производственного кластера в своем регионе.



WORLD CLASS RESEARCH

DR MARGARET-MARY NELSON

Vice-Rector Internationalisation
Karaganda State Technical University

Abstract

The aspiration of Higher Educational Institutions involved in research activities is to attain World Class status and recognition for its research activities and outputs. This is increasing important with the growth in emphasis on world ranking and the international market for student recruitment.

This study sought an understanding of World Class Research is determined to be within the concept of the World Class University. It identified certain characteristics and attributes prevalent in high ranking 'World Class' research institutions, and the assessment criteria used to arrive at such rankings. This would enable institutions seeking to develop their World Class capabilities identify where the gaps are within their institutions.

It however recognises that these cannot remain static in the era of disruptive technologies and business models, which is shifting the way research and development is undertaken.

Keywords: Research, World Class

What is World Class Research?

'World class' is defined by certain characteristics or attributes that represent being best in the field on an international level (National Research Council, 1996). Although the term was initially used with companies, it is increasing being used for universities (world class universities and ranking) and research (world class research and assessments). However, what does it actually mean to be considered a 'World Class University' or undertaking 'World Class Research'?

The National Research Council (1996) in its studies identified five key attributes called pillars, to achieving world class performance by research organisations, namely: customer focus, resources and capabilities, strategic vision, value creation, and quality focus. The Research Excellence Framework [REF] (2019) which is a process of expert review in the United Kingdom identified three elements that are assessed to determine world class status, namely: quality of research outputs, impact on society, and the supporting environment. World class quality is measured in terms of originality, significance and rigour. The three common areas between these are quality, resources and value creation.

Salmi (2009) cited in Zaini et al (2015) graduates, research outputs and technology transfer as the three key characteristics of a world class university

(fig.1). These are enabled by a “concentration of talent”, “favourable governance” and “abundant resources”. Levin et al (2006) cited in *Elementa Leadership* (2014) listed these attributes as “research activity, publications, citations, and major faculty awards”. Altbach (2003) also cited in *Elementa Leadership* suggested the following characteristics: ‘excellence in research’, and ‘favourable working conditions’. Perhaps the key to the success of the Massachusetts Institute of Technology (MIT) can be traced back to the statement by James Killian, MIT president from 1949 to 1959, who stated *“From MIT’s founding, the central mission had been to work with things and ideas that were immediately useful and in the public interest”*.

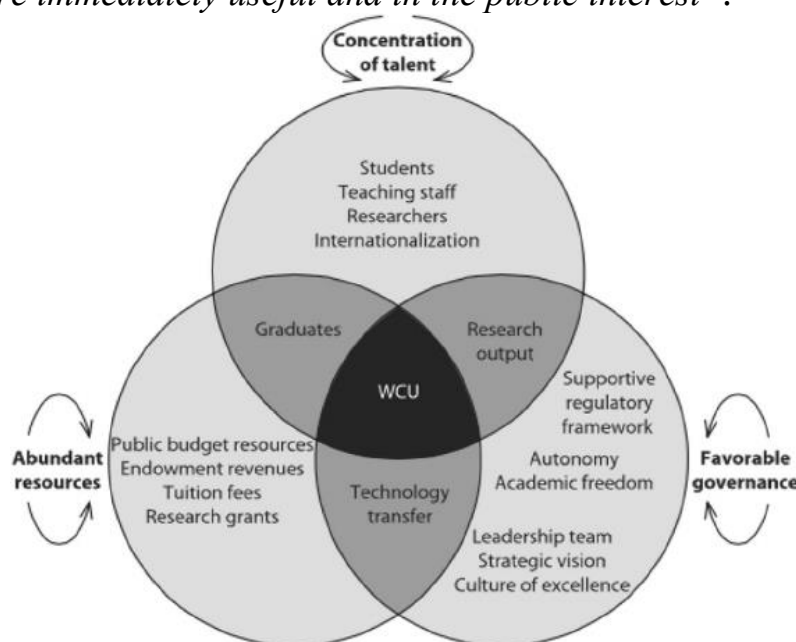


Figure 1 World Class Universities (Salmi, 2009)

Marginson (2013) cited in *Elementa Leadership* (2014) explored the characteristics of what he defines as the Global Research University, which includes: being part of a global system of networked and parallel institutions, having common global systemic characteristics that enable comparison, and lending themselves to shared activity.

From these, we can define World Class Research as high quality, original and significant work that has a positive impact on society. World Class Research organisations therefore will be those who provide a strategic focus and the optimum environment for research to place, and standout in comparison with peers on the international stage. Such enabling environment includes the financial, people and physical resources required, and the ability to conduct research.

Methodology

This study was undertaken through a systematic review of literature on World Class Universities (WCU) and World Class Research Universities. It also analysed literature from definitions and assessment criteria for world class research from government agencies and universities ranking organisations. A

thematic analysis was conducted to identify the characteristics and attributes of World Class research and Research Organisations, and how this was demonstrated or measured.

Characteristics of World Class Research

There are several characteristics and attributes for determining world class performance in universities' activities. One of the key things to note is that to become a World Class University, you need to be undertaking World Class Research. From literature analysis, ten key characteristics have been identified for World Class Research (table 1). These have been further broken down into attributes and how this is demonstrated or measured.

Table 1 Characteristics and attributes of World Class Research

No	Characteristics	Attributes	Demonstrated By
1	Connections and Partnerships	International academic partnerships Industrial partnerships	Participation in international educational and scientific networks Number of international research projects Research with supply chains
2	Customer Focus	Stakeholder satisfaction	Input and output Student involvement Agility
3	Good Governance	Supportive regulatory framework Autonomy Academic freedom Culture of Excellence	Processes Set standards Quality assurance Research ethics and code of practice
4	Impact on Society	Reach Significance Status	Impact Position in rankings Graduate employability Knowledge exchange Commercialisation of research outputs
5	Quality of Research Environment	Vitality Sustainability	Rich learning and research environment Staff: Student ratio Employer engagement (international companies) Size of graduate programme Mobility of ideas Research training
6	Quality of Research Outputs	Originality Significance Rigour Citations Impact factor of medium of publication	Number of (peer reviewed) publications Place of publication & impact factor Number of citations Number of patents
7	Resources	Financial resources Physical resources People Time Capacity	Research income Well-equipped facilities Highly qualified professors and researchers Access to research funding
8	Strategy	Strategic Vision Leadership team	Strive for excellence Internationalisation Research vision and mission Research investment

9	Talent Pool	Qualified academics Academically gifted and successful students	Nobel prize winners International awards winners Graduate employment status Quality of students recruited Proportion of international faculty and students recruited
10	Value Creation	Contribution to new knowledge Contribution to economic and social development Innovation	Focus activities on the global importance of scientific problems Investment in research and development Close articulation of research and teaching

The top institutions in all forms of research assessment and world rankings demonstrate these ten key characteristics at various levels. The more criteria and attributes the institution has, the higher up the scale of World Class Research recognition it receives.

World Class Research Moving Forward

With the advent and rapid growth of disruptive technologies and business models in the 21st century, the criteria for World Class ranking may need to be reviewed. Increased collaboration between academia and industry is certainly taking place, but there is also a new wave of research and development taking place within organisations and outside of the university sphere. New sources of research funding are being explored including crowdfunding. The skills requirements for research and development are also shifting, enabled and driven by rapid changes in technological advancement. Early adopters are leading the field in World Class Research and re-defining what can be done. Institutions which lag behind are finding it increasingly difficult to leverage research funding, which leads to a wide disparity in research funding amongst institutions, but also the heavily weighted axis of World Class Research towards highly innovative ‘Western’ institutions.

Conclusion

The key characteristics of World Class Research can be clustered into ten areas: connections and partnerships, customer focus, good governance, impact on society, quality of research outputs and environment, and the available resources or access to resources. These characteristics do not work in isolation, for an institution to attain World Class Research, there needs to be a strategic vision and direction guiding and integrating all other characteristics.

The importance of the relevance of research and impact on society cannot be overemphasised. This is increasingly seen not only in assessment criteria for World Class Research, but also in the funding models being adopted. The integration of research and teaching, and value creation from research activities are also paramount to successful development of World Class Research.

References

Altbach, P.G. and Salmi, J. [Eds] (2011). *The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities*, Directions in Development: Human Development. Washington: World Bank.

Elementa Leadership (2014). What is a World Class University: A Literature Review, Available at URL: <http://www.elementaleadership.co.uk/knowledgeportal/pdf/What%20is%20a%20World%20Class%20University.pdf> [Accessed 04 June 2019]

Kim, K. (2009). The Making of a World-class Research University and Renewal of Asian Values of Higher Learning in Korea: The Case of Seoul National University, Working Paper, 2009-E-22, Waseda University Global COE Program, Global Institute for Asian Regional Integration. Available at URL: http://www.waseda-giari.jp/sysimg/imgs/20090108_report_3.pdf [Accessed 04 June 2019].

National Research Council (1996). *World-Class Research and Development: Characteristics for an Army Research, Development, and Engineering Organization*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/5486>.

Research Excellence Framework (2019). *What is the REF?* Available at URL: <https://www.ref.ac.uk/about/what-is-the-ref/> [Accessed 04 June 2019]

Rouse, W.B. and Garcia, D. (2004). Moving Up in the Rankings: Creating and Sustaining a World-Class Research University, *Information Knowledge Systems Management*, Vol. 4 (2004), pp. 139–147.

Shin, J. C. (2009). Building world-class research university: The Brain Korea 21 project, *Higher Education*, Vol. 58, pp: 669–688. DOI 10.1007/s10734-009-9219-8.

Sitnicki, M. W. (2018). Determining the Priorities of the Development of EU Research Universities Based on the Analysis of Rating Indicators of World-Class Universities, *Baltic Journal of European Studies*, Vol. 8 (1), Doi: 10.1515/bjes-2018-0006.

Song, J. (2018). Creating world-class universities in China: strategies and impacts at a renowned research university, *Higher Education*, Vol. 75, pp. 729–742. DOI 10.1007/s10734-017-0167-4.

Tayeb, O. (2016). *Becoming a World Class university: The case of King Abdulaziz University*, in Tayeb, O., Zahed, A. and Ritzen, J. [Eds], Switzerland: Springer.

Zaini, R., Lyan, D. and Rebentisch, E. (2015). Start-up research universities, high aspirations in a complex reality: a Russian start-up university case analysis using stakeholder value analysis and system dynamics modeling. *Triple Helix*. 2. Doi: 10.1186/s40604-014-0016-8. Available at URL: https://www.researchgate.net/figure/Characteristics-of-a-world-class-university-WCU-alignment-of-key-factors-ref-Salmi_fig1_276383297 [Accessed 04 June 2019]



NEW TRENDS AND METHODS IN SECOND LANGUAGE ACQUISITION

NICOLAE STANCIU

Institute of Romanian Language,
Bucharest, Romania

1. Introduction: Political, social and linguistic context

Following the governmental and presidential identity ideology of trilingual program, different administration bodies (ministries and local authorities), public and private education institutions (kindergartens, schools and universities), business environment (local and multinational companies) have started designing and implementing projects and programs related to the development of second language acquisition within the country and steering up the knowledge of large categories of people in the field of learning foreign languages. In fact, the three main languages currently used in Kazakhstan are like runners found at different levels of development, and the main explanation for this situation is, on the one hand, the political situation of the country after separating from Soviet Union and, on the other hand, the government attempts to make the nation an important player in a global economy. Russian remains the most popular language spoken by more than 95% of population, properly the lingua franca that make possible communication among more than 130 nationalities inhabiting the country; the mother tongue and national language (Kazakh) follow the language of Soviet Union being used by 65% of people, English is on the last place with only 16% proficiency, which still keeps the Kazakhstanis among the nations with very low score in this regard. Although, English was officially declared as the language of business and education almost a decade ago, the foreign language study and the methods in second language acquisition have not been as successful as they should be. Many learners are stuck at basic or intermediate levels mostly because of lack of commitment and the inefficiency of the methods in use. They rely on translation as the basis of learning, the perfection of grammar, memorization of vocabulary, applying language rules, and very formalized testing system made of grids with only one answer or multiple possible responses. As consequence they separate the experience of learning English from the real-life context, do not cultivate creativity of language practice and as a result, although many people receive instruction in English, Kazakh and Russian, they still cannot speak and write effectively in these languages. In result, due to suffering from a language trauma, children, adults and students have not decided yet to actively participate in this long, sometimes enjoyable, but time-consuming journey of learning foreign languages.

This article aims at analyzing the current situation of language development in today Kazakhstan and at suggesting some modalities to improve learning and teaching foreign languages by grasping the real problems in the field and displaying some teaching paths in second language acquisition and differentiating education.

2. Background: Theoretical framework of second language acquisition

There is a broad body of research on second language acquisition published in the last decades that has opened the gates to new multidisciplinary approaches because linguistics has become a science situated at the intersection of some different disciplines: philosophy, cognitive and brain sciences, sociology, and pragmatics. In the wider context of cultural and linguistic anthropology, numerous researchers like sociologists, economists, demographers, anthropologists, linguists and psychologists have relied on different data and have used the exposure of the human capital to understand the variation in second language acquisition, to assess the level of proficiency and to create new strategies of learning and teaching reflecting an adaptation to a new and continuously globalizing world. Acquisition of a second language is largely seen as a function of accumulating experience in hearing, learning and using a language in a social context, speaking, reading and writing to create meaning and to express thoughts in a cultural context. Some seminal works on this topic linked the language to mind and thought (Vygotsky 1978 Reisberg 1997, Chomsky 2006) either underlining the importance of language for thinking and communication or grounding the direction of learning through physical response. That way second language acquisition has become a field of research for a large category of scientists. Philosophers and linguists (Austin 1962, Goffman 2005 [1967], 1981; Searle 1969) have extended the view on languages by relinking language to ancient rhetorical art of persuasion and to cultural identity through underlining the ‘vexed links’ (Puri 2004: 92) between language and nationalism as well as the symbolic and social power of language (Bourdieu 2001, Fairclough 1981, 1992; Kramsch 2000, 2003, 2006; Kramsch & Whiteside 2007).

3. Discussion: New approaches and trends in second language acquisition

Because of the many but not yet acknowledged frustrations and failures the majority of learners have experienced during the foreign language study, numerous teachers, professors and students or even adults of every category and social condition have become reluctant to new learning experience and started avoiding foreign languages and implicitly the cultures at all cost. Perhaps the major reasons for the lack of success of foreign language programs consist of insufficient motivation of the learners, scattered focus and the methods used. In order to screen the entire system and suggest some possible solutions to the problems of languages learning I needed to approach the problem from all sides and in a coordinated way and to keep of the parts of the issue and all the levels of language together for assessing realistically the situation and for learning naturally the languages namely acquiring them gradually by a full exposure and immersion which combine different modalities like listening, speaking, reading, watching and writing.

In order to make the learners of every kind stop translating in their mind because this approach may ruin every serious endeavor in mastering the language we have collected, designed and used methods meant to reset students’ brain and determine them to think in a target language. All these decisions will allow to any speaker to respond rapidly to a range of questions addressed by a partner in conversation or in other communicative contexts. The main point we have jokingly expressed is about forgetting the mother tongue and trying living in the target language, facing different communicative situation and surrounding themselves with

English environment. Making decision of staying accountable is also a gradual process of finding time in one's schedule for practicing, refusing looking for excuses and finally dedicating more time to a full immersion in language. Starting small and adapt all your strategies to a full understanding of what you learn in English either in choosing the material of listening and reading corresponding to his/her level of comprehension. It may become a first important step in assimilating vocabulary items, grammatical patterns as well as in imitating and setting the phonetical aspects of the language (get rid of mother tongue accent, clear pronunciation, stress and tone) as well as getting accustomed to various accent of English language spoken all over the world. Learning a language resembles in many ways the children's approach (Vygotski 1978:20) or the process of designing a driving a car or making a cake: if you choose the best ingredients and follow a good recipe and add some inspiration, there will be all the chances to enjoy the result of this spiritual journey that involves dedication and time. Learners' talent can bring a lot in terms of creativity and innovation and therefore in individualizing and personalizing the process by making the learning more factual or effective and practical.

Listening first has become the main step to comprehension and assimilation of language structure. Practicing naturally listening activities and acting as an active listener in a gradual attempt to understanding the whole language implies training the learner from some minutes of listening and/or watching a video-clip to a long run process of audio-books and films applying to advanced and proficient users. In this regard, the right selection of audio and video multimodal texts and their organization in a gradual schema of practice can be relevant for creating learning and teaching contexts. Audio books, TED talks, classical films, documentaries released by BBC and other categories of records made by British or American native speakers offer opportunities for full language immersion, total comprehension, thinking naturally about the flow of the language, correcting pronunciation mistakes, avoiding hiccups and linking naturally the words or using humor of jokes for expressing proficiency in language. Although really useful for comprehension and consolidating structures in the target language, listening may remain less effective unless this exercise is performed professionally, namely as motivating the listener to become an active one and unless the strategies of listening are not correlated to discourse-grammatical reading (understanding collocations, grammar patterns of tenses, cohesive links and words which can give coherence to the entire text). The inability to transfer the whole multilevel set of competences (pronunciation, spelling, vocabulary, speaking, writing) from listening to speaking and finally to writing may become an obstacle for learners of a foreign language mainly because they are not aware about thinking in the target language and keep closer translating items and structures while spelling is ruined by following the phonetical transcription of their mother tongue (Kazakh) or lingua franca used for communication (Russian). Boosting vocabulary implies a natural assimilation of some thousand words organized in semantic fields from 1000 basic words to 4000 essential words and in the last stage 4000 academic and/business words together with their collocations, idioms and phrasal verbs in which they occur. It is of common sense that especially after intermediate level, the language becomes more abstract and a professional speaker can choose the most adequate words for expressing clearly his ideas and making differences. Comprehension would become more efficient and

productive if the listener was transformed in an active one, who combine a multilevel approach of language assimilation, namely if only he/she is looking for understanding meaning of the words but also for catching the language in chunks (collocations, restrictions) and attempting to a deep usage of irony, idioms, humor, metaphors and symbols.

Using *mind maps* for consolidating words' semantical matrix (meaning and collocations, idioms and metaphors) has become a very effective method of meaning representation very productive for visual learners and a modality to integrating learning and teaching in the big picture of linguistic education similar to completing a puzzle meant to offer a cultural and personalized vision on the world. A mind map is a diagram or a drawing used to represent words, ideas, tasks or other items linked to each other and arranged radially around a central key concept encoded in a word. It comprises numerous psychological processes being used to generate, represent and visualize, structure and classify ideas, and as an aid in study, organization, problem solving, and decision making. It is an image-centered diagram that represents conceptual, semantic or other connections between portions of information seen as parts/pieces of the puzzle. By presenting these connections in a radial, non-linear graphical method, it encourages a brainstorming approach to any given organizational task and consolidate vocabulary through a better visualization. The elements are arranged according to the importance of the concepts, and they are organized into areas, branches or groups following a personal/subjective way of organization upon the importance of concepts and connections among each other (Langacker 1990: 321-323). As for the variety of fields they may be used, the mind maps have many applications in personal, family, educational, and business situations, including brainstorming or generating ideas, notetaking in classes or business environment, designing agendas, revising, summarizing updating, and general clarifying of thoughts. Mind maps can be used as mnemonic techniques in boosting vocabulary, expanding and explaining the meaning of head words to idioms, metaphors and phrasal verbs or to sort out complicated ideas like artistic plots or scientific processes. They are also promoted as a modality to collaborate and to solve problems in team-working by assuming roles and representing them radially in relation with the main activities and tasks. Software and technical research have concluded that managers and students find mind mapping to be useful, being better able to retain information and ideas than by using traditional linear note taking methods.

Stories have become very important in branding (company stories), leadership (success stories), but also in learning languages. Thinking of learning languages as imagination process and creating short or complex stories can take the learners to great experiences and prove their knowledge and language exposure. As a minimal exercise of creative writing, stories can be used even from kindergarten for recalling the words and structures assimilated in the previous classes. Generating a text of every kind (a dialogue, a description, a plot, a book presentation, a public speech, writing an essay, an article or even a book) involved performing multiple tasks of comprehension and using confidently a broad range of skills (pronunciation, spelling, speaking, writing). Spanning an entire category of learning activities which keep the entire body alive stories should be designed in the same gradual approach including having the lexical words, recalling the syntax structure, organizing a text in all its parts (introduction,

body, conclusion), wrapping up the details that can make a great story in terms of variety and persuading the audience. If a learner wants to remember a list of words, he will more readily remember the words in collocations, idioms, phrasal verbs and sentences connected in the form of a short story. The author/creator of a story would remember it even better if the story was easy to visualize and best of all if he could picture a story that was dramatic, or vulgar, or comic, or in some way involved his emotions, offering a subjective or an objective perspective on the topic. Functioning as a text which evokes an event, the story is in fact a good mnemonic, and the more elaborate is the story the better it links concepts and words to be remembered and it causes the learner to build up cognitive frames that have visual, aural, and sensory associations. A mini-story created by a child may be updated by an adult by changing the author's perspective, using different tenses or point of view for reflecting realities and uttering words. A story may vary in terms of complexity where it occurs at different learning levels while combining skills: reading for comprehension and giving feedback after brainstorming in a short exercise of creative writing; putting together a lot of details about a conversational topic as family or describing in a plot a day out or a film plot. The mini-stories may be structured to help the learner more deeply remember the new vocabulary and structures as marks of language architecture, which make the audience, the listener and even the speaker exaggerate, visualize and speak out expressively his thoughts and the entire exercise of imagination and visualization aids memory. The questions used in comprehension exercise, likewise, have a purpose: they function as imagination starters and structure builders providing more repetition of the target vocabulary and consolidating the patterns of natural speaking. This is a great exercise in language internalization and refinement, because it increases the exposure to these new words in various contexts like collocations, phrasal verbs, idioms and even simple or complex sentences making the learning process funnier and more interesting. Another purpose of the questions is to force learners' brain to participate in the story and trigger his memory more quickly than if he remained just a passive listener or reader. By working through all of the English language system the pupils and students will learn new words, phrases, and grammar forms more thoroughly. A five-fold approach has been used in improving English abilities and exposing the learners to a full language immersion: a) listening to an article several times to get the big picture of it, the main idea and general thoughts comprised in the text structure; b) reading for a gist of short texts and scanning them globally; c) making a list of unknown words by listening and reading the texts at the same time; d) thinking of a story structure and sketching a plan of the text; e) putting flesh on the bones by creating a first draft of a story. By following all these steps, the learner will learn the new material thoroughly and completely not just at a surface level and get a chance to use what he has actually learned.

4. Conclusions

All above-mentioned methods are paths of making every learner stop translating in his head and commence thinking in a foreign language. They represent effective ways to creating a learning and practice environment by surrounding the learner with pieces of language, which can help him with making the great picture of a big puzzle and with understanding that at the upper intermediate and advanced levels every language becomes more abstract, differentiated and nuanced. At the same time, they

are modalities to affectively getting involved and motivated in language learning process and making the learners aware of the importance of using confidently numerous languages and of overpassing the language plateau of pre-intermediate and low intermediate levels. Meanwhile, all these learning and teaching paths suggest innovative and processive approaches to education and can work as modalities to differentiating students' abilities and rise their involvement in this academic journey in which mastering language may become a career background.

References:

- Austin, J. L. 1962: *How to do things with words* (2nd edition). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bourdieu, P. 2001: *Language and Symbolic Power*. Cambridge: Malden.
- Chomsky, N. 2006: *Language and Mind*. Third Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fairclough, N. 1981: *Language and Power*, London: Longman.
- Fairclough, N. 1992: *Discourse and Social Change*. Cambridge: Polity Press.
- Goffman, E. 2005 [1967]: *Interaction ritual: Essays in face-to-face behavior* with a new preface by Joel Best, New Brunswick & London: Aldine Transaction.
- Kramsch, C. 2000: 'Second language acquisition, applied linguistics, and the teaching of foreign languages' in *The Modern Language Journal*, 84, pp.311-326.
- Kramsch, C. 2003: 'Identity, role, and voice in cross-cultural (mis)communication' in J. House, G. Kasper, & S. Ross (eds.), *Misunderstanding in social life: Discourse approaches to problematic talk*, London: Longman, pp.129-153.
- Kramsch, C. 2006: 'The Multilingual Subject' in *International Journal of Applied Linguistics*, 16 (1), pp. 97-110.
- Kramsch, C. & A. Whiteside 2007: 'Three Fundamental Concepts in Second Language Acquisition and Their Relevance in Multilingual Context' in *The Modern Languages Journal*, 91, pp. 907-922.
- Langacker, R. 1990: *Concept, Image and Symbol. The Cognitive Basis of Grammar*, New York & Berlin: Mouton de Gruyter.
- Puri, J. 2004: *Encountering Nationalism*. Malden: Blackwell Publishers.
- Reisberg, D. 1997: *Cognition. Exploring the Science of the Mind*, New York: Norton & Co.
- Searle, J. (1969). *Speech acts: An essay in the philosophy of language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vygotsky, L.S. 1978: *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Process*, Cambridge MA: Harvard University Press.



ЕДИНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ В СФЕРЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

НАЗАРЕНКО М.В.

Директор группы компаний КАИ

Д.Т.Н.

Современные тенденции развития горно-геологической отрасли сопряжены с поиском новых подходов, способных вывести предприятие на новый технический уровень. Одним из способов совершенствования является внедрение автоматизированной системы управления горными работами в сфере недропользования, которая позволяет оптимизировать технологические процессы, увеличить производительность труда, снизить себестоимость продукции и соответственно увеличить рентабельность предприятия.

Система K-MINE начала свое развитие с 1994 года и в настоящее время внедрена в производственную деятельность более 500 предприятий мира.

Автоматизированная система управления горными работами K-MINE имеет модульную структуру, базируется на использовании единого графического ядра и набора специализированных программных комплексов (Рис.1).



Рис. 1 – Базовые программные решения для горной промышленности

Структура системы K-MINE в настоящее время имеет ряд существенных преимуществ:

- использование промышленной системы управления базами данных, что позволяет работать с неограниченными массивами информации (PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server);
- протоколирование всех действий в системе;
- поддержка различных систем координат и свободного перехода между ними;
- работа в распределенной сети с разграничением прав доступа и возможностью кодирования и шифрования данных;
- взаимодействие с различным аппаратным обеспечением (приборы, датчики, беспилотные летательные аппараты);
- взаимодействие с Web-платформой для расширения функционала системы;
- работа с сервисом Google Map, свободная интеграция с ERP системами и автоматизированными системами управления технологическими процессами.
- наличие модуля, позволяющего вести печать согласно требований к проектно-конструкторской документации;
- возможность модернизации и доработки пользовательских задач без использования разработчика;
- наличие широкого спектра готовых модулей для удовлетворения максимальной потребности любого заказчика.

На базе вышеуказанных программных комплексов выполняется построение Автоматизированной системы управления горными работами (АСУ ГР) для предприятий с открытым и подземным способами добычи (Рис. 2).

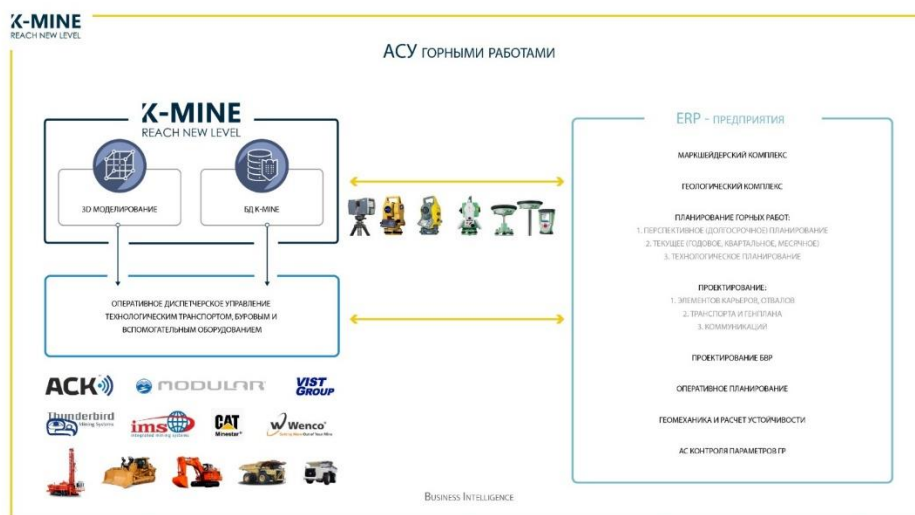


Рис. 2 – Автоматизированная система управления горными работами

Основой работы системы является единая промышленная база данных (БД), размещаемая на сервере. БД содержит цифровые 3D-модели: месторождений, горнотехнических объектов (карьеров, отвалов, прилегающих территорий), инженерных сетей и коммуникаций, объектов промышленной инфраструктуры, а также картографические материалы и

прочее. Все данные находятся в едином формате и в единой системе координат, применяемой на предприятии.

Цифровая модель постоянно актуализируется с помощью маркшейдерского и геологического комплексов. В дальнейшем актуальные модели используются во всех других комплексах.

Плановые задания, формируемые системой, являются основой работы горнотранспортного оборудования, выполняющего отработку запасов месторождения. Контроль и управление работой оборудования горнотранспортного комплекса (ГТК) осуществляется системами диспетчерского управления. АСУ ГР может быть интегрирована с автоматизированной системой управления ГТК, ERP и другими.

Для решения задач маркшейдерского и геологического учета в АСУ ГР используются маркшейдерский и геологический комплексы.

Работа комплекса «Маркшейдерия» имеет следующие функции:

- обработка данных маркшейдерских и геодезических съемок;
- геометрическое построение при актуализации моделей объектов;
- подсчет объемов;
- ведение маркшейдерской отчетности и др.

K-MINE поддерживает работу со всеми типами измерительного геодезического оборудования (оптико-электронные приборы, лазерные сканеры, GPS и GNSS оборудование, беспилотные летательные аппараты).

С целью обеспечения безопасности ведения горных работ в состав маркшейдерского комплекса включен блок задач мониторинга состояния устойчивости бортов, уступов карьеров и отвалов на основании геомеханических моделей горного массива.

K-MINE имеет возможность работы с сервисом Google Map для контроля координатной привязки объектов.

С помощью комплекса «Геология» решаются следующие задачи:

- создание и ведение базы данных геологических скважин;
- статистический и геостатистический анализ;
- построение блочных и каркасных моделей;
- обработка данных геологической разведки и бурения;
- актуализация 3D моделей месторождений;
- оценка и учет движения запасов месторождения;
- расчет потерь и засорения;
- ведение геологической отчетности и др.

Существует также возможность экономической оценки месторождения на основе различных систем классификации, включая национальные системы классификации, а также международные: CRIRSCO, JORC, рамочная классификация ООН, SPE-PRMS и другие.

Эффективность работы горного предприятия определяется эффективностью системы планирования.

Все задачи производственного планирования можно условно разделить на три категории: перспективное (на длительный период времени), текущее (год, квартал, месяц) и оперативное (на внутримесячном интервале).

Система планирования реализована в комплексе «Планирование». Основная цель модуля перспективного планирования – определение рациональных направлений развития горных работ в карьере с целью поддержания производственной мощности. При этом учитывается множество факторов (геологические, горнотехнические, технологические и пр.). Модуль позволяет рассматривать несколько вариантов планов развития, базирующихся на экономических критериях.

Работа модуля текущего планирования заключается в формировании вариантов годовых, квартальных и месячных программ горных работ. Особенностью его работы является возможность оптимизации и рационального выбора параметров основных процессов ведения горных работ: буровзрывной подготовки, экскавации и транспортирования.

Модуль оперативного планирования вносит более жесткие ограничения на работу оптимизационных алгоритмов. В данном случае учитываются характеристики и техническое состояние по каждой единице горнотранспортного оборудования (ГТО), календарные графики работы предприятия, графики технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов, взрывы и пр. Конечным результатом работы модуля оперативного планирования является оптимизированный месячно-суточно-сменный план и наряд-задание работы каждой единицы ГТО. Система содержит средства для перепланирования при отклонении фактических показателей от плана с целью минимизации.

Использование интегрированных решений на базе комплексов «Планирование» и «Диспетчеризация» позволяют более качественно контролировать процессы работы ГТО и своевременно реагировать на возмущающие факторы.

K-MINE содержит средства интеграции с различными диспетчерскими системами и системами контроля работы ГТО от разных вендоров (Wenco, Modular, CAT MineStar, ASK и др.)

Как правило, при отработке запасов большинства месторождений твердых полезных ископаемых используется энергия взрыва. Комплекс «Буровзрывные работы» включает полный цикл проектирования: проектирование рядов и расстановка скважин, проектирование и расчет цепей коммутации, расчет зарядов скважин, моделирование процессов взрывания и расчет зон безопасности.

Наибольшая эффективность данного модуля достигается при его взаимодействии с системами точного позиционирования бурового оборудования. При этом, возможна как прямая передача на контроллер бурового станка координат скважин для бурения, так и получение фактических координат пробуренных скважин в K-MINE.

Кроме обмена базовыми данными с буровым оборудованием есть возможность получения технологической информации о фактических режимах бурения.

Полученная информация используется для расчета энергоемкости бурения, что, в свою очередь, дает возможность перейти к прочностным свойствам пород.

На основании расчетных данных по скважинам выполняется моделирование прочностных свойств горного массива в границах выемочных блоков. Полученная информация используется для рационального выбора конструкций зарядов, а также оптимизации объемов взрывчатых веществ.

Для контроля качества буровзрывной подготовки горных пород используется комплекс «Гранулометрический состав». С его помощью выполняется оценка фракционного состава пород в забоях, кузовах автосамосвалов и думпкарах, в статическом режиме на лентах конвейерных трактов.

Для формирования необходимых проектных решений используется комплекс «Проектирование», который позволяет разрабатывать как локальные, так комплексные проектные решения горного производства, а также формировать проектную документацию.

Для оценки качества ведения горных работ для открытого способа разработки используется комплекс «Контроль горных работ». Основными функциями данного модуля является контроль:

- углов откосов уступов карьеров и отвалов,
- ширины проезжей части для автомобильных дорог, радиусов разворотов транспортных средств, углов наклона съездов,
- величин рабочих, транспортных и защитных берм для уступов карьеров и отвалов;
- определение отклонений от нормативных показателей.

Комплекс «Инфраструктура» позволяет в рамках одной системы создавать и работать с цифровыми моделями объектов генплана горного предприятия, который актуализируется теми же маркшейдерскими службами, а используется энергетиками, механиками, проектно-конструкторскими и другими отделами.

Таким образом, использование единой технологической платформы для управления процессом добычи горных пород на базе K-MINE имеет ряд существенных технических и экономических преимуществ. Существенно снижаются затраты на внедрение и обслуживание системы управления, уменьшаются сроки внедрения системы. Помимо этого, указанный подход позволяет повысить объем добычи полезного ископаемого, снизить себестоимость добычи и увеличить рентабельность производства в целом.



РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

ЛЕБЕДЕВ В.М.

Профессор ОмГУПС, д.т.н.

В условиях развивающейся рыночной экономики, когда возрастают цены на топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) и энергоносители, особую остроту приобрел вопрос стратегии развития электро- и теплоэнергетики как в целом в России, так и в любом ее регионе, имеющем свои специфические особенности. Ведомственная подчиненность теплоисточников различных форм собственности без отработанной структуры управления теплоснабжением города, без оперативного управления оптимизацией работы систем теплоснабжения приводит к значительному перерасходу топлива в регионе и напряжению городского бюджета [1]. Во многих городах России не откорректированы схемы теплоснабжения или существенно не переработаны в связи с изменившимися условиями. После 1992 года капиталоемкие и долгосрочные проекты в энергетике перестали инвестироваться, в связи с этим развитие «большой» энергетики резко замедлилось и вынуждено было взять курс на развитие «малой» энергетики, которая, конечно, имеет право на свое существование, а в отдельных регионах и на развитие. Проникновение «распределенной» энергетики в российскую энергосистему стало ощутимым в 2000-х годах в связи с резким ростом тарифов на тепловую и электрическую энергию. Крупные промышленные предприятия стали вводить в работу собственные промышленные котельные и мини-ТЭЦ, что позволило им получать энергию по низким тарифам. Внедрение «малой» энергетики позволило снизить затраты на развитие сетевого комплекса и сдерживать рост цен на энергию за счет повышения эффективности производства тепловой и электрической энергии и снижения потерь при ее передаче. Строительство «малой» энергетики на газовом топливе позволяет уменьшить расход топлива на выработку энергии при увеличении коэффициента теплофикации при производстве электрической энергии и снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. К проблеме теплоснабжения жилых домов городов и рабочих поселков в настоящее время обращается особое внимание, так как теплоснабжение — это вопрос выживания людей, особенно в сибирских регионах [2]. Представляется необходимым изложить проблемы, требующие своего решения. 1. Основное оборудование ТЭЦ (на примере г. Омска), а это типично для большинства тепловых электростанций России, уже превысило нормативный срок эксплуатации оборудования. Для многих объектов превышен так называемый «парковый» ресурс — 40 лет (например, омская ТЭЦ-2 введена в работу в 1941 году, ТЭЦ-3 в 1954 году, ТЭЦ-4 в 1965 году).

Самая молодая ТЭЦ-5 отработала нормативный срок эксплуатации — 33 года (отработала 38 лет) [3]. В то же время из-за отсутствия средств строительство электростанций (тепловых и гидравлических) практически прекратилось. Государство ушло из сферы инвестирования энергетики, полагаясь на частного-предпринимателя, а он, в свою очередь, не идет на то, чтобы брать кредит в несколько сотен миллиардов рублей (на строительство электростанции), когда срок окупаемости в энергетике превышает десять лет [4]. Частичным решением проблемы замены изношенных мощностей и строительство новых электростанций с более высоким КПД является форма участия в инвестировании: частно-государственное партнерство в виде договора поставки мощности (ДПМ). Договор поставки мощности предусматривает ввод новых энергетических мощностей, для выработки электрической энергии, за счет кредитных средств банков с возвратом затрат инвесторам государством путем дополнительной прибавки к тарифу на мощность поставляемой на рынок электрической энергии и внедрен в стране в 2008–2018 годах. Данная схема строительства новых мощностей электростанций не получила продолжения из-за снижения потребления электрической энергии в России в последние 5 лет, но это позволило вывести из работы неэкономичные агрегаты, имеющие большой износ. В Омске за счет договоров поставки мощности (ДПМ-1) введены новые агрегаты на омской ТЭЦ-3 (ПГУ-90 и турбина Т-120). Для рационального использования природного газа внедренная парогазовая установка (ПГУ-90) позволила повысить КПД производства энергии до 50–51 % [5]. Это прогрессивная технология, внедренная в современной энергетике впервые в сибирском регионе. Руководители «Газпрома» преимущественно должны выделять природный газ тем предприятиям, где внедряются парогазовые технологии, так как КПД цикла выше цикла паросиловых установок более чем на 10 %. У обычного обывателя складывается впечатление, что электроснабжение осуществляется нормально, без ограничений. Но такая ситуация сложилась в результате резкого снижения промышленного производства, когда практически большинство заводов бывшего ВПК обанкротилось и потребление энергии снижается, что позволило получить избыток мощностей для выработки электрической энергии.

2. Теплоэнергетическое оборудование в результате длительной эксплуатации приобретает физическую усталость и моральное старение, и с каждым годом износ его увеличивается. В связи с этим необходима масштабная работа по модернизации, реконструкции и обновлению теплоэнергетического оборудования. И здесь опять же требуются финансовые и материальные ресурсы. Если модернизация оборудования в техническом отношении приоритетна, сравнительно быстро окупаема, надо брать кредиты (здесь риска нет) на реализацию мероприятий с технико-экономическим обоснованием. Требуется проведение обстоятельного энергоаудита энергоисточника с последующей разработкой программы на обновление, реконструкцию и модернизацию оборудования.

Наилучшим применением котлов, сжигающих уголь в топках с кипящим слоем, является строительство новых современных электростанций

с современными котлами, но обосновать их строительство при низком приросте потребления энергии невозможно. В связи с резким замедлением роста ввода электроэнергетических мощностей (инвестиции в «большую» энергетику не пришли), взят курс на модернизацию производства тепловой энергии для отопления жилья населенных пунктов «малой» энергетики и, прежде всего, на модернизацию промышленно-отопительных котельных (ПОК) в ТЭЦ малой мощности. По прогнозным оценкам (на примере города Омска, где насчитывается порядка 190 котельных) в размере порядка 250–300 МВт. В качестве газотурбинных двигателей, наряду с применением стандартных газотурбинных установок мощностью от 0,5 до 16 МВт и более, рекомендуется применять авиационные газотурбинные установки (например, омского моторостроительного завода им. Баранова) [13]. 6. Наряду с централизованным теплоснабжением в последние два десятилетия в Омске широко применяются индивидуальные (децентрализованные) системы теплоснабжения с внедрением малогабаритных теплоисточников зарубежных фирм, таких как Viessmann, Wolf, Buderus и др., а также малогабаритные водогрейные котлы местного производства. К выработке решения по индивидуальным источникам теплоснабжения необходим системный подход, т.е. во избежание неуправляемого процесса эффективность индивидуального теплоснабжения должна определяться в сравнении с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии. Как правило, каждый источник теплоснабжения работает на свой участок теплосети, т.е. источники не работают параллельно на единые тепловые сети, а без этого невозможно проводить оптимизацию систем теплоснабжения и, соответственно, невозможно получить существенную экономию топлива. Теплоэнергетику в городе необходимо рассматривать комплексно, вырабатывая взаимовыгодное партнерство совместно с владельцами источников теплоснабжения различных форм собственности. И здесь организующая роль должна быть за администрацией городского самоуправления. Давно назрел вопрос о создании единого теплотранспортного предприятия. Физическое состояние тепловых сетей в последние годы продолжает ухудшаться из-за «недоремонта». В Омске, например, в настоящее время температурный график теплосетей выполняется 110–70 °С при нормативном 150–70 °С. Это вызвало резкое снижение экономичности системы тепло- снабжения [5]. Срок службы трубопроводов тепловых сетей оценивается в пределах 16–20 лет. При длине трубопроводов тепловых сетей в Омске 2500 км (в одноконтурном исполнении) ежегодной замене должно подлежать порядка 125 км, но это не соблюдается. Очень медленно, но все же идет процесс внедрения пенополиуретановой изоляции в виде заводской конструкции, что позволило резко снизить тепловые потери и утечки, поднять надежность работы теплопроводов. В прошлом веке регулирование температуры в теплосети осуществлялось преимущественно качественное, т.е. в период отопительного сезона расход сетевой воды оставался неизменным, а температура в теплосети задавалась в зависимости от наружной температуры. После 90-х годов началось повсеместное

внедрение автоматизированных тепловых пунктов (ИТП) в системах теплоснабжения ЖКХ и предприятий, что позволило переходить от качественного регулирования температуры теплосети к качественно-количественному. Стали внедряться регуляторы давления и расхода сетевой воды фирмы Danfoss и бесшумные насосы фирмы Grundfos, монтируемые прямо на трубопроводах. Все это дает реальную экономию топливозаэнергетических ресурсов (ТЭР) в размере 12–15 %. На смену ЦТП пришли ИТП [15]. Необходимо разработать программу по переводу всей системы централизованного теплоснабжения на «закрытую» систему горячего водоснабжения, обеспечивающую значительную экономию эксплуатационных средств, также необходима программа перехода на независимую схему подключения системы отопления [1]. 8. К числу приоритетных следует отнести вопросы по энергосбережению топливно-энергетических ресурсов и повышения профессионального уровня кадров по обслуживанию теплоисточников и систем теплоснабжения. Желательно создание в регионах научно-образовательных центров по подготовке, переподготовке и повышению квалификации как рабочего, так и инженерно-технического персонала.

Библиографический список

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 г. No 1715-р / Институт энергетической стратегии. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> (дата обращения: 25.05.2018).
2. Яковлев Б. В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения: моногр. М.: Новости теплоснабжения, 2008. 448 с. ISBN 5-94296-015-1.
3. Лебедев В. М., Приходько С. В., Коваленко А. В., Васина Е. В. Схема теплоснабжения города — программа развития городского хозяйства // Промышленная энергетика. 2013. No 8. С. 16–19.
4. Лебедев В. М. Развитие теплоэнергетики — основа жизнеобеспечения города: стратегический план развития г. Омска / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск: Агентство «Курьер», 2001. 18 с.
5. Лебедев В. М., Приходько С. В., Скачко Т. А., Глухов С. В. Источники и системы теплоснабжения предприятий. М.: УМЦ ЖДТ, 2013. 354 с. ISBN 978-5-89035-639-0.
6. Галеженко О. Н. Проблемы функционирования ЖКХ в условиях реформирования отрасли // Вести Волгоградского государственного университета. Сер. 3. Экономика. Экология. 2012. No 2. С. 121–127.
7. Березинец П. А., Ольховский Г. Г. Раздел 6. Перспективы применения газотурбинных и парогазовых установок в тепловой энергетике // Наилучшие доступные и перспективные природоохранные технологии в энергетике России: открытая информационная система. URL: <http://osi.ecopower.ru/ru/2010-10-18-11-03-16/item/183-621-перспективы-применения-газотурбинных-и-парогазовых-установок-в-тепловой-энергетике.html> (дата обращения: 27.05.2018).
7. О ситуации с теплоснабжением в Российской Федерации: отчет / Фонд энергетического развития. 2016. г. Москва. URL: <http://www.energsovet.ru/stat880p8.html> (дата обращения: 15.05.2018).



ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ НА ПОЗИЦИИ ТОП-МЕНЕДЖЕРОВ

КАКЕНОВА А.К.

HR-специалист АО «Самрук-Казына»

Что такое HR в современном мире? Это функция в организации, которая занимается людьми и проблемами, связанными с людьми, такими как вознаграждение и льготы, подбор и найм сотрудников, управление эффективностью работы, обучение, а также развитие и культура внутри организации.¹ Сотрудники HR (либо HR менеджера) также несут ответственность за консультирование руководителей о влиянии на людей (человеческие ресурсы) их финансовых, плановых и производственных решений. Но в современном Казахстане руководители редко обсуждают влияние своих решений на людей в организациях. Часто предсказуемо, что решения принимаются более легко измеримыми процессами, такими как финансы и бухгалтерский учет в то время анализ влияния определенных решения (стратегического и операционного уровня) крайне редко обсуждается в виде диалога с HR менеджерами. В реалиях фонда АО «Самрук-Казына» активно ведется и усовершенствуется функция HR. На данный момент HR активно внедрен в портфельных компаниях Фонда, где данная функция позволяет организациям перейти на новый уровень управления и помогает стать улучшить бизнес процессы.

В современном мире, в потоке быстрых изменений и непрерывной информации, для HR важно понимать кто такие таланты, так как какое определение организация использует для того, чтобы понять кто есть «талант» влияет не только стратегию работы HR, но всецело данное определение влияет на успех организации. Со времени исследования McKinsey в 1997 году и последующей публикации 2001 года «Война за таланты» вопрос определения был в числе приоритетов HR специалистов. Набор и развитие талантливых сотрудников становится чрезвычайно важным для успеха организаций, и руководители все больше осознают это. 18-й ежегодный глобальный опрос руководителей PwC показал, что 61% руководителей считают удержание талантов ключевой проблемой в течение следующих пяти лет, а способность приобретать и управлять талантами считается второй наиболее важным приоритетом для руководства любой организации.

¹ Человеческий ресурс - это отдельный человек или сотрудник в вашей организации.

Должны ли организации использовать «талант» для описания только самых лучших и перспективных работников в своих организациях? Или следует использовать это слово для обозначения всех сотрудников, отражая ценность всех и избегать «апартеид талантов»? И действительно, следует ли вообще использовать слово - которое может привести к потенциально бесполезным коннотациям? Каждая организация несет ответственность за собственную коннотацию что есть для него талант, а также собственно набирает и определяет инструменты по работе с талантами внутри организации.

Почему нужно управлять талантами? Управление талантами - это обязательство организации нанимать, нанимать, удерживать и развивать наиболее талантливых и превосходных сотрудников, доступных на рынке труда. Управление талантами при стратегическом подходе вытекает из миссии, видения, ценностей и целей организации. Это позволяет каждому сотруднику увидеть, где он вписывается в организацию. Это, в свою очередь, позволяет сотрудникам участвовать в общем управлении компании. Со стратегической точки зрения эффективная система управления талантами помогает ответственным сотрудникам чувствовать, что они являются частью чего-то большего, чем их текущая работа. Эффективная стратегия также предусматривает обмен информацией о талантливых сотрудниках и их возможном карьерном росте во всей организации. Это позволяет различным департаментам определять имеющиеся таланты, когда создаются или появляются возможности.

Организация, занимающаяся таким эффективным планированием преемственности, гарантирует, что лучшие таланты обучены и готовы занять следующую позицию в своей карьере. Планирование преемственности приносит пользу сотрудникам и организации. Менеджеры по всей организации связываются с сотрудниками, которых вы готовите для своей следующей важной роли.

Кейс в АО «Самрук-Қазына». В апреле 2017 года АО фонд «Самрук-Қазына» объявил о старте программы развития талантливой молодежи «Жас Өркен». Программа «Жас Өркен» – двухлетняя программа развития молодых специалистов и их ротация в группе АО «Самрук-Қазына», но это не обучение на рабочем месте под конкретную позицию в компании, а инструмент формирования и развития управленцев нового поколения с активной гражданской позицией и широким профессиональным кругозором. Совместно с социологическим агентством фонд провел исследование удовлетворенности Казахстанцев работой. Как показал анализ, 40 процентов Казахстанцев работают не по той специальности, которая указана в дипломе. Программа «Жас Өркен» позволит молодым талантам точнее определиться с призванием в течении двух лет с уникальной возможностью ротироваться в группе фонда.

В начале программы молодые специалисты, отобранные из числа лучших выпускников, проходят обучение на базе Корпоративного университета «Самрук-Қазына». Молодые специалисты получают лучшие тренерские материалы, затем они проходят обучение в московском офисе Deloitte, который ориентировано на работников международной аудиторской компании. После трехнедельного обучения, молодые специалисты приступают к работе, где для каждого специалиста будет разработана индивидуальная программа развития в рамках ротации. Она заключается в том, что за 20 месяцев каждый специалист должен поработать в четырех разных компаниях группы Фонда по 5 месяцев в каждой. Например, инженер-энергетик сначала направляется в «Богатырь Комир» (группа АО «Самрук-Энерго»), вторая компания - «Экибастузская ГРЭС-1» (группа АО «Самрук-Энерго»), третье место – компания «АЖК» (группа АО «Самрук-Энерго»). В завершение он может узнать, как выстраивается работа в дирекции «Электроэнергетика» в Фонде или в «Самрук-Энерго». Данная программа позволяет молодому специалисту полностью понять суть работы, выстроить целостную картину о функции электроэнергетики и иметь обширный круг потенциального нетворка. Одним из ключевых факторов успешной работы и развития молодого специалиста – это наличие наставника на рабочем месте. Данная программа позволяет за два года форсировано развить молодых талантов и подготовить их на будущие управленческие позиции. Участники данной программы являются частью кадрового резерва группы фонда, что позволяет в долгосрочной основе быть назначенными на ключевые позиции внутри организациях.

Заключение. В организации должен быть сделан акцент, начиная с генерального директора, на ключевые аспекты культуры, которые могут привести к лучшему набору и удержанию талантов. К ним относятся строгость и открытость в проверке и найме, посадке, выращивании талантов и общем управлении эффективностью жизненного цикла сотрудников.

Если управление талантами является критически важной бизнес-задачей на всех уровнях организации и может быть включено в управленческое мышление и принятие решений, оно может создать значительное конкурентное преимущество. Вы приобретаете уникальную компетенцию, чтобы нанимать, воспитывать и удерживать лучших сотрудников, которые, в свою очередь, могут создавать отличные продукты, привлекать отличных клиентов и предоставлять превосходный сервис. Если все сделано хорошо, это также создает глубину управленческого таланта, устраняет проблемы в организационной структуре и обеспечивает четкий путь к устойчивому и прибыльному росту, который очень трудно воспроизвести конкурентам.



МОБИЛЬДІ ЖОЛ ӨТПЕСІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ НЕГІЗДЕУ

КАДЫРОВ А.С.

Профессор КарГТУ, д.т.н.

Қазақстан Республикасының Президентінің 14 желтоқсан 2012 жылғы халыққа жолдауында «Қазақстан – 2050» СТРАТЕГИЯСЫ ұсынылған. Оның басты мақсаты – экономикасы дамыған және жалпыеңбек мүмкіндігі бар, мықты мемлекет негізінде Қазақстанның дамыған отыз ел қатарына енуі. Экономиканың басым бағыттарының бірі жолдардағы қауіпсіздікті арттырып, ауаның кірленуін, шу дәрежесін азайту мақсатында көлік шешімдерін өңдеу [1].

Заманауи қалалардың инфрақұрылымының жұмысын бұзатын мәселелердің бірі - қала көшелерінің өткізу қабілетінің жеткіліксіздігінен пайда болатын жол кептелістері.

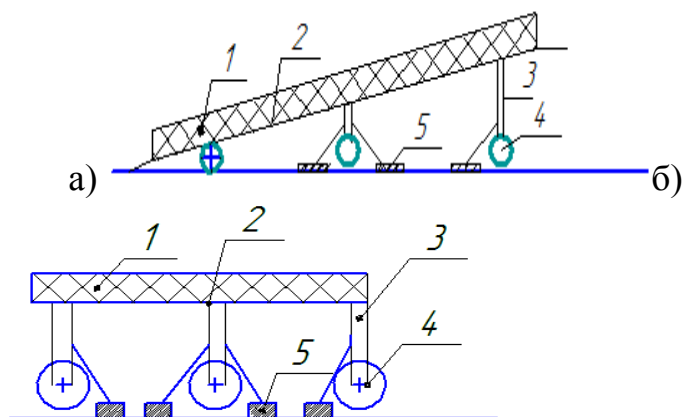
Жол кептелісі мәселесін шешу үшін мобильді жол өтпесін қолдану ұсынылады. Мобильді жол өтпесі аз уақыт ішінде қиылысқа жеткізіліп, бірнеше модульдерден жиналатын құрылым (сурет 1). Ол қауырт уақытта немесе көп адам жиналған жерлерде қиылыс бойынша қарқындылықты арттырады. Мобильді жол өтпесінің басты құндылығы түрлі қиылыстарда қолдану мүмкіндігінің болуы [2].



Сурет 1 – Мобильді жол өтпесінің 3D моделі

Мобильді екі жолақты көпір бірнеше модульден тұрады, олар қиылысқа жеткізіліп, аз уақыт ішінде жиналады. Әскери көпір тораптарынан айырмашылығы жол қозғалысының шарттарын қанағаттандыруында: өту биіктігі 4,5 м, бір бағыттағы қозғалыс ені – 3,5м [3].

Мобильді жол өтпесі екі негізгі модульден тұрады: көлбеу (сурет 2 а) және тік (сурет 2 б).



Сурет 2 – Мобильді жол өтпесінің модульдері, мұнда, а – жол өтпенің көлбеу модулі, б – жол өтпенің тік модулі.

Жол өтпенің негізгі құрылымдық элементтері болып: 1 – қоршау; 2 – тақта; 3 – тіреу; 4 – дөңгелекті қозғалтқыш; 5 – тіреу және оны түсіріп – көтеру механизмі [3].

Жиналған құрылым автокөліктерге перпендикуляр жол үстімен қозғалысын ұйымдастыруға және әр түрлі қиылыстарда қолдануға мүмкіндік береді, себебі оның өлшемдері модуль санымен реттеледі.

Мобильді екі жолақты жол өтпесі автокөліктермен проблемалық аумаққа жеткізіліп 15 – 20 минут ішінде жиналады [4].

Құрылымды орнату дөңгелектерді көтеріп тіреулерді шығарумен орнатылады. Мобильді жол өтпесінде алмастырылған ұшу аппараттарының дөңгелек шассилары қолданылады. Заманауи авиациялық дөңгелек – жоғары жылдамдық пен салмақ пен ұзындықтан түсетін максималды жүк түсірулер кезінде жұмыс істейтін қиын жоғарытехнологиялық құрылым.

Модульдердің бірігуі биік нүктесінде жылжымалы секциялардың жазылуымен және төменгі нүктеде қосымша секциялардың түсуі арқылы жасалады.

Мобильді жол өтпесінің жолда орнатылғандығы жайлы ақпаратты жүргізушілер динамикалық ақпараттық таблодан ала алады.

Сол жаққа бұрылатын автокөліктерді, бұрылу маневрын келесі қиылыста жүзеге асырады.

Жол өтпенің тіреуі тік бағанадан және оған біріккен төменгі бөлігінде керткітері бар резеңке бетпен қапталған тіреу алаңынан тұрады.

Туреуге тік күштер түскен кезде резеңке амортизатор сығылады. Сонымен қатар оның қандай да бір бөлігі тіреудің астыңғы алаңындағы керткітерде сығылады, ол өз кезегінде асфальтобетонды негздің жүктелу уақытын ұлғайтып, жүктеме шыңын азайтуға әкеледі [5].

Жол өтпесі бір немесе екі жолақты болады. Бір жолақты түрде жол өтпе үш металлды модульдерден құралады: бір ортогональды және екі көлбеу модульден тұрады. Ортогональды модуль өз алдына салмақ түсетін кеңістік рамаға тірелетін құрылымдық - ортотропты тақта түріндегі жүргін бөліктен тұрады. Кеңітіктегі раманың қаңқасы салмақ түсетін көлденең және бойлық арқылықпен жалғасқан төрт бағанадан құралған. Әрбір көлбеу модуль өз алдына жүргін бөліктің ортотропты тақтасына салмақ түсіретін кеңістік фермадан тұрады.

Екі жолақты жол өтпесі паралель бір жолақты екі жол өтпеден құралады, сәйкесінше алты модульден тұрады: екі ортогональды және төрт көлбеу.

Мобильді жол өтпесін пайдалану үлкен жол өтпелері мен түйіндер құрылысына кететін шығын санын азайтады және орнатылуы үшін үлкен ауданды қажет етпейді.



ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ ГОРНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ «ИНДУСТРИЯ 4.0»

ВОРОНКОВ И.Н.

Директор TOO «GOLD-WAY»

М.Т.Н.

Первым президентом РК, лидером нации Назарбаевым Нурсултан Абишевичем была поставлена стратегическая задача по технологическому перевооружению базовых отраслей промышленности до 2025 года, включающего элементы четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0».

В связи с данной стратегией и планом развития программы «Индустрия 4.0» в области недропользования правительством РК было принято решение и утвержден Казахстанский Кодекс Публичной Отчетности о Результатах Геологоразведочных работ, Минеральных Ресурсах и Минеральных Запасах (Кодекс KAZRC) от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК. Согласно данного кодекса все недропользователи Казахстана до 2025 года должны постепенно произвести пересчет запасов и создать 3D геологическую и ресурсную модель своего месторождения в соответствии с требованиями стандарта KAZRC. Данная инициатива направлена на открытость и прозрачность получения информации инвесторами и привлечения инвестиционных потоков в экономику республики и сохранение природных богатств Казахстана.

Хочется отметить, что благодаря данному решению с целью повышения уровня жизни будущего поколения казахстанцев, Казахстан получил перспективу выйти на новые уровни развития добывающей промышленности, что в перспективе позволяет выполнить следующий шаг в развитии экономических перспектив перехода страны от сырьевого рынка к рынку высоких технологий и наукоемких специальностей. В сравнении с другими странами бывшего постсоветского пространства, переход Казахстана в формат «Индустрия 4.0» проводит черту до и после, и уже в данный момент времени делает нашу страну более перспективной.

Наша компания поддерживает данные перспективные изменения и стремится реализовать элементы четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» в работе с недропользователями. Компания является международным интеллектуальным интегратором и разработчиком инновационных решений для автоматизации работы предприятий горнодобывающей промышленности. Мы предлагаем решения

являющиеся уникальными, направленными на повышение уровня производственной безопасности, переводящими работу предприятия на мировые стандарты концепции “нулевой уровень потерь”, увеличивающие производительность и автоматизирующие большинство производственных процессов горной промышленности в Казахстане и за пределами.

Основываясь на многолетнем опыте предоставления целого спектра услуг в области геологического сопровождения, компания разработала уникальный **инновационный** пакет услуг «УМНЫЙ ГЕОЛОГ»:

- создание 3D геологической модели месторождения;
- создание ресурсной модели месторождения;
- подсчёт и пересчёт запасов по западным системам JORC, CRIRSCO и утвержденному казахстанскому стандарту KAZRC;
- разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) кондиций (временных, постоянных, групповых, районных);
- обучение и консультация геологических служб.

В соответствии с политикой государства по повышению уровня безопасности при ведении горных работ утверждён перечень требований, одно из которых направлено на цифровизацию промышленности Казахстана в целом и каждого предприятия в отдельности.

Для решения данной задачи нами совместно с иностранными экспертами в области горного дела запатентована **инновационная** экспертная система “DIGITAL MINE” (цифровое горное предприятие).

Инновационность системы “DIGITAL MINE” заключается в создании единого центра промышленной безопасности e-digitalmine, с возможностью быстрой интеграции в единую систему информационного сбора и анализа информации от горнодобывающих предприятий в Министерстве внутренних дел комитета чрезвычайных ситуаций РК, что позволяет повысить контроль и уровень промышленной безопасности в целом по всему Казахстану.

Основой экспертной системы “DIGITAL MINE” для горнодобывающего предприятия в области промышленной безопасности является анализ работы всего технологического цикла горного предприятия.

Повышение уровня промышленной безопасности в системе достигается благодаря приведению к прозрачности всех процессов управления горнодобывающего предприятия.

Ведущей функцией системы DIGITAL MINE является возможность аналитики базы производственного процесса за последние годы работы предприятия, что позволяет управлять рисками для принятия стратегических решений.

В результате внедрения данной системы DIGITAL MINE руководство горнодобывающего предприятия получает уникальную возможность

контроля всего производственного процесса, своевременно предотвращать аварии и простои.

Получая контроль и управление рисками, руководство горнодобывающего предприятия получает колоссальную экономию в результате возможности предотвращения аварий и несчастных случаев.



В итоге данная система DIGITAL MINE будет эффективна, как для управления промышленной безопасностью на самом горнодобывающем предприятии, так и для контроля со стороны государства, являясь логическим продолжением концепции внедрения в производство элементов четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0».

Следующие пять лет развития Казахстана будут переломными и то, что будет заложено сейчас в реализации технологического перевооружения базовых отраслей промышленности согласно стратегии четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» позволит перевести экономику Казахстана в новое направление повышения благосостояния граждан Казахстана и значимости страны на мировой арене, как инновационного лидера и указателя направления развития для всего мира. Нам необходимо приложить максимум усилий и применить весь опыт мирового научного сообщества и произвести прорыв в экономическое будущее, нацеленное на развитие человека и сохранение природных богатств Казахстана.



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАНИЕЙ KAZPROM AVTOMATIKA MES РЕШЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РК И РФ

ЛЕПЕХОВ Д.А.

Технический директор
ТОО «Казпромавтоматика»

KAZPROM AVTOMATIKA с 2004 года работает в области промышленной автоматизации. На сегодняшний день на счету компании более 2000 выполненных проектов в таких отраслях как горнодобывающая промышленность, нефтехимическая промышленность, пищевая промышленность и энергетика.

В составе выполненных проектов, помимо автоматизации технологических процессов (АСУТП), был выполнен ряд проектов по автоматизации производственных процессов (АСУП) – с внедрением систем класса MES.

Какие системы относятся к классу MES?

MES (сокр. от англ. Manufacturing Execution System) — исполнительная система производства. Системы такого класса решают задачи синхронизации, координируют, анализируют и оптимизируют выпуск продукции в рамках какого-либо производства.

Зачем такие системы нужны на предприятиях?

1. Решают вопросы «лоскутной автоматизации» путем объединения систем в единое информационное пространство;
2. Хранение производственных данных в одном месте и доступ к ним предоставляется из одного места;
3. Автоматизация бизнес процессов. Исключает человеческий фактор и разгружает персонал;
4. Инструмент контроля персонала с возможностью оценки их KPI.

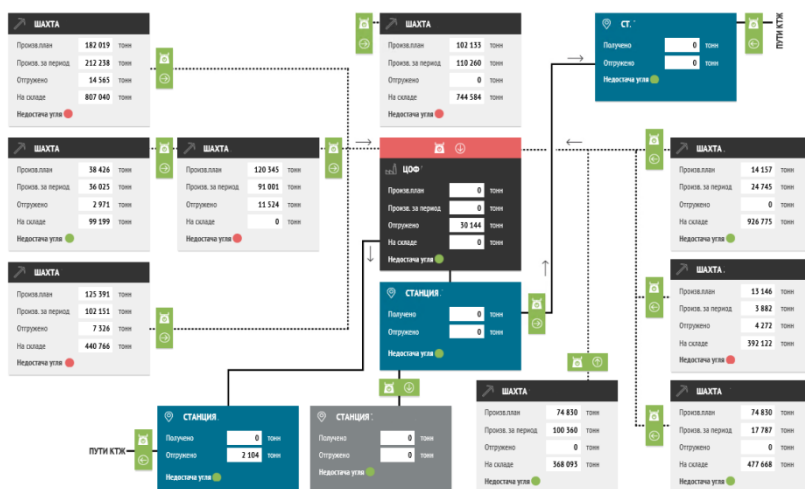
Ниже приведен ряд примеров реализации систем класса MES на промышленных объектах.

1. Мониторинг добычи и транспортировки руды.

Данный проект реализован на крупной горнодобывающей компании, в состав которой входят шахты, обогатительные фабрики и широко развитая сеть железнодорожного транспорта.

В задачи системы входит отслеживание объемов добычи руды на шахтах, контроль складов на объектах и мониторинг перемещения руды внутри объектов и между объектами. В рамках проекта реализованы системы сбора информации с конвейерных весов, скиповых подъемов, а

также реализована система ручного ввода маркшейдерских данных. Система является децентрализованной и состоит из распределенных серверов, которые установлены на контролируемых объектах. Такая схема позволяет обеспечить 100% целостность данных и распределение вычислительных задач.



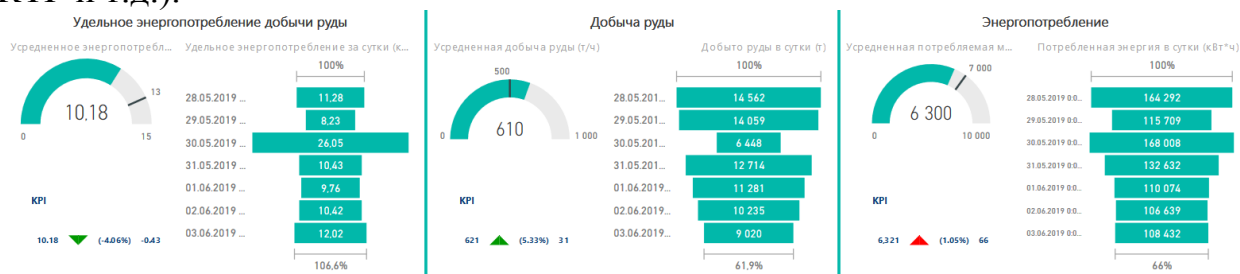
Какие возможности получил заказчик, после внедрения системы:

1. Оперативный контроль за показателями объектов;
2. Достоверный учет
3. Выявление проблемных

- участков при транспортировке руды
4. Выявление внеплановых потерь

2. Мониторинг энергоресурсов (АСОДУЭ)

Задачей данных проектов является организация учета всех потребляемых энергоресурсов для функционирования предприятий. Это учет электричества, воды, воздуха, топлива и прочих ресурсов, необходимых для функционирования предприятия. В функции данных систем входят: интеграция в существующие системы АСУТП и системы учета, оперативный мониторинг ключевых показателей предприятия с возможностью формирования аналитических отчетов, таких как затраты на производство единицы продукции и использования оборудования (КИО, КТГ и т.д.).

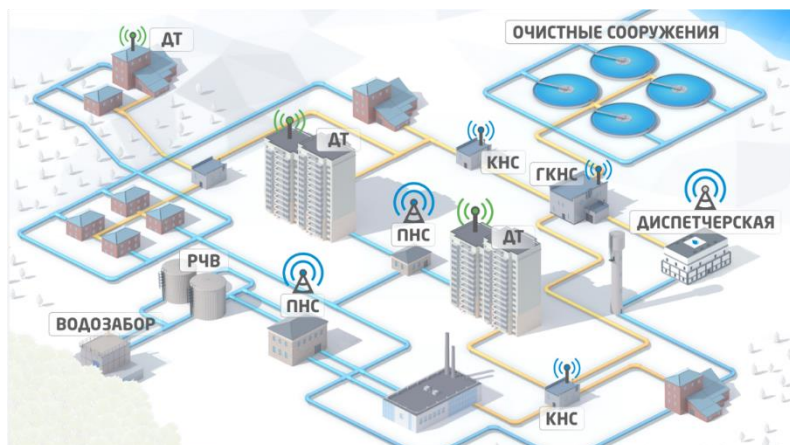


После внедрения систем на предприятиях отмечено улучшение экономических показателей за счет комплексного контроля параметров предприятий. Это и оперативный контроль с возможностью своевременно реагировать на изменение тех или иных показателей производства. Это статистический анализ с формированием тренда изменения показателей при изменении производства. Повышение эффективности использования

оборудования вследствие получения оборудования и работы его в режимах «недозагрузки» и «холостого хода».

3. Акватория

Системы, охватывающие инфраструктуру водоснабжения городских масштабов. В задачи системы входит построение цифрового двойника, на результатах работы которого производится прогнозирование событий, а также выявление участков повреждения магистральных линий трубопроводов без использования большого количества расходомеров.

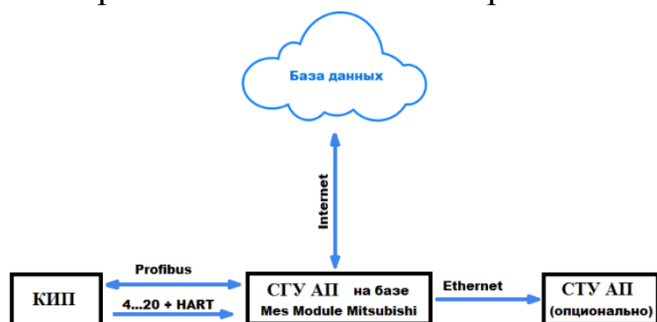


Результатом работы системы является повышение отказоустойчивости системы водоснабжения, т.к. в составе системы реализованы функции предиктивного анализа выхода из строя оборудования, что

позволяет планировать ремонты и оперативно вводить резервное оборудование в работу без ущерба технологического процесса. Также отмечена экономия электроэнергии на 15-20% в связи с оптимизацией процесса водоснабжения.

4. Учет производимой продукции в пищевой промышленности

Данные системы реализованы в рамках закона о регулировании производства и оборота этилового спирта и алкогольной продукции. В задачи систем входит технический и коммерческий учет произведенной продукции с передачей данных на центральный сервер учета. На данный момент реализовано более 150 проектов.



Преимущества данной системы:

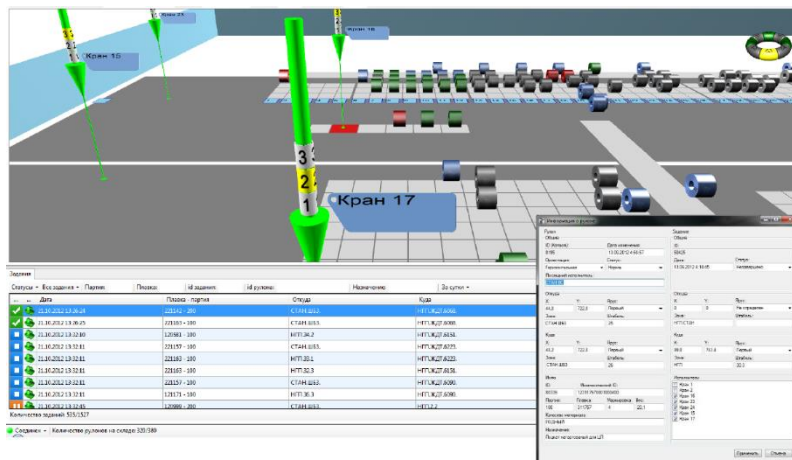
1. 100% учет продукции
2. Сохранение целостности передаваемых данных на центральный сервер, без потерь в случае обрыва и восстановления

линии передачи данных.

5. Умный склад

Системы реализуют такие решения как организация единого информационного пространства, создание системы трекинга продукции, интеграция с существующими информационными системами, интеграция

данных с основными технологическими агрегатами, организация необходимых стационарных и мобильных рабочих мест.



Функционал систем позволил получить оперативные данные по перемещению продукции на складе, автоматизировать бизнес-процессы погрузки-отгрузки готовой продукции, исключил ошибки в маркировке продукции, координирование

операторов грузоподъемных машин и передачу данных о состоянии склада в ERP системы предприятий. По результатам эксплуатации системы исключились возможности хранения неучтенной готовой продукции благодаря полному циклу слежения за продукцией от фазы заготовки до фазы реализации.

Таким образом, системы класса MES призваны решать две фундаментальные задачи. Первая – это интеграция информационных потоков и обеспечение единого информационного пространства предприятия, вторая – реализация функций управления процессом производства.

Применение комплексной системы управления производственными процессами позволит:

- снизить количество аварийных ситуаций на 50%;
- на 3-12% уменьшить вероятность выхода оборудования из строя;
- на 5-10% увеличить срок эксплуатации оборудования;
- существенно снизить незапланированные ремонтные работы (стоимость незапланированных ремонтов в 2,8-3,4 раза выше, чем запланированных);
- минимизировать простои оборудования (уменьшение времени простоев на 10-20%) за счет встроенных в систему средств планирования работ по техническому обслуживанию;
- исключить малоэффективную работу, оценить потребность и зарезервировать необходимые материальные и трудовые ресурсы, улучшить координацию деятельности снабжающих подразделений;
- сократить трудовые затраты на 2-15% за счет автоматизации процессов
- планирования, контроля и оценки качества проведенных работ.

УДК 378:658.5.012.011.56.

Каталинич Бранко (Вена, Венский ТУ)
Стажков С.М. (Санкт-Петербург, БГТУ)
Брейдо И.В. (КарГТУ, Караганда)
Бобряков А.В. (Москва, НИУ «МЭИ»)
Хомченко В.Г. (Омск, ОмГТУ)
Кабанов А.А. (Севастополь, СевГУ)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТСКИЙ СЕТЕВОЙ ИНТЕРНЕТ-ПРОЕКТ ИНТЕГРИРОВАННОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Реализация принципов Болонской конвенции потребовала от систем высшего образования стран СНГ серьезных усилий, которые должны быть подкреплены значительной ресурсной поддержкой и кардинальными изменениями принципов обучения в вузах.

Решение проблем состоит в объединении педагогических коллективов и лабораторной базы вузов с использованием перспективных технологий Интернета.

В рамках этой концепции при поддержке концерна «Фесто» (Германия) реализуется международный научно-образовательный проект «Синергия». В состав участников межуниверситетской научно-образовательной сети «Синергия» входят 2 национальных (российский и казахстанский) и 5 региональных центров, 17 российских и зарубежных ВУЗов, в том числе 3 научно-исследовательских и 3 федеральных университета.

Обучение ведется в области мехатроники, робототехники и автоматизации.

Цель проекта – это объединение лабораторий мехатроники университетов через Интернет и создание интегрированного учебного комплекса на базе объединенных лабораторий и объединенного научно-педагогического коллектива.

В настоящее время в рамках проекта реализуются следующие технологии чтения лекций по сети: обменные курсы; составные модульные курсы; встроенные модули.

Обменные курсы включают в себя лекционный курс и (или) лабораторные или практические занятия. Полный лекционный курс по Интернету читает лектор вуза–участника проекта, лабораторные и практические занятия ведутся на базе собственной лабораторной базы вуза.

Обычно лекционный курс читается для студентов вуза–лектора и для студентов 2-3 вузов–слушателей.

В настоящее время отрабатываются рациональные технологии выполнения лабораторных работ, минимизирующие количество

обслуживающего персонала, необходимого для выполнения лабораторных работ с удаленным доступом.

По этой технологии изучаются дисциплины «Основы проектирования производственных автоматизированных комплексов», «Системы управления и контроля режимов работы производственных автоматизированных комплексов», «Промышленные роботы».

Предлагаемая технология позволяет обеспечить широкий и реальный выбор элективных дисциплин из образовательных программ вузов-партнеров без дополнительных затрат и изменения существующих принципов организации учебного процесса в ЕАЭС.

В составных модульных курсах дисциплина разбивается на несколько логически завершенных и взаимосвязанных тем, которые по Интернету ведут преподаватели вузов-участников проекта, а изучают их студенты этих же вузов. Так, дисциплина «Интеллектуальные системы управления» содержит 4 модуля, которые читают преподаватели МЭИ, СПбПУ Петра Великого, БГТУ «ВОЕНМЕХ» и КарГТУ. Лабораторные и практические работы выполняются в своих вузах, здесь же проходит итоговая аттестация. В рамках этой технологии обеспечивается, с одной стороны, высокое качество обучения, так как преподаватель каждого вуза сосредоточивает свои усилия на качественной подготовке своего модуля, с другой стороны, обеспечивается повышение квалификации преподавателей, так как в процессе чтения лекций происходит обмен знаниями между ними.

Технология встроенных модулей дает возможность изучения отдельных разделов дисциплины по Интернету, с изучением остальных разделов в собственном вузе по традиционным технологиям. Лабораторные и практические работы и итоговая аттестация осуществляются также в собственном вузе. Таким образом, осуществляется ежегодная модернизация содержания дисциплин.

Накопленный в процессе реализации проекта Синергия опыт стал основой для разработки в КарГТУ новой междисциплинарной программы профильной магистратуры «Робототехника. Системы управления» по специальности «Автоматизация и управление» для подготовки кадров ГПИИР-2.

Принципиальным отличием новой программы от аналогичных является то, что в ее реализации на регулярной основе участвуют ведущие профессора вузов – участников проекта «Синергия». Это позволяет спланировать учебный процесс таким образом, что по Интернету читается полный курс, и нет необходимости выезда на длительный срок ведущих профессоров в зарубежные вузы без ущерба для их основной работы.

В проекте реализованы пять главных составляющих созданной сети: организация широкой теоретической подготовки бакалавров, магистрантов и аспирантов, а также создание объединенной сетевой учебной и учебно–

методической базы; создание сетевого материально-технического комплекса для проведения практических занятий, лабораторного практикума и НИР студентов и аспирантов; внедрение и апробация сетевых технологий организации научно-исследовательской деятельности; организация и активное проведение профориентационной работы на базе созданных сетевых технологий.

Рассмотрим дальнейшие перспективы и возможные направления развития проекта «Синергия».

Так как реализация академической мобильности не связана с перерывом обучения в собственном вузе, то имеются возможности, не нарушая образовательных стандартов, изучить несколько дисциплин или законченный модуль в зарубежном вузе в течение нескольких семестров, при этом сохраняются нормативные сроки обучения. Таким образом, могут быть обеспечены принципы академической свободы в структуре и содержании образовательных программ, академическая мобильность студентов в зарубежных университетах продолжительностью не менее одного академического периода за весь период обучения без нарушений требований стандартов.

К существенным достоинствам проекта следует отнести его массовость, так как в процессе академической мобильности участвуют не отдельные студенты, а студенческие группы.

В рамках проекта не требуется фактическое пребывание профессоров в вузах–партнерах, так как курсы могут быть прочитаны в течение семестра параллельно для нескольких вузов.

В проекте студенты могут свободно выбирать и записываться на изучение элективных дисциплин из каталога, сформированного вузами–партнерами, а также на 2-х или 3-х семестровые взаимосвязанные модули.

Достаточно перспективной представляется возможность интеграции проекта «Синергия» в сетевой Университет ШОС, в котором состоят его участники. Привлечение технологий проекта «Синергия» поможет сократить время непосредственного обучения в вузе–партнере, а также упростит задачи согласования образовательных программ двудипломного образования. Особенно это важно для программ бакалавриата.

Необходимо также отметить, что проект эффективно развивает межличностное общение студентов и преподавателей, выравнивает уровень подготовки инженерных кадров в столичных и региональных вузах.

Международный университетский сетевой проект «Синергия» – это пример реального и успешного взаимодействия на международном уровне между техническими университетами в области инновационных технологий высшего образования, эффективно и с минимальными финансовыми затратами решающий задачи интернационализации образования.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

УСТОЙЧИВОСТЬ УГЛЕ-ПОРОДНЫХ ОБНАЖЕНИЙ В ВЫРАБОТКАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КРЕПИ

Одним из условий эффективной и безопасной работы при проведении подготовительных выработок на шахтах Карагандинского угольного бассейна является обеспечение их устойчивости при минимальном расходе крепящих материалов. Крепи, выполненные из тяжелых профилей специального проката (арочная крепь), в условиях значительного напряженного состояния горного массива не обеспечивают необходимой устойчивости и безремонтного поддержания выработок. Их возведение является плохо поддающимся механизации трудоемким процессом. Материалоемкость крепей снижает технико-экономические показатели проходки и, в значительной степени, сдерживает темпы проведения выработок.

Общая протяженность поддерживаемых горных выработок по шахтам Карагандинского угольного бассейна на 01.01.2018 г. составила 698,8 км, из которых используется 663,7 км, остальные изолированы и законсервированы. Большая часть выработок закреплена рамной металлоарочной крепью. Горные выработки, не соответствующие паспорту, составляют 2,6 %, из них большая часть не соответствует по сечению – 62,2 % выработок. Доля горных выработок, не соответствующих паспорту, по высоте и зазорам, примерно, одинаковое – по 19,6 %. Протяженность поддерживаемых выработок по восьми шахтам Карагандинского бассейна за последние годы ежегодно сокращалась на 135-165 км. На каждую лаву приходится, в среднем 59,2 км горных выработок. Анализ объемов поддерживаемых горных выработок в Карагандинском бассейне показывает, что наиболее часто в неудовлетворительном состоянии находятся подготовительные выработки, примыкающие к очистному забою.

Из анализа существующего положения, при котором потенциальные возможности комплексно-механизированных забоев растут, одной из основных причин возникновения внелавных простоев является неудовлетворительное состояние участков подготовительных выработок, вызванное в первую очередь, ухудшением горно - геологических условий с ростом глубины горных работ и увеличением протяженности воздухоподводящих путей.

Существенным горнотехническим фактором, улучшающим состояние выработки, является несущая способность крепи. На шахтах бассейна

применяется арочная металлическая крепь из спецпрофиля. Устанавливают такую крепь через 1,0–0,5 м (до 0,25 м), что обеспечивает отпор от 20 до 50–70 кН/м². Как показывает практика, такой реакции крепи совершенно недостаточно для эффективного поддержания выработок в сложных условиях.

Породный массив вокруг выработки является, по существу, несущим элементом крепи. Поэтому необходимо принимать меры по сохранению его прочности (контурное взрывание, нанесение торкретбетона).

Предотвращать разрыхление пород, поскольку оно приводит к значительной потере прочности массива и развитию зон разрушения вглубь массива. Постоянная податливая металлическая арочная крепь из спецпрофиля должна иметь плотный контакт с массивом по всему контуру выработки. Отсутствие забутовки или ее некачественное выполнение не позволяет использовать остаточную несущую способность разрушенного массива, которая значительно повышает устойчивость выработок.

Применяемая металлическая арочная крепь, несмотря на высокую материалоемкость, не всегда удовлетворяет горно-геологическим условиям, в которых она применяется, и не отвечает современным требованиям дальнейшего повышения эффективности и безопасности производства, что не позволяет добиться безремонтного поддержания выработок.

Одним из рациональных путей улучшения состояния выработок и экономии материальных ресурсов является применение анкерной крепи.

В связи с распространением технологии анкерного крепления сократились расходы на крепление, объемы транспортировки материалов, повысилась безопасность работ, эффективность использования сечения выработок, упростились концевые операции на сопряжениях лав с примыкающими выработками.

Анкерная крепь в бассейне еще находится на стадии промышленной апробации ее работоспособности в различных горно-геологических и горно-технологических условиях разработки. Для нее еще не создана глубоко проработанная система ее реализации в широком диапазоне горно-геологических и горнотехнических условиях эксплуатации.

В связи с переходом к разработке угольных пластов на глубоких горизонтах, увеличению концентрации горных работ и повышению нагрузки на очистной забой возрастают требования к надежности эксплуатации подготовительных выработок.

Выбор типа и параметров крепи производится в зависимости от назначения выработки, горно-геологических и горнотехнических условий ее заложения.

При этом определяющими факторами являются устойчивость породного обнажения и характер развития деформационных процессов

приконтурного массива, вызванных проведением выработки. Кардинальное решение проблемы крепления выработок в сложных условиях, возможно за счет создания нового типа крепей с несущей способностью вплоть до величин, существенно влияющих на развитие геомеханических процессов вблизи выработки; формирования системы "крепь - массив" с контролируемыми и управляемыми параметрами для максимального сохранения несущей способности приконтурных пород. Альтернативой поддерживающему и подпорному креплению выработок может быть технология, базирующаяся на анкерной крепи.

Применение анкерной крепи на шахтах позволило в 3–5 раз уменьшить расход металлопроката, бетона, леса; в 2–3 раза повысить производительность работ при креплении выработок; в 1,5–2,0 раза повысить темпы проходки; вдвое сократить затраты на крепление и поддержание крепи в рабочем состоянии во время эксплуатации. Функции анкерной крепи показаны на рисунке 4.

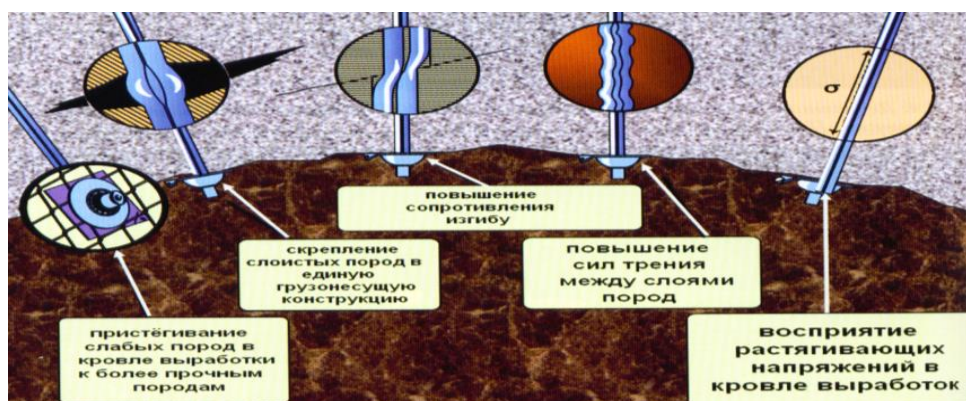


Рисунок 1–Функции, выполняемые анкерной крепью при взаимодействии с горным приконтурным массивом

Для обеспечения высоких темпов проведения и безремонтного поддержания подготовительных выработок, особенно в зонах повышенного горного давления, вызывающих значительное снижение устойчивости пластовых выработок, проводятся дополнительные работы по возведению крепей усиления и упрочению угле-породного массива. Эти мероприятия трудоемки (0,2 чел.-см/м), требуют дополнительных материальных затрат (15-25 тыс. тенге/м) и снижают скорость отработки запасов на 30-40%.

При использовании анкерной крепи экономия затрат составляет 250-350 \$ США на 1 м выработки по сравнению с арочной крепью. Затраты на крепление одного погонного метра выработки площадью сечения 14,4 м² составляют анкерной крепью – 30, анкерной в сочетании с рамной крепью – 40–60, металлической арочной – 60- 80, железобетонной рамной – 85-100 тыс. тенге.

ӨЗЕНДЕРДІҢ СУ ЖИНАУ АЛАПТАРЫ ГЕОЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУДЕ ЛАНДШАФТТЫҚ-ГИДРОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МАҢЫЗЫ

Ландшафтық-гидрологиялық әдістің тарихына зер салатын болсақ, су жинау алабының физикалық-географиялық жағдайларын ескере отырып, ағынның қалыптасу және аумақтық таралу үдерістерін зерттеу ХІХ ғасырдың екінші жартысында басталғанын байқауға болады. Ландшафтық-гидрологиялық әдістің жалпы негіздері жылу мен ылғал тепе-теңдігінің өзара әрекеттесуіне жетекші рөл берген В.В.Докучаевтың географиялық зоналдылық, А.И.Воейковтың - табиғи сулардың климатпен өзара байланысы туралы, Л.С.Бергтің – ландшафттар туралы ілімінде, бертінде В.И.Вернадскийдің табиғи сулардың тұтастығы туралы жұмысында, А.А.Григорьевтің географиялық орта дамуының физикалық-географиялық үдерісі ілімдерінде қаланған. Су режимінің ландшафт жаратылысымен байланыс сипаты өзеннің дәрежесі мен оның алабының көлеміне байланысты. Мысалы, меридиандық бағытта ағып өтетін ірі өзендерге А.И. Воейков сипаттаған климаттық зоналдылық тән. Ағынның аймақ ішіндегі әркелкілігі климаттан басқа, азоналды факторлармен және су жинау алабының ландшафтық құрылымымен анықталады. Мұны 1930 жылдары В.Г.Глушков географиялық-гидрологиялық әдіс осы ауданның сырттан ағып келгендерді қоспағандағы барлық су түрлерінің, климат, геология, геоморфология, топырақ және өсімдігімен бірге тұтас географиялық ландшафтың тән ерекшеліктерінің себепті байланысын анықтайды деп тұжырымдаған болатын.

А.И.Субботин осы анықтаманы талдай отырып, географиялық-гидрологиялық әдістің мәнін анықтайтын, табиғи суларды оқшауламай, ландшафтың басқа компоненттерімен кешенді түрде қарастыратын «аудан» және «ландшафт» деген екі негізгі сөзге назар аударады. Нәтижесінде тек су нысандары ғана емес, барлық су жинау аумағы зерттеу нысаны болып табылады.

Көптеген авторлар ландшафтық-гидрологиялық әдістің түрлі атауларын ұсынды; атап өтсек, аймақтық-ландшафтық [Кузин П.С., Бабкин В.И., 1979], аймақтық-провинциалды [Соседов И.С., 1976], геожүйелік-гидрологиялық [Антипов А.Н., Корытный Л.М., 1981]. Атаулық айырмашылықтарына қарамастан, бұл тәсілдердің барлығы гидрологиялық ақпаратты шамамен бірдей нысанда пайдалануға бағытталған: әр түрлі иерархиялық деңгейдегі әрбір геожүйеге алаптар немесе неғұрлым жоғары иерархиялық деңгейдегі табиғи жүйелер шегінде гидрологиялық жинақтауға арналған қарапайым ұяшық ретінде осы геожүйені кейіннен пайдалану үшін ішкі біртектіліктің қасиеттері беріледі.

В.Г.Глушков (1961) «гидрологияға құбылыстардың жақсы теориясы қажет, кез келген нүкте үшін жергілікті сулардың негізгі сипаттамаларын тез әрі сенімді беру мақсатында себепті тәуелділіктерді анықтау, су мен географиялық жағдай арасындағы байланысты түсіну қажет» деп көрсеткен болатын. Сонымен қатар ол әдісті қолданудың үш түрін ұсынды:

1. ландшафттың басты элементтерінің (сумен қоса) арасындағы сандық және сапалық байланыстарды анықтауда;
2. алынған тәуелділіктерді ел аумағы бойынша экстраполяциялауда;
3. далалық жағдайда гидрологиялық материал жетіспеген кезде географиялық-гидрологиялық тәсілді пайдалану барысында.

Мұндай зерттеу нысандарын Ю.Б.Виноградов (1988) ағын қалыптастырушы кешендер деп атап, оларды ағынның қалыптасу үдерісі сапалы біркелкі болып табылатын, ал олардың сандық сипаттамалары аралас болуы мүмкін жер бетінің жекелеген учаскелері ретінде түсіндірді. Осы ағын қалыптастырушы кешеннің түсінігі ландшафттық-гидрологиялық кешен туралы ұғымға жақын, бұл ұғым ағын қалыптастыру шарттары бойынша жылдан жылға қарай өзгеріп отыратын табиғи-аумақтық кешендер жиынтығы жақын болып келеді. Қазіргі кезде ландшафттық гидрологияда ағын қалыптастырушы кешен, ландшафттық гидрологиялық кешен ұғымдарымен қатар ландшафттық-гидрологиялық жүйелер ұғымы белсенді қолданылып келеді.

Аумақтың ландшафттық-гидрологиялық ұйымдастырылуы туралы түсініктердің негізін В.Б. Сочаваның жүйелі моделі қалаған. Соған сәйкес табиғи орта әртүрлі және түрлі масштабты геожүйелердің иерархиясынан тұрады. Гидрологиялық үдерістер мен құбылыстарға қатысты бұл көріністер геожүйенің су компоненттеріне қатысты өзгеріп отырады, ал оны В.Б. Сочава жалпы бүкіл жүйенің қызмет етуін алдын ала анықтайтын сыни құрамдас бөлік ретінде қарастырған болатын.

Ландшафттық-гидрологиялық әдіс гидрологиялық үдерістер мен құбылыстар, табиғи компоненттер мен құрылымдар арасындағы кеңістіктік оқшауландырылған өзара байланысты анықтау әдістері мен тәсілдерін біріктіреді. Ландшафттық-гидрологиялық тәсілдің міндеті табиғи нысанға тән ағыс коэффициенттері мен қабаттардың типтік диапозондарын және ағын сипаттамаларын табу, сондай-ақ ландшафттық кешеннің сыртқы табиғи және антропогендік әсерлерге реакциясын анықтау болып табылады.

Табиғи жүйелер шегіндегі гидрологиялық үдерістер мен олардың сипаттамаларын анықтау ландшафттық-гидрологиялық талдаудың эмпирикалық және индикациялық әдістемелік тәсілдеріне сүйенеді.

Бірінші тәсіл тәжірибелік деректерге негізделеді. Бұл жағдайда көрсеткіштік бөлігі су балансы элементтерінің тиісті өлшемдерімен қамтамасыз етіледі.

Екінші әдіс гидрологиялық индикация мен типологияға негізделеді. Оның мақсаты өзен алабының тұйық жармасындағы өзен ағынының сипаттамасын, сондай-ақ су жинаудың кешенді немесе салалық дифференциациясының жекелеген элементтеріндегі ағын қалыптасуды алу болып табылады. Бұл әдіс нашар зерттелген және аумақтың гидрологиялық зерттеу материалдарының тапшылығы жағдайында қолданылады. Яғни кіші өзен алаптарының геожүйелерін зерттеу барысында қолдануға болады.

Гидрологиялық зерттеулерге қатысты «ландшафт» ұғымының дамуын А.И.Субботин әрі қарай жалғастырды. Гидрологиялық зерттеулер үшін «ландшафт» ұғымы «су жинау бетінің немесе өзен алабының сипаты» ұғымының синонимі деп есептеледі. Алап бетінің сипаты ландшафт элементтерінің үйлесімімен анықталады, яғни негізгі компоненттер бойынша біркелкі учаскелер, ағыс және су балансының басқа да құрамдас бөліктерін қалыптастыру үшін аса маңызды.

Осы мақалада қарастырылған материалдарды негізге ала отырып, ландшафтық-гидрологиялық зерттеулердің теориялық және эксперименттік негіздерін дамытуда бөлінетін жүйелердің генетикалық мәнін, олардың кеңістіктік түйісуінің ерекшеліктерін, бір кеңістіктік деңгей жүйелерінен екінші, жоғары деңгейге өту заңдылықтарын нақтылау маңызды болып табылатынын атап кетуге болады.

Жоғарыда аталған ғалымдардың тәжірибесі негізінде аумақтың ландшафтық-гидрологиялық талдауы гидрологиялық үдерістерді үлгілеудің ажырамас бөлігі болып табылатындығы туралы қорытынды жасалды.

Әдебиеттер:

1. Глушков В.Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований. М., 1961. 416 с.
 2. Калинин В.М. Ландшафтно-гидрологический анализ малых водосборов: Учеб.-метод. указания. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1999. 30 с. 47.
 3. Антипов А.Н., Коротный Л.М. Географические аспекты гидрологических исследований (на примере речных систем Южно-Минусинской котловины). Новосибирск: Наука, 1981. - 176 с.
 4. Ландшафтно-гидрологический анализ территории / А. А. Капотов, В. В. Кравченко, В. Н. Федоров [и др.]. Новосибирск, 1992. 208 с.
 5. Субботин А.И. и др. Ландшафтно-гидрологический принцип изучения стока // Ландшафтный сборник. М.: Изд-во МГУ, 1973. - С. 175-189.
- Географо-гидрологические исследования / Отв. ред. Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова. М.: Издательский дом «Кодекс», 2012. 10.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ УГЛЯ И ГАЗА В КАРАГАНДИНСКОМ УГОЛЬНОМ БАССЕЙНЕ

Карагандинский угольный бассейн расположен в центральной части Казахстана. Он вытянут в широтном направлении на 120 км при ширине 30 км. Из общей площади бассейна 3600 км^2 на долю угленосных отложений карбона приходится около 2000 км^2 .

Карагандинский бассейн делится на три промышленных района: Тентекский и Шерубай-Нуринский, находящиеся в западной его части, Карагандинский (Промышленный и Саранский участки), расположенный в центре бассейна, и Верхне-Сокурский - на востоке. Верхне-Сокурский район в настоящее время не осваивается ввиду низкого качества углей и большой глубины залегания [1,2].

В настоящее время на шахтах бассейна разрабатывается 14 выбросоопасных (из них 2 особо выбросоопасных) шахтопластов. В течение 2017 года на шахтах бассейна пройдено 26 339 м подготовительных выработок, из них: по выбросоопасным шахтопластам – 11 363 м, (43,4% всей проходки), по особо выбросоопасным пластам – 458 м, при этом 8 014 м – с применением противовыбросных мероприятий, по угрожаемым – 9 326 м.

Угольные пласты, склонные к внезапным выбросам угля и газа, отличаются, как правило, сложным строением, наличием малопрочных пачек с резко изменяющейся тектонической нарушенностью и перемятостью, что уменьшает их устойчивость. Общая мощность пластов составляет от 1,5-2,0 м до 6-8,5 м. Суммарная мощность породных прослоев составляет 10-35% от общей мощности пласта. Зольность угольных пачек колеблется от 5-7% до 16-19%. Преобладающее залегание пластов пологое. Породы непосредственной кровли преимущественно представлены аргиллитами. В почве пластов залегают аргиллиты, углистые аргиллиты, реже алевролиты, песчаники.

С углублением горных работ на шахтах бассейна повышается газодинамическая активность угольных пластов, увеличивается разнообразие форм и условий возникновения газодинамических явлений.

Внезапные выбросы угля и газа в горных выработках шахт бассейна происходят с 1959 года. В таблице 1.1 приведены сведения о внезапных выбросах, происшедших на шахтах Карагандинского бассейна [1].

Внезапные выбросы угля и газа происходили преимущественно при проведении подготовительных выработок по мощным угольным пластам (k_{12} , k_{10} , k_7 , d_6). При вскрытии пластов произошло 12 выбросов угля и газа,

причем как на мощных (k_{12} , k_{10} , d_6), так и на маломощных пластах (k_{18} , k_{18}' , d_1 - d_2). В очистных выработках внезапные выбросы угля и газа не наблюдались. Минимальная глубина, на которой зафиксированы выбросы, составляет на Промышленном участках 350 м от поверхности, на Саранском участке – 200 м, в Шурубай-Нурунском районе – 300 м, в Тентекском районе – 320 м.

Первые семь внезапных выбросов на двух шахтах Карагандинского бассейна (1959-1963 гг.) имели одну особенность – все они произошли в зоне одного и того же геологического нарушения - взброс 8 с амплитудой 4,7-7,8 м. Так, первый в бассейне внезапный выброс угля и газа произошёл 12 сентября 1959 г. в шахте 3-бис Промышленного участка при проведении откаточного штрека по пласту k_{12} «Верхняя Марианна» на глубине 380 м от поверхности в зоне разрывного геологического нарушения «взброс №8». При взрывании шпуровых зарядов было выброшено около 100 т угля. Перед взрыванием шпуров каких-либо предупредительных признаков не было зафиксировано.

Самый сильный выброс на Промышленном участке произошел на шахте «Стахановская» 26 декабря 1970 г. при вскрытии пласта k_{12} квершлагом на глубине 427 м. Пласт k_{12} мощностью 6,5 м в месте его пересечения вентиляционным квершлагом залегал под углом 60^0 . Вскрытие пласта осуществлялось со стороны кровли. На момент выброса угля и газа квершлаг почти полностью пересек пласт, и забой квершлага находился в нижней наиболее слабой угольной пачке пласта. Выброс произошел при отсутствии каких-либо работ в забое. Выбросу предшествовало интенсивное высыпание угля, переросшее, в конечном итоге, во внезапный выброс угля и газа. Максимальный отброс угля от забоя составил 10 м. Всего было отгружено 260 т мелкого, сухого сажистого угля. Количество дополнительно выделившегося газа составило 9100 м^3 . Вышеприведенные обстоятельства происшедшего газодинамического явления (непрочный уголь, мелкая фракция, интенсивное высыпание) позволяют предполагать, что основной причиной внезапного выброса также стало наличие геологического нарушения.

Расчет параметров внезапного выброса по методике [2] показал, что продолжительность основной фазы этого выброса составила 72,4 сек, интенсивность выброса газа - $47,0 \text{ м}^3/\text{с}$. В течение основной фазы выброса выделилось 3400 м^3 метана. Отношение общего объема дополнительно выделившегося метана к количеству выброшенного угля составило $860 \text{ м}^3/\text{т}$, т.е. примерно в 40 раз превышает природную газоносность пласта d_6 на данной глубине.

Внезапный выброс, происшедший на шахте им. В. И. Ленина 23 марта 1998 г. в сбоечном квершлага № 2 пл. d_6 гор. -100 на глубине 580 м, является самым сильным за всю историю бассейна по показателю выброшенного угля и дополнительно выделившегося метана. Квершлаг

проводился в породах почвы пласта. Сечение квершлага в свету 12,8 м². Крепь - металлическая арочная СВП-27. Проходка осуществлялась буровзрывным способом в переслаивающихся слоях песчаника, алевролитов и аргиллитов. Расстояние между пластом d₆ и забоем сбоечного квершлага по нормали в начальный момент проходки составляло 33 м и постепенно уменьшалось до 7 м к моменту внезапного выброса. Как известно, зона распространения трещин в породном массиве при проведении выработки буровзрывным способом в 1,35 раза больше, чем при комбайновой проходке [3]. После взрывания в забое 74 шпуров осуществлялась отгрузка породы погрузочной машиной 2ПНБ-2Б. По истечении 4 часов после взрывных работ при отгрузке горной массы произошел внезапный выброс угля и газа.

Список использованной литературы

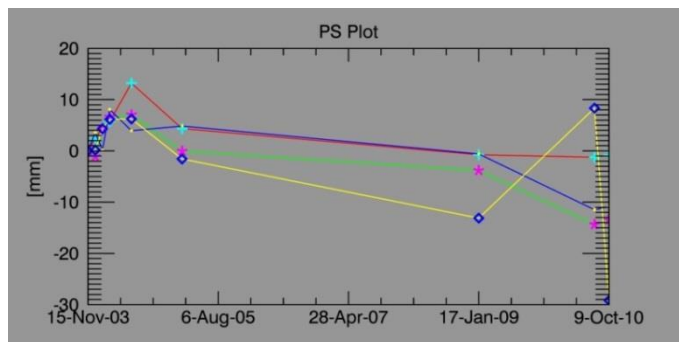
1. Бирюков Ю.М., Пименов А.А. Ходжаев Р.Р. Проблемы техногенных газодинамических явлений. Калининград: КГТУ, 2005. – 200 с.
2. Методика прогнозирования параметров внезапных выбросов угля и газа и их влияние на устойчивость проветривания и распределение выделившегося метана по выработкам при нормальном и реверсивном режимах работы ВГП/ Баймухаметов С.К., Давыдов Е.Г., Фоминых Е.И., Ходжаев Р.Р., Устинов А.М., Гращенков Н.Ф.– Караганда: ДНТИ УД АО «Испат-Кармет», 1996. – 19 с.
3. Ходжаев Р.Р., Пименов А.А. Определение безопасных по выбросам расстояний при вскрытии угольных пластов на основании гипотезы влияния горного давления. Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Материалы Шестой международной конференции. Москва- Караганда, 17-21 сентября 2007 г. – М.: РУДН, 2007.- С. 105-107.

ӨНДЕЛГЕН АУДАНАРДЫҢ ВЕРТИКАЛЬ ҚОЗҒАЛЫСЫН БАҚЫЛАУ КЕЗІНДЕ СПУТНИКТІК РАДАРЛЫҚ ИНТЕРФЕРОМЕТРЛЕРДІ ТӘЖІРИБЕ ЖҮЗІНДЕ ҚОЛДАНУ

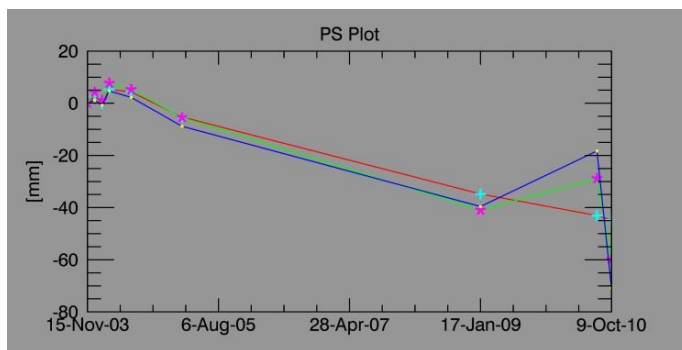
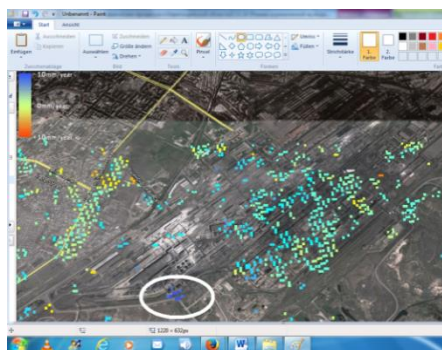
ENVISAT жерсерігінен алынған радарлық суреттердің жұптарын өңдеу нәтижесі бойынша азаматтық және өндірістік нысандардың, сонымен қоса Қарағанды облысы мен Октябрь ауданының шахталары орналасқан аудандар бетінің шөгу картасы алынды.

Геокодтау және калибровка ертеректе автор жасаған Қарағанды қаласының жер бедерінің сандық үлгісіне қатысты жасалды. Қала ауданындағы өңдеу және есептеу нәтижелері бойынша шағын ығысуы бар тұрақты аудандар да, шөгу үрдісі нақтылы үдемелеп келе жатқан аудандар да байқалды.

Жылжу интерферограммасына сай Арселор Миттал Теміртау металлургиялық комбинатының ауданы қалыпты жағдайда. Шөгу мәні суреттер бойынша алынған, ал суретте көрсетілген нүктелер бойынша шөгу графигі құрылған (1-сурет) [1].



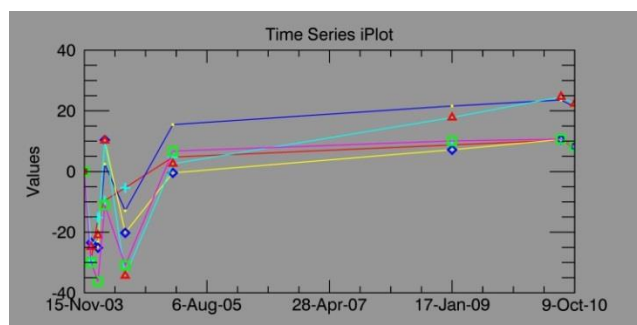
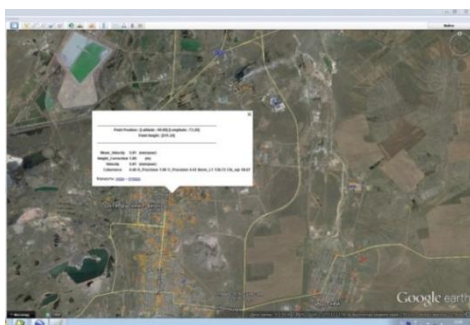
1-сурет – Арселор Миттал Теміртау заводының ауданы



2-сурет – Арселор Миттал Теміртау заводы құбырлары орналасқан ауданның жер бетінің шөгуі

2013 жылы ХУ-1 кокс химиялық өндірісінің түтін құбырлары орналасқан ауданында мөлшері есеп беру уақыты аралығында 40 мм-ді құраған жер бетінің шөгуі тіркелді (2-сурет).

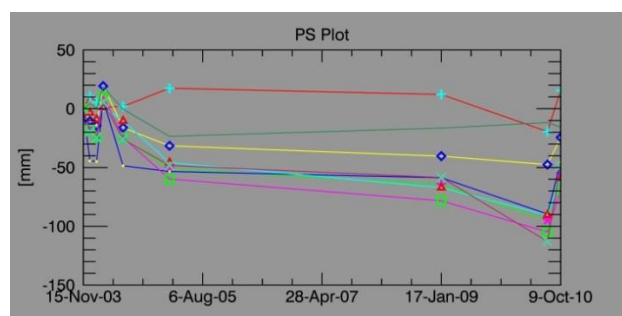
2003 жылдан 2010 жылға дейінгі аралықта Октябрь ауданында мәні 10 мм шамасындағы шағын шөгулер байқалды (3-сурет).



3-сурет – Октябрь ауданы - Майқұдық

2009-2010 жылдары алынаған суреттер Қарағанды қаласының ауданында 2011-2013 жылдары болып өткен ғимараттар мен үймереттердің деформациялары мен күйреулермен байланысты болаған оқиғалар мен жазатайым жағдайларды талдауға мүмкіндік берді [1].

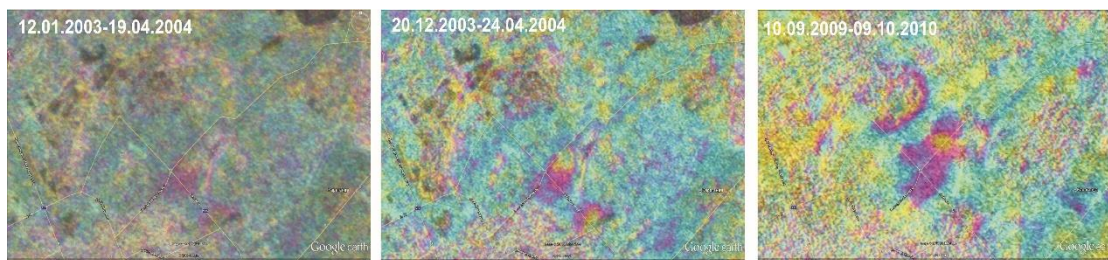
Ұзақтығы 800 метрге созылған Қарағанды облысының Ботақара кентінде орналасқан бөгеттердің мониторингі бөгет бойында орналасқан нүктелердің орнының динамикалық өзгерісін көрсетті (4-сурет). Динамика теріс мәнді – 2003 жылдан 2010 жылға дейінгі кезең аралығында шөгу 110 мм-ді құраған.



4-сурет – Ботақара кентіндегі бөгеттердің деформациялық үрдісінің динамикасы

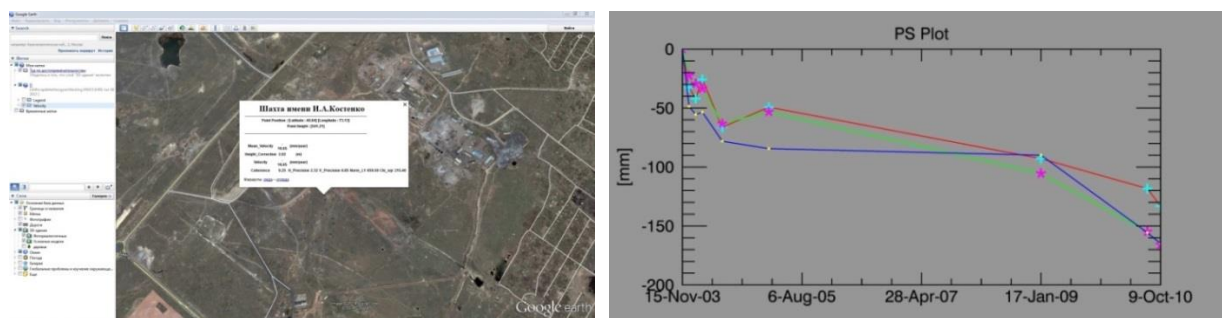
Костенко атындағы шахта ауданындағы жазықтықты талдау нәтижесі, 2004 жылдан бері Костенко шахтасының ауданында екі шөгу мұльдасы пайда болғанын көрсетті. 2010 жылы шөгу мұльдасының мөлшері мен оның таралу аумағы кеңейген (5-сурет). Жоғарыда қарастырылған уақыт аралығында Костенко шахтасында пласт бойынша K_1 , лава бойынша 45

К₁₋₃ жұмыстары жүргізілген. Қазылған пласттың қуаты 2,8 м құраған.



5-сурет – Түрлі сурет жұптары бойынша Қарағанды қаласының дифференцирленген интерферограммаларын құру

Сонымен қоса Костенка шахтасы ауданындағы жеке аумақтарда 2003-2010 жылдары аралығында жыл сайынғы шөгулер байқалған (6-сурет).



6-сурет – Костенко атындағы шахта аумағы

Зерттеу нәтижесі өңделген аудандардың жер бетінің жылжуын бақылауда спутниктік радарлық интерферометрия әдісінің дәстүрлі түсіру және шөшуді есептеу әдістерімен салыстырғанда бірнеше артықшылықтарға ие екендігін көрсетті. Жер бетінің шөгуі туралы алынған ақпараттар нәтижесі жақсы корреляция мен өлшеу дәлдігінің жоғарылығын көрсетті. Бұл әдістің оңтайлы жақтарының ішінен ауданы бойынша үлкен территорияларды бақылауды жүргізу мүмкіндігін және алынған нәтижелердің көрекілігін ерекше атап өткен жөн. Осының барлығы шөгулер мен деформацияларды бақылаудың сенімді әдісі ретінде тау жыныстары сілемінің жылжуын бақылаудың спутниктік радарлық интерферометрия әдісін ұсынуға мүмкіндік береді [1].

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Мозер Д.В., Сатбергенова А.К., Тұяқбай Ә.С., Нагибин А.А., Гей Н.И., Каранеева А.Д. Изучение современных геодинамических процессов г. Караганды с применением спутниковой радарной интерферометрии: итоговый отчет о научно-исследовательской работе. - Караганда, 2014. – 110с.

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ

Определяющими условиями эффективности применения различных видов крепи в подготовительных горных выработках, в том числе анкерного крепления и ее вариаций, являются:

- размеры области опасных деформаций пород вокруг выработок;
- прочность закрепления анкеров во вмещающих породах;
- величина смещения пород кровли, боков выработки за срок её службы и предельная величина безопасного опускания закрепленных анкерами пород кровли в выработке за срок службы выработки.

Опускание (смещение) и расслоение горных пород, размера распространения опасных деформаций пород от контура выработок в глубь массива и вероятного их обрушения зависят главным образом от структурно-текстурных элементов и прочности вмещающих пород выработки, площади поперечного сечения и способа охраны выработок от влияния очистных работ, глубины расположения.

На шахтах Карагандинского угольного бассейна 91-95% всех случаев опасных деформаций пород и потери устойчивости выработок как с анкерной, так и с другими видами крепления, случаются в зонах влияния очистных работ.

В горных выработках, где самостоятельное анкерное крепление не обеспечивает их устойчивого состояния на время всего срока эксплуатации, в преобладающем большинстве предпочтительней применять анкерное крепление вместе с обычными видами металлической рамной крепи.

Анализ результатов шахтных натурных наблюдений и накопленного опыта показывает, что применение анкерного крепления в комбинации с рамной обеспечивает значительное увеличение устойчивости выработок и уменьшение расхода крепежных материалов в 1,4–2,4 раза. С помощью анкерного крепления может быть обеспечено восприятие повышенных местных напряжений в породах вокруг выработки, как со стороны кровли, так и боков, и выравнивание горного давления по контуру крепления, отдельными ее элементами.

Анкерное крепление рекомендуется использовать при следующих горно-геологических условиях:

- при слоистых породах с ослабленными связями между слоями. В этом случае анкеры скрепляют несколько слоев породы в прочную плиту, в которой процесс трещинообразования протекает значительно слабее, чем при отдельных несвязных слоях;

- при наличии в непосредственной кровле выработок слабых пород мощностью до 1,4 – 2,4 м, над которыми залегает мощный слой крепких пород, анкерование может быть эффективно также при расположении выработки в мощном слабо трещиноватом массиве однородной породы (непосредственная слабая кровля прикрепляется, т.е. подшивается к крепким породам основной кровли). В данном случае анкерное крепление усиливает сцепление пород, повышает их прочность и устойчивость и не дает развиваться своду обрушения.

Также на процесс поддержания выработок оказывают влияние геомеханические, технологические факторы, а также промежуточного характера, возникающие в результате влияния горных работ на геомеханическое состояние массива горных пород:

- К геомеханическим факторам можно отнести природные параметры массива: прочность, объемный вес, трещиноватость, глубину залегания, угол падения и др.;
- К технологическим факторам – форму и сечение выработки, податливость и несущую способность крепи.

В группе факторов промежуточного характера наиболее важными следует считать опорное давление вокруг очистного забоя и искусственно вызванную при проведении выработок трещиноватость вмещающих пород и угольных пластов.

При разработке паспортов крепления выработок учитываются следующие факторы:

- *горно-геологические факторы:* угол падения пород, геологические, тектонические и гидрогеологические условия, которые характеризуются залеганием угольного пласта и свойства вмещающих пород, а также гранулометрический и вещественный составы слагающих зерен и цементирующих их веществ, показателями сопротивления их сжатию, растяжению или сдвигу, нарушенностью и водообильностью, устойчивостью отдельных слоев пород; характеристика тектонических нарушений и место их расположения, мощность и сопротивление пород в боках и кровле;
- *горно-технические факторы:* сопротивление пород в почве и кровле, удельный вес, время поддержания выработки после под- или надработки, расположение слоев пород, наличие искусственного ограждения, степень трещиноватости, период разработки, тип и параметры анкера и других сочетающихся видов крепления;
- *технологические факторы:* вынимаемая мощность пласта, класс кровли при обрушаемости, класс слоя пород, мощность слоя пород, тип выработки, ширина выработки, высота выработки, поперечное сечение выработки в свету, вид и глубина расположения выработки, назначение выработки, воздействие других выработок, ширина

взаимовлияющей выработки, расстояние между параллельными выработками, время поддержания выработки, наличие присечной выработки, наличие под- или надработки, зон опорного и повышенного горного давления.

Ни один из перечисленных геомеханических факторов, взятый в отдельности, не может определить состояние горного массива для его оценки условий поддержания горных выработок.

Прочность горных пород в Карагандинском угольном бассейне с увеличением их глубины залегания возрастает. При глубине 1010-1210 м в бассейне объемный вес пород меняется от 2,2 до 2,8 г/см³. Для определения веса пород кровли и боков выработки объемный вес в среднем может быть принят 2,6 г/см³. С увеличением глубины выработки растет и вертикальная составляющая горного давления, но при этом изменяется и прочность вмещающих горных пород, т.е. на одной и той же глубине прочность пород, даже для однотипных пород, может изменяться в существенных пределах [1].

Это все приводит к тому то, что горная выработка, расположенная на большей глубине, может быть в лучших условиях по сравнению с выработкой, расположенной на меньшей глубине, но когда эта выработка пройдена в слабых породах или по пласту угля.

Таким образом, можно сделать вывод, что только прочность пород или глубина залегания не могут характеризовать условия среды, в котором находится горная выработка. Отсюда вытекает необходимость применения критерия, который должен учитывать как глубину горной выработки, так и прочность, и плотность пород: $k = \gamma \cdot h / \sigma$, где h – глубина разработки, м; γ – плотность угля, кН/м³; σ – прочность горных пород, кН/м² [2].

Практическое применение данного критерия отображены в источнике [1], но для его применения в Карагандинском угольном бассейне необходимы его детальные исследования для реальных условий.

Для пород Карагандинского угольного бассейна характерны трещины эндогенного и экзогенного расслаивания. Частота трещин эндогенного расслаивания определяется содержанием пород и мощностью их прослоев. Уровень интенсивности трещиноватости уменьшается от аргиллитов к алевролитам и песчаникам и при увеличении мощности слоев независимо от литологических разностей пород. Расстояние между экзогенными трещинами изменяется от нескольких сантиметров до 11 м и зависит от тектонического строения участка, литологического состава пород и степени их метаморфизма. В мягких горных породах экзогенные трещины встречаются чаще, чем в прочных породах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 В.Ф. Демин, М.М. Баймульдин, Т.В. Демина, Е.Г. Суров. Факторы, влияющие на эффективность применения анкерной крепи в горных выработках: / – КарГТУ, Труды университета №4, 2012

ПРОБЛЕМА АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК
УГОЛЬНЫХ ШАХТ

В данной статье сделана попытка анализа опыта применения анкерной крепи на угольных шахтах, определения недостатков и направления использования технологии в ближайшей перспективе. Для обеспечения высоких темпов проведения и безремонтного поддержания подготовительных выработок, особенно в зонах геологических нарушений и повышенного горного давления, в настоящее время проводятся дополнительные работы по возведению крепей усиления и упрочнению углепородного массива полимерными и неорганическими связующими составами. Эти мероприятия трудоемки (0,2 чел. – см/м), требуют дополнительных материальных затрат (15-25 тыс. тенге/м) и снижают темпы продвижения очистных забоев на 50-70 % [1]. Возможным оптимальным решением проблемы может являться крепление подготовительных горных выработок анкерным или комбинированными крепями, в том числе в местах геологических нарушений. Это позволит значительно повысить темпы и снизить расходы на проведение и поддержание подготовительных выработок. В отечественной и зарубежной практике накоплен значительный опыт применения анкерного крепления в различных горно-геологических условиях для выработок различного технологического назначения. К числу проблемных вопросов, не решенных до настоящего времени, относятся:

1. Отсутствие высокопроизводительной буровой техники отечественного производства, позволяющей бурить шпуров в породах крепостью $f > 4$ по шкале проф. М.М. Протоdjяконова. Имеющиеся в промышленности перфораторы, позволяющие обуривать породы крепостью $f > 4$, не надежны в работе, не обеспечивают необходимую скорость бурения и соответственно, малопроизводительны. К тому же, не на всех шахтах существуют стационарные компрессорные установки и сети для сжатого воздуха. Конструкция большинства передвижных компрессорных установок предусматривает их использование только на свежих струях, т.е. они не могут применяться при проведении протяженных подготовительных выработок. Передвижные компрессорные установки, выполненные во взрыво- и искробезопасном исполнении, чрезвычайно дороги и поэтому их использование в промышленности не рентабельно. Вследствие указанных причин бурение шпуров под

установку анкерной крепи на угольных шахтах осуществляется в основном ручными электросверлами (около 50 % от общего объема буровых работ)

2.Применяемые отечественные и импортные(типа Wombat, Англия; Rambor, Mangoos, Авст-ралия и др.) переносные бурильные станки позволяют обуивать кровлю выработки с наклоном не более 15° или бурить горизонтальные шпурь (УКВШ- 5/7, УКВШ- 15/7.).

Таким образом в местах геологических нарушений и на сопряжении с лавой бурение шпуров установка анкеров существующими машинами практически не возможна или необходимо применять ручные сверла (рисунок 1).

3. Применение ручных электро или пневмосверл во-первых, резко снижает производительность труда и темпы проведения выработок; во-вторых, увеличивает опасность возникновения профессиональных заболеваний; в третьих, приводит к росту производственного травматизма.

4.Существующие конструкции анкеров, применяемых при использовании полимерных смол, обладают рядом недостатков, снижающих эффективность крепления.

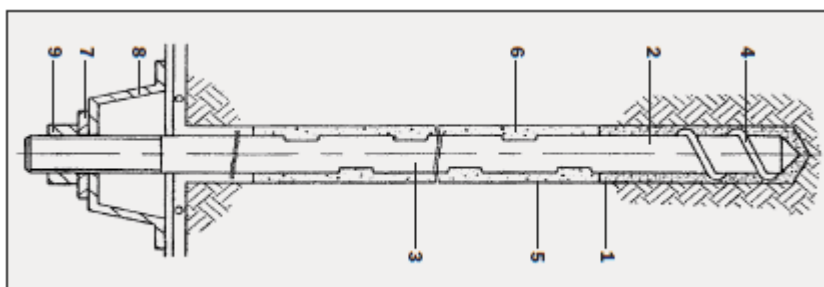


Рисунок 1 Комбинированный анкер, где 1 – скважина, 2 – грузонесущий стержень, 3 – участок изменения формы, 4 шнек, 5 – втулка из сыпучего материала, 6 – втулка из композиционных материалов, 7- опорная шайба, 8 – подхват, 9 - гайка

Одним из наиболее значимых недостатков конструкции сталеполимерных анкеров является фактическое, по сравнению с требованиями ГОСТа, снижение величины закрепляемой, контактной совмещающими породами части крепи с 0,5 до 0,3 м, что не позволяет достигнуть расчетной величины несущей способности анкера.

Некоторые, широко используемые, типы анкеров (например АСП, А20В и др.), вследствие конструктивных особенностей их хвостовых частей не обеспечивают надежное перемешивание в шпуре смолы и отвердителя, что также оказывается на качестве крепления. [2]

Указанным типом анкеров свойственны следующие недостатки:

- выполнение концевой части стержня с косым срезом под углом 45° является в большинстве случаев причиной плохого закрепления анкера

вследствие разрыва полиэтиленовой оболочки ампулы острым концом стержня при ее досылке в данную часть шпура, вытекание компонентов быстротвердеющего состава до момента их смешивания и последующего отверждения. Это наблюдается в шпуре в тех случаях, когда по различным причинам происходит некоторое торможение ампулы и досылающий ее стержень косым срезом расклинивает ампулу и разрывает ее оболочку. Продольная величина косого среза при этом исключается из длины анкера, обеспечивающей его закрепление в шпуре; [1]

- преждевременное раздавливание ампулы приводит к быстрому отверждению и некачественному перемешиванию раствора, потере адгезионных свойств, резкому снижению связующей способности полимера со стенками шпура и потере несущей способности анкерной крепи. Еще одним недостатком технологии сталеполимерного анкерования является снижение во времени несущей способности отвержденной смолы, выполняющей роль связующего материала между анкером и поверхностью шпура. Поэтому в выработках с длительным сроком службы необходим постоянный контроль за состоянием пород кровли и боков, а в некоторых случаях установка дополнительной крепи во избежание обрушения пород. Указанные конструктивно-технологические недостатки анкерных крепей снижают эффективность крепления выработок и требуют разработки или, по крайней мере, совершенствования как средств бурения шпуров, так и конструкции анкеров, и новых композиций связующих компонентов. Для решения этой проблемы, наряду с оснащением шахт анкерами различных типов, буровым оборудованием и композиционными материалами, необходимо проведение более глубоких исследований и совершенствование существующих методов расчета с учетом изменяющихся горно-геологических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волошин В.А. Геомеханический прогноз устойчивости подготовительных выработок в зонах геологических нарушений и повышенного горного давления. Новокузнецк: 2002. – 152 с.
2. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах. СПб., 2000. – 70 с.

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫ ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ ТИІМДІЛІГІ

Бұл қалай өкінішті жағдай емес, бірақ біздің қоғам тұтыну көлемін арттыру қағидаты бойынша салынған.

Мұндай жағдай ғаламшардың минералды табиғи ресурстарының таусылуына қауіп төндіріп тұр.

Мыңжылдықтар шегін асыра отырып, адамдар, ақырында, экономикалық тиімді және экологиялық таза, жаңартылатын ресурстардан энергия алу туралы ойлана бастады.

Жаңартылатын ресурстарға жел және күн энергиясы, геотермалдық энергия, су энергиясы және биоэнергетика жатады.

Соңғысы жаңартылатын, экологиялық таза жанар биогаз алуға маманданған және басқа да жаңартылатын ресурстар түрлерімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие болғандықтан ең перспективалы салалардың бірі болып саналады. Биогаз өндірісі бірқатар даусыз артықшылықтарға ие.

Біріншіден, биогаз пайдаланылатын және өндірілетін өңірлерде экологиялық жағдай айтарлықтай жақсаруда. Биогаз станциясын салу аймақтың энергетикалық проблемаларын шешумен қатар, органикалық шыққан қалдықтарды тиімді кәдеге жаратуға және сарқынды суларды санитарлық өңдеуге ықпал етеді [1].

Екіншіден, биогаз өндірісі экономикалық тұрғыдан өте тиімді.

Үшіншіден, шикізаттың жеткілікті мөлшері болған жағдайда, биогаз станциясын салу дәстүрлі энергетика объектісін салу бойынша жобалардың біріне тамаша балама болады, бұл сондай-ақ лагундарда қалдықтарды сақтау мәселесін шешеді.

Биогаз-бұл негізінен табиғи экологиялық таза отын, көбінде өзінің сипаттамаларына қарай табиғи газбен ұқсас.

Биогаз биомассаны қайта өңдеу жолымен шығады, ол анаэробты ферменттеу процесінде, қарапайым айтқанда, ауасыз ашыту кезінде метаннан 60% - ға, көмірқышқыл газынан 35% - ға және өте аз мөлшерде, күкіртсутегі сияқты басқа да қосылыстардан тұратын газдар қоспасын бөлед

Анаэробты ферменттеу процесінен кейін құрғақ заттың белгілі бір пайызы қалады, оны жоғары дәрежелі ауыл шаруашылығы тыңайтқышы ретінде пайдалануға болады.

Биогаз қондырғысы тазалау құрылғыларының рөлін атқарады, ал мал шаруашылығы фермасында ветеринариялық-санитариялық зауытты сәтті ауыстыратын болады.

Энергия өндіру үшін биомассаны кеңінен тарту Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың перспективалық бағыты болып табылады. Қазақстан Республикасында елеулі әлеуетке ие әлемдік практикадағы биоэнергетиканың негізгі бағыттарының бірі анаэробты технологияларды пайдалана отырып биогаз алу болып табылады [2].

Есептерге сәйкес, Қазақстандағы мал шаруашылығы қалдықтарының энергетикалық әлеуеті шамамен 1,6—2,4 млн тонна шартты отынды құрайды. Биогаз кешендерін салудың экономикалық тиімділігі үш негізгі құрамдас бөліктен тұрады:

- энергетикалық Биомассаны ашыту кезінде алынатын биогаз энергетикалық және технологиялық қондырғыларда өртеуге жарамды. Биогаз кешенінде қолданылатын электр және жылу энергиясының тұтынылатын шегере отырып, басқа да қажетті кәсіпорындарды қанағаттандыру, бөгде ұйымдарға сату үшін пайдаланылуы немесе мемлекеттік энергиямен жабдықтаушы ұйымдарға берілуі мүмкін.;
- экологиялық. Анаэробты ашыту кезінде биомассадағы Органикалық заттардың көп бөлігі ыдырайды.

Бұл атмосфералық ауаға ластаушы заттар мен парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай, оның ішінде қи алаңшалары мен көң лагунынан, қи жинаудың, сақтаудың және пайдаланудың жаңа жүйесін енгізу есебінен қысқаруына әкеп соғады.

Биомассаны ашыту оларда вирусты және жұқпалы аурулар қоздырғыштарының болуын төмендетуге мүмкіндік береді, бұл топырақ пен жер үсті суларының ластануын азайтуға қолайлы әсер етеді;

Көрсетілген факторларды есепке алу биогаз технологияларын пайдаланудың экономикалық тиімділігін негіздеу нәтижелеріне айтарлықтай әсер етеді. Жүргізілген есептеулер биомассаны анаэробты әдіспен өңдеу кезінде алынатын табыстардың құрылымы мынадай екенін көрсетеді:

- * электр энергиясын сату — 55 %;
- * жылу энергиясын сату-20 %;
- *тазарту құрылыстарына жүктемені төмендету, экологиялық төлемдерді төмендету — 12 %;
- *түзілетін тыңайтқыштарды сату, шығымдылықты арттыру -11 %;
- *парниктік газдар шығарындыларын азайту-2%.

Осылайша, биогаз кешендерін жоспарлау және салу кезінде бөгде ұйымдардың жылу энергиясын пайдалану немесе сату мүмкіндігін,

сондай-ақ экологиялық факторларға байланысты табыс алу мүмкіндігін ескеру қажет.

Кірістердің жалпы көлеміндегі олардың үлесі шамамен 25 % құрауы мүмкін. Энергетикалық мақсаттарда биомассаны кешенді пайдалану 5 жылға дейінгі мерзімде биогаз қондырғыларына инвестициялардың өтелімділігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Биогаз қондырғысы бір уақытта бірнеше істі шешеді, себебі ол тек газ өндіріп қана қоймай, Қалдықтарды кәдеге жаратуға мүмкіндік береді. Алайда, экономикалық тұрғыдан ірі биогаз қондырғысының құрылысы әрдайым ақталған емес.

Тек жаңартылатын ресурстарда ғана жұмыс істейтін қондырғылар үшін энергетикалық өсімдіктерді өсірумен айналысуға болатын өз алаңдары пайдалы болады. Сондықтан сіз жерді жалға алу бағасымен байланысты тәуекелдерді болдырмауға болады.

Егер ұзақ уақыт бойы тиісті азық-түлік қалдықтарын арзан алу мүмкіндігі болса, онда бұл биогаз қондырғысының рентабельділігіне өте қолайлы әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, бұл тыңайтқышты үнемдеуге көмектеседі. Алайда биогаз алу үшін қондырғының рентабельділігі субстраттардың тұрақты емес түсуіне байланысты болмауы тиіс.

Сұйық органикалық қалдықтарды кәдеге жарату үдерісімен проблемалары бар жеке тұлғалар олардың барлығын биогаз техникасының көмегімен оңай және тез шеше алады. Бұл пайдаға асырудың ең арзан тәсілі ғана емес, сонымен қатар өте тиімді.

Іріңді сақтау және өріске шығару кезінде туындайтын түрлі жағымсыз иістердің эмиссиясымен белгілі бір проблемалары бар фермерлер биогазды алу үшін қондырғыдан айтарлықтай пайда болуы мүмкін, ол оларды осы иістен арылтады.

Толығымен экологиялық және қалдықсыз ауыл шаруашылығы секторында жұмыс істейтін, қоршаған ортаны қорғаумен айналысатын фермерлер үшін тұтастай өз иелігіне ең жақсы құрал – биогаз қондырғысы болып табылады.

Әдебиеттер

1. Белоусова, Т.Н. Методика экономической оценки ассимиляционного потенциала лесов / Т.Н. Белоусова / // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. Ин-та леса НАН Беларуси. — 2001. — Вып. 53. — Гомель: ИММСНАНБ. — Б. 353—355.
2. Природопользование и устойчивое развитие. Мировые экосистемы и проблемы России. — М.: КМК, 2006. — 450 б. — (Сер. Устойчивое развитие. Проблемы и перспективы).

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ОРГАНИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРЫН ӨНДЕУДІҢ БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Энергетиканың қазіргі проблемалары жердегі және жер маңындағы кеңістіктегі барлық отын мен энергия көздерін ұтымды пайдалану кезінде ғана шешілуі мүмкін.

Мұнай қоры мен дәстүрлі энергия ресурстарының сарқылуы, оларға бағаның өсуі және экологиялық проблемалардың шиеленісуі механикалық, жылу, электр энергиялары мен биотыңайтқыштар алу үшін биогаз технологиясын әзірлеу мен пайдалануға жаһандық қызығушылықты тудырды.

Биогаз технологиясы жердің экологиялық жағдайын жақсартатырып, органикалық қалдықтардың көптеген түрлерін, қиды, сарқынды суларды, ауыл шаруашылығы дақылдары мен өндірістің қалдықтарын өңдеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Жануарлар өсімдік жемінің энергиясын толық сіңірмей, осы энергияның жартысынан астамы көң түрінде кетеді, соңғысы органикалық тыңайтқыштарға арналған құнды шикізат ретінде ғана емес, қуатты жаңартылатын энергия көзі ретінде де қарастыруға мүмкіндік береді [1].

Белгілі болғандай, біздің еліміз орасан зор аумақтық шекараларға ие, осыған орай әртүрлі климаттық жағдайларға ие.

Бұл мақалада температурасы төмен аймақ ретінде Қазақстан Республикасында мал шаруашылығы қалдықтарын қайта өңдеу бойынша биогаз технологиясын қолдану мүмкіндігі қарастырылған.

Республикадағы қысқы және жазғы кезеңнің арақатынасы 7: 5-ке тең. Қазіргі уақытта ферманың аз мөлшері республикада қалдықтарды қайта өңдеу технологиясы енгізілді, бұл қоршаған ортаға айтарлықтай зиян келтіреді.

Республика орасан зор аумақтық алаңға ие, осыған байланысты энергетикалық қуаттардың тапшылығы, электрмен жабдықтауды, жылумен жабдықтауды және газбен жабдықтауды орталықтандырудың, проблемалары туындайды.

Республикада ірі қара мал басының негізгі бөлігі шаруа (фермер) қожалықтарына және халықтың жеке шаруашылықтарына тиесілі. 2014 жылдың 1 тамызына статистикалық мәліметтерге сәйкес республика аумағында келесі ауыл шаруашылығы жануарларының саны бар:

ірі қара мал 45% , жылқы 33%, шошқа 5%, тауық 17% құрайды. Биогаз-сутекті немесе биомассаны метанды ашыту арқылы алынатын газ. Биомассаның метанды ыдырауы бактериялардың үш түрінің әсерінен болады. Тамақтану тізбегінде келесі бактериялар алдыңғы бактериялар тыныс-тіршілігінің өнімдерімен тамақтанады [2, 3].

Биогаздың шығуы қидағы құрғақ заттың килограммына литрмен немесе текше метрмен есептеледі.

Республиканың мал шаруашылығы қалдықтарынан алынатын биогаз мөлшерін есептеу үшін алдымен 1 кг қи (құм) құрамындағы құрғақ заттың қанша мөлшері есептелді. Есептеу үшін 80-90% ылғалдылықта құрғақ заттың мөлшерін анықтаудың стандартты әдісі қолданылды.

Есептеу нәтижесі бойынша 1 кг қидан орташа алғанда 0,04 м3, шошқаның қиынан 0,06 м3, құс қиынан 0,07м3 және жылқы қиынан 0,03 м3 биогаз алуға болады.

Мал шаруашылығының органикалық қалдықтарын ашыту барысында, биогаз қондырғыларында биогаз бөлінеді, сондай — ақ біз қайта өңделген органикалық шикізат-эффлюент аламыз.

Эффлюент - жердің жалпы сапасын арттыратын және өнімділікті арттыратын тыңайтқыш, өйткені ол эрозияны болдырмай және жалпы топырақ жағдайын жақсарта отырып, топырақтың өткізгіштігі мен гигроскопиялылығын арттыруға үлес қосатын құрамында бірқатар органикалық заттар бар.

Органикалық заттар, сондай-ақ қоректік заттарды өсімдіктермен оңай сіңуі мүмкін қалыпқа ауыстыратын микроорганизмдерді дамыту үшін негіз болып табылады. Тәжірибе көрсеткендей, эффлюентті тыңайтқыш ретінде қолданғанда өсімдіктердің өнімділігі едәуір жоғарылайды.

Осылайша, 1 кг шикізаттан биогаз шығуының орташа мәні және ауыл шаруашылығы жануарларының орташа тәуліктік қалдықтарының санын біле отыра, біз № 1 кестеде ұсынылған мынадай деректерді ала аламыз.

1-кесте Орташа тәуліктік қалдықтар саны

№	Атауы Мал саны. мың	Қидың шығу, кг/күн	Қидың шығу, кг/күн	Биогаздың шығуы 1 кг, м3/күн	Биогаздың шығуы 1 кг, м3/күн	Эффлюент көлемі, л/день
1	ІҚМ	233,3	36	8398800 0,04	35952	3 6719040
2	шошқа	27,4	4	109600 0,06	6576	87680
3	құс	87,2	3 0,16	13952 0,07	976,64	11161,6
4	жылқы	170,8	8	1366400 0,03	40992	1093120
Барлығы	-	-	9888752		384496,6	7911002

Кестеден көріп отырғанымыздай, республиканың мал шаруашылығы қалдықтары түріндегі биомассаның жыл сайынғы өсімі күніне 9888752 кг құрайды.

Осы көрсеткішті айына қайта есептегенде біз 296662 тонна және жылына 3 559 950 тонна қалдық аламыз.

Бұл қалдықтар қайта өңдеуге ұшырамайды және қоршаған ортаға үлкен зиян келтіреді және парникті әсердің пайда болуына қатысады, өйткені қи азот тотығының 65% шығарындысының көзі болып табылады, оның парникті әсері көміртегінің қос тотығы әсерінен 296 есе артық болады[4].

Оларды өңдеу кезінде біз жылына 140 341 040 м³ биогаз ала аламыз. Биогаз энергияның баламалы түрі сияқты мынадай баламалы көрсеткіштер бар: 1 м³ биогаздан 2 кВт электр энергиясын, 0,8 м³ табиғи газды; 0,84 л дизель отынын; 0,74 л бензинді; 1,5 кг отын (құрғақ күйінде) алады.

Биогаз жанама өнім болып табылатындықтан, биогаз технологиясы арқылы мал шаруашылығы қалдықтарын өңдеу кезінде, экономикалық бөлікті есептеу кезінде пайданың негізгі бөлігін эфлюент өзіне алады.

Егер 1 литр тыңайтқыштарды 10 теңгеге сатуға болады деп болжасаңыз, жылына 7911002 млн.теңге аламыз.

Осылайша, біз республикада биогаз технологиясын пайдаланудың маңыздылығын көріп отырмыз:

- биогазды технолгияны қолдану экологиялық жағынан- мал шаруашылығы қалдықтарын кәдеге жаратуға және атмосфераға парниктік газдардың — метан мен СО₂ шығарындыларын қысқартуға, топырақтың құнарлылығын арттыруға мүмкіндік бередіс

-биогазды технолгияны қолдану экономикалық жағынан-қайта өңделген қалдықтарды (эфлюентті) сату жоғары пайда алуға, сондай-ақ биогазды Іштен жану қозғалтқыштары үшін баламалы отын ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1. Российское энергетическое агентство, Развитие рынка биотоплива в мире и в Российской Федерации — 2012 ж.
2. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика. — М.: Колос, 1982. — 148 б.
3. Веденев А. Г., Веденева Т. А., ОФ «Флюид» Биогазовые технологии в Кыргызской Республике. — Б. Типография «Евро», 2006. — 90 б.
4. Природопользование и устойчивое развитие. Мировые экосистемы и проблемы России. — М.: КМК, 2006. — 450 б.

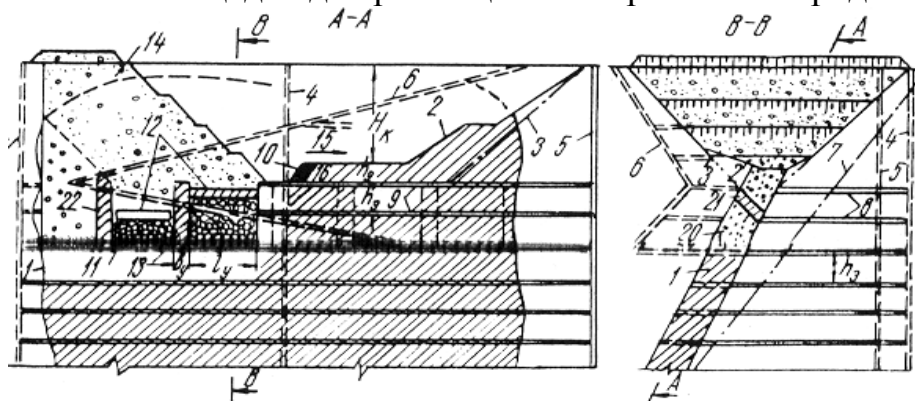
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ УШКАТЫН-III И ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ЕГО РАЗРАБОТКИ

Комплексное свинцово-баритовое и железо-марганцевое месторождение Ушкатын-III находится на территории Атасуйского рудного района. Месторождение приурочено к так называемой восточной синклинали, к западному крутопадающему крылу ($70-90^{\circ}$) приурочены пласты железных, марганцевых и железо-марганцевых руд. Свинцовое и барит-свинцовое оруденение связано с восточным опрокинутым на запад крылом восточной синклинали. Железо-марганцевые руды пластообразной формы строго стратифицированы и залегают в толще карбонатных пород. Контакты прослоев большей частью резкие и прямолинейные. В общей мощности рудного массива 30% составляют нерудные известняковые прослои, 4-5% - железорудные и яшмовые прослои и 60-65% - прослойка марганцевых руд. Контакты железорудных тел четкие, резкие, боковые изменения вмещающих пород отсутствуют. Условия залегания пластов железных и марганцевых руд целиком определяются последствиями тектонических нарушений. В подавляющем большинстве рудные тела залегают вертикально или очень круто. Лишь в замковых частях синклинальных складок выделяются небольшие по площади участки пологого падения. Несмотря на сильную дислоцированность, залежи железо-марганцевых руд сохранили пластовую морфологию второй группы по ГКЗ. В стратиграфическом разрезе рудного горизонта условно выделяются шесть пачек железных и марганцевых руд. В каждой пачке до 5-6 пластов, для окисленных марганцевых руд характерным является увеличение мощности по сравнению с первичными рудами и слияние сближенных пластов в один. Для марганцевых руд в целом присущи четкие, резкие контакты со вмещающими породами, выклинивание их происходит с падением мощности. В концентратах из Ушкатынских марганцевых руд соотношение марганца и железа выше, чем в концентратах из руд месторождений Большой Ктай и Каражал, расположенных в одном районе. Промышленное свинцово-баритовое оруденение обособлено в восточной части месторождения. Оно протягивается по простиранию на 200 м, на глубину до 400-500 м. Описанные руды залегают на глубине 50-80 м от поверхности. Марганцевые руды месторождения Ушкатын-III отличаются от всех остальных месторождений СНГ. Рудные месторождения, распространяясь в большинстве своем на значительную глубину, могут быть отработаны

только двумя способами – верхняя часть открытым, нижняя и фланги – подземным. Необходимость использования двух способов разработки на одном месторождении не вызывает сомнений, однако на месторождении с рудами средней ценности (например, железорудных) возможность их одновременного применения не рассматривается, т.к. при этом предлагается использование твердеющей закладки, снижающей рентабельность производства, поэтому в практике проектирования предприятий черной металлургии предусматривается последовательный порядок работ. При отработке месторождений цветных металлов довольно часто применяется одновременное ведение открытых и подземных работ, совмещенных в одной вертикальной плоскости. При этом использование камерных и слоевых систем с твердеющей закладкой экономически оправдано увеличением выпуска ценного сырья.

Оценка и выбор наиболее рационального решения при совместной разработке месторождения представляет сложную научно-техническую задачу.

Анализ теоретических исследований и практики показывает, что наиболее высокие показатели могут быть получены при комплексной открыто-подземной разработке с открыто-подземным ярусом, предложенной коллективом ученых ИПКОН РАН под руководством акад. М.И. Агошкова, и которая дополнена применительно к условиям Кривбасса. Сущность способа видна из технологической схемы, приведенной на рисунке. Применение данного способа позволяет при незначительном сокращении производственной мощности по руде уменьшить транспортные расходы на 25-30% и отказаться от дополнительных площадей для размещения вскрышных пород.



1- рудная залежь; 2 – рабочий борт карьера; 3 – предельный контур карьера; 4-5 – вертикальные стволы; 6 – наклонный конвейерный ствол; 7 – зона сдвижения; 8-9 – откаточные выработки; 10 – открыто-подземный ярус; 11 – локальный участок; 12 – плавающая потолочина; 13 – панельный целик; 14 – внутренний отвал вскрышных пород; 15 – направление подвигания горных работ

Рисунок Комплексный открыто-подземный способ разработки

Для повышения эффективности рудничного транспорта разработано техзадание на создание большегрузных шахтных вагонов с открытым бортом типа думпкаров вместимостью 50 т. Соответственно локомотивы должны иметь сцепную массу 45...75 т, а рабочее напряжение сети постоянного тока – 600 В. Расчеты, выполненные для условий разработки месторождений гематитовых кварцитов под дном и бортами некоторых карьеров Кривбасса, позволили установить объем подземной добычи до 40...60 млн. т, при этом на долю камерных систем с закладкой хвостами обогащения приходится 30-35%, основная – на долю систем с массовым обрушением.

Для широкого освоения прогрессивных способов совместной (открыто-подземной) разработки необходимо решить ряд научно-технологических задач: установить для конкретных ГОКов момент перехода на совместные схемы вскрытия карьерных и шахтных полей; разработать методику определения безопасных параметров и последовательности отработки запасов всего месторождения с применением различных технологических схем; создать, испытать и внедрить промышленные образцы новой погрузочно-транспортной техники (гидравлические экскаваторы; автосамосвалы вместимостью по 20 и 40 т; шахтные вагоны по 20, 40 и 60 т, локомотивы массой 60-75 т); спроектировать, построить опытно-промышленные участки для освоения в промышленных условиях новых технологических схем совместной открыто-подземной разработки; разработать руководящие материалы для проектирования и промышленного применения комбинированных способов горных работ.

В условиях месторождения Ушкатын-III наиболее целесообразной представляется разработка запасов верхних горизонтов открытым способом с использованием существующего горно-технологического оборудования, а нижние горизонты – разрабатывать подземным способом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидов Ю.В. О классификации систем комбинированной разработки рудных месторождений.// Горный журнал. - №4. – 1995. - С.16-19.
2. Казикаев Д.М. Особенности геомеханических задач при открыто-подземной разработке месторождений // Основные направления развития открыто-подземного способа разработки месторождений. – М.: ИПКОН АН СССР, 1987. – С. 30-33.
3. Щелканов В.А. Основные направления развития открыто-подземного способа разработки месторождений / ИПКОН АН СССР. М., 1987. – С. 16-29.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПЕРЕХОДА НА КОМБИНИРОВАННУЮ ГЕОТЕХНОЛОГИЮ ОТРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Характерной особенностью комбинированной разработки является наличие карьерного и подземного очистных пространств, находящихся в непосредственной близости. Совмещение открытых и подземных работ или переход с открытой добычи на подземный способ выдвигает на первый план геомеханические аспекты выбора технологических схем и параметров разработки. Это обусловлено необходимостью совместных оценок состояния горного массива вблизи подземных выработок и подработанных бортов карьера. Наличие техногенного пространства, образованного открытым способом добычи, существенно осложняет геомеханическую обстановку в зоне подземных работ, изменяя напряженно-деформированное состояние элементов систем подземной разработки, создавая зоны концентрации и разгрузки напряжения. С другой стороны, наличие обширных подземных выработанных пространств ведет к разупрочнению и разрушению пород налегающего массива, снижению устойчивости подрабатываемых бортов карьеров, опорных и разделительных целиков. Прогнозирование поведения подрабатываемых массивов пород, оценка устойчивости обнажений, определение рациональных технологических параметров разработки в этом случае могут базироваться только на изучении геомеханических процессов, протекающих в зоне взаимного влияния подземных и открытых работ. Предпосылки успешного решения проблем комбинированной разработки, обеспечение ее эффективности достигается знанием закономерностей распределения напряжений деформаций, смещений, формирующихся в массиве в процессе эксплуатации месторождения комбинированным способом. Исследования в этих направлениях являются методической базой обоснования параметров комбинированных технологий, таких как рациональные схемы вскрытия и подготовки, надежные методы управления состоянием подрабатываемых массивов.

Проведение подземных горных работ в зоне влияния карьера (под дном и в бортах) вызывает перераспределение напряжений в разработанном массиве. Изменение напряженного состояния массива горных пород вызывает, в свою очередь, перераспределения величин и направление действия сдвигающих и удерживающих сил.

Степень разупрочнения пород в результате подработки может быть различной и зависит от конкретных условий месторождения: интенсивности структурной раздробленности массива; ориентировки плоскостей ослабления

относительно подземных очистных выработок и элементов карьера; начальной прочности массива; стадии развития зоны сдвижения степени подработки массива; скорости подработки и др.

Влияние техногенного пространства, образованного карьером, на подземные горные работы изучались также с целью определения предпочтительного порядка и направления развития горных работ в переходной зоне месторождения. Исследовались варианты направления развития подземных работ от массива к откосу и от откоса к массиву. Направление развития подземных горных работ по вертикали не оказывает существенного влияния на формирование полей напряжений в подработанном борту. С целью интенсификации работ и обеспечения управления устойчивостью бортов, на первом подземном горизонте в основании карьера предпочтительна разработка запасов с разделением на панели, сплошной выемкой запасов.

Факторами, определяющими применение открыто-подземной технологии на месторождениях являются: совместное использование горных выработок для транспортирования и дренажа; наиболее полное освоение запасов месторождения; использование пустых пород в качестве закладочного материала с упрощенной схемой подачи их в шахту. Факторами, ограничивающими применение данного способа, являются недостатки: необходимость снижения сейсмического воздействия карьерных и подземных взрывов на прикарьерный массив; сложные условия проветривания горных выработок.

Преимущественная область применения комплексного открыто-подземного способа – протяженные крутопадающие месторождения с однородным характером оруденения. Основными факторами, влияющими на выбор конкретной технологической схемы, являются мощность залежи, ценность руды и устойчивость массива. Сложность решения геомеханических задач определяет основные факторы выбора открыто-подземной технологии – состояние очистного пространства и способ управления состоянием массива.

В настоящее время в большинстве методов оценки устойчивости откосов учитываются только сопоставляющие напряжений, обусловленные действием гравитационных сил, а предельную высоту откоса находят решением уравнения равновесия удерживающих и сдвигающих сил по выбранной поверхности скольжения в вертикальной плоскости. Значение коэффициента устойчивости борта зависит от наличия в массиве пород природных тектонических сил, соотношения упругих характеристик пород, слагающий горный массив, соотношения геометрических размеров карьера.

Современное состояние горнодобывающей промышленности характеризуется преимущественным развитием крупномасштабных открытых горных работ. Площадь нарушенных ими земель в стране оценивается в огромных цифрах, порядка 1 млн. га. Это приводит к

большому экономическому ущербу и обострению экологической обстановки в регионах развитого горнопромышленного производства.

Дальнейшее развитие открытого способа разработки, особенно в центральных и южных районах страны, будет связано с продолжением изъятия ценных земель. Одновременно с увеличением глубины карьеров происходит прогрессивный рост объемов вскрыши и себестоимости добычи руды.

Важным направлением развития добычи полезных ископаемых, позволяющим уменьшить влияние указанных негативных факторов и повысить эффективность горных работ, является комплексное освоение недр. Один из путей реализации этого направления состоит в наиболее эффективном сочетании (комплексе) различных технологии и техники в процессе эксплуатации месторождения.

Технологические варианты с постоянным заполнением выработанного пространства горной массой и выпуском руды под налегающими породами внутреннего отвала обеспечивают наибольшую эффективность освоения месторождений при максимально допустимой высоте открыто-подземного яруса, располагаемого ниже предельной границы открытых работ.

Комбинированная геотехнология позволяет выявить основные направления реализации идеи комплексного освоения недр в области открыто-подземной разработки. К ним относятся: сочетание технологических элементов открытых и подземных горных работ на стадии очистной выемки, совместное использование открытых и подземных горных выработок для транспортирования руды, использование единого выработанного пространства открытых и подземных горных работ для размещения вскрыши. При комплексном открыто-подземном способе реализуются все три указанных направления, однако они могут развиваться и независимо в более широком диапазоне горно-геологических условий. Поэтому важной задачей дальнейших исследований следует считать разработку новых технологических решений и обоснование принципов их проектирования в рамках рассмотренных перспективных направлений.

Список использованных источников

1. Агошков М.И. Развитие идей и практики комплексного освоения недр. – М.: ИПКОН АН СССР, 1982. – 25 с.
2. Терентьев В.И., Черных А.Д. Комплексная открыто-подземная разработка прибортовых и подкарьерных запасов рудных месторождений. – М.: ИПКОН АН СССР, 1988. – С. 244.
3. Щелканов В.А. Основные направления развития открыто-подземного способа разработки месторождений. – М.: ИПКОН АН СССР, 1987. – С. 16-29.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ НА ТРЕЩИН НА ФОРМИРОВАНИЕ БЛОЧНОЙ СТРУКТУРЫ МАССИВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ.

В настоящее время горная промышленность в жизни человека стала неотъемлемой частью быденности. Во многих странах мира, где идут разработки полезных ископаемых, с каждым годом разрабатываются все новые и новые месторождения с применением различных способов отработки, технологии и техники, для которых необходимы соответствующие меры по обеспечению безопасности работ на этих предприятиях.[1]

Основная роль человека заключается не в том, чтобы не допустить возникновения геомеханических процессов, а в том, чтобы не дать этим процессам по масштабам своего проявления, по форме, интенсивности и скорости выйти за предусмотренные нормы.

Для осуществления разнообразных технологических процессов в недрах, будь то добыча полезных ископаемых, строительство подземных объектов различного назначения, возведение фундаментов плотин или бурение глубоких скважин, требуется знать и предвидеть изменения геомеханического состояния окружающих массивов пород вокруг выработок, устойчивость соответствующих участков массива, а в других вызвать обрушение заданных участков массива. В местах нахождения людей требуется обеспечить их безопасность. Важно также обеспечить сохранность объектов, сооружений и механизмов, находящихся в зоне влияния технологических процессов в недрах.[2]

Горная практика и опыт показывают, что трещины в массиве пород являются весьма важным фактором, влияющим на геомеханические процессы, происходящие в процессе выемки полезных ископаемых, часто они становятся причиной опасных техногенных ситуаций. При проектировании горных предприятий и обеспечении безопасности горных работ при разработке требуется умение количественно описать поведение трещин и процессы формирования блочных структур, для осуществления выбора безопасной технологии разработки.[3]

Целью диссертационного исследования является установление качественной и количественной связи трещиноватости и блочности массива с прочностными характеристиками массива применительно безопасной и рациональной технологии разработки.[4]

В результате проведенных исследований влияния трещин на формирование блочной структуры массива для обеспечения безопасности горных работ отмечаем:

1. Выполненный анализ методами структурной геологией показал, что одним из важнейших элементов массива являются трещины, так как их количество и качество, а также положение в пространстве при воздействии на них определяет поведение массива.

2. Формирование блочной структуры массива определяется напряженным состоянием и трещиноватостью массива.

3. Поведение блочных структур зависит от вида деформации.

4. Внедрение технологического регламента, и проведение авторского надзора на месторождение Нурказган было успешно реализовано без отрицательного влияния на производственный процесс. [5]

В результате проведенных исследований влияния трещин на формирование блочной структуры массива для обеспечения безопасности горных работ отмечаем:

1. Выполненный анализ методами структурной геологией показал, что одним из важнейших элементов массива являются трещины, так как их количество и качество, а также положение в пространстве при воздействии на них определяет поведение массива.

2. Формирование блочной структуры массива определяется напряженным состоянием и трещиноватостью массива.

3. Поведение блочных структур зависит от вида деформации.

4. Внедрение технологического регламента, и проведение авторского надзора на месторождение Нурказган было успешно реализовано без отрицательного влияния на производственный процесс.[6]

Список использованной литературы

1. Галаев Н.З. Управление состоянием массива горных при подземной разработке рудных месторождений. М., «Недра», 1990, 176 с.

2. Турчанинов И.А., Иосиф М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. – Л.: Недра, 1989. – 488 с.: ил.

3. Белоусов В.В. Структурная геология. М., Изд-во «МГУ», 1971, 278.

4. Викулин А.В. Физика Земли и геодинамика. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «КамГУ им. Витуса Беринга», 2008, 463 с.

5. Мюллер Л. Инженерная геология. Механика скальных массивов. Ред. Протодяконова М.М., Перевод с немецкого, – М.: Мир, 1971. 256 с.

6. Губинский Н.О. Определение рейтинга массива горных пород по геомеханической классификации Д. Лобшира для алмазного месторождения // Вестник МГТУ, том 12, №4, 2009.

ВЫБОР ШИРИНЫ ПОЛЕВЫХ ВЫРАБОТОК ИЗ УСЛОВИЯ ПОЛНОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЗАБУТОВКИ

При отработке рудных месторождений полевыми выработками под рудной панелью проходятся штреки, в рудном теле веерным способом пробуриваются скважины, куда закладывается заряд. Отколотая взрывом руда падает в штрек и в дальнейшем транспортируется на поверхность.

Известно, что при определенных размерах выработки может произойти самопроизвольное обрушение кровли с образованием свода естественного равновесия (СЕР). Если обрушенная порода с учетом ее разрыхления полностью заполнит отработанное пространство, то произойдет его естественная забутовка. Поэтому для эффективной разработки месторождения важно знать размеры СЕР в зависимости от параметров отработки. Регрессионные зависимости для их определения приведены в работе авторов [1].

Чем больше ширина камеры, тем выше производительность и полнота отработки месторождения. Вместе с тем, чем больше ширина камеры, тем больше граница зоны разрушения кровли приближается к месту проведения горных работ (груди забоя). Это расстояние l_0 должно регламентироваться требованиями техники безопасности.

Для эффективной отработки месторождения желательно, чтобы произошла естественная полная забутовка отработанного пространства. Это обеспечивается соответствующим выбором ширины выработки. Расчеты показывают, что полная забутовка выработки наступает раньше, чем ограничение ее ширины по безопасности горных работ. Поэтому ширину выработки рекомендуется выбирать из условия полной ее забутовки с последующей проверкой при необходимости безопасности горных работ.

С ростом ширины выработки растет площадь обрушенной породы при образовании СЕР. Ее можно найти как площадь полуэллипса

$$S_p = 0,25\pi b_c h_c, \quad (1)$$

где b_c , h_c - ширина и высота СЕР, определяемые по формулам статьи [1].

С другой стороны с ростом ширины выработки растет площадь свободного сечения выработки

$$S_b = b(h + h_1) - (n-1)S_0, \quad S_0 = 2b_1(h_1 + 0,1235b_1), \quad (2)$$

где b , h - ширина и высота выработки; b_1 , h_1 - ширина и высота штрека; n - число штреков; S_0 - площадь сечения барьера между штреками.

Рост площади обрушенной породы с ростом ширины выработки происходит быстрее роста сечения выработки. Так, для аргиллита с

трещинами ($\sigma_{вр}=6,9$ МПа) при $b=72$ м отношение $S_b/S_p=2,76$, а при $b=120$ м это отношение равно 1,13. С точки зрения нормальной забутовки отработанного пространства желательно, чтобы этот показатель был равен или чуть больше коэффициента разрыхления обрушенной породы k_p . Для пород Жезказганского региона его можно принять равным 1,35.

Обычно рекомендуется заполнять камеру на (0,8-1) метра меньше высоты выработки. Тогда геометрические параметры выработки можно выбирать из следующего условия:

$$y_1 = k_p S_p, \quad y_2 = b(h + h_1 - 0,9) - (n-1)S_0, \quad y_1 = y_2. \quad (3)$$

В связи с этим можно предложить следующий алгоритм выбора параметров выработки из условия полной забутовки камеры.

1. Задаемся минимальным значением параллельных штреков $n=2$.
2. Задаемся значением ширины штрека b_1 из диапазона ее изменения (от 5 до 9,5 метров) и определяем ширину камеры $b=3nb_1$.
3. В зависимости от предела прочности породы на растяжение σ_p выбираем формулы для расчета высоты и ширины СЕР и определяем их.
4. По формуле (1) определяем площадь сечения обрушенной породы.
5. По формуле (2) определяем площадь свободного сечения выработки.
6. Проверяем выполнение условия полной забутовки камеры (3). Если оно выполнено с принятой точностью, то полученный результат (n , b_1 , b) фиксируем как вариант отработки, и переходим к пункту 8.
7. Если условие (3) не выполнено, то из него производим подбор значения b_1 . Для этого соответствующим образом меняем ширину штрека и повторяем расчеты, начиная с пункта 2. Надо иметь в виду, что с увеличением ширины штрека площадь сечения обрушенной породы (y_1) растет быстрее, чем площадь свободного сечения выработки (y_2). Если в пределах диапазона изменения ширины штрека условие (3) не будет выполнено, то переходим к следующему пункту.
8. Увеличиваем количество штреков на единицу и продолжаем расчеты, начиная с пункта 2. С увеличением количества штреков значение b_1 , удовлетворяющее условию (3) уменьшается, так как полная забутовка камеры происходит при определенной ширине камеры. При некотором значении n это значение окажется меньше нижнего предела (5м). Тогда следует прекратить расчеты (варианты отработки исчерпаны).

При использовании регрессионных зависимостей надо следить, чтобы ширина камеры не выходила за варьируемые пределы.

Этот алгоритм легко программируется. Кроме того для каждого n из уравнения (3) легко найти значение b_1 применением стандартных процедур решения трансцендентных уравнений. Такие подпрограммы имеются во многих программных пакетах, например Matlab, Matcad.

Результаты расчетов, проведенных по этому алгоритму для трещиноватого аргиллита ($\sigma_p=6,9$ МПа, $k_p=1,35$) при $H=550$ м и $h=8$ м приведены в таблице 1.

Таблица 1.

n	4	5	6	7
b ₁ , м	8,9	7,18	6,0	5,2
b, м	106,8	107,7	108,5	109,2

Получили четыре варианта отработки. Ширина камеры, при которой происходит полная забутовка отработанного пространства, примерно одинакова. Варианты отличаются шириной штрека и их количеством. Чем меньше ширина штрека, тем меньше процент потерь руды P . Так, для последнего варианта получаем $P=9,6\%$. По первому варианту этот показатель будет равен $16,5\%$. Вместе с тем нужно помнить, что, чем меньше ширина штрека, тем больше будет число штреков, необходимых для отработки рудной панели. Это снижает производительность горных работ.

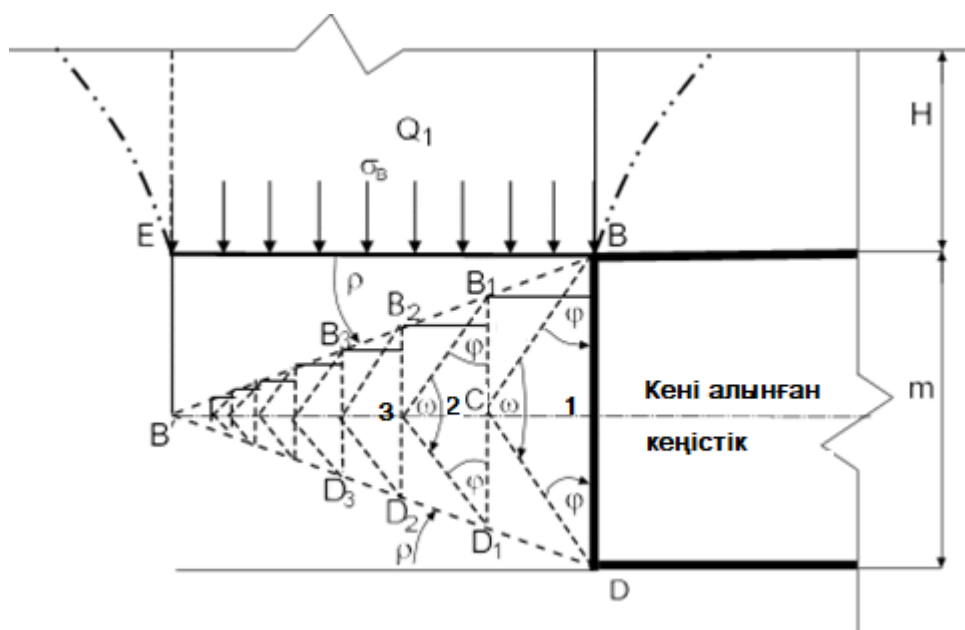
В статье [2] приведены результаты исследования влияния длины выработки на напряженное состояние вокруг полевой выработки на основе объемной модели. По результатам этих исследований построены графики зависимости максимального растягивающего напряжения в потолочине выработки от длины выработки. Из этих графиков следует, что определенные в плоской задаче максимальные растягивающие напряжения в потолочине возникают на расстоянии более половины предельной длины выработки ($l_{cp}=l_c/2=kb/2$) от груди забоя по длине штрека. На более близких расстояниях максимальные растягивающие напряжения будут меньше. Отсюда следует, что зная максимальные растягивающие напряжения в потолочине конкретной выработки [1], можно определить расстояние от стенки забоя до границы зоны разрушения кровли по длине штрека. Эта граница ограничена максимальным значением растягивающего напряжения, равного пределу прочности породы. Это позволяет оценить безопасность горных работ при принятой ширине выработки.

Список использованных источников

1. Бакиров Ж.Б., Такишов А.А, Бакиров М.Ж. Регрессионные зависимости для определения размеров свода естественного равновесия полевых выработок // Материалы международной научно-практ. конф. «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации». Часть 3. – Караганда: КарГТУ, 2018. – С. 163 – 165.
2. Бакиров Ж.Б., Такишов А.А, Бакиров М.Ж. О возможности применения плоской модели полевых выработок // Труды университета. № 2. - Караганда: КарГТУ, 2018. - С. 52-55.

ТАУКЕН ҚАЗБАЛАРЫНЫҢ АЙНАЛАСЫНДАҒЫ БЕРІКТІГІ ТӨМЕН
ТАУЖЫНЫСТАРДЫҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ

Қазымдардың айналасындағы таужыныстардың түзілген кеңістікке қарай ығысуының физикасын зерделеу, олардың деформациялану-кернеуілік күйін қарастыруды қажет етеді. Сондықтан кені алынған кеңістіктің төңірегінде В' нүктесінде түйісетін және қазымның төбесі мен табанының шеткі нүктелерінен өтетін $\sigma_{\theta\theta}$ беттердің 1-тобының қисықтарымен шектелген аймақтағы күйін бөліп қарастырамыз (1-сурет).



1-сурет. Қазымның бүйір жақтарындағы таужыныстардың
ығысуын есептедің схемасы

В' пен қазымның BD бүйір бетімен шектелетін көлемнің үстіне σ_v тік кернеу, ал деңгей бағытта σ_d түсіп тұрсын. Бұл кернеулердің мәндерін анықтау [1] еңбекте келтірілген.

Қарастырылып отырған көлемдегі ығысулардың шамаларын тауып, олардың орнықтылығына баға беру үшін оны үшбұрыштарға бөлу қажет. Үшбұрыштарға бөлудің керектігі таужыныстардағы сырғулардың физикасына негізделген. Өйткені зертханада үлгіні сынаған кездегідей, қазымдардың да бүйір беттерінде бір бағыттағы қысымның жағдайындағы таужыныстың көлемі түзіліп, және ол тіктен ϕ_i бұрышына ауытқитын беттермен шектеледі. Осының негізінде қазымның бүйір беттерінің сырт жақтары BDC сияқты 1, 2, 3, ..., n үшбұрыштарға бөлінеді. Бұл үшбұрыштардағы

$$(45^\circ - 0,5\rho_{\text{кс}}) \leq \varphi_i \leq 45^\circ$$

аралығында өзгере алады. Қазымның шегінен алшақтаған сайын $\varphi_i \rightarrow 45^\circ$. Үшбұрыштардың тік қабырғаларының арасындағы табаны мен төбесі 1-топтағы сырғу беттердің қисықтармен шектелген әрбір көлем өз алдына жеке дене ретінде қарастырылады [1].

Алдымен олардың ендері

$$v_i = 0,5h_i \cdot \operatorname{tg}\varphi_i$$

түрінде табылады. Табылған v_i алаңына түсіп тұрған қысымның шамасы

$$Q_B = \sigma_B v_i.$$

Қазымдағы орнықтылықтың сақталатындығын тексеруге қажет әдіс таужыныстардың бұзылуының физикасына негізделген. Мысалы $B'D$ аумағында $B'B$ мен $B'D$ аралығындағы сілемнің бұзылуының шегін анықтау үшін алдымен осы көлемнің ығысуынан, оның кернеулілігі азайып, нәтижесінде, ішкі үйкеліс бұрышы $\rho_{\text{кс}}$ қалыбына келетінін ұғыну қажет.

Осы жағдайды ескере отырып, 1-суретті қайта салғанда таужыныстың бұзылуының шегі 2-суреттегідей болады. Бұл суреттегі қазымның екі жағындағы параболалардың өлшемдерін табудың әдісі [1] жұмыста берілген.



2-сурет. Қазымның бүйір жақтарындағы таужыныстардың бұзылуының шегі

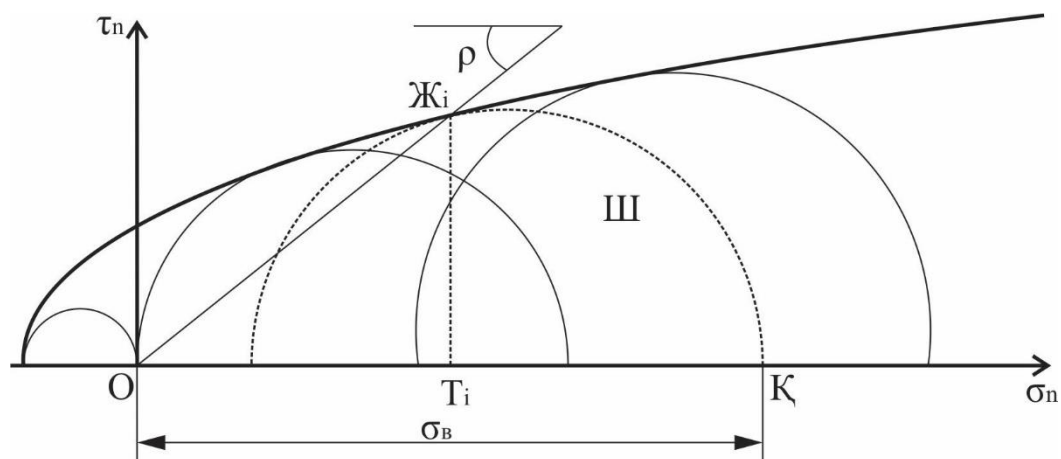
С мен N нүктелерінің қазымның бүйір беттерінен қашықтықтары былай табылады

$$a = 0,5h_{\text{к}}/\operatorname{tg}\rho$$

мұндағы $h_{\text{к}}$ – қазымның биіктігі.

CBD және NGF аумақтарындағы орнықтылықты анықтау үшін мықтылық құжат пайдаланылады. Мықтылық құжатқа, оның O нүктесінен бастап орам сызықпен қиылысқанға дейін, шамасы ρ -ға тең көлбеу бұрышпен түзу жүргізіледі. Орам сызықпен көлбеудің қиылысқан $Ж_i$ нүктесінен σ_n –өзек сызығына тік бағытта түзу $Ж_iT_i$ жүргізіледі (3-сурет). Осы түзудің ұзындығы сырғу жүретін беттегі (мысалы CB немесе FN)

тежеуші жанама кернеудің шамасына тең болады. Көлбеу бұрышы ρ түзудің орам сызықпен қиылысқан нүктесі $Ж_i$ арқылы жүргізілген (Ш) шеңбердің σ_n өзек сызығымен қиылысқан шеткі $Қ$ нүктесімен өзек сызықтардың басталар O нүктесінің арасы σ_v кернеудің шамасын береді. Осы табылған σ_v кернеуін, түсіп тұрған σ_{BT} мәнімен салыстырып, егер $\sigma_v = \sigma_{BT}$ болса тепе-теңдік күйде, $\sigma_v > \sigma_{BT}$ болса орнықты, $\sigma_v < \sigma_{BT}$ болса бұзылады деп айтылуы тиіс.



3-сурет. Таужыныстың мықтылық құжатынан кернеулерді табудың схемасы

Егер есептеулердің нәтижесінде орнықсыз, яғни бұзылады деп қабылданса, онда қазымның екі бүйір жақтарындағы CBD және NGF аумақтарындағы таужыныстар бірден жапырылып, кені алынған кеңістікті бітеп тастайды деген сөз емес. Бұл процесс ұзаққа созылуы мүмкін. Өйткені сырғыған (ығысқан) таужыныстар негізінен көп жағдайда өз орындарында қалып қояды. Жоғарыдан түсетін қысымның ықпалынан жапырылған таужыныстар біртіндеп сығылып, қазым жаққа қарай ығысады.

1. Сабденбекулы О. С. Геомеханика. – Караганда: САНАТ-Полиграфия, 2009.

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЗАОТКОСКИ УСТУПОВ

Единой технологии заоткоски уступов, приемлемой для всех карьеров и угольных разрезов и даже в пределах одного месторождения со сложными геологическими условиями нет. Необходимо учитывать различные факторы, такие как направление трещин, слоистость, наличие деформированных зон и т.д. А также важное значение имеют свойства горных пород, характеризующие их разрушаемость буровзрывным способом. Значительное число технологических схем позволяет их подразделять по различным признакам. В.Н. Попов, И.И. Попов, Р.П. Окатов разделили их на две группы, а именно на соовместное сдваивание - страивание уступов и раздельное заоткоска подуступов [1].

Технология заоткосных работ преследует две основные цели: увеличение угла откоса уступа с целью снижения объема вскрышных пород и сохранение прочности законтурного массива для обеспечения безопасного ведения горных работ.

Рассмотрим виды технологических схем заоткоски уступов нашедшие широкое применение в практике [2]:

- предварительное щелеобразование по контуру на всю глубину сдвоенного уступа, с последующей раздельной отработкой верхнего и нижнего подуступов массовыми взрывами;

- "гладким взрыванием", сущность данной схемы заключается когда по контуру скважины бурятся на всю глубину 30 метрового уступа, но в тоже время верхний подуступ взрывается отбойными скважинами одновременно с заоткосными с коротким замедлением между рядами, а для нижнего подустапа заоткосные скважины образуют предварительную щель;

- с раздельной заоткоской подуступов наклонными скважинами;
- с раздельной заоткоской подуступов вертикальными скважинами с бурением дополнительных скважин переменной глубины на пректном контуру

- с заоткоской сдвоенных уступов с использованием комбинированных технологических схем [2].

На выбор технологических схем заоткосных работ оказывает большое влияние геологическое строение и структура массива обрабатываемого участка, прочность горных пород и характеристики сопротивления сдвигу по контактам слоев и трещин, сроки стояния бортов в предельном положении, интенсивность выветривания и осыпания пород с поверхности

откосов, технические характеристики применяемых на предприятиях буровых станков.

Наиболее эффективным способом повышения устойчивости уступов является контурное взрывание (рисунок - 1). Возможны два способа взрывания зарядов контурного ряда: до взрывания основных зарядов дробления в приконтурной зоне (метод предварительного щелеобразования); после отбойки приконтурной зоны («гладкое взрывание») [3].

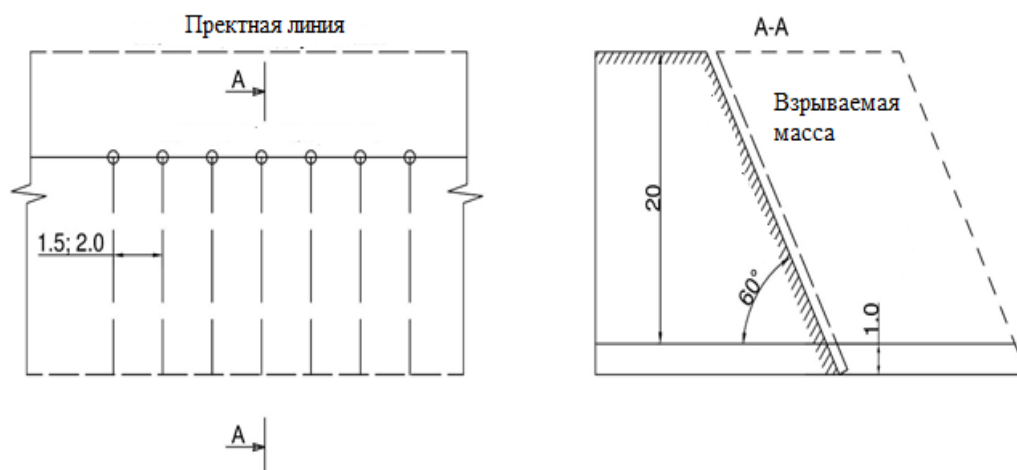


Рисунок – 1. Схема контурного взрывания

При первом способе по проектному контуру и под заданным углом погашения уступов бурится ряд сближенных скважин, заряжаемых выпуска основных скважин дробления приконтурной ленты. В итоге в массиве создается отрезная щель; предохраняющая законтурные породы от развития деформаций и дальнейшего разрушения.

Предварительное щелеобразование является обязательным для заоткоски сдвоенных и строенных уступов в неоднородных по структуре и прочности массивах, при чередовании крупно и мелкоблочных пород [3,4].

Способ «гладкого» взрывания зарядов наклонных скважин применяется при погашении одинарных или сдвоенных уступов в весьма крупноблочных массивах, стойких к обрушению даже в случае значительного смещения блоков, а также в сильнотрещиноватых и полускальных породах, требующих для рыхления достаточно небольших расходов взрывчатых веществ. Контурные скважины при этом методе бурятся, как правило, одного диаметра и взрываются в последнюю очередь или с замедлением в 50-70мс. по отношению к основному взрыву. При формировании предварительной щели на предельном контуре оптимальная величина заряда в скважине может быть определена по формуле

Анализ литературных источников и практика показывает, что необходимо дальнейшее совершенствование заоткосных работ (рисунок-2)

на проектный контур карьера, проведение промышленно-экспериментальных взрывов с целью уточнения необходимого количества ВВ в отбойных и заоткосных скважинах и уточнения расстояния между скважинами в зависимости от структурно-тектонических особенностей горного массива, свойств горных пород и диаметра скважин, применяемых при заоткосных работах[3].

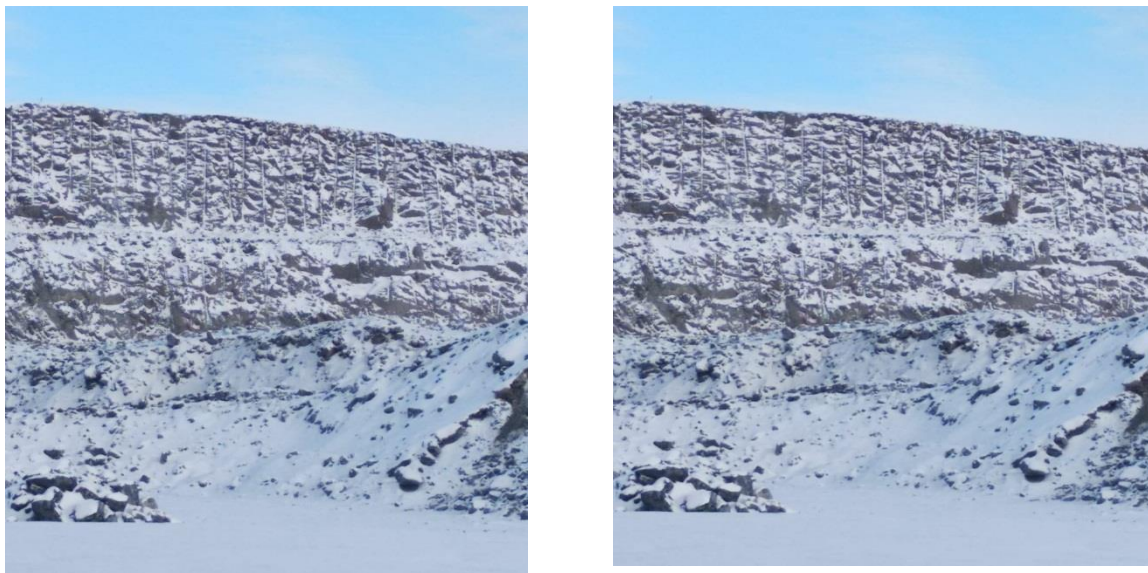


Рисунок – 2. Результат заоткосных работ контурным взрыванием

По этим работам практика открытых горных работ накопила большой опыт. Однако надо отметить, что единых рекомендаций по отработке приконтурных лент и заоткоске уступов нет и быть не может. Эти вопросы в конкретных горно-геологических условиях требуют своего индивидуального решения[3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В., Шпаков П., Юнаков Ю. Управление устойчивостью карьерных откосов. Учебник для вузов. М.: Издательство Московского государственного горного университета, издательство "Горная книга", 2008 г - 683с.
2. Окатов Р.П., Низаметдинов Ф.К. Разработка технологических схем заоткоски уступов для условия Никольского карьера. М.: КарГТУ, Труды университета, 2001 г.
3. Низаметдинов Р.Ф. Диссертация «Совершенствование способов расчета и повышение устойчивости стационарных карьерных откосов в анизотропной среде»
4. Ким Д.Н. Способы отработки уступов на контуре погашения в разноблочных структурных условиях - Горный журнал, 1986. - №12. - С.24-26

КЕНІШТІҢ ЖОБАЛЫҚ ПІШІНГЕ КЕЛУДЕГІ ЖАРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТҮРЛЕРІ.

Кеніштің жобалық пішінге келудегі жару технологиясына қойылатын негізгі талап құламаның да, берманың да қалыптасатын кертпештердің барынша сақталуын қамтамасыз ету болып табылады. Бұл кеніштің ұзақ уақыт бойы қауіпсіз жай-күйін ұстап тұру қажеттілігімен байланысты. Көрсетілген талапты орындаудың негізгі жолы айқын: бұрғылап – жару жұмыстарының қоршаған жыныс сілеміне техногенді әсерін жеткілікті дәрежеде сақталуын қамтамасыз ететін технологиясын қолдану.

Контурлық жару. Жалпы жағдайда контурлық жару әдісі кертпеште тегіс бетінің түзілуі және шекаралық сілемнің бұзылу дәрежесін төмендету үшін қолданылады. Бұл әдіске тән ерекшелік жыныстарды жарудан қорғаудың нақты мүмкіндігі, соның арқасында жыныстардың беріктік қасиеттерін жоғалтпайды. Сапалы жасалған кертпештер, оларды тазалауға және нығайтуға қосымша шығындарды талап етпейді. Сонымен қатар бірқатар жағдайларда контурлық жаруды пайдалану блоктық құрылыммен сипатталатын кертпеш сілемінің тығыздалу дәрежесінің азаюына байланысты су ағынының қысқаруына ықпал етеді.

Бұрғылау, оқтау және жарылысты бастау кезектілігі параметрлері бойынша контурлық жару әдісін алдын ала кеңістік жасау және кейінгі контурлы жару әдістерге бөлуге болады.

Алдын ала кеңістік жасау үшін жобалық пішін бойынша бір-біріне паралельді орналасқан ұңғымаларды бұрғылап, негізгі жарылыс ұңғымаларынан төмен күшті жарылғыш затты қолдана жару тәсілі.

Алдын ала кеңістік жасаудың негізгі артықшылығы кейіннен жарылатын технологиялық блоктың қоршаған сілемнен бөлу мүмкіндігі болып табылады, бұл қалыпты, құрғақ жағдайларда негізгі ұңғыма зарядтарының сілемге сейсмикалық әсерінің қарқындылығын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар алдын ала кеңістік түзілген беттің тегістігін қамтамасыз етеді. Техникалық тұрғыдан алғанда, алдын ала кеңістік жасау неғұрлым қолайлы болып табылады, өйткені бір кемердің масштабында да, бірнеше қосарланған кемерлерде іске асырылуы мүмкін. Алдын ала кеңістік жасау тік немесе тік құламалы кемерлерді қалыптастыру үшін қолданған жөн.

Одан кейінгі контурлы жару жобалық пішін бойымен немесе тікелей жобалық пішіннің алдында (әлсіз жыныстарда) өзара паралельді және түзу жазықтығында орналасқан ұңғыларды бұрғылау жолымен жүзеге асырылады, олар негізгі зарядтардың тығыздықтармен салыстырғанда

айтарлықтай аз зарядтармен зарядталады және блоктағы негізгі ұңғыма зарядтарына қатысты бірнеше секунд артта қалумен бір мезгілде жарылады, яғни жынысты контурлық зарядтармен негізгі еркін кеңістікке жүргізіледі. Сілемнің құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты бұл жағдайда кемердің пайда болған бетінің сапасы алдын ала кеңістік жасау әдісінен нашар болуы мүмкін. Келесі контурлау тек бір кемер шегінде жүзеге асырылуы мүмкін және қоршаған жыныс сілемінің негізгі ұңғымалық зарядтардың жарылысының сейсмикалық әсерінен қорғамайды, сондықтан бұл әдіс ашық кеніштерде кеңінен қолданылмайды.

Буферлік жару. Контурлық жарудан басқа қоршаған сілемнің бұзылу қарқындылығын төмендету үшін буферлік жару әдісі қолданылуы мүмкін. Бұл әдістің мәні соңғы екі-үш қатардың негізгі ұңғыларын жиілендірілген арақашықтық бойынша орналастырады және тиісінше аз ЖЗ санымен зарядтайды, зарядтың мөлшерін жасалатын кемердің жобалық контурына жақындау шамасына қарай азайта отырып, заряд пен тығын арасындағы әуе аралығын қалдыруды пайдалана отырып жару әдісі. Блоктағы инициациялау схемасы буферлік зарядтарды ретімен жару еркін бетке жүргізілетіндей етіп, алда орналасқан негізгі зарядтарының жарылысынан кейін ұйымдастырады.

Буферлік жару ұзақ қызмет ету мерзімді жынысты кертпештерді қалыптастырудың тиімді әдісі болып табылады. Егер бұл ретте қосымша контурлық жаруды қолданса, онда қалыптасқан кемерлердің қызмет ету мерзімі айтарлықтай ұлғайтылуы мүмкін [1, 156-158].

Жоғарыда айтылғандай, кемерлерді қалыптастыру технологиясына қойылатын негізгі талап олардың ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ету болып табылады. Жалпы жағдайда мұндай орнықтылық кертпештің сақталу дәрежесімен анықталады, ол бұрғылап-жару жұмыстарын жүргізу технологиясы мен параметрлеріне тікелей байланысты. Болашақ кертпештің сақталу дәрежесі ұңғымалық зарядтардың қоршаған жыныс сілеміне сейсмикалық-жару әсерінің қарқындылығын төмендету есебінен жоғарылауы мүмкін. Кеніштердің геологиялық құрылымына байланысты жару әдісінің түрлері рудалы кеніштерде кеңінен қолданылады. Осындай бұрғылап-жару технологияларын ашық кеніштерде қолдану экономикалық жағынан тиімді.

Қолданылған әдебиеттер

1. Фокин В.А. Развитие теории проектирования буровзрывных работ на предельном контуре карьера.// Автореферат. Апатиты, 2005.- С.371.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОТКОСОВ УСТУПОВ КАРЬЕРА «ГЛАВНЫЙ»

В геологическом отношении прибортовые массивы западного и южного бортов карьера сложены начиная с верхних горизонтов до глубины 50 м глинистыми отложениями четвертичного периода; далее до 50 м - осадочно-вулканогенными породами коры выветривания в виде конгломератов, туфов и туфитов, местами песчаниками, алевролитами и известняками; ниже расположены коренные породы в основном туфогенные конгломераты, песчаники и алевролиты [1].

Отмечается наличие на месторождении разрывных и пликтивных нарушений, которые осложняют структуру прибортовых массивов и, в определенных условиях, снижают их устойчивость.

В гидрогеологическом отношении отмечается водоносность на разных горизонтах песчаников и конгломератов, в кремнисто-глинистых сланцах, роговиках и интрузивных породах. Подземные воды, циркулирующие в сланцах и роговиках, в районе месторождения фиксируются источниками, а непосредственно на месторождении – скважинами, при этом водообильность определяется характером и степенью трещиноватости пород. Коэффициент фильтрации колеблется от 0,0002 до 0,4 м/сут и в зонах дробления до 0,7 м/сут. Уровень депрессионной кривой будет определяться водоносность на разных горизонтах, степенью трещиноватости пород и высотой уровня заполнения дна карьера пульпой.

Деформационные процессы, происходящие на бортах карьера «Главный», в виде локальных оползней и обвально-осыпных образований, требуют технического обследования и анализа состояния устойчивости уступов и бортов карьера для эксплуатации его в качестве хвостохранилища, с обеспечением безаварийной работы.

Раннее проведенный анализ состояния глинистых откосов карьера «Главный» показал, что наибольшую опасность в оползневом отношении представляют южный, юго-западный и западный борта в связи с большой мощностью глинистых пород и неблагоприятными гидрогеологическими показателями. В связи с этим были разработаны и внедрены методы искусственного укрепления верхних глинистых уступов [1].

Исследование условий устойчивости откосов в скальных трещиноватых породах при открытых разработках месторождений показывает, что трещиноватость, и тектоника горных пород является, наряду с прочностью, одним из основных факторов, влияющих на устойчивость уступов и бортов карьера. Трещиноватость является неотъемлемым свойством скальных пород и во многих случаях

предопределяет характер разрушения массива, нарушенного горными работами [2].

На месторождении большинство систем трещин относится к диагональным и продольным, то – есть к тем, которые непосредственно оказывают влияние на устойчивость откосов уступов и бортов карьера. Полигональные кривые, характеризующие изменение падения трещин относительно плоскости откосов уступов по падению, показывают, что подавляющее большинство трещин на карьере падает в сторону выемки.

Анализ детальной съемки трещиноватости по карьере «Главный», показывает, что наиболее опасным с точки зрения устойчивости откосов уступов является северо-восточное простирание систем трещин. Именно такое направление имеют в основном уступы карьера. Наблюдается преобладание продольных и диагональных согласнопadaющих с откосом систем трещин. Подрезка последних влечет за собой возможные сползания и обрушения массива горных пород в откосах уступа. Наиболее благоприятными в этом отношении является простирание откосов уступов в интервале от 230 до 300°. В этом случае, преобладает поперечные системы трещин, которые не оказывают существенного влияния на устойчивость откосов уступов и бортов карьера [3].

Породы верхних горизонтов подвержены сильной трещиноватости, а откосы уступов на карьере разбиты в приоткосной зоне ведением.

Породы верхних горизонтов подвержены сильной трещиноватости, а откосы уступов на карьере разбиты в приоткосной зоне ведением БВР (рисунок 1).

Факторы, способствующие развитию деформаций откосов на карьере [3]:

а) наличие различного рода поверхностей ослабления: тектонических нарушений, поверхностей скольжения древних оползней, слабых контактов между слоями;

б) обводненность пород и слабая их дренируемость;

в) интенсивная трещиноватость пород отдельных участков;

г) наличие прослоев слабых глинистых пород.

Неустойчивые участки на откосах уступов и бортов карьера «Главный» выявлены на основании визуальных и инструментальных наблюдений в период производства лазерного сканирования карьера.

При этом следует обратить внимание, что глинистые откосы уступов верхних горизонтов уже укреплены контрфорсом как на западном, так и южном борту протяженностью 1000 метров.



Рисунок 1 – Фотография хвостохранилища

Для повышения устойчивости откосов уступов бортов карьера с целью безопасного ведения работ на хвостохранилище, следует обеспечить создание на отдельных участках камнезаградительных сооружений или покрытий специальной сеткой для исключения прямого попадания камней при передвижении людей и техники по транспортной берме [3].

Список использованной литературы

1 Отчет о научно-исследовательской работе «Расчет устойчивости фактического состояния бортов карьера «Главный» по основным сечениям Карагайлинского месторождения», шифр: 18.11.06. Низаметдинов Ф.К., Бесимбаева О.Г., Хмырова Е.Н. – Караганда: КарГТУ, 2018. – 65с.;

2 Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. - М.: Недра, 1965. – 378 с.

3 Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Л. ВНИМИ, 1971, 188с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ МОНИТОРИНГА
СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЕДЕНИЯ
ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

Перед началом разработки пластовых месторождений необходимо рассчитать возможное влияние горных работ на земную поверхность и на объекты, находящиеся в зоне подработки. Основываясь на общих данных о месторождении, можно с высокой точностью определить потенциальные деформации поверхности шахтного поля шахты Абайская.

Работы на шахте ведутся по двум угольным пластам: K_{18} и K_{12} . Пласт K_{18} является самым верхним разрабатываемым пластом шахты «Абайская», состоит из четырех угольных пачек. Глубина разработки от 250 до 350 м. Пласт K_{12} по степени выдержанности мощности и строения в целом отнесен к относительно выдержанным. Общая мощность пласта колеблется от 3 до 9 м. Глубина разработки от 500 до 580 м.

Из-за различных горно-геологических условий двух разрабатываемых пластов, их отработка будет по-разному проявляться на земной поверхности. В первую очередь необходимо определить безопасную глубину извлечения полезного ископаемого. Безопасная глубина – предельно допустимая глубина подземной разработки, при которой ведение горных работ не отразится на земной поверхности.

Если горизонтальные деформации являются наиболее опасными для исследуемого участка, следует рассчитать безопасную глубину ведения горных работ [1]:

$$H_6 = K_i \frac{m}{\varepsilon_q}, \quad (1)$$

где: H_6 – безопасная глубина ведения горных работ;

K_i – коэффициенты, определяемые для угольного бассейна, для Карагандинского угольного бассейна равны 1,0 и 1,15 для первичной и повторной подработки соответственно;

m – мощность вынимаемого пласта;

ε_q – допустимые величины горизонтальных деформаций.

Исходные данные:		ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ГЛУБИНЫ РАЗРАБОТКИ			
m пласта	1,9	Δd определяется из таблицы ниже:			
Δd	160	Разряд	Объект	Этажность	Допустимые
p1	1,2	1	Общественные здания особой значимости, монументальные здания с большими залами, пролетами более	от 1 до 3	70
p2	1	2	Детские дошкольные учреждения, поликлиники, школы, роддома, больницы, театры, дворцы культуры	от 4 до 5	100
p3	1,2	3	Жилые здания, гостиницы	от 1 до 3	80
p4	1	4	Учреждения общественного обслуживания, вспомогательные здания	от 4 до 5	120
p5	1			от 1 до 3	100
Стор здан	70			от 4 до 5	130
Рез Δd	230,4			от 1 до 3	110
Ед	5,48571			от 4 до 5	160
Безопасная глубина	346,35				160

p1 определяется из таблицы ниже:	
Группы	
С высокой несущей способностью (скальные, крупнообломочные, плотные глины)	0,9
Пески, супеси, суглинки, глины	1
Слабые, с низкой несущей способностью (глины пластичные, рыхлые пески)	1,2
Многолетнемерзлые	0,8

Рисунок 1 – Определение безопасной глубины ведения горных работ

Принимая мощности пластов K_{18} - 2,2 м и K_{12} - 3,0 м, получаем безопасную глубину для пласта K_{18} – 440 м, для K_{12} – 600 м. В обоих случаях работы ведутся на недостаточной для безопасной отработки глубине.

Срок службы наблюдательной станции выбирается исходя из продолжительности отработки лавы. Подготавливаемая лава 221-К18-С рассчитана на 13 месяцев работы. Глубина отработки 331-356 м. Для наблюдения всего процесса деформации потребуются наблюдательная станция сроком службы до трех лет.

К параметрам процесса сдвижения земной поверхности, используемым при расчётах ожидаемых сдвижений и деформации земной поверхности относятся [1]:

- 1) граничные углы $\beta_0, \gamma_0, \delta_0$;
- 2) угол максимального оседания θ ;
- 3) углы полных сдвижений ψ_1, ψ_2, ψ_3 ;
- 4) относительные величины сдвижений $q_0 = \frac{\eta_0}{m}$ и $a_0 = \frac{\xi_0}{\eta_0}$.

Все эти данные берутся из «Правил охраны...» для Карагандинского бассейна [2].

Число профильных линий и расстояние между ними устанавливаем в зависимости от геологических условий, рельефа и ситуации местности. Для достижения нужной точности измерений проектируем три профильных линии – две вкрест и одну по простиранию пласта. Опорные реперы должны находиться вне зоны деформации. Расстояние между рабочими реперами – 25 м. Геометрические параметры определяются из условия залегания выбранного участка пласта.

При проектировании отрабатываемого участка на земную поверхность, можно видеть, какие объекты могут быть подвержены

деформациям. Нанесение проекта наблюдательной станции позволяет выбрать более удобные места закладки реперов, находящихся вне зоны деформации (рисунок 2).

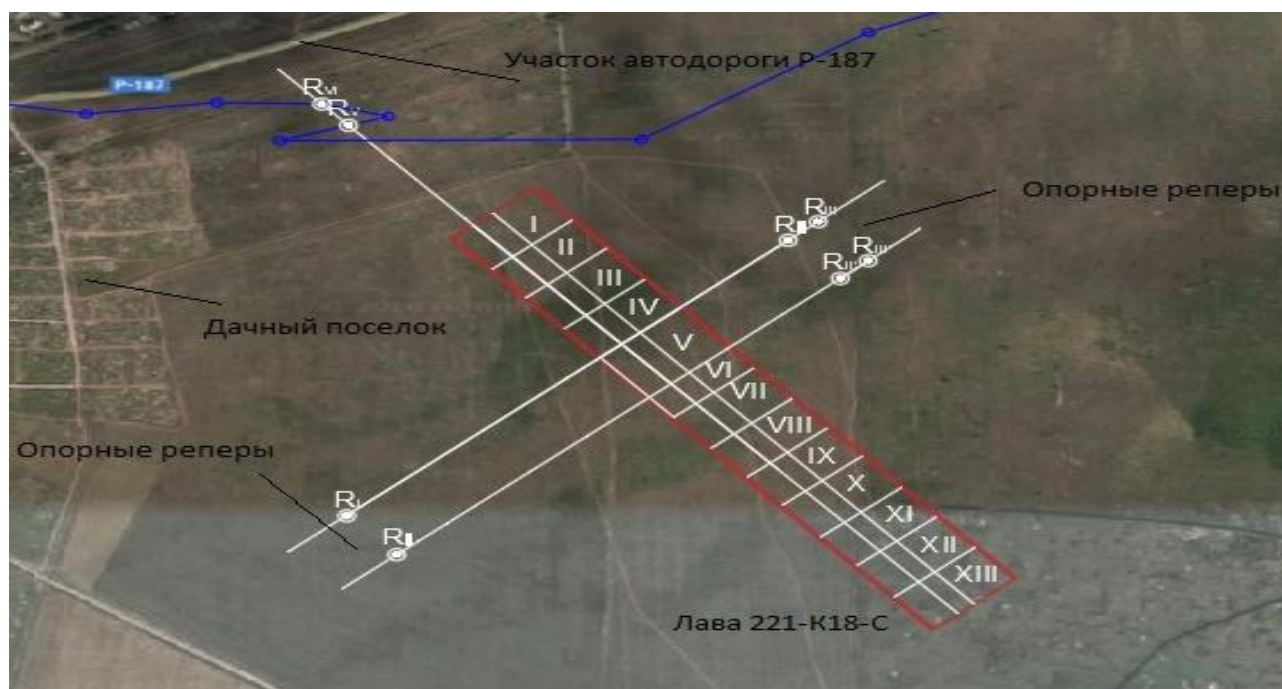


Рисунок 2 – Проекция лавы 221-K18-C и схема реперной станции

Список использованной литературы

1. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки. – М. : Горная книга: Издательство МГГУ, 2010. - 198с.
2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. - М.: Недра, 1981.- 288 с.

МОНИТОРИНГ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИБОРТОВОГО МАССИВА КАРЬЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОГО 3D-СКАНИРОВАНИЯ

В докладе предлагается использование лазерного 3D сканирования для определения смещений горного массива.

Мониторинг состояния и обеспечение устойчивости карьерных откосов – важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ. Организация геомеханического мониторинга состояния устойчивости карьерных откосов включает в себя: периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием откосов; исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород; изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива; оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве; разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования [1].

Целью маркшейдерских инструментальных наблюдений является [2]:

- а) определение границ распространения и вида деформаций горных пород;
- б) определение скорости и величин деформаций;
- в) определение критической величины смещений, предшествующих началу активной стадии, для различных инженерно-геологических комплексов;
- г) предрасчет развития деформаций во времени при углубке карьера.

Основанием для организации и проведения инструментальных наблюдений служит:

- наличие комплекса сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условий разработки месторождений;
- появление оползней и обрушений откосов, которым предшествуют длительно развивающиеся микродеформации прибортовых массивов;
- постановка бортов карьера на проектный контур при консервации и на конец отработки.

Анализ геологической характеристики и горнотехнических условий разработки месторождения «Петровское» подтвердил необходимость проведения инструментальных наблюдений за состоянием устойчивости откосов уступов, бортов карьеров и отвалов, основанием для которых являются все выше перечисленные причины.

Для мониторинга устойчивости опасных и недоступных участков карьера был выбран способ лазерного 3D сканирования, один из таких

участков представлен на рисунке 1. Результатом сканирования является облако точек выбранного участка (рисунок 2).



Рисунок 1- Деформация юго-западного борта карьера



Рисунок 2 – Облако точек лазерного 3D сканирования

Обработка данных лазерного 3D сканирования может быть произведена в программе «Maptek I-Site Studio». В этом случае анализ результатов выполняется минимум по двум сериям сканирования. По облаку точек каждой серии сканирования строятся цифровые модели, которые раскрашиваем в разные цвета в соответствии с временем проведения сканирования приборного массива карьера. Далее производится сравнение наложением цифровых моделей друг на друга (рисунок 3). После наложения цифровых моделей делаем разрезы и определяем смещения горного массива (рисунок 4).

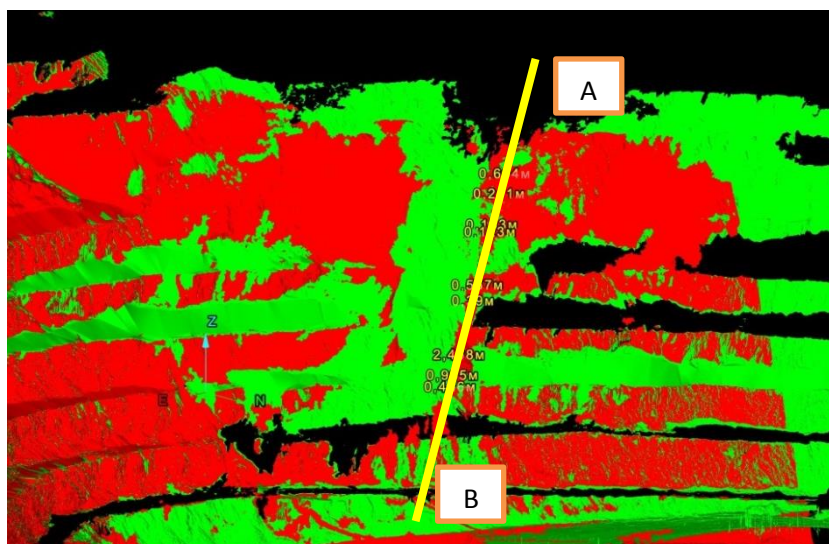


Рисунок 3 – Наложение цифровых моделей лазерного 3D сканирования

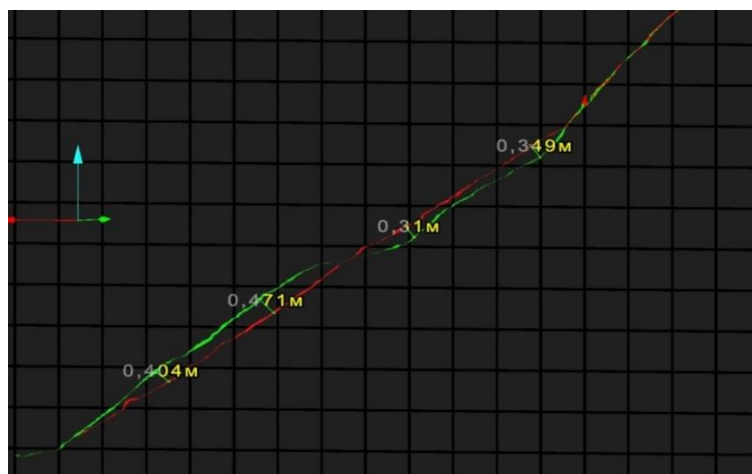


Рисунок 4 – Результаты определения смещений горного массива по разрезу А-В

В результате выполненных работ определена скорость и границы распространения деформации, что позволяет своевременно разработать мероприятия по ликвидации деформации и обеспечить безопасное ведение горных работ.

Список литературы:

1. Ожигин С.Г. Маркшейдерско-геологический мониторинг состояния устойчивости карьерных откосов //Новости науки Казахстана. – Алматы: НЦНТИ, 2007. - С. 12-16.
2. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «22» сентября 2008 г. № 39.

ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ГОРНЫЙ МАССИВ—АНКЕРНОЕ КРЕПЛЕНИЕ»

С увеличением глубины горных выработок, затрат на проведение и поддержание выработок, величина горного давления при незначительном увеличении прочности породы увеличивается. В целом, затраты на содержание горных выработок растут с увеличением глубины и составляют 5 от общих затрат на небольших глубинах и до 15% на больших.

Основная цель системы крепления — мобилизация и сохранение свойственной данному массиву прочности, с тем чтобы он становился самоподдерживающим. Углубление добычи полезных ископаемых до 800–900: Промышленного участка -750 — 910; Саранский участок 640 — 740; Центральный участок Шерубай-Нуринского района - 600 — 670; Долинский и Караджаро — Шаханский участков 600 — 650; Тентекский район 600 — 650 м, ухудшило состояние пластовых выемочных выработок, 20–25% которых ремонтируется ежегодно. Более того, сложность ведения работ резко возрастает с глубиной освоения (от 500 до 800 м - от 550 до 2000 чел / смен на 1 км). Опорное давление от очистных работ распространяется на значительные расстояния перед лицом (10–50 м) и в краевых областях (до 15–20 м), где располагаются выемочные выработки. Постоянно влиянию очистных работ подвергаются 25-45% общей протяженности подготовительных выработок.

Для достижения устойчивости выработки необходимы способы крепления, увеличивающие несущую способность пород. В то же время наиболее эффективным способом является повышение прочности на изгиб и растяжение горных пород воздействующих на выработку пород. Необходимое упрочнение от действия растягивающих напряжений может быть осуществлено путем закрепления стальных и стальных полимерных стержней - анкеров в породах

В отличие от рамной крепи анкерная крепь может подвергаться предварительному напряжению, поэтому сразу после монтажа крепи повышается сцепление по плоскостям напластования пород или их трещинам.

Анкерная система крепит породу, сохраняя ограничение движения кровли и позволяя горизонтальному напряжению удерживать кровлю на месте, предотвращая ее выпадение. Наиболее полно отвечает условиям эксплуатации угольных шахт теория совместной работы анкерной крепи и вмещающих пород. Наилучший вариант крепления будет подобран тогда,

когда рабочая характеристика крепи будет соответствовать деформационной характеристике приконтурного массива или измеренному напряжению внутри массива. Существуют следующие геомеханические различия поведения массива горных пород в выработках, закрепленных рамной и анкерной крепью. Установленная в выработке рамная крепь оказывает влияние на смещения, но не влияет на физические свойства массива.

Штанговая крепь изменяет прочностные характеристики вмещающих пород, увеличивая сцепление слоев при их стягивании и заполнении шпуров связующим материалом и является активной при перераспределении напряжений вокруг выработки, играя ту же роль, что и коэффициент бокового отпора.

При использовании сталеполимерных анкеров с закреплением по всей длине шпура увеличивается агрегатная прочность массива (приближенная к прочности нетронутого массива), и создается несущая балка. Анкер с полимерным составом оказывает высокое сопротивление сдвигам пород в самой начальной стадии, т.е. в тот момент, когда на деформирование приконтурного массива еще можно повлиять. Рамная же крепь устанавливается без тампонажа закрепного пространства.

В таблице 1 рассмотрены горно-геологические условия разработки с осложняющими горно-геологическими факторами и их критериями для возможности применения технологии анкерного крепления, характерными для условий залегания угольных пластов Карагандинского бассейна

Требования к анкерным системам, применяемым на шахтах Карагандинского угольного бассейна, являются следующие: - диаметр шпура — 28 мм; - диаметр арматурного анкерного стержня — 22 мм; - длина кровельных анкеров — 2,4-2,9 м; - длина боковых анкеров — 2,4-1,8 м; - объем заполнения шпура химическим составом — 100%; - минимальный коэффициент заполнения шпура ампулами в пересчете на объем — 1,2.

В нижнем диапазоне наиболее слабых пород анкерная система должна обеспечивать нагрузку на вытягивание при длине закрепления стержня в шпуре 300мм и приложением нагрузки не менее 13 т.

Во многих странах с развитой угольной промышленностью применяются анкера глубокого заложения или многоуровневая система анкерования кровли [1].

Применение сталеполимерных анкеров обеспечивает устойчивость выработки за счет упрочнения в пределах свода слоистых пород кровли и механической связи контура выработки с частью приконтурного слоя вмещающего массива.

Эффективность использования геомеханической системы «горный массив-крепление» для повышения устойчивости горных выработок будет полностью зависеть от возможности преодоления и превентивной

нейтрализации проявления влияния негативных факторов при применении технологии анкерного крепления выработок для различных горно-технологических условий разработки.

Таблица 1 Осложняющие горно-геологические факторы и их критерии

Горно-геологические факторы	Осложняющий фактор	Критерий осложняющего фактора
Мощность пластам (m)	Минимальная и максимальная мощность. Колебания мощности, %	$m_{\min} < 1,2 \text{ м}$, $m_{\max} > 3,5 \text{ м}$, колебание $\geq 15\%$
Угол залегания пласта, град	Максимальный угол, колебание угла залегания, град	$\alpha_{\max} > 18^\circ$ (до 25°) колебание $\geq 5^\circ$
Сложное строение пласта, крепость угля	Высокая сопротивляемость резанию. Наличие крепких породных прослоев. Наличие твердых включений	$A_{\max} > 300 \text{ кН/м}$. Прослойки с $f > 4$. Твердые включения с содержанием 2,5%
Обрушаемость кровли (Т)	Средне — и труднообрушаемая	$\sigma_{\text{сж}} \geq 70 \text{ МПа}$, $h_{\text{ло}}/m_d \leq 3$
Устойчивость непосредственной кровли (К)	Неустойчивая, весьма неустойчивая	$\sigma_{\text{сж}} = 20\text{-}30 \text{ МПа}$,
Прочность почвы, МПа (П)	Слабая	Удельное давление $Q \leq 2,0 \text{ МПа}$
Водообильность, м ³ /ч (В)	Низкая	$V \geq 3 \text{ м}^3/\text{ч}$ (слабая почва) $V \geq 7 \text{ м}^3/\text{ч}$ (прочная почва)
Газообильность, м ³ /ч (Г)	Высокая	$G \geq 15 \text{ м}^3/\text{т}$
Дизъюнктивные нарушения	Труднопереходимые	$H/m_d \geq 0,5$ (H-амплитуда нарушения, m — мощность пласта)
Поражение пласта размывами	Высокая	Частота, более 1/км
Выбросоопасность пласта	Склонны	Прочность пород менее 2 МПа
Самовозгораемость пласта	Склонны	Наличие нарушенных зон
Сопротивляемость пласта резанию	Малая	Менее 1 кН/м
Устойчивость пород почвы	Низкая	Прочность пород менее 2 МПа — при слабых и при прочных — более 2 МПа

Список использованной литературы:

1. Демин В.Ф., Тутанов С.К., Журов В.В., Демин В.В. Сравнительная оценка расчетных и экспериментальных параметров деформаций во вмещающих породах при применении анкерных крепей.

ХАРАКТЕР ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ВБЛИЗИ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ РАСПОЛОЖЕНИИ ИХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

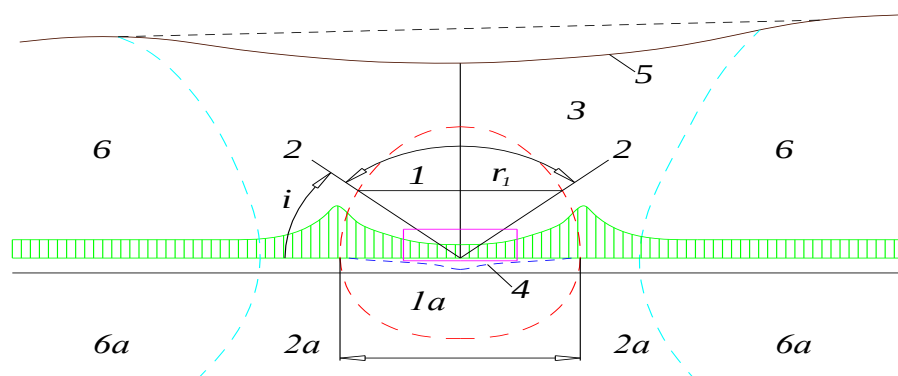
Для определения нагрузочных характеристик различных видов крепления выработок проведены экспериментальные наблюдения для определения параметров горного давления.

Определены параметры деформационных процессов вблизи выработок при расположении их при влиянии очистных работ. Проведены наблюдения за устойчивостью выработок, закрепленных различными видами крепи, при различных схемах развития горных работ, сроке службы и эксплуатационном назначении на шахтах Карагандинского угольного бассейна.

Период наблюдений за устойчивостью выработки в зоне влияния очистных работ составил более 20 мес. Деформации кровли в 20 м перед лавой, в створе с лавой и 120 м позади неё соответственно составили: металлоарочной рамной крепью—0,32 - 0,38, 0,51 - 0,59, 1,13 - 1,29м; с анкерной—0,035 - 0,06, 0,65 - 0,75, 0,35 - 0,45м; комбинированной анкерно-рамной крепью—0,07 - 0,08, 0,07 - 0,09, 0,23 - 0,38м (меньше в 3–4 раза).

Впереди лавы распространялась зона опорного давления на величину 125–135м: пучение почвы (до 1,2м), деформация крепи (до 0,18 - 0,25 м), а в 30–40м и в 100–115м впереди очистного забоя осуществлялась подрывка пород почвы на глубину 1,1–1,5 м каждая, за лавой деформации - высокие до 0,9–1,2м.

Максимальные вертикальные смещения пород кровли впереди линии очистного забоя в 15–20 м от лавы составляли 0,04–0,045м с последующим затуханием на расстоянии 35–40м. Деформация кровли выработки за лавой составили 0,65–0,75м.



1а, 1б –зоны разгрузки; 2 и 2а –зоны опорного давления; 3–эпюра напряжений в пласте угля; 4 – эпюра деформирования пласта в зоне влияния выработки; 5 – линия оседания кровли; 6 и 6а – зоны начального напряженного состояния

Рисунок 1– Геомеханические зоны вокруг выработки

Вокруг выработки образуются геомеханические зоны проявлений горного давления с различной динамикой напряженно-деформированного состояния массива горных пород – рисунок 1.

Ниже представлена оценка геомеханического состояния в окрестности горных выработок и приведены эпюры напряжений для выемочных выработок пласта k_7 (восточное крыло шахты–лавы ориентированы по простиранию, штреки пройдены по линии простирания) с арочной и прямоугольной формой поперечного сечения в условиях шахты им. Костенко Карагандинского угольного бассейна. При моделировании в программно-методическом комплексе Ansys установлены параметры напряжений для различных форм сечения при различных горно-геологических свойствах окрестностей горных выработок.

Исходными данными являются экспериментальные величины, выявленные во время наблюдений за выработками: горно-геологические характеристики, глубина разработки, длина анкера, схема расположения; результивные факторы (напряжения σ_x , σ_y , τ_{xy}).

На рисунке 2 представлено напряженно-деформированное состояние в окрестности горной выработки с арочной формой поперечного сечения: конечно-элементное разбиение (а), эпюра напряжений σ_y (б), смещения U_y (в), U_x (г).

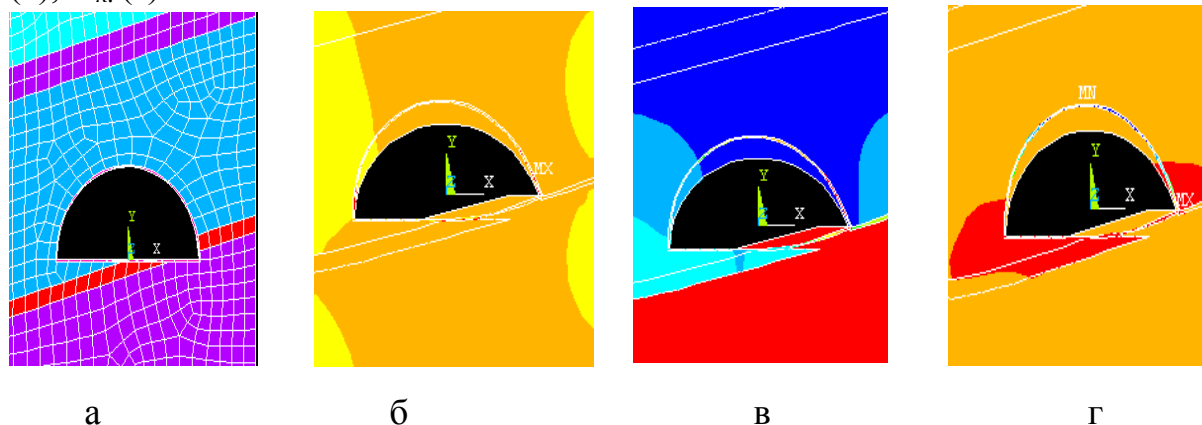


Рисунок 2 - Напряженно-деформированное состояние в окрестности горных выработок с арочной формой поперечного сечения

На рисунке 3 показано напряженно-деформированное состояние в окрестности горной выработки с прямоугольной формой поперечного сечения с анкерной крепью: эпюры напряжений σ_y (а); σ_x (б); касательные напряжения σ_{xy} (в); интенсивность напряжений (г), шкала напряжений (д).

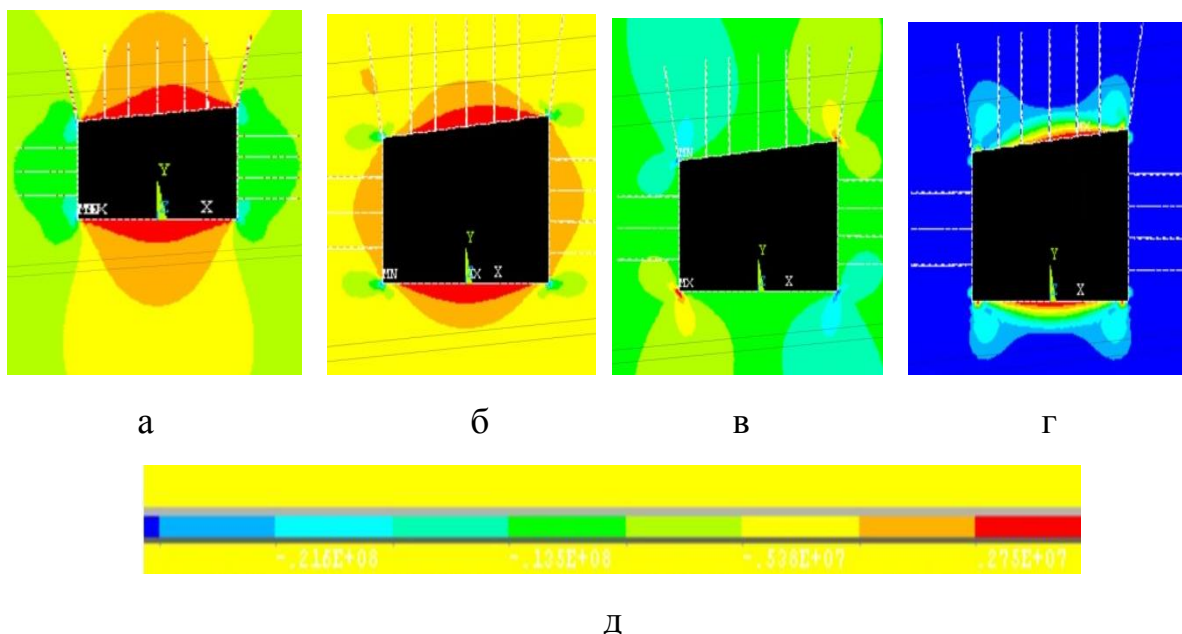


Рисунок 3 - Эпюры напряжений σ_y с прямоугольной формой поперечного сечения

Анкерная крепь формирует в породах кровли породные слоистые балки, которые обеспечивают устойчивость выработок.

Скрепленная анкерными стержнями слоистая кровля представляет собой составную балку, несущая способность которой определяется сопротивлением нижних слоев на растяжение. Момент сопротивления составной балки всегда больше суммы моментов сопротивления отдельных слоев, но меньше момента сопротивления одной балки, имеющей высоту, равную пачке слоев.

Анкерная крепь, установленная в кровле сразу после обнажения выработки, препятствует расслоению и сдвиговым деформациям пород. Штанги крепи испытывают максимальные растягивающие усилия. Повторно используемые выработки в зоне влияния очистных работ крепятся дополнительной крепью.

Выполнен анализ деформационных и физико-механических процессов в массиве пород при проведении выработок.

Установлена закономерность перераспределения горного давления и параметров сдвижения горных пород, характер сдвижения пород, закрепленных металлоарочным и анкерным креплением с учётом структурного строения и горно-технологических факторов, и закономерности влияния напряжений на устойчивость выработок в зависимости от горно-технологических параметров разработки.

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ КАРЬЕРНЫХ ОТКОСОВ

Обработка облака точек, полученного в результате лазерного сканирования карьерных откосов, может выполняться в специализированных программах. Такие программы позволяют очищать сканы от лишних объектов, попавших в поле зрения сканера (деревья, техника, растительность и т. п.). Облака точек могут быть преобразованы в трехмерные модели в виде TIN-поверхностей (Triangulated Irregular Network) – сетей, состоящих из треугольников. Для анализа состояния устойчивости бортов карьеров строятся разрезы. Разрез является результатом пересечения секущей плоскости и TIN-поверхностей карьера [1].

В результате выполненных исследований усовершенствована методика, базирующаяся на основе общих принципов изложенных в описаниях уже существующих методик и алгоритмов, но с некоторыми особенностями.

Согласно [2], основным документом для дальнейших геомеханических исследований является профиль борта карьера, отображающий вариативность положения точек, описывающих поверхность карьерного откоса.

Вариативность положения вызвана тем, что в природе не существует идеально плоских поверхностей. Предлагаемая методика основывается на принципе работы горного лазерного сканера, главной особенностью которого является вращение сенсора в вертикальной плоскости, с последующим пошаговым поворотом его в горизонтальной плоскости.

Следовательно, получаемая модель описывается следующей информацией: первый уровень - координаты одной точки (например, точки M_1, M_2, M_3 в соответствующих сканированиях в разные моменты времени, отображенные на рисунке 1); второй уровень - серия точек в общей вертикальной плоскости (например, v_1, v_2, v_3 в соответствующих сканированиях в разные моменты времени, отображенные на рисунке 1); третий уровень - серия вертикальных плоскостей образованных вращением сканера с определенным шагом ν , образующих окно размером L_1, L_2, L_3 , что отображается на рисунке 1.

Согласно схемы на рисунке 1, координаты точек M_1, M_2, M_3 , полученные в разные моменты времени не равны, но точки расположены через постоянный интервал L_i , м.

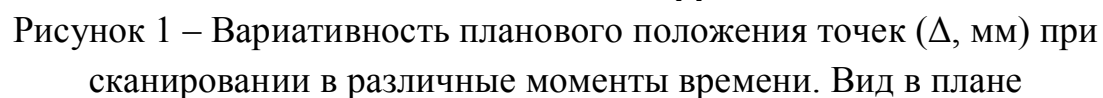


Рисунок 2 – Схема к определению угла β_i в вертикальной плоскости

115

значения $\beta_{\max}^{\circ}$. Данный критерий посредством тригонометрических функций так же выявляет точки от лишних объектов, попавших в поле зрения сканера (деревья, техника, растительность и т. п.).

Методика реализована в виде табличного макета, в котором производилась обработка профилей, отстроенных по трехмерным моделям, выполненным на основе нескольких серий сканирования. Фрагмент нескольких полученных профилей приводится в совмещенном виде на рисунке 3.

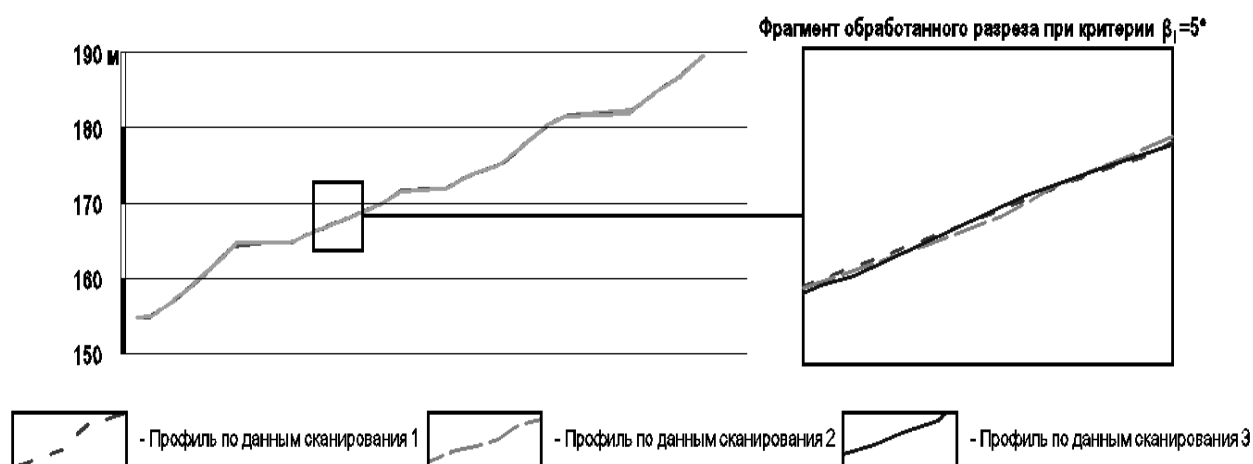


Рисунок 3 – Фрагмент обработанного профиля борта карьера ($\beta_{\max}=5^{\circ}$)

Сопоставив профили бортов карьера до и после обработки результатов лазерного сканирования, можно сделать вывод о пригодности разработанной методики для минимизации влияния вариативности поверхности откоса Δ на процесс построения профилей по данным лазерного сканирования. Получаемые профили бортов карьера позволяют более точно выявлять места деформаций или осыпаний и использовать другие методы для дальнейшего изучения геомеханических процессов, происходящих на данном участке приборного массива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Желтышева О.Д., Ефремов Е.Ю. Мониторинг устойчивости бортов карьеров с применением технологии наземного лазерного сканирования// Геомеханика в горном деле: доклады Всероссийской научно-технической конференции – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2014. - С. 319-325.
2. Токунжин Е.Н., Ростов С.А., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б. Геомеханический мониторинг с использованием современных методов измерений // Труды международного форума инновационные технологии в геодезии, маркшейдерии и геотехнике: сборник научных трудов – Караганда: КарГТУ, 2017. – С. 103-109.

ИСПЫТАНИЕ ПЛАСТОВ В ОТКРЫТОМ СТВОЛЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОНИЦАЕМОСТИ В ПЛАСТОВЫХ УСЛОВИЯХ И ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ КРИВОЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Для детального исследования, сравнения и анализа, ранее полученных результатов пластоиспытаний на разведочных скважинах был проведен комплекс дополнительных исследований угольных пластов для оценки потенциала добычи МУП, в том числе:

- проведение расширенного комплекса ГИС в открытом стволе для анализа кливажа угленосных пластов, оценки направления горизонтальных напряжений и анизотропии пласта для дальнейшего изучения особенностей залегания пластов, а также оптимизации дизайнов ГРП;
- испытание пластов в открытом стволе для оценки проницаемости в пластовых условиях и пластового давления методом КВД, давления десорбции путем анализа состава флюида в режиме притока, давлений раскрытия и смыкания трещин ГРП, а также геомеханических параметров пласта методом микро-ГРП (по основным продуктивным горизонтам).

На вертикальной скважине был проведен гидродинамический каротаж (ГДК) с целью записи КВД для оценки фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) угольных пластов с применением испытателя пластов на кабеле MDT (модульный динамический испытатель). В состав компоновки приборов MDT входили следующие модули: модуль двойного пакера (MRPA) с конфигурацией межпакерного интервала 3,4 и 10,6 м, модуль с прижимным зондом увеличенного диаметра (MRPQ), модуль насоса (MRPO) с поршневым блоком высокого давления (НР), глубинный оптический анализатор (LFA). Схема компоновки скважинных приборов приведена на рисунке 1. Исследования проводились на каротажном кабеле.

Было произведено 2 спуска компоновки MDT (модульный динамический испытатель) с конфигурацией межпакерного интервала 3,4 и 10,6 м. Всего при спусках было предпринято 12 попыток замера пластового давления и записи КВД на 9 разных глубинах (рисунок 2.18). В ходе обработки данных получено: 4 замера хорошего качества с восстановлением давления на 3-х глубинах, однако, 2 записи КВД на одной глубине не подлежат количественной интерпретации, оценка проницаемости сделана на качественном уровне; 8 замеров без восстановления давления на 6-и глубинах (таблица 1).



Рисунок 1 – Конфигурация прибора MDT (первый спуск с межпакерным интервалом 10,6 м, второй спуск с 3,4 м)

На ряде глубин была проведена запись КВД для оценки фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) исследованных интервалов. Интерпретация данных КВД проводилась путем оценки гидропроводности (kh/μ) по графику в билогарифмических и полулогарифмических координатах, а также при помощи решения обратной задачи методом регрессионного анализа. В качестве входных параметров при интерпретации КВД были использованы данные ГИС (мощность интервала, пористость) и данные глубинного оптического анализа о характере притока. Значения вязкости, плотности и сжимаемости водной фракции были взяты с различных корреляций.

Таблица 1 – Сводная таблица по результатам ГДИС

Интервал пласта, м	Давление КВД, МПа	Характер притока	Проводимость	Принятая вязкость флюида, μ	Проницаемость, К, мД	Анизотропия проницаемости	Расчетное давление по режиму притока, МПа	Скин фактор, S	Примечание
204,2 - 207,7	1,9538	Вода	3,03	1,15	0,89	0,0073	1,9599	-0,1	Использована модель вертикальной скважины, модель пласта – PSS с двойной пористостью, границы – бесконечные. ВСС (влияние ствола скважины) – постоянная величина, эффективная мощность интервала исследований – 3,4 м (длина межпакерного интервала).

			4,01		1,18	0,000 5	1,947 3	1,5	Использована модель вертикальной скважины, модель пласта – PSS с двойной пористостью, границы – бесконечные. ВСС (влияние ствола скважины) – постоянная величина, эффективная мощность интервала исследований – 3,4 м (длина межпакерного интервала).
392,8 - 396,0	1,945 9	Вод а	0,32	1,07	0,09	-	2,199 6	-	Использована модель вертикальной скважины с частичным вскрытием, модель пласта – PSS с двойной пористостью, границы – бесконечные. ВСС (влияние ствола скважины) – постоянная величина, эффективная мощность интервала исследований – 3,4 м (длина межпакерного интервала).
534,4 - 543,0	6,207 0	Вод а	0,27	0,27	0,08	-	-	-	Оценка проницаемости сделана на качественном уровне с использованием значения подвижности по КПД.

Для обработки данных использовалось программное обеспечение компании Шлюмберже – InSitu Pro 2015.1 и компании KAPPA – Ecrin 4.30.. При отображении скважинных измерений на графических планшетах используются значения измеренной (ИГ) и абсолютной глубин (АГ).

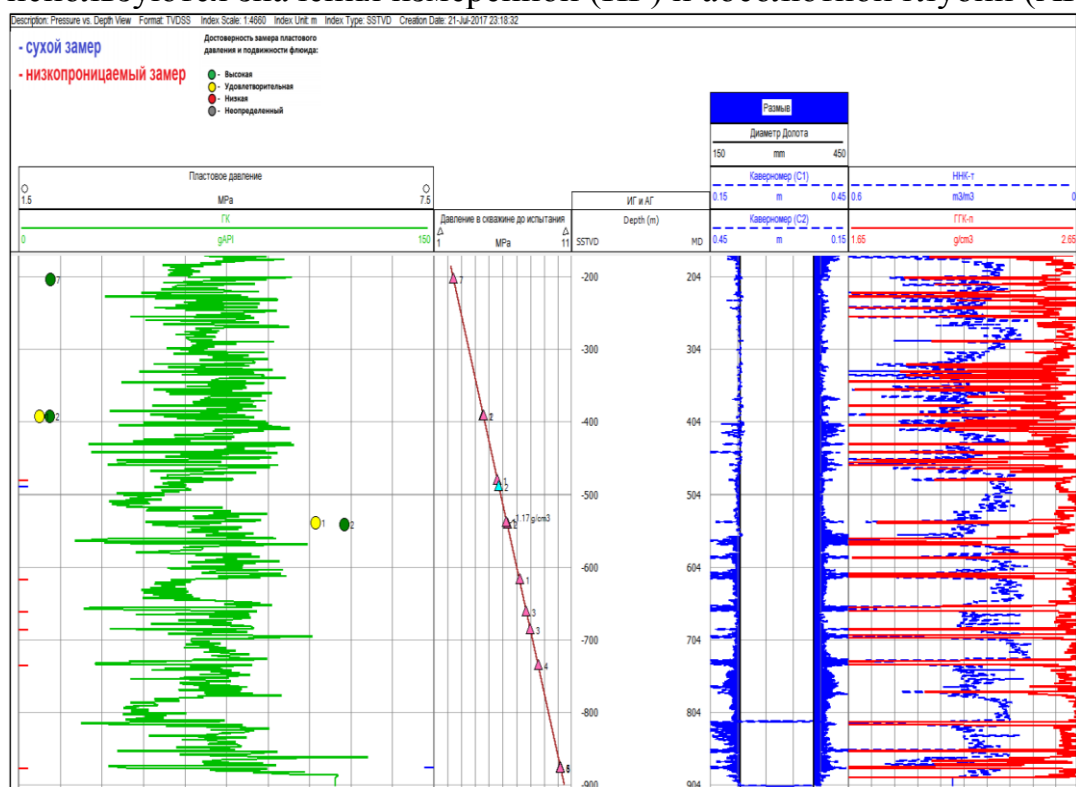


Рисунок 2 – Сводный планшет по результатам ГДК во всем интервале

Список использованной литературы

1. Современные методы гидродинамических исследований скважин. Справочник инженера по исследованию скважин. М.: Издательство «Инфра-Инженерия», 2010

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ОТВАЛЬНЫХ МАССИВОВ ВО ВНУТРЕННИХ КОНТУРАХ КРУПНЫХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Типизацию отвальных массивов при отработке крупных угольных брахисинклиналей можно выполнить по ряду наиболее значимых факторов. Первым здесь является классический тип внутренних отвалов, в которых складываются вскрышные породы, удаляемые при производстве горных работ. Однако для их создания требуется ряд условий: значительная мощность пластов, благоприятные морфологические условия их залегания и относительно невысокие коэффициенты вскрыши. Данные предпосылки имеет ограниченное число угольных месторождений (Шубарколь, Богатырь).

Условия формирования отвальных массивов.

Для большинства угольных месторождений, представленных брахисинклинальными структурами, с определенного этапа их развития объем вскрышных пород, извлекаемых с рабочих горизонтов карьера, начинает превышать приемную способность выработанного карьерного пространства. Последнее приводит к тому, что высота внутренних отвалов начинает превышать уровень рельефа, существовавшего до разработки месторождения, а их контуры выходят за границы карьерных полей [1].

В результате формируется отвал, располагаемый частично в выработанном карьерном пространстве (внутренняя часть отвала), частично за контурами карьерного поля (внешняя часть отвала). Примерами здесь могут служить разрезы, отрабатывающие, Талдинское, Шубаркольское, Борлинское, Соколовское и другие месторождения.

Развитие внешней части отвала в большинстве случаев направлено в сторону, противоположную ведению горных работ, что ведет к увеличению расстояний перемещения вскрышных пород (транспортной работы карьера). Последнее предопределяет поиск альтернативных решений по компоновке отвальных полей и схемам вскрытия, обеспечивающих стабилизацию и снижение транспортной работы карьера [2].

Одним из таких решений являются формирование временных и стационарных отвалов во внутренних контурах крупных угольных месторождений и создание вскрывающих трасс со стороны рабочих бортов для выхода на вышесказанные отвалы.

На ряде крупных угольных месторождений существуют зоны, которые нецелесообразно вовлекать в отработку открытым способом. Данные зоны планируются для отработки подземным способом. В большинстве случаев вышесказанные зоны можно использовать для формирования отвальных массивов. Примерами здесь являются Соколовское, Шоптыкольское и

другие угольные месторождения.

Создание отвалов во внутренних контурах угольных брахисинклиналей возможно также в случаях, когда на месторождениях имеются обширные безугольные зоны или зоны с некондиционным полезным ископаемым (в ряде случаев выделение данных зон обусловлено повышенным уровнем радиоактивности).

Помимо стационарных отвальных массивов во внутреннем контуре крупных угольных месторождений могут быть сформированы временные отвалы, перенос которых возможен на поздних этапах эксплуатации месторождения (обычно через 10-15 лет). Примерами здесь являются временные отвальные массивы, сформированные в периоды горно-капитальных работ на ряде угольных и рудных месторождений. Условия размещения временных отвалов во внутренних контурах месторождений полезных ископаемых исследовались В.С. Хохряковым.

В широком масштабе использование временных внутренних отвалов реализовано на разрезе «Северный» (Экибастузский угольный бассейн). Данное решение было предопределено снижением потребности в энергетических углях и связанным с этим выводом из эксплуатации карьерного поля № 3.

Создание временных отвалов обосновано минимизацией текущих затрат, имеющих приоритет над затратами будущих периодов. Расходы на перенос временных отвалов, как правило, меньше за счет использования для этих целей более совершенных комплексов оборудования и инженерных решений. Формирование временных отвалов в контурах угольных брахисинклиналей в значительной степени определяется расположением основного продуктивного пласта и пластов-спутников [2].

Примером создания временного отвала с последующим его переносом является разрез «Тугнуйский» (Олонь-Шибирское месторождение). Формирование временных отвалов внутри контура брахисинклинали выполняется при эксплуатации Соколовского угольного месторождения (Кузнецкий бассейн).

Иными факторами продиктовано расположение отвального массива во внутреннем контуре Экибастузского каменноугольного месторождения. Этот случай является «уникальным» в горной практике. Над запасами, которые целесообразно отрабатывать открытым способом, формируется отвальный массив объемом более 500 млн м³.

Такое решение продиктовано тем, что запасы данной зоны месторождения планируются к отработке в дальней перспективе (через 30-40 лет). За столь значительный временной интервал возможно освоение альтернативных источников энергии, которые сделают разработку запасов к моменту их ввода в эксплуатацию проблематичной.

При отработке крупных брахисинклиналей имеется опыт создания прибортовых (внешних) отвалов. Целесообразность их использования

появляется при подходе горных работ к конечному контуру карьера, когда расстояния перемещения вскрышных пород в прибортовой отвал становятся меньше, чем во внутренние отвалы. Использование прибортовых отвальных массивов при отработке разреза «Тугнуйский» (Олонь-Шибирское месторождение) рассмотрено в работе.

Во внутренних контурах многих крупных угольных месторождений существуют площади, в которых возможно создание отвальных массивов. По условиям формирования они разделяются на отвальные массивы, на площадях, планируемых к отработке в дальней перспективе, а также на временные отвалы. Возможность формирования отвальных массивов во внутренних контурах брахисинклиналей является одним из значимых способов регулирования транспортной работы карьера.

Технические решения по размещению отвальных массивов во внутренних контурах брахисинклиналей реализованы и планируются к реализации на ряде крупных угольных месторождений (Экибастузское, Соколовское, и др.).

Список литературы

1. Закономерности формирования отвальных массивов при отработке крупных угольных месторождений / Супрун И., Радченко С.А., Левченко Я.В. и др. // Уголь. 2017. № 7.
2. Левченко Я.В. Обоснование схем вскрытия верхней группы рабочих горизонтов угольных карьеров: дис. ... канд. техн. наук. М., 2016. 156 с.

ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ МАССИВІНДЕ ҰҢҒЫМА ЗАРЯДЫНЫҢ ЖАРЫЛЫС ЭНЕРГИЯСЫН ТАРАТУ

Тау-кен жыныстарының жарылысы қазбаларды өндірудің негізгі технологиялық процестерінің бірі болып табылады. Тау жыныстарын бұзу үшін жарылыс энергиясын көп жылдық пайдалануға қарамастан, массивте бөлу мәселесі әлі де аз зерттелген болып қалады.

Алаптағы жарылыс энергиясын беру және тарату процесі көп фазалық болып табылады. Технологиялық ұсақтау аймағындағы тау-кен жыныстарының бұзылуына процесстің барлық фазалары әсер етеді: камуфлет толқынды және квазистатикалық (толқынсыз). Әрбір фаза массивке белгілі бір мөлшерде $0,001$ заряд энергиясын береді және массивте өзінің берілуінің және таралуының өзіндік сипаты болады.

ИПКОН РАН да процесстің әрбір фазасы энергиясының тығыздығын есептеу үшін “Энергия” кешенді компьютерлік бағдарламасы әзірленді. Барлық жарылғыш материалдар келесі жарылыс жұмыстарына арналған есеп нәтижелері бойынша берілген. Тротилдің ұңғыма зарядының диаметрі 250 мм. Тау-кен жыныстары алқабында камуфлет фазасы берілген тоқ зарядқа жақын аймақта энергияның орташа тығыздығы 5400000 Дж/м² немесе $5,4$ МДж/м² құрайды.

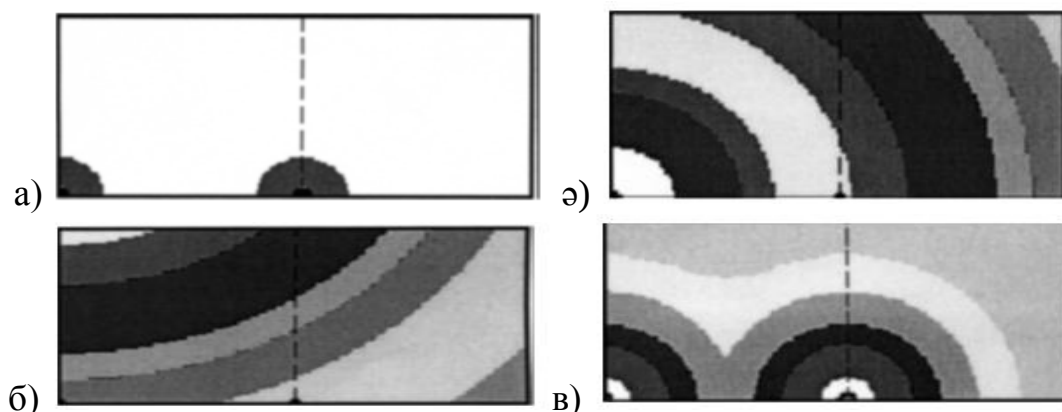
Процестің толқындық фазасы камуфлет фазасының дамуы аяқталғаннан кейін дами бастайды. Құлайтын толқын энергиясы тығыздығының мәні ең аз кедергі бойымен 2900000 Дж/м² ($2,9$ МДж/м²) бастап 12500 Дж/м³ ($0,01$ МДж/м²) дейін өзгереді. Толқын энергиясы тығыздығы 12500 Дж/м² ($0,01$ МДж/м²), 1200 Дж/м² ($0,001$ МДж/м²) дейін өзгереді.

Процестің үшінші, квазистатикалық (толымсыз) фазасы көрсетілген толқындарды қайтарғаннан кейін өзінің ажырауы бастайды –зарядқа кешенді кернеу және детонацияның атмосфераға жарылуы басталған сәтте аяқталады. Осы фазамен берілетін энергия секторлар бойынша бағыттар бойынша қуыс шекарасын ауыстыру шамасына пропорционалды және секторларға көлемдердің өсуіне кері пропорционал болып бөлінеді. Мұнда ең аз кедергі бойындағы энергия тығыздығы 5150000 Дж/м², ($5,15$ МДж/м²) бастап 700000 Дж/м² ($0,7$ МДж/м²) дейін өзгереді.

Салдарды бөлудің қорытынды өрісі-массивтегі энергия барлық үлестіру өрістерінің сомасын ұсынады.

Әрбір түс планограммада кейбір диаэнергия тығыздығының өзгеруі сәйкес келеді. 1, а-суретте жарылыстың муфлет фазасының әрекет ету

аймағында энергия тығыздығының планограммасы көрсетілген. Барлық әсер ету аймағы бойынша энергияның орташа мәні қабылданған.



1-сурет Энергия тығыздығының өзгеруі.

а) қуаттың тығыздығы аймағындағы толқын; ә) әсер ету аймағындағы энергия тығыздығы; б) әсер ету аймағындағы энергия тығыздығы шағылысқан толқын; в) әсер ету аймағындағы энергия тығыздығы.

Технологиялық талдау – сандық массивтер (матрицаларды) технологиялық талдау белгілі бір қиындықтарды ұсынады. Энергия тығыздығын үлестірудің фондық және жиынтық көріністерін технологиялық талдауды жеңілдету үшін компьютерлік бағдарлама арқылы іске асырылды.

1, а-суретте жарылыстың муфлет фазасының әрекет ету аймағында энергия тығыздығының планограммасы көрсетілген. Барлық әсер ету аймағы бойынша энергияның орташа мәні қабылданған.

1,ә -суретте аймақтағы энергия тығыздығын бөлу планограммасы берілген кернеудің құлайтын толқынының әрекеті. Планограммада гүлдермен энергия тығыздығын өзгертудің түрлі диапазондары бар жеті аймақ бөлінген. Барлық аймақтардағы цилиндрлердің фрагменттері пішінді болады, ол үстіңгі беті мен есептік учаскенің шекарасы шектелген.

1,б-суретте кернеудің шағылысқан толқынының әсер ету аймағында энергия тығыздығын үлестіру планограммасы берілген. Планограммада сегіз түсті аймақ бөлінген. Мұнда энергия түсетін толқынның әрекет ету аймағында энергия деңгейінен төмен.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Викторов С.Д., Казаков Н.Н., Закалинский В.М. Анализ методов управления процессов разрушения горных пород взрывом. // Горный журнал – 1995. – № 7. –С. 46-47.

2. Казаков Н.Н. Вторая стадия безволнового расширения полости скважинного заряда // Взрывное дело. Москва, МГУ, 200

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗУБОЖИВАНИЯ РУДЫ ПРИ ОТРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ ЖИЛ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Разубоживание руды приводит к потере качества полезных ископаемых в процессе добычи, выражающегося в снижении содержания полезного компонента в добытой минеральной массе по сравнению с содержанием его в разрабатываемой месторождении. Маломощные рудные тела, как правило, имеют сложную структуру с возможными раздувами и пережимами. Эти особенности тонких рудных тел приводят к высоким показателям потерь и разубоживания, которые могут соответственно достигать 80% и более [1].

На сегодняшний день практический на всех маломощных месторождениях разубоживание руды является не решенной проблемой. Последствия разубоживание приводит к увеличению расходов на транспортировку и переработку руды, соответственно увеличивается себестоимость полезного ископаемого. Таким образом, проблема разубоживание руды при отработке маломощных крутопадающих рудных тел системой поэтажного обрушения является актуальной научно-практической задачей, как для исследователей, так и для производителей.

Целью работы является определение оптимальных параметров очистных камер и оставляемых междукammerных целиков для снижения разубоживание руды.

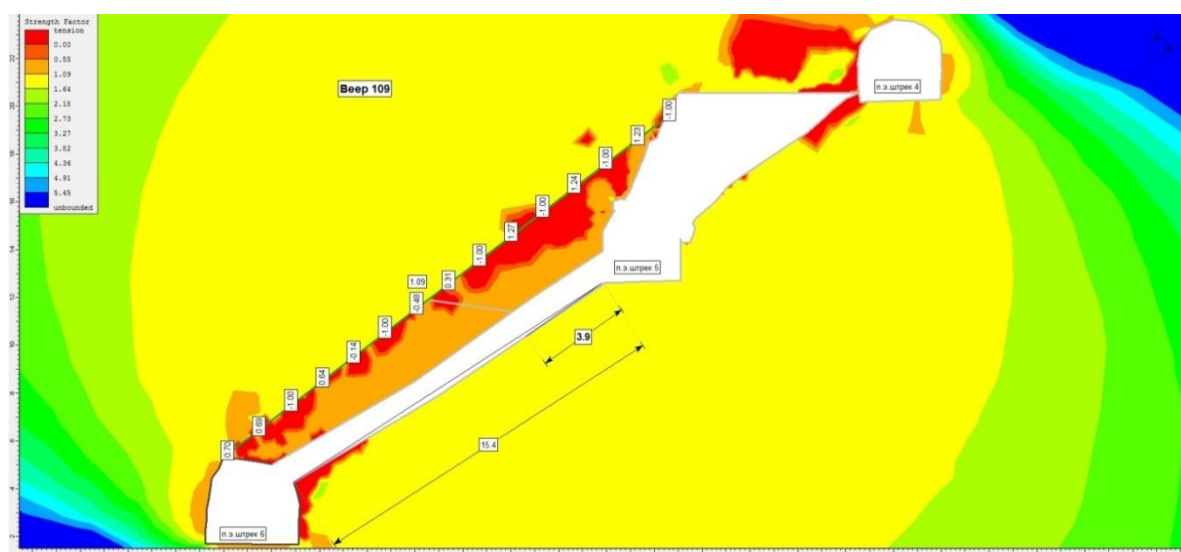
Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- определение допустимых пролетов камер на основе численного анализа;
- определение допустимых параметров охранных целиков.

На месторождении «Акбакай», являющимся объектом для исследования происходит сверхплановое разубоживание руды. Решено оставлять предохранительные целики между подэтажами, так как за счет обрушений с висячего бока и приходам негабаритов с вышележащих отработанных подэтажей происходит разубоживание.

Для определения допустимых пролетов камер и охранных целиков выполнен численный анализ состояния массива методом конечных элементов. На рисунке 1 показано результаты численного анализа состояния массива после отбойки без оставления охранных потолочных целиков между подэтажами. Можно утверждать, что коэффициент запаса

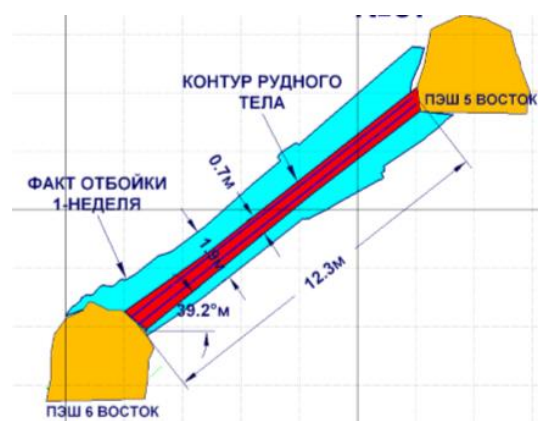
прочности висячего бока ниже $f \leq 1,2$. По критериям программы где $f \leq 1,2$ породы не устойчивые. Разубоживание руды по данному разрезу может достигать 60% [2].



руды по данному разрезу 65%, тогда как плановое разубоживание не должно превышать 35% [3].

На рисунке 3 (б) представлен факт веерной отбойки системой подэтажного обрушения с оставлением охранных целиков. Разубоживание руды по данному разрезу 34%, что не превышает плановых показателей.

а) без охранных целиков



б) с оставлением охранных целиков

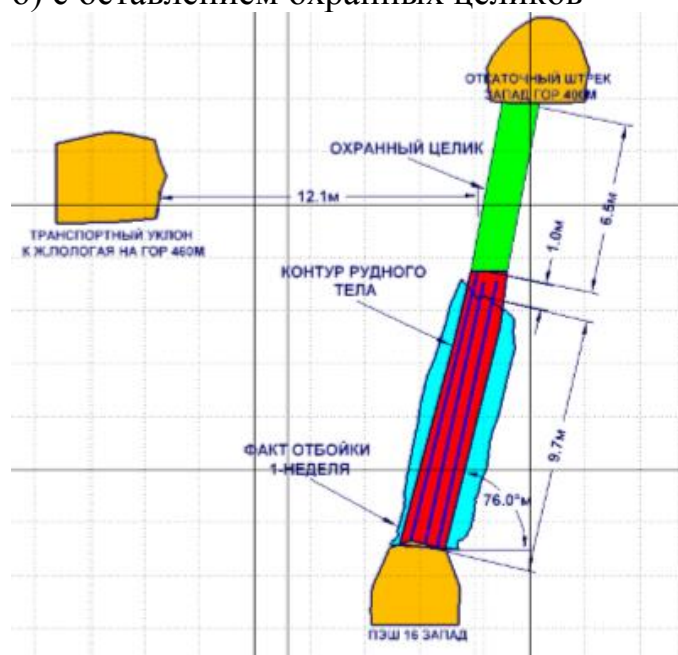


Рисунок 3 – Факт отбойки маломощных рудных тел

По результатам численного анализа можно утверждать, что при оставлении охранных целиков устойчивость вмещающих пород повышается и тем самым уменьшается разубоживание. В целях уменьшения сверхпланового разубоживания руды оставление целиков между подэтажами рентабельно с точки зрения экономики.

Список литературы

1. Imashev A., Suimbayeva A., Zholmagambetov N., Takhanov D. Research of possible zones of inelastic deformation of rock mass // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. ISSN 2224-5278. Volume 2, Number 428 (2018). – p.177 – 184.
2. Hoek, E. Practical Rock Engineering (2017). – www.rockscience.com.
3. Макаров А.Б. и др. Геомеханическое обоснование параметров горных работ при переходе на подземный способ добычи руд Березитового месторождения. - ФТПРПИ, 2016, № 3, с. 27-38.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ТРЕЩИНОВАТОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ

Известно, что наличие трещин в массиве горных пород приводит к снижению прочности горных пород. При определении зоны разрушения горных пород необходимо учитывать трещиноватость массива, которое наиболее существенно влияет на свойства массива горных пород.

В работах [1, 2, 3] приводятся факторы снижения прочности трещиноватых горных пород. Для слабых и пластических пород снижение прочности достигает 30-70 %, для горных пород средней прочности и крепких 70-95 %.

Для проведения лабораторных исследований были отобраны образцы горных пород рудника «Ушкатын-3», а также было изготовлено 10 песчанно-цементных образцов при соотношении 2:1.

Вначале испытывали образцы горных пород более монолитные, которые имели меньшее количество дефектов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Испытание образца без трещин

Для раскрытия микротрещин в образце они были испытаны на одноосное сжатие, вследствие чего были получены видимые трещины. Полученные образцы подвергались испытанию на трехосное сжатие.

Графическое отображение результатов испытания образцов горных пород без трещин представлены на рисунке 2. На рисунке видно, что разрушение образца происходит через 680 секунд после начала нагружения при достижении значения давления 1,7 МПа. В данном случае, коэффициент структурного ослабления равен или близка 1.

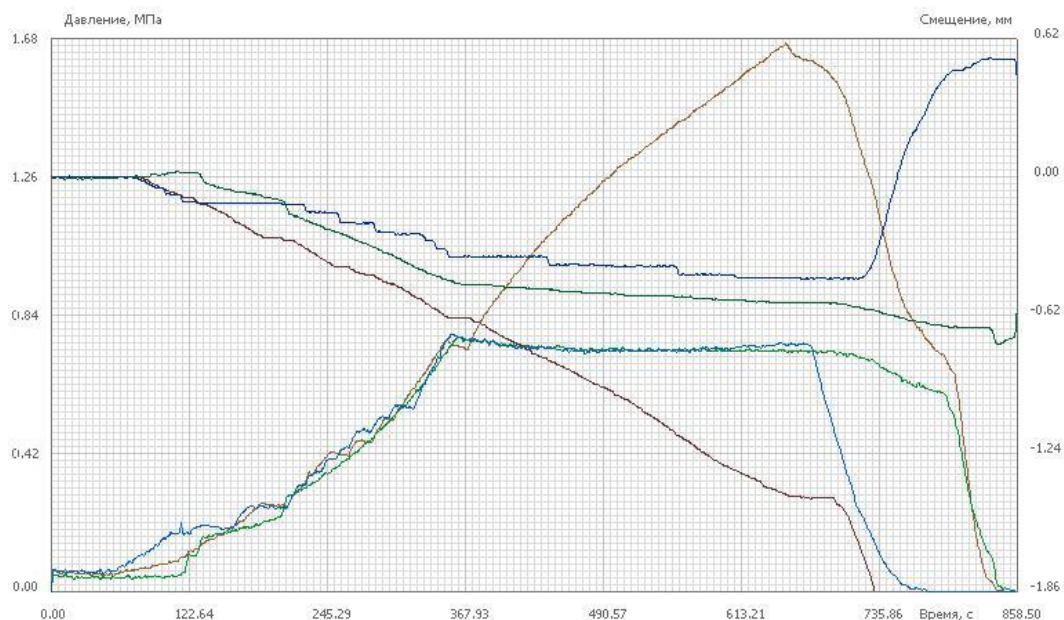


Рисунок 2 – Разрушение образца без трещин

Далее испытывались трещиноватые образцы. На образцах были видны около 4-5 существенных трещин. При таких имеющихся дефектах разрушение образца началась после 320 секунд при значении давления 0,7 МПа. Снижение прочности по сравнению с образцами без трещин составило около 60 % для образцов из горных пород. К такому же испытанию подвергались и песчано-цементные образцы, которые снижают прочность до 80 %. В этом случае значение коэффициента ослабления составляет 0,4.

На рисунке 3 показаны результаты испытания сильнотрещиноватых образцов, на которых присутствовали более 5 трещин.

На этих образцах разрушение произошло при достижении значения давления 0,6 МПа и после 350 секунд с момента начала нагружения. В этом случае, снижение прочности по сравнению с образцами без трещин достигает 70 %, а для песчано-цементных образцов до 90 %. В этом случае, коэффициент структурного ослабления равен 0,3.

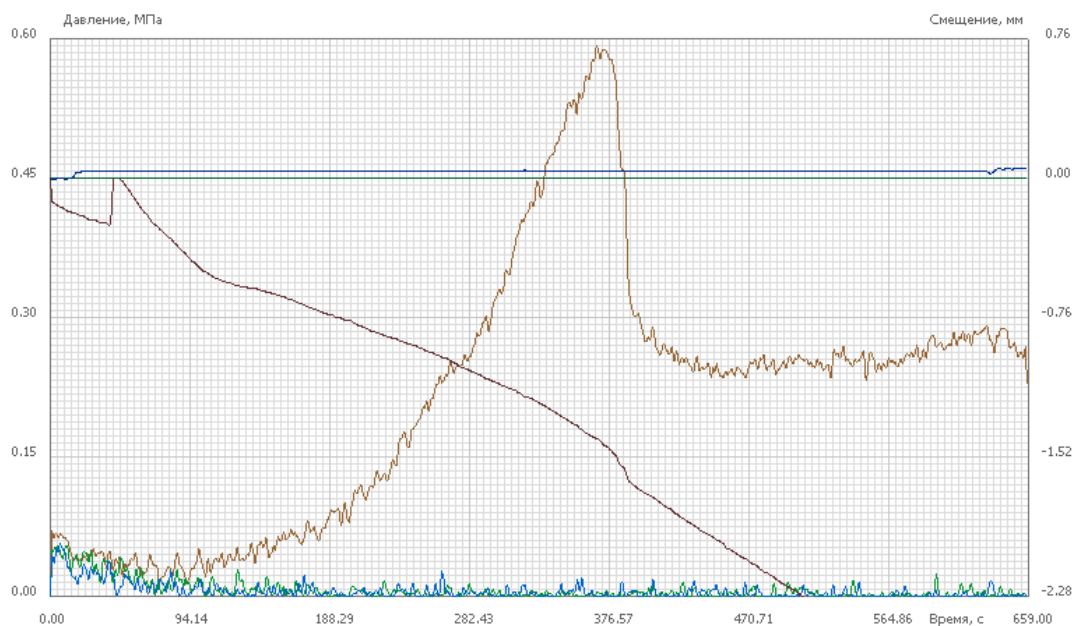


Рисунок 3 – Разрушение сильнотрещиноватого образца

Таким образом, на основании проведенных лабораторных исследований были получены следующие результаты:

- при испытании образца без трещин происходит зарождение микротрещин, которые с течением времени и увеличением нагрузки раскрываются. Дальнейшее увеличение нагрузки приводит к скоплению этих трещин, и разрушение происходит за счет разрыва поверхностей трещин и потери сцепления между поверхностями;
- при наличии в образце 3-5 трещин снижение прочности составляет 60 %;
- при наличии в образце более 5 трещин прочность снижается до 70 %;
- при обосновании параметров устойчивости техногенных обнажений необходимо учитывать трещиноватость горных пород в соответствии с полученными результатами лабораторных испытаний.

Список литературы

1. Оловянный А.Г. Некоторые задачи механики массивов горных пород. – СПб.: ФГУП «Множительный научный центр» ВНИМИ, 2003. - 234 с.
2. Лукьянов В.Г., Третенков И.В. Исследование влияния геомеханических факторов и разработка способов повышения устойчивости породного обнажения в проводимых горизонтальных горных выработках. – Томск: Известия ТПУ. - 2000. - Т. 311, №1. - С. 171-175.
- 3 Hoek, E., Carter, T.G., Diederichs, M.S. (2013). Quantification of the Geological Strength Index chart. - ARMA 13-672.

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЗАЛОЖЕНИЕ ВЫРАБОТОК ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ В НЕУСТОЙЧИВЫХ СЛАНЦЕВАТЫХ ПОРОДАХ.

Актуальность темы исследования. По опыту ведение горных работ показывает что, при залегании толщи пород с большими углами падения основные трещины напластования и контакты пород создают проблемы поддержания выработок пройденных по простиранию. Все вышесказанное определило актуальность темы исследования.

Целью работы является определение оптимальных направлений выработок относительно простирания основных трещин напластования для сохранения устойчивости выработок.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- анализ возможных вывалов на основе компьютерного моделирования;
- определение оптимальных заложений выработок относительно простирания основных трещин.

Метод исследования. По опыту ведения горных работ на золотодобывающем руднике «Абыз», наибольший объем вывалов наблюдается при проходке штреков по простиранию пород с углом встречи $\Delta = 0^\circ$; наименьший объем вывалов – при проходке ортов с углом встречи $\Delta = \pm 90^\circ$. Чтобы показать эту зависимость введем понятие угла встречи Δ между простиранием толщи крутопадающих пород и направлением проходки штрека. Схема определения угла встречи Δ приведена на рисунке 1.

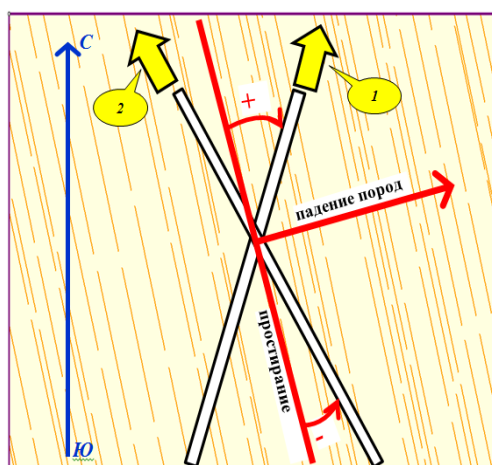


Рисунок 1 – Схема для определения угла встречи Δ между простиранием толщи крутопадающих пород и направлением проходки штрека: (1 - с положительным углом встречи; 2 - с отрицательным углом встречи)

Крайне важно различать положительные и отрицательные углы встречи, т.к. они очень сильно влияют на устойчивость выработки и объем вывалов.

По результатам съемки трещин в выработках р. «Абыз» построена полярная диаграмма трещиноватости, по которой выделено 3 системы трещин, элементы залегания которых приведены в таблице 1.

Таблица 1- Элементы залегания систем трещин

№ системы	Средний угол падения, град.	Средний азимут падения, град.	Характеристика системы трещин
1	60	257	напластование
2	76	159	продольно секущая
3	34	48	поперечно секущая

На рисунке 2 в формате 3D показаны возможные вывалы блоков пород по трещинам, элементы залегания которых замерены в выработке заложенный по простиранию крутопадающих пород.

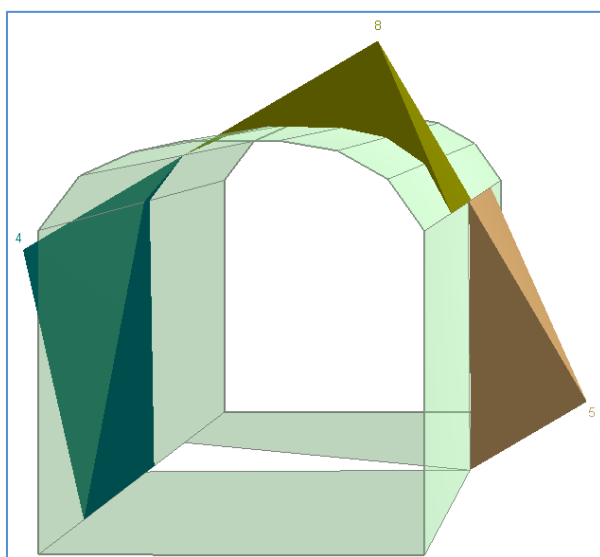


Рисунок 2 – Вывалы блоков пород в штреке с азимутом проходки 167° (угол встречи $\Delta = 0^\circ$) по трещинам 1, 2, 3 систем

Результаты анализа показывает, что наибольшие объемы вывалов происходят при проходке штрека по простиранию толщи пород с углом встречи $\Delta = 0^\circ$ (. При отклонении оси штрека от простирания толщи пород объемы вывалов снижаются.

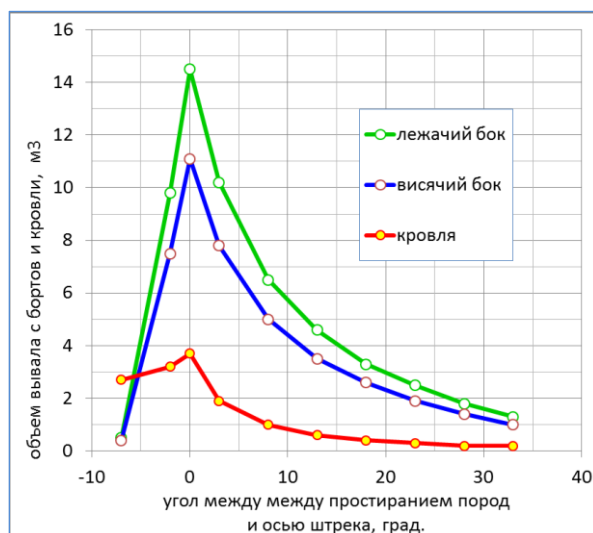


Рисунок 3.- Объемы вывалов с бортов и кровли штрека при различных направлениях проходки

Заключение:

- при проектировании избегать заложения выработок по простиранию толщи крутопадающих пород;
- если задать в качестве допустимого объем вывалов с бортов 2 м^3 , тогда в диапазоне углов встречи $-7^\circ < \Delta < +20^\circ$ необходимо крепить не только кровлю, но и борта штреков; при больших углах встречи крепить только кровлю;
- предпочтительней проектировать проходку штреков с отрицательными углами встречи $\Delta > -7$, чем с положительными углами (см. рисунок 1).

Список литературы

1. Макаров А.Б. и др. Геомеханическое обоснование параметров горных работ при переходе на подземный способ добычи руд Березитового месторождения. - ФТПРПИ, 2016, № 3, с. 27-38.
2. Hoek, E. Practical Rock Engineering (2017). – www.rockscience.com.
3. Imashev A., Suimbayeva A., Zholmagambetov N., Takhanov D. Research of possible zones of inelastic deformation of rock mass // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. ISSN 2224-5278. Volume 2, Number 428 (2018). – p.177 – 184.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД АКЖАЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Прочность горных пород определяет способность пород сопротивляться разрушению под воздействием механических напряжений. Согласно распространенной в настоящее время теорий прочности Кулона – Мора, прочностные свойства горных пород определяется пределом прочности при сжатии и растяжении, сцеплением и углом внутреннего трения [1].

Предел прочности при одноосном сжатии является наиболее общей и часто употребляемой характеристикой прочностных свойств горных пород. Изучение прочностных и деформационных характеристик производятся в лабораторных условиях.

В целях определения предела прочности при сжатии авторами были проведены исследования по испытанию образцов горных пород на точечном прессе PLT-2W Point Load Testing (рисунок 1) в лаборатории «Механика горных пород» Назарбаев Университета. Уникальность данного пресса заключается в том, что он имеет программное обеспечение для автоматического сбора данных и сообщения о средней прочности. К прессу подключен программный аппарат, на котором отслеживается состояние образца и зависимость «напряжение-деформация».



Рисунок 1. Прибор для испытания на точечную нагрузку PLT-2W



Рисунок 2. Установка образца под прессом PLT-2W для определения прочности его при одноосном сжатии

Для проведения лабораторных исследований были отобраны образцы горных пород месторождения Акжал. В соответствии с ГОСТ 21153.2-84 [2,3], при определении прочности пород при одноосном сжатии соблюдался порядок проведения испытаний.

Испытания проводились на цилиндрических образцах с соотношением высоты к диаметру 2:1. Цилиндрические образцы получили разрезанием кернов так, чтобы торцевые поверхности были строго параллельны друг другу и перпендикулярны к образующим цилиндрам. Торцевые поверхности были отшлифованы. При этом выдержаны следующие допуски:

1) отклонение от параллельности торцов не больше 0,1 мм по диаметру образца;

2) отклонение от перпендикулярности торцов к образующим цилиндра не более 0,1 мм;

3) выпуклость торцов не более 0,05 мм [2].

Испытания проводились на точечном прессе, имеющем предел нагружения не более 100 кН. Установка образца под прессом для определения прочности его при одноосном сжатии показана на рисунке 2. Скорость нагружения должна находиться в пределах 50-100 кН/мин. Нагрузка повышалась вплоть до разрушения образца с фиксацией максимального ее значения.

Значение предела прочности при одноосном сжатии ($\sigma_{сж}$) в МПа вычисляют по формуле:

$$\sigma_{сж} = K_e \cdot \frac{P}{S} \cdot 10,$$

где P - разрушающая образец сила, кН;

S - площадь поперечного сечения образца, см²;

K_e - безразмерный коэффициент высоты образца, равный 1,00 при отношении высоты к диаметру $m = 2 \pm 0,05$. Для других значений отношения m коэффициент K_e устанавливают по табл. 1 [2,3].

Таблица 1

m	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
K_e	0,68	0,72	0,76	0,80	0,86	0,90	0,94	0,97	1,00

Обработка результатов испытаний 20 образцов были произведены вычислением среднего арифметического значения по пробе предела прочности $\bar{\sigma}_{сж}$:

$$\bar{\sigma}_{сж} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{сж i}$$

Исходя из анализа проведенных лабораторных испытаний прочностных характеристик основных рудовмещающих пород

Акжальского месторождения установлено прочность при сжатии в пределах 58 - 88 МПа, что согласно классификации пород по крепости М.М. Протодяконова горные породы месторождения относятся к категории довольно крепких [3].

Ранее проводился комплекс геотехнологических исследований для оценки состояния горных пород, в том числе съемка трещиноватости горного массива месторождения. В результате шахтных исследований определено геологический индекс прочности GSI, который варьируется в пределах 61 – 64. При определении прочностных свойств горных пород были использованы критерий прочности Кулона – Мора и Хоека – Брауна и произведён переход от образца к массиву. Результаты прочностных характеристик горного массива приведены на рисунке 3.

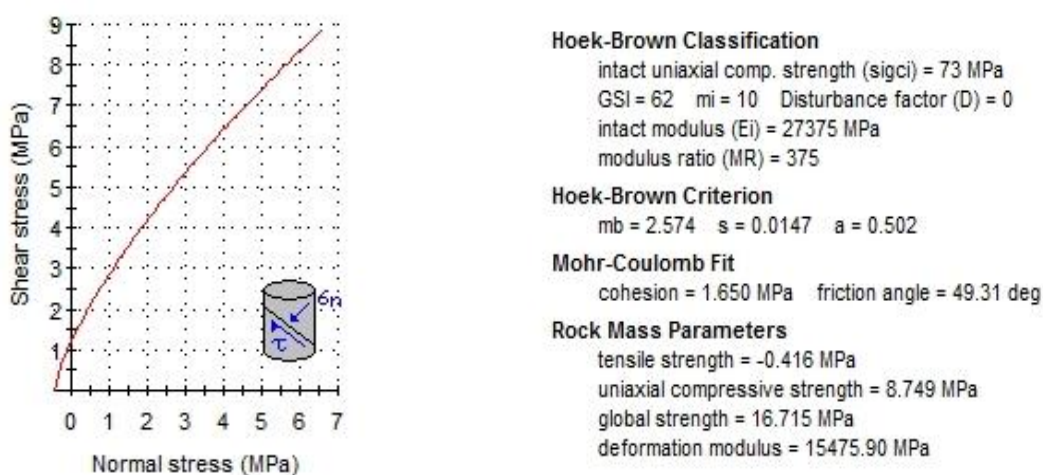


Рисунок 3. Результаты прочностных характеристик в программе RockLab

Полученные в результате исследований прочностные свойства пород являются исходными данными при моделировании для оценки геомеханического состояния горного массива месторождения Акжал.

Использованная литература

1. <http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/FSGP/1/4.htm> Баймульдин М.К. Физические свойства горных пород. Механические свойства горных пород. Электронный учебник. КарГТУ, 2002г.
2. <http://www.lib.kstu.kz:8300/tb/books/FSGP/1/4.htm> Баймульдин М.К. Физические свойства горных пород. Определение предела прочности при одноосном сжатии. Электронный учебник. КарГТУ, 2002г.
3. ГОСТ 21153.2-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии (с Изменениями N 1, 2,)

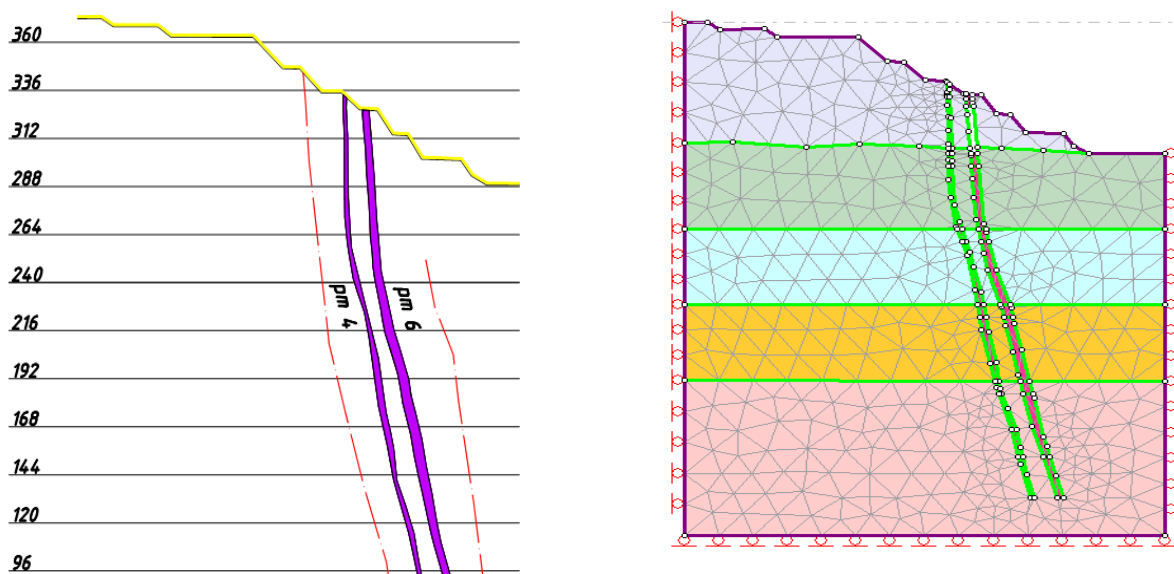
ҚОРҒАУШЫ КЕНТІРЕКТЕРДІ ҚАЗЫП АЛУ КЕЗІНДЕГІ ӨЗДІГІНЕН ҚҰЛАУ ҮРДІСІН САНДЫҚ МОДЕЛДЕУ

Жайрем кенорны ашық және жерасты тәсілдерімен аралас түрде өндіріліп жатқан кеніштер қатарына кіреді. Ашық тәсілмен карьерде барит, свинец және жерастында темір-марганец кендері өндіріледі. Кен денелері жатысы бойынша күртқұламалы болып келеді. Тау-кен-геологиялық жағдайына байланысты блоктап қоймалау және этажаралық опырылу арқылы қазу жүйелері қолданылады.

Қазіргі таңда қазылып алынған горизонттардағы кентіректерді қайта өңдеу арқылы ішкі үйінді жасау мақсатымен қазып алынған кеңістікті толтырмалаусыз горизонт +144 м дейін 4 және 6-кен денелерін және қорғаушы кентіректерді толық қазып алу жағдайында Phase2 бағдарламасымен сандық сараптама жасалынды. Тапсырмада 4 және 6-кен денелері майындағы сілемнің кернеулі-деформациялық күйін анықтаудың тегіс тапсырмасы қарастырылды.

Phase2 бағдарламасында жер бетінен жату тереңдігі бойынша шартты түрде 5 учаскеге бөлінген 4 және 6-кен денелерімен және аралас жыныстармен геологиялық қима құрастырылды.

Шекті элементтер әдісімен тау-кен жыныстары сілемінің кернеулі-деформациялық күйінің сандық талдауын жүргізуге арналған есептік сұлба 1-суретте көрсетілген.



1-сурет – Сандық талдауға арналған есептік сұлба

Екінші кезеңде тау жыныстар сілемінің қасиеттері беріледі. Берілген бағдарлама тау-кен-геологиялық және бұзылу критеріінің әртүрлілігін ескеруге мүмкіндік береді[1].

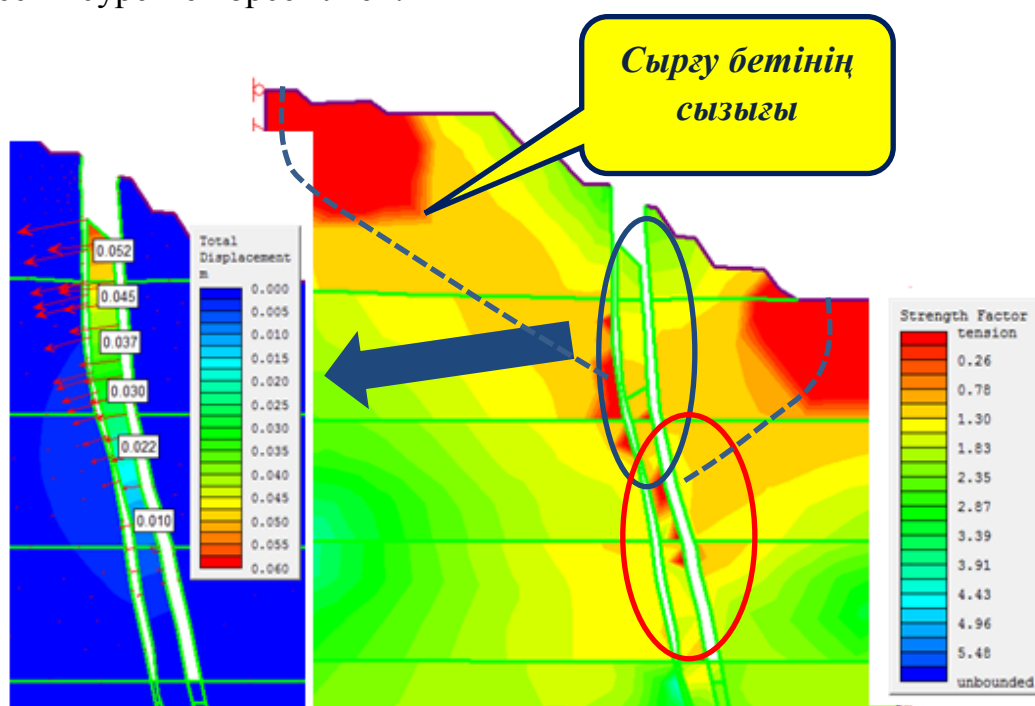
Сандық сараптамаға арналған бастапқы мәліметтер RocLab бағдарламасының көмегімен анықталған және 1-кестеде көрсетілген [2].

1-кесте– Ноек-Brown'критеріі бойынша тұрақтылық көрсеткіштері

Белгі бойынша учаскелер, м	Бүтін тау-кен жынысының тұрақтылығы, МПа	m_b параметрі	s параметрі	Юнг модулі, МПа
1	2	3	4	5
373 – 288	70	1,507	0,0084	70000
288 – 240	90	2,005	0,0067	63000
240 – 192	100	2,397	0,0117	70000
192 – 144	120	2,574	0,0147	84000
144 - 96	120	2,574	0,0147	84000

Сандық талдау бірінші кезекте +288 м горизонттың 6-кен денесі, содан кейін 4-кен денесі қазып алыну шартымен жүргізілді. Осы кезекпен +240 м, +192 м, +144 м горизонттарының кен денелері қазылып алынды.

+144 м белгіге дейін 4 және 6-кен денелерін, сонымен қатар қорғаушы және төбе кентіректерін қазып алу кезіндегі тау-кен жыныстары сілемінің геомеханикалық күйін бағалау бойынша сандық сараптама нәтижесі 2-суретте көрсетілген.



2-сурет - 4 және 6-кен денесі бойынша +192 м және +144 м горизонттары арасындағы төбе кентірегін қазып алу

Сандық сараптама нәтижелері бойынша келесідей тұжырым жасалынды:

- +144 м белгіге дейін 4 және 6-кен денелерін, карьер мен жерасты кеніші арасындағы қорғаушы кентіректерді және горизонттар арасындағы төбе кентіректерін қазып алу кезінде сырғанау беті бойынша тау-кен жыныстары жылжуы мүмкін;

- жылжуы мүмкін аймаққа +240 м және +192 м горизонттарының тасымалдау қазбалары түседі;

- 4 және 6-кен денелерінің арасындағы жыныстық кентіректе +144 м дейінгі төбе кентіректерін қазып алу кезінде серпімсіз деформациялар түзіле бастайды;

- 6-кен денесі бойынша +240 м және +192 м горизонттарының арасындағы төбе кентірегін қазып алғаннан кейін 4 және 6-кен денелері арасындағы жыныстық кентіректі сараптау кезінде 2 мм артық жылжуы байқалғандықтан бұзылысқа ұшырауы мүмкін. Бұзылу үрдістері жыныстық кентіректің жоғарғы бөлігінде болуы мүмкін;

- қорғаушы және төбе кентіректерін қазып алу кезінде бұрғылау жұмыстарын жұмыс орнын қауіпсіз жағдайға келтіргеннен кейін немесе жұмыс жүргізуге неғұрлым қауіпсіз жер анықтағаннан кейін жүргізу керек.

4-кен денесі бойынша +192 м және +144 м горизонттардың арасындағы төбе кентірегін қазып алу сандық сараптаудың шекті кезеңі болып табылады [3]. Бұл кезеңде кен денелерінің арасындағы жыныстық кентіректің бұзылу мүмкіншілігін білдіреді, яғни жылжуы 52 мм құрайды. 4 және 6-кен денелері бойынша жер бетінен +144 м белгіге дейін төбе кентіректерін толық қазып алған кезде тау жынысының сілемінің сандық сараптамасына сәйкес кен денелері арасындағы жыныстық кентірек құлайды.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Имашев А.Ж., Бахтыбаев Н.Б., Тилеухан Н., Жунусбекова Г., Жаканов К.К. Численное моделирование геомеханических процессов с помощью программы «Phase 2» // Горный журнал Казахстана, №7, 2013. – С.10-13.

2. Руководство пользователя RocLab. Анализ прочности массива горных пород на основе критерия разрушения Hoek-Brown'a и Кулона-Мора. – 2009. – 20 с.

3. Геотехнологические исследования по сдвигению горных пород при отработке охранных целиков и выдача рекомендаций на размещение внутреннего породного отвала в зоне обрушения: отчет о НИР (заключительный) / ТОО «MRG»: рук.Имашев А.Ж.; исполн.: Бахтыбаева А.С.- Караганды, 2014. -186 с.

КУЗНЕЦКИЙ РАЗРЕЗІНДЕГІ БІРШӨМІШТІ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЭКСКАВАТОРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙІН АРТТЫРУ.

Карьерлік бір шөмішті гидравликалық экскаваторлардың негізгі даму үрдісі жетекті пайдалану болып табылады, ол оны жетілдіру мүмкіндігі бойынша елеулі резервке ие және механикалық күректермен салыстырғанда тау-кен жұмыстарын қарқынды жүргізуге мүмкіндік береді. Алайда, әзірлеушілер қабылдаған дамудың эволюциялық жолы, сондай-ақ жобалау кезінде, эмпирикалық тәсіл болашақта гидравликалық экскавациялық техниканың сапалы өзгерістеріне жол бермейді. Шын мәнінде жоғары техникалық деңгейдегі машиналарды жасау үшін экскаваторға жүйелі көзқарас жасау қажет, оның мәні жобалау кезінде объектінің құрамын ғана емес, оның элементтері мен бөліктері арасындағы, сондай-ақ сыртқы ортамен өзара байланысты да ескеру қажет. Жобалау процесінде алынатын экскаватор параметрлері бір-бірімен оңтайлы түрде байланысты болуы және регламенттелген техникалық талаптарға жауап беруі тиіс.

Карьерлік экскаваторлардың параметрлерін оңтайландырудың тиімді құралдарының бірі математикалық үлгілеу болып табылады, ол машина сынақтарымен салыстырғанда еңбек сыйымдылығы мен уақыт шығынын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Жоғары техникалық деңгейдегі карьерлік бір шөмішті гидравликалық экскаваторларды құру үшін, олардың көрсеткіштерінің мынадай мәндеріне қол жеткізуді қамтамасыз ету қажет: экскаваторлар сапасының функционалдық өлшемі, ол машина өнімділігінің көбейтіндісі және кен массасының экскавациясының меншікті энергиясы $24,2 \text{ кВт/м}^3$ кем болмауы тиіс; ресурс - $77,4$ мың сағ кем болмауы тиіс; жетектің үлестік қуаты - $57,943 \text{ З кВт/м}$ артық емес; металл сыйымдылығы - $13,7 \text{ т/м}$ артық емес. Экскаватор параметрлерінің оңтайлы мәндері кезінде техникалық деңгейдің жалпыланған көрсеткішінің мәні $1,007$ құрайды, бұл қаралған экскаваторлар тобынан ең жақсы мәннен $10,3\%$ - ға және машиналардың барлық тобы бойынша орташа алғанда $31,8\%$ - ға жоғары.[1]

Талдау нәтижесінде, ұқсас теорияны қолданудағы карьерлік ваннаның негізгі параметрлерін есептеу, көптеген тәуелділіктердің бірін-бірі, машинаның екі параметрінен артық емес байланыстыратыны анықталды. Мұндай тәсіл көптеген кемшіліктерге ие, олардың бастысы болашақ машина параметрлерін өзара "байланыстыруы" мүмкін емес, сондықтан экскаваторлардың техникалық деңгейін айтарлықтай жақсартуға әкеп соқпайды. Жоғары техникалық деңгейдегі карьерлік экскавациялық техниканы құру үшін экскаваторға жүйелі тәсілді негізге

алу қажет, оның мәні жобалау кезінде объектінің құрамын ғана емес, оның элементтері мен бөліктері арасындағы өзара байланысты да ескеру қажет. Карьерлік бір шөмішті экскаваторлардың техникалық деңгейін кешенді бағалау әдістемесі ұсынылды. Ол карьерлік экскаваторлардың қазіргі паркінің техникалық деңгейін бағалауға және техникалық деңгейді арттыру жолдарын анықтауға және оларды жобалау сатысында іске асыруға мүмкіндік береді. Карьерлік гидравликалық экскаваторлардың шөміштің сыйымдылығы 4-тен 40 м³ дейінгі диапазонда түрлі өлшемдерге тұрақты сұранысты анықтайтын өзінің технологиялық артықшылықтары бар. Бұл машиналар жыныстарды жоғарғы және төменгі қыртыстаумен қазуды жүзеге асыруға, экскаватор қондырғысының көкжиегінде де, одан да жоғары немесе төмен тұрған көлікке тиеуді орындауға мүмкіндік береді, жоғары ұтқыр және көпфункционалды [2].

Жоғары техникалық деңгейдегі карьерлік экскавациялық техниканы құру үшін экскаваторға жүйелі тәсілді негізге алу қажет, оның мәні жобалау кезінде объектінің құрамын ғана емес, оның элементтері мен бөліктері арасындағы өзара байланысты да ескеру қажет. Карьерлік бір шөмішті экскаваторлардың техникалық деңгейін кешенді бағалау әдістемесі ұсынылды, ол карьерлік экскаваторлардың қазіргі паркінің техникалық деңгейін бағалауға және техникалық деңгейді арттыру жолдарын анықтауға және оларды жобалау сатысында іске асыруға мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер

1. Подэрни Р. Ю. Мировой рынок поставок современного выемочно-погрузочного оборудования для открытых горных работ. Издательство «Горная книга», Горный Информационно-Аналитический Бюллетень, № 2, 2015. С. 148-167.
2. Анистратов К. Ю. Журнал Мировые тенденции развития структуры парка карьерной техники. // Горная Промышленность. № 6 (100), 2011, с. 22.

ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОЖИДАЕМЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Мероприятия по защите проектируемых и эксплуатируемых зданий и сооружений при подработке назначаются в зависимости от ожидаемых деформаций земной поверхности на участке здания и сооружения. При этом рассчитываются оседание земной поверхности W , наклон T , радиусы кривизны R и относительные горизонтальные деформации земной поверхности ε . За основную деформацию принимается относительная горизонтальная деформация земной поверхности. Здания и сооружения по степени их важности и чувствительности к деформациям земной поверхности делятся на четыре категории:

Первая категория – исторические здания, главные (магистральные) газопроводы, водохранилища и особо важные промышленные сооружения.

Вторая категория – наиболее важные промышленные сооружения, доменные и мартеновские печи, коксовые батареи, шахтные стволы и подъемные установки, мостовые краны, костелы со сводчатыми покрытиями, театры, русла рек, главные железнодорожные пути и железнодорожные станции с техническим оборудованием, тоннели, арочные мосты, магистральные водопроводы, жилые здания длиной более 20 м, построенные без конструктивных мероприятий по их защите.

Третья категория – мосты балочные, промышленные сооружения типа цехов без мостовых кранов, градирни, трубы, жилые дома длиной 10–20 м, построенные без конструктивных мероприятий, канализационные коллекторы, аэродромы, трубопроводы стальные и чугунные, жилые здания длиной более 20 м, построенные с конструктивными мероприятиями по их защите.

Таблица 1 – Группы подрабатываемых территорий

Группа территорий	Деформации земной поверхности подрабатываемых территорий		
	относительная горизонтальная деформация ε , мм/м	наклон i , мм/м	радиус кривизны R , км
I	$12 \geq \varepsilon > 8$	$20 \geq i > 10$	$1 \leq R < 3$
II	$8 \geq \varepsilon > 5$	$10 \geq i > 7$	$3 \leq R < 7$
III	$5 \geq \varepsilon > 3$	$7 \geq i > 5$	$7 \leq R < 12$
IV	$3 \geq \varepsilon > 0$	$5 \geq i > 0$	$12 \leq R < 20$

Четвертая категория – большие спортивные стадионы, жилые здания длиной до 10 м, построенные без конструктивных мероприятий, жилые здания длиной 10–20 м, построенные с конструктивными мероприятиями по их защите, и другие маловажные объекты [1].

Подрабатываемые территории подразделяются на группы в зависимости от значений деформаций земной поверхности в соответствии с таблицей 1 [2].

Независимо от причин, приводящих к деформациям земной поверхности, все виды воздействий со стороны оснований на сооружения сводятся к неравномерным вертикальным и горизонтальным перемещениям оснований (таблица 2).

Таблица 2 – Деформаций земной поверхности при проведении горных работ

Вид изменения формы земной поверхности	Вид деформаций, вызванных изменением формы	Продолжительность деформаций	Характер деформаций
Искривление выпуклости-вогнутости	Вертикальные Горизонтальные	Длительные	Плавные
Уступ	Вертикальные Горизонтальные	Длительные	Сосредоточенные
Провал	Вертикальные	Условно-мгновенные (кратковременные)	Сосредоточенные
Трещина	Горизонтальные	Длительные	Сосредоточенные

При определении допустимых деформаций для сооружений, особо чувствительных к сдвигам земной поверхности, например, турбоагрегатов на отдельных фундаментах, конструкций типа оболочек и других, основываются на заключениях специализированных организаций.

В случае, когда объекты чувствительны не только к горизонтальным деформациям земной поверхности, но и к оседаниям, наклонам и кривизне земной поверхности, учитываются и эти параметры.

При подработке зданий и сооружений с закладкой выработанного пространства учет закладки выработанного пространства при расчете деформаций земной поверхности производится с помощью коэффициента оседаний a по формуле 1:

$$W_{max}=am, (1)$$

где W_{max} – максимальное оседание земной поверхности при полной подработке;

a – коэффициент оседания, зависящий от системы разработки (для системы разработки с обрушением кровли $a = 0,7$;

– с частичной закладкой, укладываемой полосами из закладочных материалов, поступающих извне, $a = 0,6$;

– с полной сухой закладкой из материалов, поступающих извне, $a = 0,5$; с сухой пневматической закладкой, подаваемой метательной машиной, $a = 0,3$;

– с гидравлической закладкой $a = 0,15$;

– с гидравлической закладкой под давлением $a = 0,08$;

– с частичной выемкой угля полосами с обрушением кровли $a = 0,1$;

– с частичной выемкой угля полосами с гидравлической закладкой $a = 0,02–0,03$;

m – вынимаемая мощность, пласта.

Таким образом, применение гидравлической закладки выработанного пространства уменьшает оседание земной поверхности и ее соответствующие деформации в 5–10 раз, что позволяет извлекать значительные запасы угля из предохранительных целиков.

Степень деформирования подрабатываемых объектов существенно зависит от порядка ведения горных работ, способа управления кровлей, скорости подвигания очистного забоя и других горнотехнических факторов [3]. Выбор оптимального сочетания этих факторов, то есть горнотехнических мер защиты, является важной составной частью проекта отработки запасов под застроенными территориями и природными объектами. Целесообразность применения той или иной горной меры защиты или комплекса этих мер определяется технико-экономическим расчетом и техническими возможностями. Наиболее часто стараются планировать горные работы так, чтобы подрабатываемый объект попадал в пределы плоского дна мульды сдвижения, то есть на тот ее участок, на котором остаточные деформации минимальны.

Список использованной литературы

1. СП РК 2.03-101-2012 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Свод правил Республики Казахстан. Астана, 2015.

2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок в Карагандинском бассейне. – КазНИМИ, Караганда, 1997. – С. 32-33.

3. М.Г. Мустафин, С.Н. Зеленцов, Е.И. Кузнецова, А.А. Рожко. Проблемные вопросы сдвижения горных пород. // Записки горного института, Санкт-Петербург, 2010. – С. 227-230.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Активное развитие цифровой технологии и микропроцессорной техники приводит к тенденции автоматизации производственной деятельности человека во всех сферах. Современное создание и развитие компьютерных систем значительно повлияло на объем и качество производимой продукции. Следует отметить, что микропроцессорная техника играет одну из важных ролей в интеграции отдельных этапов и технологий в производственных процессах.

Динамичное внедрение цифровой техники сбора данных, геодезических и фотограмметрических технологий повлияло на создание абсолютно новых приборов для сбора пространственной информации о местности – систем наземной лазерной локации (наземных лазерных сканеров). Основной задачей наземного лазерного сканирования состоит в том, чтобы произвести измерения расстояний с высокой скоростью от сканера до точек объекта и последующей регистрации соответствующих направлений (вертикальных и горизонтальных углов), следовательно, измеряемые величины при наземном лазерном сканировании являются аналогичными, как и при работе с электронными тахеометрами. Принцип тотальной съемки объекта, а не его отдельных точек, характеризует НЛС как съемочную систему, результатом работы которой является трехмерное изображение, так называемый скан.

Сканирование позволяет одной съемкой решить комплекс задач: мониторинг смещений, развития промоин и каверн вглубь откоса, построение разрезов бортов, съемка тектонических нарушений другие задачи. Эти данные можно использовать для определенных объемов горных работ, складов горной массы, контроля проектных параметров карьеров и других производственных задач. Это позволяет маркшейдерской службе значительно ускорить съемку, повысить точность данных и качество предоставляемой информации.

В наше время существует и продолжает создаваться масса маркшейдерского оборудования с принципиально разными подходами к съемке. К таким приборам относятся сканирующие тахеометры, лазерные сканеры и беспилотные летательные аппараты с системой фотограмметрии или блоком лазерного сканирования. Программное обеспечение также представлено в широком выборе.

Применение лазерного сканирования рассмотрим на примере выполненной работы для Новобибеевского карьера АО «Новосибирское карьероуправление», в Новосибирской области».

Новобибеевский карьер расположен в Болотнинском районе Новосибирской области в 1 км на юг от с. Новобибеево (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема расположения участка работ

На объекте работ имеется 4 пункта временного закрепления съемочной маркшейдерской сети (3394, 1560, 457, 9592).

Наземное лазерное сканирование горных выработок на объекте выполнено 22-го апреля 2019 г. наземным лазерным сканером RIEGLVZ-400400 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Наземный лазерный сканер RIEGLVZ-400

Система для наземного лазерного сканирования состоит из наземного лазерного сканера и полевого персонального компьютера со специализированным программным обеспечением. Наземный лазерный сканер состоит из лазерного дальномера, адаптированного для работы с высокой частотой и блока развертки лазерного луча. В основу принципа лазерного сканирования положен метод безотражательного измерения расстояний. Для этого используется лазерный излучатель, работающий в импульсном режиме. Посланный в определенном направлении импульс отражается от цели и попадает на приемник. Посредством измерения

времени прохождения импульса от излучателя до цели и обратно до приемника вычисляется расстояние до объекта. Результатом сканирования является массив точек лазерных отражений от объектов с известными расстоянием, вертикальным и горизонтальным углом направления луча.

Для выполнения измерений лазерный сканер устанавливался на автомобиль УАЗ, оборудованный специальным креплением. Во время измерений автомобиль оставался неподвижным и перемещался только от одной сканерной станции до другой.

В ходе выполнения лазерного сканирования на каждой станции соблюдался следующий алгоритм действий:

а) установка сканера, подготовка его к работе;

При выполнении съемки, важное место отводилось выбору точек, с которых выполнялось сканирование.

б) расстановка сканерных марок (рабочего планово-высотного обоснования (ПВО));

Для привязки сканов в местную систему координат карьера использовались специальные плоские светоотражающие марки диаметром 50 мм, в количестве 3 штук, расставляемые на точках съемочной маркшейдерской сети;

в) выполнение съемки сканером;

Сканирование территории осуществлялось в пределах поля зрения 360° по горизонтали и 160° по вертикали с разрешением 0,04°×0,04°.

г) координирование рабочего ПВО сканером;

На полученном в результате сканирования изображении автоматически определялось местоположение светоотражающих марок, которые сканировались с высоким разрешением, после чего автоматически определялись координаты центров марок в системе координат скана.

д) переезд на следующую сканерную станцию.

Для объединения скан-позиций в единую систему координат использовалось программное обеспечение RiSCANPRO. Уравнивание выполнялось в полуавтоматическом режиме по методу взаимных перекрытий. Ошибка уравнивания не превышала 3 мм.

Для трансформации трехмерной модели поверхности карьера в местную систему координат, были использованы координаты центров марок определенные в результате сканирования и координаты точек съемочной маркшейдерской сети, полученные от заказчика. Средняя квадратическая ошибка трансформации составила 12 мм.

Обработка данных лазерного сканирования выполнена в программном продукте RiSCAN PRO.

Исход из опыта применения лазерных сканирующих систем для решения прикладных задач, можно смело говорить об уверенном внедрении данной технологии в практику маркшейдерского дела.

ШАРОШКАЛЫ ЖӘНЕ АЛМАЗДЫ БҰРҒЫЛАУ ҚАШАУЛАРЫНЫҢ ЖАҢА ИННОВАЦИЯЛЫҚ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ

Қазіргі заманғы дамыған мемлекеттің өмірі үшін әртүрлі табиғи пайдалы қазбаларды - мұнай, газ, көмір, қара және түсті металлургия, алтын, алмас, көптеген құрылыс және шикізат материалдарын өндіру үлкен маңызға ие. Олардың бір бөлігі бұрғылау және терең мұнай және газ ұңғымаларын игеру арқылы өндіріледі. Екінші бөлігі-жару ұңғымаларының көмегімен, олардың көмегімен алдымен жарылыспен бұзылып, содан кейін кен немесе шикізат қабатының бетіне дейін жыныстың жоғарғы бос қабатын механикаландырылған тәсілмен алып тастайды. Содан кейін ашылған үстіңгі қабаттан, сондай-ақ қысқа ұңғымалардың тұтас қатарын бұрғылаумен, жарылғыш заттарды салу және жару арқылы бұзылып, механикаландырылған тәсілмен кеннің өзі немесе шикізат материалы жойылады.

Терең және ұсақ карьерлік Ұңғымаларды бұрғылаудың жыл сайынғы көлемі ондаған миллион метрмен есептеледі.

Бұл ұңғымалардағы бұрғылау қашауларымен қираудың қаттылығы мен қарсыласуы әртүрлі және РФ стандартына сәйкес 12 түрге бөлінеді. Олардың біріншісі оңай бұрғыланатын ерекше жұмсақ жыныстарға жатады. Жыныстың бұл түрі М әрпімен белгіленеді; жұмсақ абразивті - МЗ әрпімен; жұмсақ, орташа - МС, жұмсақ, орташа абразивті - МЗ, орташа - С, Орташа абразивті-СЗ, орташа, қатты - СТ, қатты абразивті - ТЗ, қатты, қатты, күшті - ТК, қатты абразивті – ТЗ [1].

Жыныстардың осы түрлерінің әрқайсысы үшін қашаудың түрлері әзірленеді және сериялық шығарылады, оларды қолдану олардың біреуінде ғана тиімді. Қазіргі заманғы технологиялық талаптарға сәйкес әртүрлі қолдану шарттары үшін ұңғымалардың әртүрлі түрлері мен құрылымдарын салу үшін диаметрі бойынша қашаудың 125 өлшемін қажет болғандықтан, барлық аталған жыныстардың 12 түрі үшін бұрғы шарошканы қашаулардың 1100-ден астам типтік өлшемін өндіріледі. Қабаттардың жату тереңдігіне, бұрғылау технологиясының параметрлеріне және бұрғылаушының тәжірибесіне байланысты жыныстардың қаттылығы бойынша түрлі қашаулармен бұрғылаудың механикалық жылдамдығы өте кең шектерде - сағатына 1-ден 100 метрге дейін жетеді, сондықтан бұзылған жынысты кенжардан алып тастаудың қажетті жылдамдығы да бірнеше рет әртүрлі өзгеріп тұрады [2].

Кез келген қаттылықтағы жынысты қашау кезінде, кенжарда өтетін жыныстың бұзылған бөлшектерінен шлам бумасы үздіксіз пайда болады. Шлам бумасының пайда болуы қашаудың жынысты бөлетін элементтерінің

кенжардың бетінен түйісуіне кедергі келтіреді және оның бұзылуына әкеп соғады. Кенжарды шламнан жуу сұйықтығымен тазарту жылдамырақ болған сайын, оның қашау арқылы бұзылуы соғұрлым қарқынды жүреді, қаттылығы бойынша кез келген жыныстарда бұрғылаудың механикалық жылдамдығы соғұрлым жоғары болады.

Жеңіл қоңыр жұмсақ жыныстардың тез бұзылуы кезінде бұзылған шламның көлемін кенжардан алып тастаудың барынша жоғары жылдамдығы қажет, себебі ол болған кезде қашау тістері кенжардың монолитіне дейін жетпейтіндіктен, ал екінші рет бұзылған шламды сындырады. Кенжарды тазалау қарқыны үнемі жыныстың бұзылу қарқынына сәйкес келуі тиіс.

Қатты жыныстарды бұрғылау кезінде кенжарды тазалау жылдамдығының қажеттілігі күрт төмендейді және тиісінше, энергетикалық және ақша шығындарыда. Сонымен, қатты жыныстарды бұрғылау кезінде бұрғылаудың механикалық жылдамдығы аз, шлам түзілу қарқыны және оны кенжардан шығару да аз болады.

Кенжарды тазалау жылдамдығын реттеу және оңтайландыру үшін, әрбір жаңа қашау алдында, тікелей бұрғылауда қашаудың жуу жүйесінің жұмысы және жуу жүйесіндегі жуу сұйықтығының айналымын қамтамасыз ететін бұрғылау сорғыларының жұмысы үшін гидравликалық есеп жасалады. Кенжарды шламнан тазарту үшін жуу сұйықтығы бұрғылау колоннасының ішкі кеңістігі бойынша қашауға сорғылармен үздіксіз беріледі. Қашау корпусында оның конструкциясына қарамастан, кенжарға жуу сұйықтығын беруге арналған ішкі арналар бар. Осы арналардан шығатын жерде ауысымды қатты балқитын саптамалар орнатылады, олардың тесіктерінің диаметрі 8-ден 22 мм-ге дейін, сол арқылы үлкен қысыммен жуу сұйықтығының ағыстары кенжарға беріледі және оны бұрғыланған шламнан тазартады [3].

Қысым кіретін гидравликалық есептеумен анықталған шаюдың әртүрлі нұсқалары үшін орнатылады: сорғылар үшін шаю сұйықтығының қысымы, оның секундына литрдегі шығыны, қашаудағы қысымның ауытқуы және т.б. шаюдың есептік параметрлерін орындау үшін ауысымды шаю саптамасында тесіктің шығу диаметрін таңдау қажет. Егер бортта басқа диаметрі бар саптамалар орнатылса, оларды шығарып, есептеуішке тікелей бұрғылау қондырғысына ауыстырады. Ауыстырылған саптаманың 100 және одан да көп атмосферадағы жуу сұйықтығының қысымы кезінде оны ұстап тұруға қабілетті сенімді бекітілуі, оның шығыны секундына 50 және одан да көп литрге дейін шаю сұйықтығының ағысынан абразивті тозуға қарсы тұруға қабілетті жоғары қаттылығы болуы тиіс. Бұл ретте саптамаларды ауыстыруды бұрғылау персоналы жиі күрделі ауа райы жағдайында жеңіл және тез жүзеге асыруы тиіс.

Бұл бұрғылау қашауларын құрастыратын және шығаратын барлық елдерде шешілетін өте күрделі техникалық міндет. Бұл мәселені шешудің

ондаған нұсқасы патенттермен қорғалған. Бұл міндетті инновациялық шешуге осы мақала арналған.

Стандартты жуу түйіні шарошкалы және алмазды қашауларда, осы күнге дейін қолданылып келген жетекші әлемдік қашау фирмаларда, кеңестік дәуірде жеткілікті сенімді [4]. Бұл торап қашаудың ішкі қуысын забойға шығумен қосатын жуу арнасының соңында орындалған жуу саптамасының ұяшығынан тұрады. Мұндай ұяшықтың ішкі қабырғасында жыралар жасалады. Олардың бірі ұяның қабырғасы мен қондырма арасындағы дөңгелек қиманың иілімді тығыздағыш сақинасын орнатуға арналған ұяның жоғарғы бөлігінде. Ортадан жуу кезінде саңылау шарошка корпусының центрінде үңгіленеді. Жуу сұйығының ағыны ұңғы түбінің центріне бағытталған және өте жақсы тазартады, сол сәтте периферийлі аймақ өте нашар тазаланады және қашаудың периферийлі бөлігінің үдемелі қажағыштық болады. Сондықтан қашауда ұңғының түбін жуу үшін саңылау болуы қажет, ол саңылауларда шарошка орналасқан. Осы жағдайда жуу сұйығының ағыны шарошка арасымен бағыттанып өтеді және шламнан ұңғы түбін тағалау дәрежесі ұлғаяды. Осыдан басқа, ағынның жалдамдығын ұлғайту үшін жуу саңылаулары сопламен армирленеді, олар шығарда ұлғаяды. Аталған сопла гидромониторлы сопла. Осындай жуу гидромониторлы жуу деп аталады. Мынадай қашау құрылымдары бар, саңылаулардың біраз бөлігі ұңғы түбіне бағытталған, қалғаны құбырдың сыртындағы кеңістік ұңғының түбіне бағытталған. Осындай жуу эжекторлы деп аталады.

Саптаманы ұяшықтың төменгі бөлігінде бекіту серпімді сығу қондырғысымен қамтамасыз етіледі.

Қондырманың төменгі шеткі астында басқа жырадағы стопорлық сақинасы. Алдын ала сығылған серіппелі сақина саптаманы ұяшыққа орнатқаннан кейін, қондырманы ұя габаритінің ішіне шығып тұратын өз бөлігімен тұйықтай отырып, ордың ішіне салынады және сығылады.

Егер бұрғылау шарттары бойынша бұрғылардың гидравликалық есебі бойынша қандай да бір аралықта забойды бұрғыланған жыныстан тазарту үшін жуу ерітіндісінің шығыны мен қысымын өзгерту талап етілсе, қатты қорытпадан жасалған саптаманың мөлшері шығу шаю диаметрі бойынша ауыстырылуы мүмкін. Ол үшін стопорлық арықтан стопорлық шығыршықты қысып алу жеткілікті, ниппель жағынан саптаманы оның ұяшығынан қысып шығару, жаңа таңдалған шығу шаю диаметрімен саптаманы одан жылжыту және қайтадан сығатын стопорлық шығыршықты орнату жеткілікті. Бұрғылау кезінде саптаманың шетінен қысымда мұндай сақина бүгіліп, саптаманы босата отырып, ұяшықтан қысылды. Бұл шарошкалардың бітелуіне және апатты бұзылуына әкелді.

Соңғы жылдары жетекші қашау фирмаларына, негізінен АҚШ-та, жуу сұйықтығын шайып кетуден олардың төзімділігін арттыру проблемасын шешу талпыныстары бар жуу тораптарының әртүрлі нұсқаларына жүзден

астам патент берілді. Бұл нұсқалар конструкцияны жақсарту, орындау технологиясы, материалдар, тозуға төзімді жабындармен тозатын беттерді тозаңдату, герметикалайтын дәнекерлеу мен балқытуды қолдануға қатысты болды. Алайда, зерттеулер жүргізу және алынған шешімдерге берілген патенттер алмас қашаулардың жуу тораптарының төзімділігін арттыру қажеттілігінің тез өсуі үшін үлгермеді, олардың орташа қабатты бұзуы 20 километрге дейін және одан да көп километрге дейін өсті. Жуып-шаю торабының ең жақсы нұсқаларының бірі 2008 жылы Еуропатенттің авторлары ұсынған. Қатты қорытпалы жуу қондырғысын бекіту бұрын сияқты жеке тоқтатқыш элементпен емес, саптаманың өзінің қатты қорытпалы бүйір бетінде орындалған ұзын сыртқы бұранданың болуымен қамтамасыз етіледі. Жоғарғы бөлігінде тығыздағыш иілімді элементтері бар қондырма өзінің бұрандалы ұяшығында динамометрикалық кілттің көмегімен бұралады, онда конкрузнтндер саптаманың төменгі шетіндегі тесіктерге жиектелген шығыңқы. Ұзақ бұрғылау кезінде жуылатын қашау корпусынан шығатын жуу арнасының кірісін қорғау үшін ауысымды жуу саптамасының шетінен жоғары корпустың ниппельді бөлігіндегі тесіктің үстінен шығып тұратын және тіректің қарама-қарсы жағында сыртқы диаметрі жоғарғы кіру арнасының диаметрінен артық шеткі шығыңқы бар аралық қосымша сатылы қорғау тығыны орнатылды. Ұсынылған бұрғылау қашаулары үлгілерінің сенділік және кәсіпшілік сынақтарының нәтижелері олардың төзімділігі және саптамаларды далалық жағдайда жеңілдетілген ауыстыру бойынша айтарлықтай артықшылығын растайды.

Әдебиеттер тізімі

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-innovatsionnye-konstruktsii-sharoshechnyh-i-almaznyh-burovyh-dolot-so-smennymi-vysokostoykimi-promyvochnymi-uzlami>
2. Богомолов Р.М., Носов Н.В., Крылов С.М., Кремлев В.И. Совершенствование технологии и сборки буровых шарошечных долот. М.: Машиностроение, 2014. 228 с
3. Скарборух В.Е. Фирма «Дрессер». Насадка бурового долота. Патент США № 3084751C1 175-340. 1960.
4. Еуропатент ШЭ2008/060561А1; Е21В 10/61, 22.05. 2008.

Казахстан по запасам свинца и цинка занимает одно из первых мест в мире. В Казахстане создана крупная сырьевая база цветных металлов. Основными среди них являются медь, свинец и цинк, по запасам, которых республика занимает соответственно ведущие места в мировой экономике. Минерально-сырьевой потенциал по цветным металлам базируется на уникальных и крупных по масштабам месторождениях [1].

Месторождение Узынжал относится к одной из крупнейших структур Центрального Казахстана- Акбастауской структурно-формационной зоны широтного простираия, которая на востоке соединяется с Акжал-Аксоранской- близширотного простираия. Обе структурно-формационные зоны объединяются региональными разрывными нарушениями длиной около 200 км и осложнены наложенными структурами более высоких порядков. В восточной части Акжал-Аксоранской зоны располагается крупное разрабатываемое месторождение Акжал. По данным литохимических работ на Акжал-Аксоранской зоне выявлены следующие рудопроявления: Аксоран, Металлометрическое, Акбиик, Каратастау, Султан Тенекты и другие. Вдоль Акбастауской зоны на западе и на востоке определено несколько перспективных участков на поиски полиметаллических руд: Сарыбулак, Сарыбес, Егиндыбулак, Биринши, Акжартас и другие, которые входят, как объекты и могут быть отнесены к полиметаллическим месторождениям. На рисунке 1 представлена обзорная карта перспективных участков.

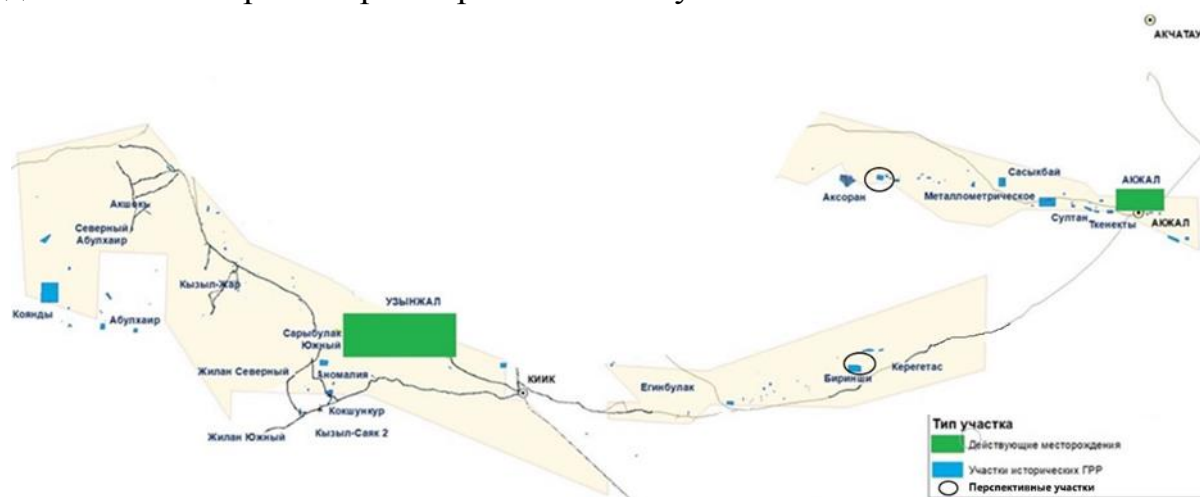


Рисунок 1 –Обзорная карта перспективных участков

Акжал-Аксоранская и Акбастауская зоны относятся к рифтовым, сформированным в субплатформенных условиях на каледонской

континентальной коре и, в свою очередь, непосредственно связаны с глубинными разломами и их развитием как на стадии заложения в период тектоно-и тектономагматической активизаций, так и в процессе осадконакопления. В таблице 1 представлены геологические характеристики разрабатываемых месторождений Узынжал, Акжал и перспективных участков Аксоранское и Биринши.

Таблица 1 – Геологические характеристики месторождений Узынжал и Акжал и перспективных участков Аксоранское и Биринши

	Узынжал	Акжал	Аксоранское	Биринши
Тип месторождения	Стратиформный	Стратиформный	Стратиформный	Стратиформный
Участки	Северо-Западный, Центральный, Юго-Восточный	Западный, Центральный, Восточный	-	-
Длина залежей по простиранию, по падению, мощность, глубина залегания	по простиранию 1900-2400 м (средняя 2150 м), размер залежей по падению - 200-600 м (средний 400 м), мощность - 4-90 м (средняя 40 м), глубина залегания 0-400 м	по простиранию от 1500 до 2000 м, по падению - 300-800 м, мощность 10-100 м, глубина залегания 0-600 м	по простиранию от 800 до 1000 м, по падению - 10-350 м, мощность 2-70 м, глубина залегания 0-500 м	По простиранию 1200-1600 Мощность рудных тел 5-45 м, глубина залегания 0-400 м
Рудные минералы	галенит сфалерит	галенит сфалерит	галенит сфалерит, пирит	галенит, пирит, халькопирит
Нерудные минералы	кварц гипс кальцит флюорит и тд	барит, кальцит кварцит кварц гипс флюорит и тд	кальцит флюорит кварц и др	кварцит кварц барит и др
Сопутствующие элементы	серебро, золото, медь, никель, кобальт, барий и тд.	золото, серебро мышьяк, медь, кобальт, висмут, бор т.д	серебро, золото, медь, никель, кобальт	золото, серебро сурьма, барий медь, кобальт, висмут,
Интрузивные породы	гранит, гранодиорит, рапакивиподобный гранит, лейкократовый гранит	гранодиорит, диорит-порфиры плагиограниты	гранит, гранодиорит, плагиограниты	гранит, гранодиорит,
Вторичные изменения	серицитизация, лимонитизация	серицитизация, лимонитизация, доломитизация	серицитизация, лимонитизация	серицитизация, лимонитизация

На перспективных участках были проведены поисковые работы с применением современных геохимических и геофизических методов. Оценку вновь выявленных минерализованных рудных тел и

минерализованных зон предполагается осуществлять с применением поверхностных горных выработок (канавы, траншеи), колонкового бурения и необходимого комплекса опробовательских и аналитических работ. На рисунке 2 представлена карта геохимических и геофизических методов участков Биринши и Аксоранское.

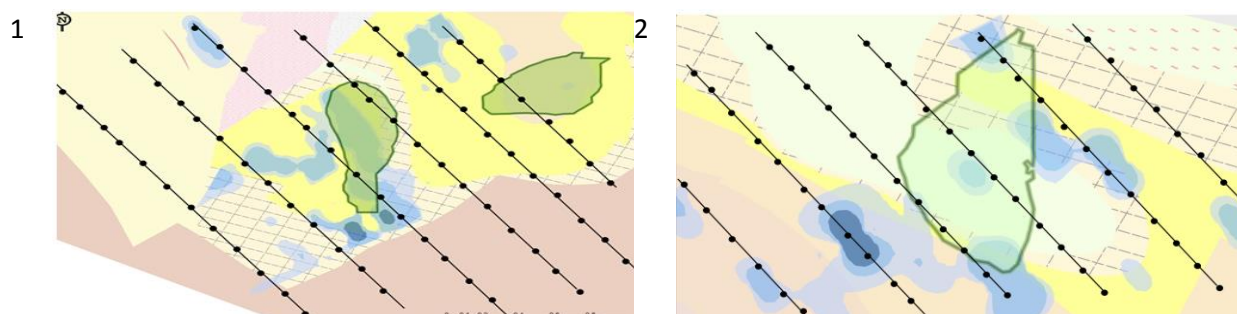


Рисунок 2 – Карта геохимии и аномалии участков:
1) Биринши; 2) Аксоранское

Выбор перспективных участков, в первую очередь тем, что данные участки характеризуется благоприятной геолого-структурной позицией, комплексом литологических, стратиграфических, геолого-геохимических факторов, благоприятных для обнаружения стратиформной полиметаллической минерализации, хорошей обнаженностью, доступностью и несут прямые или косвенные признаки оруденения искомого типа.

Выводы:

Установлено что, ресурсная база будущего предприятия может быть значительно увеличена за счет доразведки месторождений и получения прав недропользования на рудопроявлениях Аксоранское, Биринши. Проведение детальных работ на указанных рудопроявлениях, несомненно приведет к значительному увеличению запасов полиметаллических руд.

Список использованной литературы:

1. Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых. Алматы: КазНТУ, 2008- 368 с.
2. Беспаяев Х.А., Егембаев К.М., Мирошниченко Л.А., Колесников В.В., Акылбеков С.А., Ганженко Г.Д. Месторождения свинца и цинка Казахстана. Справочник- Алматы, 1997.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

На сегодняшний день особую значимость при изучении природно – территориальных комплексов, обретают методы мониторинга с применением космических снимков и снимков с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), которые дают возможность получать актуальную информацию об объектах земной поверхности, а также позволяют объединить данные о состоянии окружающей среды на основе информации, полученной из снимков [1].

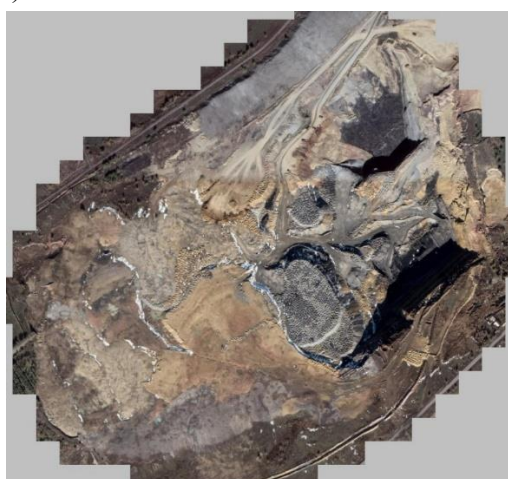
В качестве объекта исследования выбран угольный разрез, расположенный в Карагандинской области Республики Казахстан.

При проведении исследования исходили из предположения, что ежегодное изменение площади угольного разреза влияет на изменение вегетационного индекса NDVI.

Аэрофотосъемка объекта была выполнена с помощью беспилотного летательного аппарата. Параметры съемки: количество позиций съёмки - 514 шт.; высота полёта - 100-120 м; разрешение съёмки - 3.71 см/пикс; площадь покрытия - 5 км²; модель камеры - FC300SE 3.61 mm; разрешение - 4000 x 3000; фокусное расстояние - 3.61 мм; размер пикселя - 1.56 x 1.56 мкм.

На рисунке 1 представлено изображение исследуемого объекта.

а)



б)

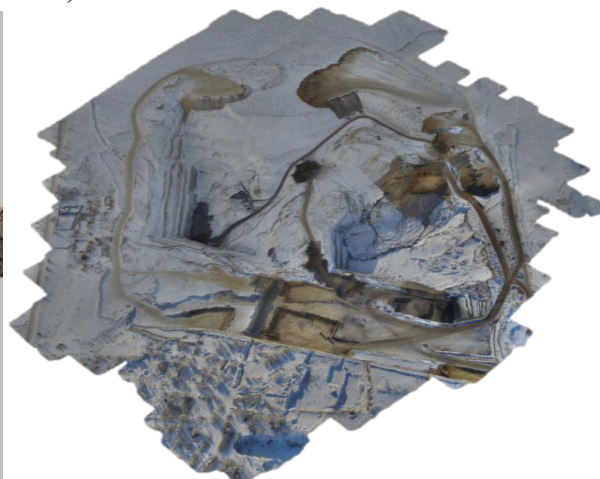


Рисунок 1 - а) целостное изображение склеенных фотографий;
б) 3D – модель объекта.

Увеличение площади угольного разреза по годам (2002-2019г.г.) наглядно представлено на рисунке 2.

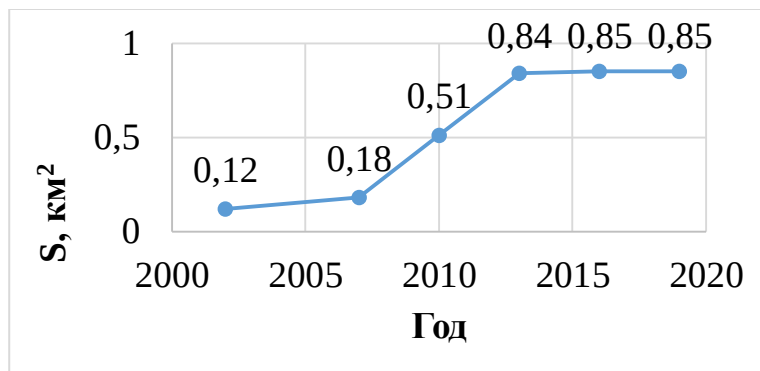


Рисунок 2- График изменения площади угольного разреза по годам

С увеличением площади земель, нарушенных открытыми горными работами изменяется вегетационный индекс NDVI.

Для исследования использовались спутниковые данные (сезонных временных серий Landsat 4-5, 7, 8 (ETM+, OLI) [2] за период с 2002 по 2016 годы и снимки 2019 года с беспилотного летательного аппарата. Выбор данных проходил по следующим критериям: снимки должны быть за период с мая по сентябрь; минимальная облачность; влажность менее 20%.

С помощью программного комплекса QGis 3.6. [3] составлена карта оценки биомассы растений в радиусе 10 км от исследуемого объекта, а также выполнена координатная привязка.

Для отображения индекса NDVI используется стандартная непрерывная градиентная шкала, показывающая значения в диапазоне от -1 до 1. Благодаря особенности отражения в NIR - RED областях спектра природные объекты, не связанные с растительностью, имеют фиксированное значение NDVI, что позволяет использовать этот параметр для их идентификации [4].

Анализируя полученные данные составлена гистограмма (рисунок.3), которая наглядно демонстрирует уменьшение процентного содержания растительного покрова в период с 2002 по 2016 годы.

Изменение вегетационного индекса NDVI демонстрирует, что в результате воздействия горных работ произошло физическое изменение ландшафта земной поверхности, которое повлияло на ухудшение биологических характеристик почвы. Постоянное распространение пыли, глины, песка, гравия отрицательно отразилось на процентном содержании растительного покрова. На 2016 год данный показатель составляет всего 11,7 %, в сравнении с показателями за 2007 год – 28,1%, 2002 год – 30,6% [5].

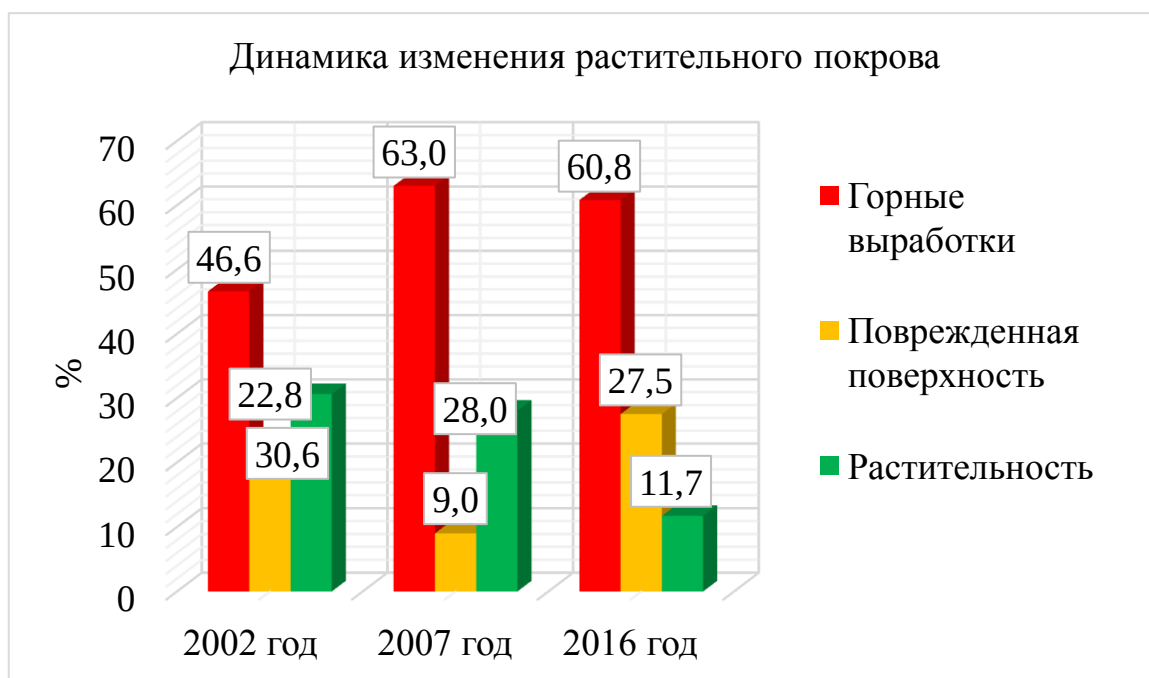


Рисунок 3- Изменение вегетационного индекса NDVI

Человек и природа неразрывно связаны друг с другом, ухудшение окружающей среды незамедлительно сказывается на здоровье человека. Поэтому проведение подобных мониторингов за различными промышленными объектами, за влиянием выбросов в окружающую среду всегда будет актуально. Применение беспилотного летательного аппарата, наряду с данными со спутников, обеспечит получение оперативной информации в очень короткие сроки и сократит время обработки полученных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якушев В.П., Блохина С.Ю. Состояние и перспективы использования дистанционного зондирования Земли в интересах сельского хозяйства. / Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т 15. № 5. С. 257-262.
2. Болсуновский, М.А. Современные подходы к организации оперативного космического мониторинга. Текст. / М.А. Болсуновский // Геоматика. 2010. - № 3. - С. 13 - 18.
3. Изображения Земли из космоса: примеры применения: Научно – популярное издание – М.: ООО Инженерно – технологический центр «Сканэкс», 2005.-110с.:ил. ISBN 5-9900182-2-3.
4. Гонсалес. Р. Цифровая обработка изображений. Текст./ Р. Гонсалес, Р. Вудс. М.: Техносфера, 2006. - 1072 с.
5. Викторов С.В. Лидарные комплексы беспилотных летательных аппаратов экологического назначения (классификация и тенденции развития) Журнал: Региональная экология. 2016. № 4 (46) С. 95-101.

СЫРТҚЫ ЖЫНЫС ҮЙІНДІСІНЕН КӨМІР ТІЛПІ ЖАҒДАУЛАРЫНА БЕРІЛЕТІН ЖҮКТЕМЕЛЕРДІҢ ТАРАЛУ СХЕМАСЫ

Сыртқы үйіндінің тілік жағдауының тұрақтылығына теріс әсерін күшейтуге ықпал ететін, тау-кен-геологиялық факторлар да бар [1]. Бұл-көмір қабаттарының және қоршаушы жыныстардың тіліктің қазылған кеңістігіне қарай қолайсыз құлауы. Әлсіз түйісулер болған жағдайда (сазды немесе жұмсақ жыныстар) кемер алаңына сыртқы жүктеме сырғыма құбылыстарының пайда болуы үшін қайнар көз болуы мүмкін. Тектоникалық бұзылыстардың болуы, сондай-ақ тілік жағдауының тұрақтылығына теріс әсер етеді.

Кен орнының тау-геологиялық, гидрогеологиялық және климаттық жағдайлары – бұл басқарылмайтын объективті факторларға жатады. Жоғарыда көрсетілген барлық қалған себептер немесе факторлар әртүрлі дәрежеде басқарылады. Тіліктің ең жақын жағдауына қатысты сыртқы тау жыныс үйіндісінің өзара орналасу факторын бөлек атап өту қажет. Мұнда ең күрделі мәселе – осы геомеханикалық конструкциялардың арасындағы оңтайлы қашықтықты қандай тәсілмен немесе әдіспен есептеу және орнату, олардың әрқайсысының тұрақтылығы оларды табысты және қауіпсіз пайдалану үшін шешуші мәнге ие.

Өйткені, тілік жағдауының жұмыс алаңының беттік жүктемесінің екі түрі болуы мүмкін – шоғырланған және бөлінген. Жүктеменің бірінші түрі – бұл, әдетте, тау-кен көлігі жабдығы-экскаваторлар, үлкен жүк таситын автосамосвалдар, бұрғылау қондырғылары және т. б. Шоғырланған жүктеме қосымшасының нүктелері ретінде автосамосвалдар дөңгелектері, экскаваторлардың шынжыр табандары және т. б. қызмет етеді. Шоғырланған жүктеме үшін борттардың орнықтылығын есептеудің графикалық және аналитикалық әдістері әзірленді және пайдаланылады [2,5,7]. Тік ажыраудың жарық биіктігі анықталады

$$H_{90} = (\sigma_0 - q) / \gamma, \text{ м}, \quad (1)$$

мұнда q – шоғырланған жүктеменің шамасы, МПа;

γ – борт маңындағы массив жыныстарының көлемдік салмағы, МН/м³;

σ_0 – мына формула бойынша анықталатын кернеудің қалыпты құраушысы

$$\sigma_0 = 2 \cdot C_n \cdot \text{ctg}(45 - \varphi/2), \text{ МПа}, \quad (2)$$

мұнда C_n – n тұрақтылық қорының коэффициентін ескере отырып, массив жыныстарының ілінісуі (МПа);

φ – массив жыныстарының ішкі үйкеліс бұрышы, град.

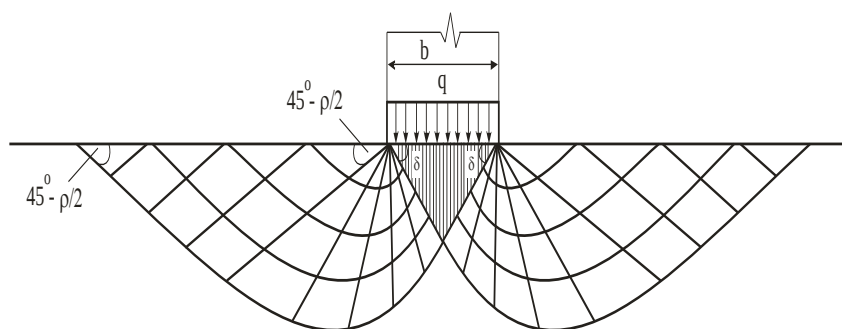
Бұл ретте жүктеме түрінде тік ажырау сызатының орналасу нүктесі белгілі, осы жерден жағдау маңы массивінің опырылу призмасының сырғанау сызығы басталады.

Бұдан әрі сырғанау бетінің белгілі бір түрі қабылданады (мысалы, дөңгелек цилиндрлік) және осы негізде орнықтылық қорының коэффициентін есептеу үшін жылжитын және ұстап тұратын күштер есептеледі.

Екінші түрі – сыртқы және ішкі аршылым жыныстарының үйінділері. Жүктеме үйіндінің табанынан разрез ернеуінің жоғарғы алаңына біркелкі беріледі. Жұмыс авторлары [4] бұл ретте жүктеме түрінде шоғырланған жүктемелер үшін әзірленген борттардың орнықтылық параметрлерін есептеу әдістері қолданылмайтынын айтады. Бұл пайымдау келесі жағдайларға негізделеді:

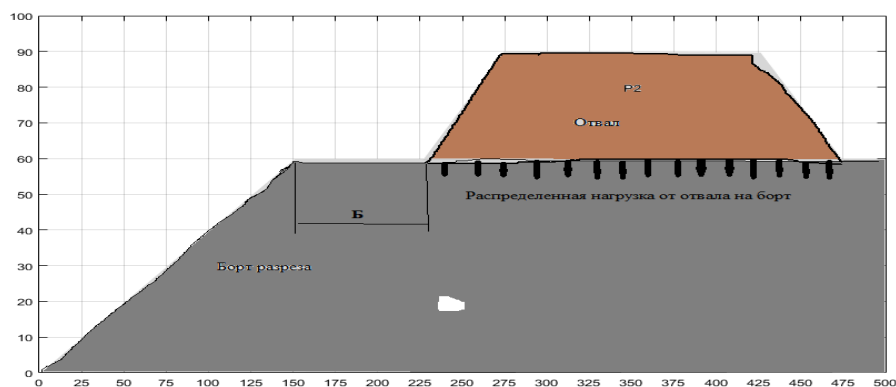
- тілік жағдауында орналасқан үйіндінің өлшемдері (ені және биіктігі) жағдау биіктігімен өлшенеді;
- сондықтан, шоғырланған жүктемеге қарағанда, сырғу беті үйіндінің астындағы кез келген нүктеде қалыптасуы мүмкін;
- бұл нүктенің орналасқан жерін анықтау мүмкін емес, демек сырғу бетінің басталатын жерінде анықтау мүмкін емес.

Тіліктің (немесе карьердің) жағдауына түсіретін сыртқы жүктемені анықтауда кейде қолданатын көлемі шектеулі өлшемдегі штамп әдісі бар; мұндай еңіс кезінде сырғанау беті жүктеу алаңының шетінен басталады (1-сурет). Үйіндінің тілік жағдауына әсерін модельдеудің мұндай тәсілін жоғарыда көрсетілген себептерге байланысты қолданылуға болмайды. Сырғу желілері штамптың шетінен басталады, бұл бортқа бөлінген жүктемеден геомеханикалық процеске сәйкес келмейді.



1 – сурет. Штамп әсерінен сырғу сызықтарының желісі

Үйіндіден тілік жағдауына бөлінген жүктеменің неғұрлым дұрыс әсері схемалық түрде 2-суретте көрсетілген.



2 – сурет. Үйіндінің тілік жағдауына әсерінің схемалық түрдегі көрінісі

Суретте көрсетілгендей, бөлінген жүктеменің әсерімен тілік жағдауларының жүктелген қабаттарының орнықтылығын зерттеу үшін арнайы есептеу әдістері қажет.

Сыртқы тау жыныс үйіндісінің әсерін модельдеу жағдайында әдіс жалпыға белгілі факторлардан басқа, үйіндінің ұзартылған өлшемі, жағдау алаңының бетіне түсетін қысым, жағдаудың жоғарғы жиегінен үйіндінің түбінен жақын шекарасына дейінгі қашықтық ескерілуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. С.-Петербург, 1978.
2. Соколов И.А. О безопасных расстояниях расположения экскаваторов и отвалов от бровки уступа // Безопасность труда в промышленности, 1961. №5.- С.24-25.
3. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов угольных карьеров. М: Углетехиздат, 1956.-230с.
4. Шпаков П.С., Поклад Г.Г., Лягина О.И., Ожигин С.Г. Определение величины отстояния отвала бестранспортной вскрыши от верхней бровки борта карьера // Сдвигение горных пород и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых. Караганда, 1984. С.8-17.
5. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. ВНИМИ, Ленинград.-1972.
6. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М.: Недра, 1965.- с. 278.
7. Низаметдинов Ф.К., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б. Управление устойчивостью бортов карьеров // VIII Международный научный конгресс «ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ – 2012», Новосибирск: УГГА, 2012. - С. 30 - 34.

СЫРТҚЫ ТАУ-ЖЫНЫС ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ КӨМІР ТІЛІГІ ЖАҒДАУЛАРЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

Қатты пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен қазу кезінде, әдетте екі аса күрделі мәселе туындайды - карьер немесе тілік ернеулерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету және кен орнында тау-кен жұмыстарын жүргізудің барлық кезеңінде тау жыныс үйінділерін орналастыруды ұйымдастыру [1,2,4].

Жағдаулардың тұрақтылығы көптеген факторларға байланысты екендігі теориялық және практикалық тұрғыда белгілі: тау-кен-геологиялық, гидро-гелогиялық және климаттық жағдайларға, технологиялар мен пайдаланылатын тау-кен көлігі жабдықтары мен т. б. байланысты [3,6,7] Тау жыныс үйінділерін ұйымдастыру бойынша шешімнің екі жолы бар - ішкі немесе сыртқы үйіндітүзілу. Ішкі үйінділерді ұйымдастыру тиімді, бірақ аршылым тау жыныстарын жинау үшін разрезде жеткілікті алаңның пайда болуына және қазылған кеңістіктің көлеміне қарай ғана мүмкін болады. Сондықтан кен орнын игеру жөніндегі жұмыстың бастапқы кезеңінде, атап айтқанда, көмір кенорнында, ашық тәсілмен сыртқы тау-жыныс үйінділері қалыптасады.

Және бұл технологияда сыртқы үйіндітүзілуді ұйымдастырудың нұсқалары бар – көліктік немесе көліксіз. Бірінші нұсқа автомобиль көлігімен аршылым тау-жыныстарын разрез ернеуінен едәуір қашықтыққа шығаруды болжайды, бұл қосымша шығындарға және көмір өндірудің өзіндік құнының артуына алып келеді.

Бұл тұрғыда сыртқы үйінді түзудің көліксіз тәсілі неғұрлым ұтымды ретінде сипатталады, бірақ арнайы тау-кен көлігі жабдығын, мысалы күшті адымдағыш экскаватор-драглайндарды талап етеді. Сонымен қатар, белгілі жұмыстардың авторлары ескерткендей [1,4], разрез ернеуінің жоғарғы жиегінен тау жыныс үйіндісінің жай-күйінің шамасын дұрыс тағайындау (қабылдау) қажет. Осы [1] жұмыста жағдаудағы сырғыма құбылыстарының белгіленген себептерінің бірі жағдаулардың жоғарғы алаңынан көліксіз аршудың сыртқы тау жыныс үйінділерінің негізсіз жақын орналасуы болып табылған кезде, Торғай бокситтік кен басқармасының карьерлері бортының орнықтылығының бұзылу мысалға келтірілген .

Практикалық мысалдар мен теориялық зерттеулер, осы екі жауапты геомеханикалық құрылым – жағдау және сыртқы тау жыныс үйіндісін – олардың өзара әсерін ескере отырып қарастыру керек екенін көрсетеді. Бұл әсіресе қазіргі заманғы жағдайларда өзекті болып отыр, онда игерудің

ашық тәсілдеріне түсетін жүктемелер, жер алқаптарының тапшылығы, экологиялық себептер мен т. б. үдей түседі [3,7].

Сыртқы тау жыныс үйіндісінің негізі мен жақын жағдау арасындағы қауіпсіз қашықтық туралы мәселе көмір тіліктерін пайдалану кезінде де өте маңызды. 1-суретте Екібастұз кен орнының көмір тіліктерінің бірінде жағдаудың тік жарықтарының пайда болуы кезінде сырғыма құбылысының салдарының түрі келтірілген. Тілік жағдауы орнықтылығының бұзылу себептерінің бірі оның сыртқы тау-жыныс үйіндісінің негізіне таралуына қарай жағдаудың жоғарғы жиегінің қауіпті жақындауы болуы мүмкін.

Сыртқы тау жыныс үйінділерінің орналасуын жобалау және ең жоғары параметрлерін негіздеу кезінде жақын орналасқан үйіндінің тілік ернеуінің жоғарғы алаңына әсерін ескеру қажет. Сыртқы тау жыныс үйінділерінің тілік жағдауының жоғарғы кемерінің, содан кейін жалпы жағдаудың тұрақтылығына әсерін есепке алу қажеттілігі осы проблемамен айналысатын ғалымдардың жарияланған жұмыстарында байқалды [2,3,4].



1-сурет. Тілік жағдауы тұрақтылығының бұзылуы салдарынан жарықшақтардың пайда болуы

Төменде сырғыманың немесе жарықтың (опырылудың) пайда болуының кейбір маңызды және жиі кездесетін технологиялық және техникалық себептері келтірілген [4,8]. Оларға мыналар жатады:

а) тау-кен жұмыстары арқылы әлсіз байланыстардың бұзылуы, жыныстардың сүзілуі, тектоникалық жарықтар мен бұзылулар, бетін қазылған кеңістік жағына қарай еңісі бар және жағдау фронтына шамамен параллель созылымды болу;

б) тілікті ашу кезінде жағдаудың негізі әлсіз, пластикалық, суланған жыныстардан қалыптасуы, сондай-ақ үйіндінің көлбеу негізін тау-жыныстарын әлсіз, суланған тау-жыныстарынау төсеу;

в) жобалық есептерде қарастырылмаған бос жыныстар үйінділерін, ауыр тау-кен көлік жабдықтарын жағдауларда және кемерлерде орналастыру, тілікте жаппай жарылыстардың артық болуы бірыңғай қуаттылық жобасынан;

г) жобалық есептеулерде белгіленген кемерлердің, қима жағдауларының геометриялық параметрлерін (биіктігін, еңістерінің бұрыштарын) сақтамау;

д) кемерлер мен жағдаулардың тұрақтылығы тұрғысынан тау-жыныстары мен көмірдің физикалық-механикалық қасиеттері бойынша қиманың тау-кен телімін аудандастырудың болмауы;

е) олардың геомеханикалық өзара іс-қимылын ескере отырып, жағдаулар мен үйінділердің ғылыми негізделген параметрлерінің қимасын пайдалану және дамыту жобаларында пайдалану үшін арнайы зерттеулерді орындамау.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Попов И.И., Шпаков П.С., Пклад Г.Г. Устойчивость породных отвалов. Алма-Ата: Недра. 1987.-224с.
2. Соколов И.А. О безопасных расстояниях расположения экскаваторов и отвалов от бровки уступа // Безопасность труда в промышленности, 1961. №5.- С.24-25.
3. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов угольных карьеров. М: Углетехиздат, 1956.-230с.
4. Шпаков П.С., Поклад Г.Г., Лягина О.И., Ожигин С.Г. Определение величины отстояния отвала бестранспортной вскрыши от верхней бровки борта карьера // Сдвигение горных пород и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых. Караганда, 1984. С.8-17.
5. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. ВНИМИ, Ленинград.-1972.
6. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах.С.-Петербург, 1978.
7. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М:., Недра, 1965.- с. 278.
8. Низаметдинов Ф.К., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б. Управление устойчивостью бортов карьеров // VIII Международный научный конгресс «ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ – 2012», Новосибирск: УГГА, 2012. - С. 30 - 34.

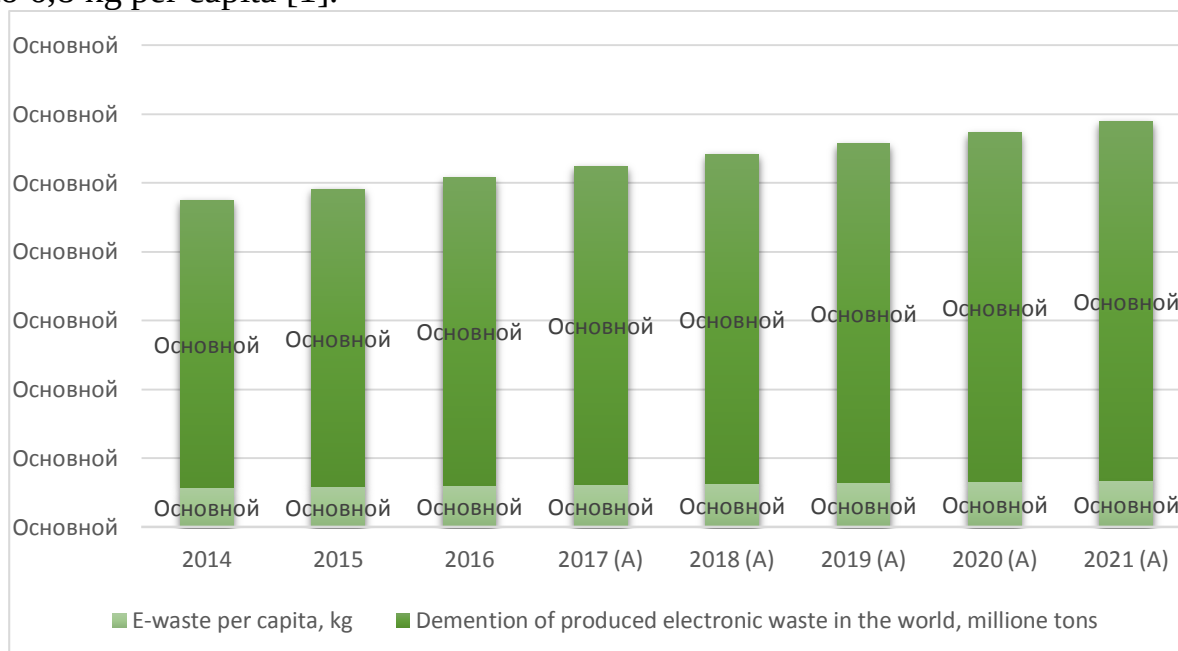
ELECTRONIC WASTE DISPOSAL

The problem of waste disposal is gaining relevance every year. The digital economy and the global information society is evolving and uniting an increasing number of people. Worldwide, the number of electronic and electrical equipment is increasing, which directly leads to increasing of e-waste.

Telephones, laptops, refrigerators, measuring devices, televisions and other discarded equipment contain substances that constitute a serious danger to the environment and human health, especially if improperly processed.

According to the Global Monitoring of E-waste, a joint initiative of the United Nations University (UNU), the International Telecommunication Union (ITU) and the International Association of Solid Waste (IATD), the amount of e-waste continues to grow, while too little is recycled.

In 2016, the world produced 44,7 million tons of electronic waste, and only 20% was recycled. Such a volume of electronic waste production is equal to 6,1 kg per year per capita. And in 2014, this figure was 5,8 kg per capita. According to the forecast of the participants of the Global e-waste monitoring, by 2021 the volume of e-waste will increase to 52,2 million tons, which corresponds to 6,8 kg per capita [1].



According to the existing environmental legislation, the following requirements are imposed on e-waste:

- hazardous components of municipal waste: electronic and electrical equipment, mercury-containing waste, batteries, accumulator and other hazardous components should be collected separately and transferred for utilization and recycling to specialized enterprises;

- it is prohibited to accept electronic and electrical equipment for disposal at landfills [2].

For 2017 in the Republic there was generated waste of electronic and electrical equipment - 10 328,67 tons. Such a volume of e-waste production corresponds to 0.6 kg per year per capita.

Since 2017, extended obligations of manufacturers (EOM) for electrical equipment have been introduced. At the same time, in the framework of the EOM, enterprises are stimulated in the form of payment for expenses compensation for the collection, transportation and processing of waste. In the framework of the EOM 4,6 thousand tons of electrical equipment was collected and recycled for the period 2016-2017 [3].

Currently, Kazakhstan actively carries out campaigns to educate the public about the dangers of electronic waste on the environment, and special containers are set up for collecting electronic waste in networks of electronic equipment stores and in city centers. Samples of containers are shown in Figure 1.

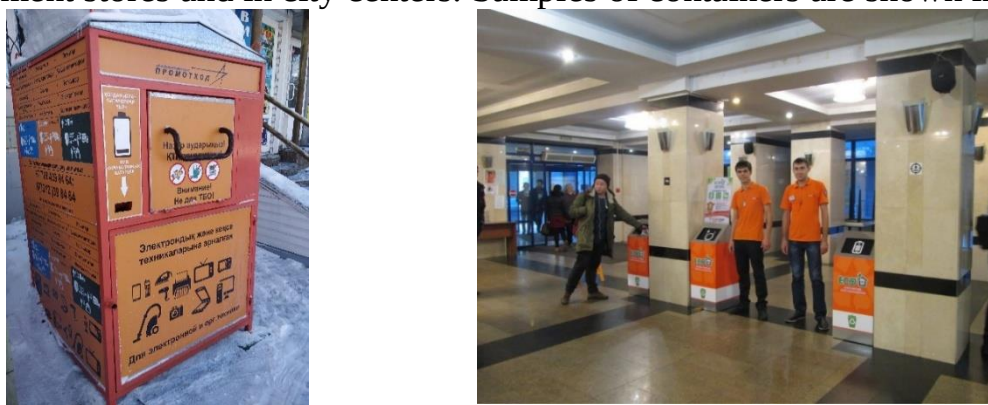


Figure 1. Types of E-waste collection containers

E-waste recycling will reduce environmental pollution, while preserving natural resources when recycling valuable materials that are part of e-waste, which are necessary for the production of high-tech consumer goods, as well as for aerospace, automotive and other industries. As the demand for these limited resources continues to grow, the industry will be left with no choice but to collect recycled materials for production in order to meet the demand for their new products.

Thus, one of the most important areas of environmental protection is rational organization of waste management. An important role in this process is played the economic incentives for the introduction of low-waste and non-waste technologies, and waste recycling.

Reference:

1. K.P. Balde, V. Forti, V. Gray, R. Kur, P. Stegmann. Global e-waste monitoring, Bonn / Geneva / Vienna, 2017. - 2 p.
2. Environmental Code of the Republic of Kazakhstan, Astana, Akorda, January 9, 2007 No. 212-III 3PK (as of February 2019).
3. "Information review on the results of the State Cadastre of Production and Consumption Waste for 2017". - RSE on PVC "Information and Analytical Center for Environmental Protection of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, 2018. - 6, 9 p.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СДВИЖЕНИЕМ БОРТОВ КАРЬЕРА НА ЖЕЛЕЗОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Обеспечение устойчивости карьерных откосов – важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ. Одно из первостепенных условий для ее решения - организация геомеханического мониторинга состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьера.

Организация системы геомеханического мониторинга состояния устойчивости карьерных откосов на основе инструментальных маркшейдерско-геодезических наблюдений заключается в создании сети наблюдательных станций, выборе средств и методики высокоточных измерений, в математической обработке результатов наблюдений, в анализе и прогнозе состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьеров.

Инструментальный маркшейдерско-геодезический контроль состояния устойчивости карьерных откосов выполняется путем создания сети наблюдательных станций в виде профильных линий, представленных реперами, закладываемые в прибортовой полосе и на бермах уступов, перпендикулярно простирающую верхнюю бровку карьера на наиболее неблагоприятных по устойчивости участках карьера. Производства высокоточных инструментальных наблюдений за их положением с целью выявления их состояния.

Анализ геологической характеристики и горнотехнических условий разработки месторождения подтверждает необходимость проведения инструментальных наблюдений за состоянием устойчивости откосов уступов и бортов карьеров.

Целью маркшейдерских инструментальных наблюдений является: определение границ распространения и вида деформаций горных пород; определение скорости и величин деформаций; определение критической величины смещений, предшествующих началу активной стадии, для различных инженерно-геологических комплексов; предрасчет развития деформаций во времени в процессе углубке карьера.

В результате проведенных исследований и анализа горно-геологической документации выявлены следующие области деформаций откосов на карьере: северный борт карьера (западная и восточная части) (рисунки 1, 2); деформации верхних уступов западного борта (осыпи в скальных породах и локальный оползнь в глинистом откосе).

Исходные реперы располагаются в местах, обеспечивающих их неподвижность на все время существования наблюдательных станций.

Исходными реперами для наблюдательных станций служат пункты маркшейдерской опорной геодезической сети карьера.



Рисунок 1 - Северный борт карьера (восточная часть)



Рисунок 2 - Северный борт карьера (западная часть)

Для контроля состояния устойчивости бортов карьера заложены репера наблюдательных станций в виде профильных линий на восточном борту и на западном борту.

Расположение наблюдательных станций принято с учетом горно-геологических условий разработки месторождений на участках, где фактически наблюдаются процессы деформирования откосов уступов.

Инструментальный маркшейдерско-геодезический контроль состояния устойчивости карьерных откосов карьера производился по

заложенным реперам наблюдательных станций созданной системы геомониторинга с использованием современного электронного геодезического оборудования – автоматизированного электронного тахеометра Leica.

Анализ данных полученных инструментальных измерений показывает следующее, что в приоткосной зоне восточного борта карьера, где происходила присыпка верхней бровки уступа, так же наблюдаются заколы, которые говорят о наличии растягивающих напряжений, связанных с крутыми углами откоса в верхней его части и обильной водонасыщенности (в весенний период) глинистых верхних уступов восточного борта карьера. Ширина заколов достигает порядка 5 м. Деформации массива подтверждаются наличием вертикальных смещений на станции «А» в пределах -10 мм; на станции «В» наблюдается аналогичное вертикальное смещение на реперах максимальное составляет -29 мм; на станции «С» в пределах -26 мм. Так же происходят смещения реперов по координатам реперов ΔX , ΔY относительно их исходного положения.

По результатам вычислений наблюдается изменение длин интервалов между реперами, т.е. горизонтальных проложений dS между реперами относительно исходных значений, смещение реперов относительно опорных реперов на каждой станции (ΔL). По этим смещениям можно судить об наличии смещений прибортового массива, сложенного глинистыми отложениями.

Наибольшее отклонение наблюдается на крайних реперах верхнего уступа, первом уступе и втором уступе восточного борта карьера. Это все обуславливается большой водонасыщенностью в данный весенний период, необходимо заранее производить мероприятия по водоотводу воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект разработки месторождения «Кентобе» по доработке запасов руды в проектных контурах карьера согласно показателям Рабочей программы к Контракту недропользования// Челябинск 2012.
2. Инструкция по наблюдению за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. //Ленинград: ВНИМИ, 1971.
3. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «22» сентября 2008. № 39.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛАЖНОСТИ УГЛЯ НЕЙТРОННЫМ МЕТОДОМ

Для определения влажности углей находят применение различные физические методы.

Электрические методы широко используются для определения влажности однородных материалов в небольшом диапазоне изменения влажности и лишь при постоянстве вещественного состава. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР) не получил широкого применения в силу необходимости использования сложной аппаратуры [1].

Термо-весовой способ, обладающий высокой точностью, характеризуется большой трудоемкостью.

Находит применение методы, основанные на использовании гамма - излучения и нейтронного излучения. Однако если определение влажности углей в гамма-методах производится косвенно – по изменению плотности, то нейтронные методы более прямые [1].

Нейтронный метод измерения влажности основан на замедлении быстрых нейтронов при упругом столкновении их с атомами вещества. Вода (H_2O) — самый эффективный замедлитель быстрых нейтронов, уже после первых столкновений с протонами энергия рассеивающихся нейтронов резко снижается. Вокруг источника быстрых нейтронов, помещенного в анализируемую среду, образуется «облако» медленных нейтронов, количество которых пропорционально содержанию воды, а значит объемной влажности [2].

В таблице 1 даны данные о замедляющей способности быстрых нейтронов Ро-Ве источника для основных элементов, слагающих уголь. Из таблицы 1 видно, что замедляющая способность воды несколько выше других элементов в таблице.

Известен нейтронный способ, основанный на облучении угля быстрыми нейтронами и регистрации тепловых нейтронов, однозондовым устройством [2].

Недостаток известного способа заключается в невысокой чувствительности к влажности угля и низкой точности определения

влажности в условиях значительной изменчивости влажности и зольности (перераспределение органической и минеральной составляющих), непостоянства химического состава минеральной части, в частности содержания железа, являющегося аномальным поглотителем тепловых нейтронов, в сравнении с другими золообразующими элементами [3].

Таблица 1 Данные о замедляющей способности для основных элементов,слагающих уголь

Элемент	Замедляющая способность , 10^{-2}см^{-1}
H_2O	135
^{12}C	2,03
^{23}Na	0,25
^{24}Mg	0,41
^{27}Al	0,66
^{28}Si	0,56
^{32}S	0,43
^{40}Ca	0,26
^{56}Fe	0,63

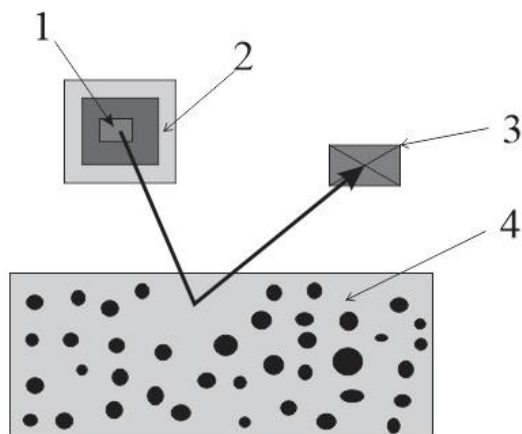
Нами предложена методика измерения влажности угля, позволяющая повысить чувствительность и точность определения влажности угля в широком диапазоне ее изменения и переменной зольности [3].

Стандартные пробы угля массой более 60 кг облучаются потоком быстрых нейтронов от Po - Be источника в геометрии отражения (рисунок 1).

На анализируемом угле с неизвестной влажностью находят инверсионную длину зонда $L_{\text{инв}}$, измеряют интенсивности тепловых нейтронов N_{MIN} и N_{MAX} , соответственно при найденных длинах зонда L_{MIN} и L_{MAX} (~ 46 см и 8 см) а влажность угля определяют по величине отношения измеренных интенсивностей $\frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{min}}}$ совместно с найденной инверсионной длиной $L_{\text{инв}}$.

Для угля с минимально возможной влажностью (~2%) и максимально возможной влажностью (~17%) установлены инверсионные зависимости интенсивности тепловых нейтронов от длины зонда. Для углей любой другой влажности в пределах (2-17%) область инверсии будет находится в диапазоне длины зонда (8-46 см).

Длина зондов менялась в интервале 5-50 см. Регистрация тепловых нейтронов осуществлялась пропорциональным счетчиком с борным наполнением.



1 -⁹⁰Ве источник нейтронов ; 2 – защитный экран ; 3 – детектор ; 4 – уголь.
Рисунок 1 – Геометрия измерения влажности

Таблица 2 Характеристики предлагаемого изобретения и известного способа

Способ	Диапазон , %		Чувствительность к влажности, проц./%	Погрешность определения влажности, %/абс.
	влажность	зольность		
известный	4-11	10-35	5,4	1,75
предлагаемый	4-11	10-35	7,7	0,94

Предлагаемый способ определения влажности угля характеризуется повышенной чувствительностью к влажности и меньшей погрешностью определения влажности угля в условиях значительной изменчивости к зольности, что существенно расширяет сферу его применения.

Литература:

1. М.А Берлинер. Измерение Влажности. – М.: Энергния, 1973.
2. Мейер В.А., Ваганов П.А. и др. Методы ядерной геофизики. Изд-во ЛГУ, 1988. 219с
3. Пак Ю.Н., Васильченко Д.И., Пак Д.И. и др. Патент РК №106860, 2019. Способ определения влажности угля.

МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕДНО-ПОРФИРОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШАГАЛА, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН

В Республике Казахстан медно-порфировые месторождения – это важнейшие промышленно значимые объекты, с запасами от десятков миллионов до миллиардов тонн Cu [1].

Порфировые месторождения являются одним из главных источников Cu, Mo, Au, Ag, а также сопутствующих Sn, Re, W, In, Pt, Pd, Se [2].

Цель исследований – определение минерального состава руд и петрографических особенностей гранитоидов месторождения Шагала с установлением поисковых критериев рудной минерализации.

Месторождение Шагала известно с 1950-х годов, когда на территории западного Прибалхашья была обнаружена Сарышаганская группа медно-порфировых проявлений. Строение всех месторождений и рудопроявлений этой группы схоже, что дает хорошие перспективы выявления аналогичных объектов на большей территории.

Центральную часть месторождения Шагала составляют плагиогранит-порфиры, которые образуют сложное субвертикальное тело размером 2000х700 м, вытянутое в северо-западном направлении, с многочисленными апофизами. Тело плагиогранит-порфиров прорвано многочисленными маломощными дайками граносиенит-порфиров. Вмещающими породами являются метаосадки силура и метавулканы нижнего девона. Контакты гранитоидов с вмещающими породами крутые 75-80°.

Методика исследований включала петрографическое описание шлифов рудовмещающих магматических пород и минералогический анализ аншлифов с рудной минерализацией. На основании проведенных исследований установлено, что оруденение характеризуется двумя типами руд – первичными и окисленными в зоне гипергенеза.

Окисленные руды представлены гематитом, лимонитом, малахитом, азуритом и хризоколлой, но в связи со слабо развитой этой минерализацией и небольшой глубиной её распространения (5-10 м) практического значения зона окисления не представляет и настоящим исследованием не охвачена. Основными минералами первичных руд являются пирит, халькопирит, молибденит, сфалерит, галенит (Рис. 1). Они образуют вкрапленники в плагиогранит-порфирах размером от сотых долей миллиметра до первых миллиметров.

Пирит наблюдается в виде гипидиоморфных зёрен и их агрегатов с халькопиритом, молибденитом размером 0,02-0,5 мм. Пирит и

халькопирит часто имеют общие границы срастания. Пирит характеризуется сильной пористостью и трещиноватостью, пустоты выполнены халькопиритом, редко борнитом и галенитом.

Халькопирит образует рассеянную вкрапленность и скопления ксеноморфных выделений размером 0,005-1 мм в межзерновом пространстве и внутри зёрен пирита, а также ангедральные агрегаты размером более 1,0 мм. Зёрна халькопирита ассоциируют с пиритом, реже магнетитом, сфалеритом. Встречаются единичные срастания халькопирита с молибденитом, иногда совместно с пиритом в виде гипидиоморфнозернистых агрегатов. Отмечены редкие зёрна халькопирита с микровключениями галенита размером 0,01-0,025 мм. Очень редко наблюдаются единичные зёрна со структурами замещения халькопирита борнитом.

Молибденит представлен тонкочешуйчатыми выделениями размером от 0,02 мм до 0,15 мм, в основном в срастании с халькопиритом, иногда с пиритом с образованием полиминеральных агрегатов.

Сфалерит наблюдается редко в виде неправильных ангедральные выделений размером 0,01-0,055 мм, в тесных срастаниях с халькопиритом, чаще в виде эмульсионной вкрапленности (<1 мкм) наблюдаемой лишь при больших увеличениях. Еще реже, наблюдаются участки с образованием крупных вкраплений сфалерита (до 2,5 мм в поперечнике) в тесной ассоциации с халькопиритом.

Галенит представлен редкими микрозернами в срастаниях с халькопиритом, пиритом и сфалеритом. Встречается в виде мелких зерен с зазубренными очертаниями в порах, полостях выщелачивания в скелетообразном пирите, а также в виде микровключений (размером 0,01-0,25 мм) в зёрнах халькопирита.

Характерной особенностью является также повсеместное присутствие в рудах магнетита и гематита, которые наблюдаются в виде тонких выделений по всей площади аншлифов. Гематит часто образует коррозионные структуры по магнетиту, как следствие его мартитизации.

В результате проведенных исследований были установлены три рудные ассоциации: кварц-молибденитовая, кварц-пирит-халькопиритовая и халькопирит-полиметаллическая.

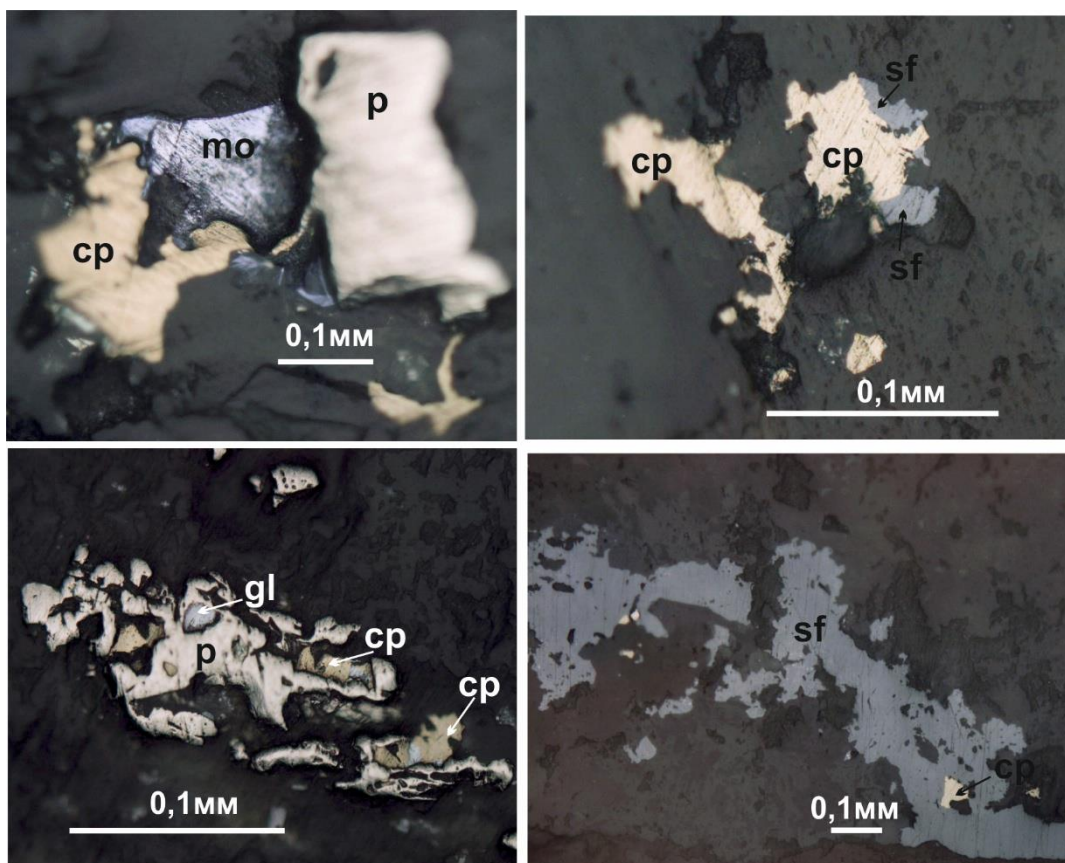


Рис. 1 – Основные сульфидные минералы руд меднопорфирового месторождения Шагала: халькопирит (cp), молибденит (mo), сфалерит (sf), пирит (p), галенит (gl). Полированные анилифы

Две первые ассоциации, пространственно и генетически связаны с плагиогранит-порфирами. Халькопирит-полиметаллическая ассоциация, вероятно имеет связь с более поздними дайками граносиенит-порфиров. Отмечается устойчивый состав главных рудных минералов (пирит, халькопирит, молибденит).

Установлено, что кварц-пирит-халькопиритовая минерализация является надежным поисковым признаком рудных тел для месторождения Шагала и всей группы медно-порфировых месторождений Сарышаган.

Литература

- Справочник. Месторождения меди Казахстана. / Под ред. Б.К Нурабаев., А.А. Надырбаев, М.К. Тулегенов, Ж.Б Тансыкбаева. Алматы: Информационно-аналитический центр геологии, экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 2014г. – 229 с.
- Sillitoe R.H. Porphyry Copper Systems // Economic Geology, 2010. – v. 105. – P. 3 – 41.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПО ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ MRMR ДЛЯ УСЛОВИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЖОЛЫМБЕТ»

При оценке геомеханического состояния массива горных пород использованы данные геологической службы рудника «Жолымбет».

На месторождении выявлены 3 основные системы трещин:

1 – азимут падения 280°, угол падения 60-70°;

2 – азимут падения 98°, угол падения 10-20°;

3 – азимут падения 98°, угол падения 50-60°.

По характеристикам керна данных скважин горные породы разделены на три домена:

1 – выветрелые породы до глубины 30-40 м, RQD=12-34;

2 – слабыветрелые алевропесчаники, окварцованные массивной текстуры, RQD=50-72;

3 – габро-диориты зеленовато-серые, плотные, массивные, RQD=72-78;

RQD (Rock Quality Designation) – показатель качества массива по выходу керна геологоразведочных скважин. Показатель RQD определяется соотношением суммы кусков керна длиной более 10 см к общей длине керна.

Индекс качества породы RQD по Диру приведен в таблице 1.

Процедура измерения RQD проведена на рисунке 1.

Таблица 1 – Индекс качества породы RQD

№ п/п	Значение RQD	Качество горной породы
1	0-25	Очень слабый
2	25-50	Слабый
3	50-75	Средний
4	75-90	Крепкий
5	90-100	Очень крепкий

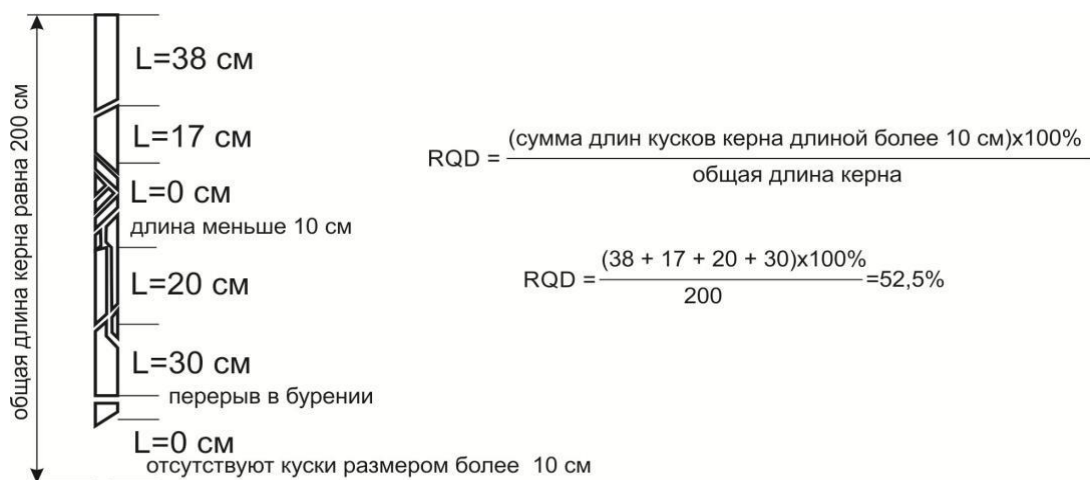


Рисунок 1 – Порядок измерения и расчета RQD

Характерной особенностью является изменчивость поверхностей трещин, их извилистость (волнообразность) в разных направлениях, что положительно сказывается на устойчивости обнажений. Средняя частота трещин $FF = 8-9$ шт/м, среднее расстояние между трещинами $a=0,12-0,22$ м, в мелком масштабе на базе 0,2 м – трещины шероховатые. Раскрытие трещин – 1-5 мм с кварцевым заполнителем. Раскрытие от 2 до 10 мм имеют редко встречающиеся разломы, падающие по углом близком к 800° с зеркалами скольжения, заполненные кальцитом и глиной трения.

Прочность пород на сжатие для определения рейтинга MRMR принята из 47,5 МПа. Этот показатель соответствует наименьшему пределу прочности вмещающих пород.

Таким образом, $IRS = 47,5$ МПа – прочность нетронутого массива.

В данном случае прочность породного блока RBS определяется по с учетом крепости пород, а также степени трещиноватости $IRS - FF/m$ (количество трещин на 1 м).

Средняя частота трещин (FF) 8-9 трещин на 1 м. Основным заполнителем является кварцит, крепость которого по таблице 1.1 составляет 3, а инверсия 0,33.

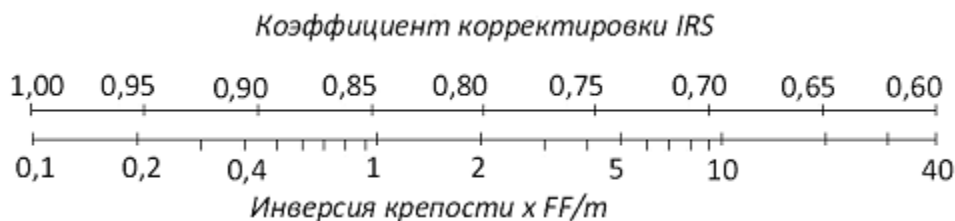


Рисунок 2 – Номограмма корректировки прочности нетронутого массива с учетом крепости руды и густоты трещин

Тогда по номограмме (рисунок 2) коэффициент корректировки IRS – FF/m составляет 0,78. И прочность породного блока получается

$$RBS = IRS \times 0,8 \times k = 47,5 \times 0,8 \times 0,78 = 29,64 \text{ МПа}$$

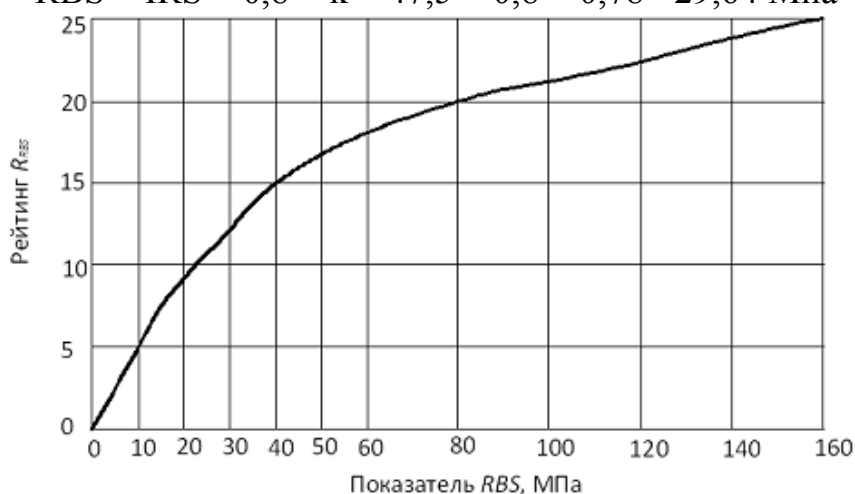


Рисунок 3 – Определение рейтинга RRBS прочности породного блока

Из графика (рисунок 3) определяется рейтинг RRBS, который равен 12,5.

JS – рейтинг по количеству трещин, определяется по графику (рисунок 2.4). Среднее расстояние между трещинами составило 0,17 м. Массив горных пород представлен трещинами, имеются 3 системы трещин. Из рисунка 4 рейтинг JS составляет 6.



Рисунок 4 – Рейтинг трещиноватости массива JS

JS – рейтинг условий трещиноватости, определяется по формуле:

$$A = 100, B = 80, C = 75, D = 60, E = 85.$$

$$JC = 40 * \frac{100}{100} * \frac{80}{100} * \frac{75}{100} * \frac{60}{100} * \frac{85}{100} = 12,24$$

$$RMR = RRBS + JS + JC = 12,5 + 6 + 12,24 = 30,74$$

Исходя от горно-геологической обстановки месторождения показатель $k = 0,92$.

Коэффициенты по фактору выветривания. С момента обнажения прошло 4 года и более, степень выветренности средняя – 90 %.

Коэффициент ориентации трещин. Число трещин определяющий блок 3, ориентация трещин близка $60-700 \div 90$ %.

Коэффициенты по фактору взрывных работ. Хорошее стандартное взрывание – 94 %.

Влияние подземных вод. Водоприток 11 л/мин. Влажные условия – 95%.

$$MRMR = RMR \times k = 30,74 \times 0,92 = 28$$

Таблица 2– Классификация пород по методике Д. Лобшира

Класс / рейтинг MRMR	5 / 5-20	4 / 21-40	3 / 41-60	2 / 61-80	1 / 81-100
устойчивость (обрушаемость)	Очень низкая (очень высокая)	Низкая (высокая)	Средняя (средняя)	Высокая (низкая)	Очень высокая (очень низкая)

Определенный рейтинг $MRMR = 28$ на 6,7 % отличается в меньшую сторону от минимального $MRMR = 30$ согласно.

По таблице 2 классификация горных пород на месторождении «Жолымбет» вблизи выработанного пространства относится к 4 классу и оценивается по степени устойчивости как низкая, а по обрушаемости как высокая.

На основании значения $MRMR$ определяем состояние устойчивости массива вблизи выработанного пространства. Для этого необходимо определить эквивалентный полупролет (гидравлический радиус) выработанного пространства. Гидравлический радиус определяется соотношением площади сечения ($So.п.$) очистного пространства к ее периметру ($Ро.п.$), т.е.

$$HR = So.п./Ро.п., м$$

Высота пустоты – 107 м, ширина – 98,9 м, толщина – 84,2 м [5].

$$HR = So.п./Ро.п. = 8327/366 = 22 \text{ м (кровли)}$$

$$HR = So.п./Ро.п. = 10582/412 = 26 \text{ м (бортов)}$$

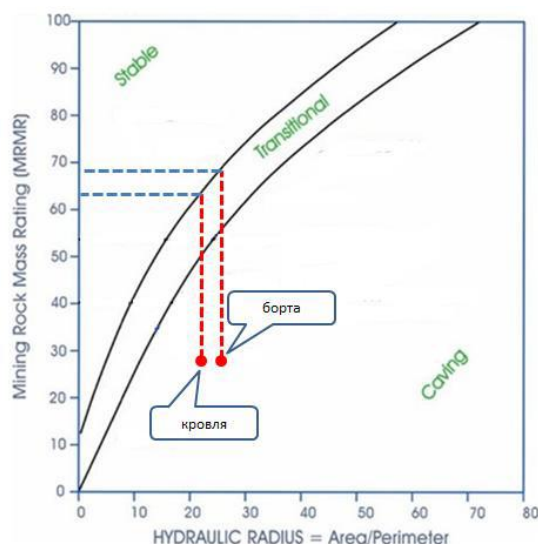


Рисунок 5 – Диаграмма устойчивости массива по рейтингу MRMR

Как видно из рисунка 2.6, кровля и борта выработанного пространства находятся в неустойчивом состоянии. Устойчивость пустоты будет обеспечено при $MRMR = 60$.

Устойчивость выработанного пространства можно обеспечить путем закладки пустыми горными породами.

Список литературы

1. Подсчет запасов штокверковых руд центрального участка месторождения золота Жолымбет по состоянию на 01.01.2013 г. Степногорск-Алматы, 2014.
2. Губинский Н.О. Определение рейтинга массива горных пород по геомеханической классификации Д.Лобшира для условий алмазного месторождения // Вестник МГТУ, т. 12, №4, 2009. - С.694-701.
3. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. – М.: Издательство «Горная книга», 2006. – 391 с.
4. Савич Г., Казикаев Д. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд.
5. Геотехническая оценка ведения горных работ при отработке карьере №6 рудника Жолымбет. АО «ГМК Казахалтын». Рудник Жолымбет, 2018.
6. Проект промышленной разработки (отработки) запасов участка Центральный карьера №6 месторождения Жолымбет. АО «ГМК Казахалтын». г. Степногорск, 2015.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ K-MINE ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Технология проектирования буровзрывных работ (БВР) – достаточно трудоемкий процесс. Процесс проектирования и ведения БВР носит циклический характер и выполняется в несколько этапов. Внедрение и непрерывное развитие программного обеспечения для проектирования БВР в режиме реального времени является актуальным для большинства горных предприятий.

Структурная схема информационного обеспечения технологического процесса проектирования БВР, обеспечивающая совместную работу геологической, маркшейдерской служб и отдела проектирования БВР, на базе системы K-MINE приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема работы автоматизированной системы проектирования буровзрывными работами с использованием K-MINE

Технология проектирования с использованием K-MINE безбумажная. На печать выводятся только документы, требующие подписи ответственного лица и утверждаемые руководством предприятия: планы блока на бурение, план коммутации, технологические таблицы, зарядные карты, паспорта взрывов. Данные документы используются для бурения скважин, их зарядки и коммутации.

Ниже приводятся основные технологические операции при использовании комплекса проектирования БВР на базе K-MINE.

На этапе разработки проекта на бурение программой горных работ

непосредственно в бортовой компьютер бурового станка. По завершении бурения выполняется обратная передача фактических координат и глубин скважин в общую базу данных системы. Использование интегрированного решения комплекса проектирования K-MINE с системами точного позиционирования буровыми станками позволяет исключить из общей цепочки проектирования стадию маркшейдерских работ.

При разработке проекта на взрыв информация о фактически выбуренных блоковых скважинах переносится в пространство цифровой модели карьера. На основании этой информации выбираются схемы коммутации, используемые на предприятии, подбираются конструкции зарядов и размещения в заряде детонаторов. Далее проектируется система коммутации и рассчитываются интервалы замедлений для каждой скважины и в целом по блоку.

По результатам выбора конструкций зарядов скважин в зарядных таблицах рассчитывается длина и масса заряда, определяется длина забойки и прочие параметры. Далее выполняются расчеты и отстраиваются зоны безопасности различного назначения, контролируются в динамике процессы коммутации каждого отдельного блока во взаимодействии с остальными для определения возможных подбоев, рассчитываются контуры безопасности и позиции размещения охранных постов, а также в автоматическом режиме формируется пакет отчетной документации по массовому взрыву.

В составе комплекса проектирования K-MINE используется программный блок, для определения размера среднего куса и общего гранулометрического состава взорванных пород по фотоснимкам. В основу работы модуля положен фотопланиметрический метод, учитывающий перспективную проекцию трехмерного изображения на плоскую проекцию снимка.

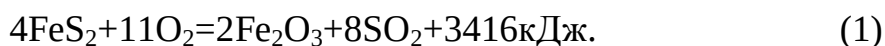
Таким образом, использование K-MINE при проектировании буровзрывных работ для горных предприятий, ведущих разработку месторождений полезных ископаемых открытым способом, позволяет в несколько раз сократить время на разработку проектов БВР, координирует работу всех инженерных служб предприятия, что в целом улучшает качество проектных решений и безопасность проведения взрывных работ. Использование модуля контроля качества гранулометрического состава позволяет точно оценивать качество взрывной подготовки и оперативно вносить корректировки в технологический процесс бурения и взрывания. Прямой обмен данными комплекса БВР и систем точного позиционирования позволяет исключить проведение маркшейдерских работ из общей технологической цепочки производства БВР. Это позволяет на 20-30% сократить время подготовки блока на бурение и взрывание. Внедрение в производство данной технологии позволяет сократить эксплуатационные затраты на БВР на 10-15%.

КӨМІРДІҢ ЖӘНЕ ӨЗДІГІНЕН ЖАНАТЫН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ТОТЫҒУЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ

Ғылыми таным және зерттеу әдіснамасына сәйкес, атап айтқанда тау-кен ғылымында да, қажетті немесе талап етілетін нәтижелерді алу үшін зерттелетін жүйеде болатын процестердің теориялық негіздерін нақты ұсыну қажет. Бұл әсіресе шахтаның немесе кеніштің шектелген жер асты кеңістігіндегі эндогендік өрт сияқты қауіпті құбылысқа қатысты.

Мәліметтер бойынша, ең алғашқылардың бірі 1860ж Ю. Либих ұсынған «пирит» теориясы, бұл ретте көмірдің өзін-өзі қыздыруының бастамашысы FeSO_4 тұзының, H_2SO_4 қышқылының және жылу энергиясын бөлетін H_2O суының пайда болуымен қоса жүретін FeS_2 пиритінің тотығуы болып табылады. 1861 жылы Р.Гудман өздігінен тотығу мен өздігінен жану құбылыстарының негізгі себебі көмірге қосылған пирит болып табылады деген болжам жасады. Алайда бұл теория көмірдің өздігінен қызуы құбылысын толық түсіндірмейді және эксперименттік зерттеулермен расталмаған.

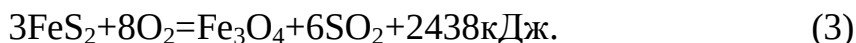
Сульфидті кендердегі пириттің тотығуы $170-260^\circ\text{C}$ температурада жылудың шамалы бөлінуімен және біртіндеп қызумен басталады. Жоғары температураларда ($300-350^\circ\text{C}$) және оттегінің жеткілікті мөлшері кезінде пириттің тотығу реакциясы жылудың қарқынды бөлінуімен бірге жүреді



Бұл реакцияда 8 грамм SO_2 молекуласы (512г) бөлінгенде O_2 оттегінің 11 грамм молекуласы (352г), яғни бөлінетін күкіртті газдың 0,6875 үлесі сіңіріледі. Бұл реакция үшін оттегінің салыстырмалы сіңуі мына формула бойынша бағалануы мүмкін

$$U_{\text{O}_2}^0 = 2.75 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta \text{SO}_2, \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с.} \quad (2)$$

Егер оттегі жеткіліксіз болса, пириттің тотығу реакциясы аз жылу бөлумен жүреді



Бұл жағдайда оттегінің меншікті сіңуі

$$U_{\text{O}_2}^0 = 1.33 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta \text{SO}_2, \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с.} \quad (4)$$

Шахталық жағдайларда оттегі бойынша пириттің тотығу реакцияларының жүруінің белгісіздігін ескере отырып, есептеулер үшін орташаланған коэффициентпен оттектің салыстырмалы сіңу формуласы қабылданады

$$U_{O_2}^0 = 2 \cdot 10^{-6} \cdot \Delta SO_2, \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}. \quad (5)$$

Кеннің тотығуы (оттегінің жұтылуы) кезінде жылу бөлінуі реакцияның теңдеулері бойынша анықталады. Сфалериттің тотығуы кезінде (2.1) реакция бойынша 48 г немесе $0,0336 \text{ м}^3$ оттегі жұтылады, яғни меншікті жылу бөлінуді құрайды

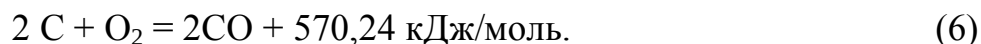
$$\Delta Q = 468 / 0,0336 = 13928 \text{ кДж/м}^3.$$

(3) реакциясы бойынша пириттің тотығуы кезінде 352г ($0,246 \text{ м}^3$) оттегінің жұтылуы кезінде 3416кДж бөлінеді, меншікті жылу бөлу мынаны құрайды

$$\Delta Q = 3416 / 0,246 = 13886 \text{ кДж/м}^3.$$

Сонымен қатар жер асты кеніштерінде эндогендік өрт қаупімен байланысты зерттеулер нәтижелері пириттің жылу тотығу процестерін қарқындатудағы әсер ететін ролін растайды. Сонымен бірге олар «белсенді жанғыш компоненттер – байланыс ортасының оттегі» кешені ортасындағы өзара әрекеттесу теориясымен келіседі.

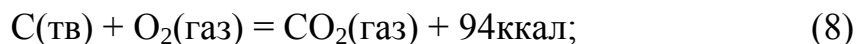
Өз бетімен жану ошағында көмірдің тотығуы, мысалы антрацит көмірлері үшін, жұмыс авторларының ұсынысы бойынша [1], $600-800^\circ \text{C}$ температурада жүретін келесі реакциялар бойынша жүреді:



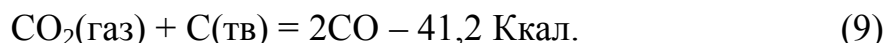
Өздігінен жану алдымен ең жоғары температура аймағында немесе «ыстық нүктеде» орын алады, содан кейін жану көрші учаскелерге таралады. Әдетте өздігінен жану бықсу түрінде көрінеді, яғни жану аймағында оттегінің жетіспеуі кезінде материалдың жалынсыз жануы. Жоғары температура аймағында газ фазасында бықсу кезінде материал мен ауа оттегісінің ыдырау өнімдерінен жанғыш қоспа пайда болмайды. Сондықтан мұнда жалынды жану жоқ.

Жанудың классикалық теориясына сәйкес тотығудың экзотермиялық химиялық реакциясы (көміртегі – көмірдің негізгі құрамдас бөлігі – ауа оттегісімен өзара әрекеттесуі) екі кезеңде өтеді [2]:

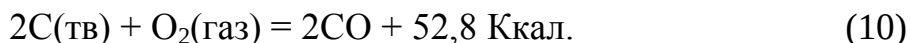
бірінші кезеңде көміртек (көмір затының негізі) көміртектің қос тотығын және жылу бөлуді түзе отырып оттегімен тотығады



екінші кезеңде көміртегінің қос тотығы көміртегімен өзара әрекеттеседі, көміртегінің тотығы түзіледі және жылуды сіңіреді



Екі кезең (екі реакция (8) - (9)) бір мезгілде болғандықтан, Гесса Заңы [1] бойынша көмірдің тотығуының химиялық процесінің жиынтық жылу әсері қорытынды реакция бойынша анықталады



Бұл белгілі бір жағдайларда бөлінетін жылудың айтарлықтай мөлшері жануға әкелуі мүмкін.

Көмірдің өздігінен жану теориясының негізін қалаушылар жекелеген факторлардың әсер ету сипатын талдау негізінде өздігінен жану процесі мен дамуы үшін қажетті үш жағдайды тұжырымдады [3]:

көмір төмен температураларда тотығуға қабілетті болуы керек, ол төмен температурада тотығу деп аталады;

оттегінің мөлшері реакцияның жүруі үшін жеткілікті болуы тиіс;

тотығу нәтижесінде бөлінетін жылу мөлшері оның қоршаған ортаға бұрып жіберуден басым болуы тиіс, яғни жылу энергиясының оң теңгерімі болуы тиіс.

Гесса Заңы бойынша классикалық жану теориясы жалпы болып саналады, ал көмірдің немесе басқа материалдың тотығу және одан әрі жану процесін сипаттайтын нақты жылу әсерлері зертханалық зерттеулермен анықталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Краткий справочник химика. Москва-Ленинград: «Химия» баспасы, 1964.- 624 б.
2. Венгеров И. Р. Теплофизика шахт и рудников. Мат. модели / И.Р. Венгеров. – Донецк: Норд-пресс, 2008. – Т. 1. – 632 б.
3. Зборщик М.П., Осокин В.В., Панов В.С. и др. Минералогические особенности осадочных горных пород, склонных к самовозгоранию // Разработка месторождений полезных ископаемых. Киев:Техника, 1989, Вып. 83.- Б. 92 - 98.

ӨОЖ 622.41 Сулейменов Н.М. (Шымкент, М. Өуезов атындағы ОҚМУ)
 Шапалов Ш.К. (Шымкент, М. Өуезов атындағы ОҚМУ)
 Наукенова А.С. (Шымкент, М. Өуезов атындағы ОҚМУ)
 Какенова М.Ж. (Қарағанды, ҚарМТУ)

ЖЕР АСТЫ ЖАҒДАЙЛАРЫНДА КЕНІШ АТМОСФЕРАСЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ СЫНАМАЛАР АЛУ ТӘСІЛДЕРІ МЕН МАҚСАТТАРЫ

Шахталық атмосферада ауа сынамаларын алу негізінен тау-кен жұмыстарын жүргізудің барлық процестерінде үнемі болатын тотығу процестерін бақылау мақсатында жүргізіледі. Көмір қыртысын жалаңаштаудың кез келген тәсілі кезінде және ауаның келіп түсетін ағысы болған кезде көмір заты ауа оттегісімен өзара әрекеттеседі. Бұдан бұрын айтылғандай, тотығудың химиялық реакциясы кезінде ілеспе газдар - СО көміртегінің оксиді, СО₂ көміртектің қос тотығы, Н₂ сутегі, NO₂ азот тотығы бөлінеді.

Жер асты тау-кен жұмыстары өндірісінің қауіпсіздігін реттейтін нормативтік құжаттарда [1,2] көрсетілгендей, шахталарда және жер асты кеніштерінде қалыпты (апатсыз) жұмыс режимдерінде жұмыс істеп тұрған жер асты қазбаларының ауасындағы зиянды газдардың концентрациясы 1-кестеде келтірілген шекті рұқсат етілген мөлшерден аспауы тиіс.

Кенді ауаның құрамын және көмір шахталарында қалыпты желдетуді қамтамасыз етуді бақылауды желдетудің және қауіпсіздік техникасының арнайы учаскесі (ЖҚТУ), ал жер асты кеніштерінде – тозаң-желдету қызметі (ТЖҚ) жүзеге асырады.

1 – кесте – Қазбалардағы зиянды газдардың шекті мөлшері

Зиянды газдар	Шахталардың әрекет ететін қазбаларындағы газдың шекті рұқсат етілген концентрациясы	
	% көлемі бойынша	мг/м ³
Көміртек тотығы (СО)	0,00170	20
Азот оксидтері (NO ₂ қайта есептегенде)	0,00025	5
Азот диоксиді (NO ₂)	0,00010	2
Күкіртті ангидрид (SO ₂)	0,00038	10
Күкіртті сутек (H ₂ S)	0,00070	10

Шахталық атмосфера ауасының сынамаларын іріктеу арнайы нұсқаулықтар мен нұсқауларға қатаң сәйкестікте орындалады, онда көрсетілген:

- ауа сынамасын алу орны;
- жағдайға байланысты сынама алу режимі (қалыпты, апаттық);
- сынама алуға арналған аспаптар, құрылғылар және тәсіл;
- ауа сынамасының ыдыстарымен одан әрі әрекет ету.

Кеніш атмосферасын бақылау режимдері мен тәсілдері бойынша олар апаттық жағдайларда тұрақты, мерзімдік және жедел болып бөлінеді. Кеніш атмосферасының құрамын тұрақты бақылауды ЖҚТУ немесе ТЖҚ қызметкерлері ауысым сайын (немесе қажет болған жағдайда жиі) алдын ала жасалған маршрут-жолдамалар бойынша орындайды. Бұл ретте, әдетте, нақты газдарға арналған ГХ индикаторлық түтіктері пайдаланылады, олар сол немесе басқа газдың құрамын бірден анықтауға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл мен аспаптардың қателіктері кеніш атмосферасының құрамын жедел бақылау үшін жеткілікті.

Жедел бақылау тау-кендік құтқару бөлімшелері жауынгерлерінің күшімен апаттық жағдайларда (өрт, жарылыс, оқыс шығарынды) жүргізіледі. Үлкен дәлдікті қамтамасыз ету қажет болған жағдайда сынамаларды талдау «Іздестіру» типіндегі жылжымалы портативті аспаптар-хроматографтарда жер асты жағдайларында жүргізіледі. Негізгі мақсаты – апаттық-құтқару жұмыстарын орындау аймағында ауа құрамын бақылау.

Көбінесе қол жетпейтін жерлерде ауа мен температураны бақылау қажеттілігі туындайды [3,4]. Бұл тазарту немесе дайындық қазындыларындағы оқшауланған өрт сөндіру учаскелері, сілем жыныстары опырылғаннан кейінгі үйінді орындары және апаттық жағдайда тұрақты бақылауға жататын басқа да ықтимал объектілер. Осы мақсаттар үшін сынамаларды қашықтықтан іріктеу тәсілдері мен құрылғылары әзірленді және пайдаланылады. Көбінесе осы жағдайларда көмірдің өздігінен қызуы немесе өздігінен жануы сатысын анықтау үшін сынамалар бойынша ауа құрамын дәл анықтау қажет.

Әдебиеттер

1. Руководство по контролю за развитием эндогенных пожаров в выработанных пространствах выемочных участков шахт Карагандинского бассейна (по соотношению этилена к ацетилену), Қарағанды, Карагандинский отдел ВНИИГД, 1988.- 33 б.
2. Руководство по обнаружению ранних стадий, контролю за развитием и затуханием эндогенных пожаров на шахтах Донбасса.- Донецк, ВНИИГД, 1980.-44 б.
3. Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на шахтах Карагандинского бассейна, Қарағанды, 2008 .- 51 б.
4. Руководство по контролю за возникновением эндогенных пожаров на шахтах УД АО «АрселорМиттал Темиртау».- Қарағанды, 2009 .- 36 б.

ТОТЫҒУ ПРОЦЕСІНІҢ ТЕРМОДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ КӨМІРДІҢ ӨЗДІГІНЕН ҚЫЗУЫ

Жылу зерттеулерінде термодинамика деп жылу энергиясын бөлетін немесе сіңіретін қандай да бір процестердің өтуі кезінде объект температурасының өзгеруі түсініледі.

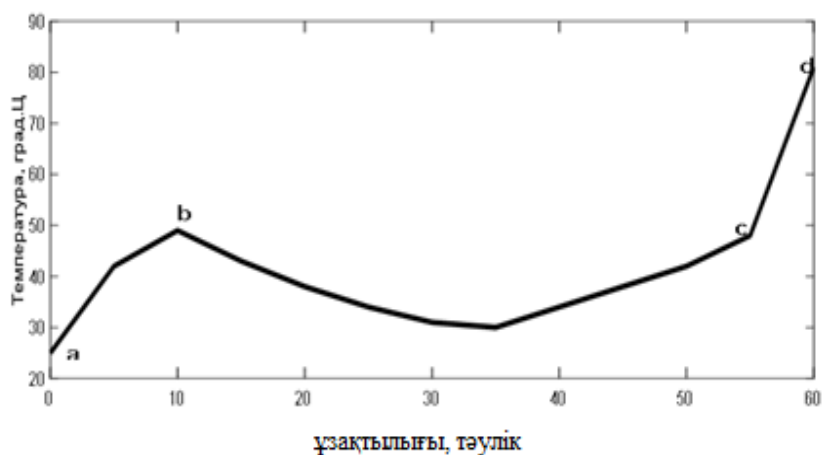
Көмірдің тотығуы мен өздігінен қызуы процесінің эксперименталдық зерттеулерімен және табиғи бақылауымен бұл процесте бірнеше ерекше сатылар (немесе кезеңдер) елеулі түрде бөлінетіні анықталды [1,2,3].

Алдын ала, көмір затының қоршаған ауа оттегісімен түйісуі мүмкін болған жағдайда, төмен температуралы, тотығу процесі жүреді. Бұл процесс шамамен 20°C температурасында оттегінің аз ғана жұтылуы және көмірдің қызуы мен тұтануы үшін жеткіліксіз жылудың шамалы бөлінуімен тұрақты және ұзақ уақыт бойы жүруі мүмкін.

Көмірдің өздігінен қызуы (өздігінен жанатын сульфидті кендер) сатыларын бөлу және зерттеу белгілі бір практикалық мақсатты көздейді – мүмкін болатын эндогенді өрттің белгілерін анықтап тану және алдын алу шараларын қабылдау. Эндогендік өрттің алдын алу үшін бастапқы кезеңде олардың табылуы анағұрлым практикалық мәнге ие, ол зерттеулерге [5], құжаттарға [2,3,4] сәйкес газ тәрізді өнімдердің құрамы, көмірдің тотығу жылдамдығы және жылу бөлінісі бойынша ерекшеленетін үш сатыдан тұрады (1-сурет).

Бірінші кезең – көмірдің өздігінен қызуы $a - b$ – ауа аздаған ағымында бірнеше күн бойы ағады және көмір температурасының жоғарылауымен (40 - 60°C дейін), ауаны сүзу жолында оттегі құрамының күрт төмендеуімен, көмірқышқыл газының, сутектің және концентрациялардағы шекті көмірсутектердің бөлінуімен қатар жүреді.

Екінші кезең – $b - c$ көмірден ылғал булануы – ұзақ уақыт жүреді және тұтану сатысына дейін процестің даму уақытының шамамен 60% құрайды. Бұл кезеңде көмірден ылғалдың қарқынды булануы орын алады, соның салдарынан жылудың булану есебінен температураның біршама төмендеуі байқалады. Тотығу реакциясы индикаторлық газдардың бастапқы деңгейінің өзгеруіне іс жүзінде әсер етпейтін өте аз мөлшерде оттегіні аздаған сіңірумен, көміртегі оксидінің, көмірқышқыл газының, сутегінің және шекті көмірсутектердің бөлінуімен жүреді.



1 – сурет - Көмірдің өздігінен жану процесінің кезеңдері

a – b – өздігінен жану; b – c - ылғалдың булануы; c – d – өздігінен жануға дейінгі қарқынды тотығу

бастапқы (фондық) деңгей. Осы кезеңде жылуды қарқынды жинақтау процесі жүреді.

Бұл кезеңнің ерекше ерекшелігі ауа ылғалдылығының артуы, тау-кен қазындыларында тұманның пайда болуы болып табылады. Сондықтан осы кезеңде эндогенді өрттерді табу бойынша ұтымды бағыттардың бірі кеніш атмосферасының ылғалдылығының айтарлықтай ұлғаюы байқалатын кен өндіру телімі шегінде кеніш ауасының ылғалдылығының өзгеруін немесе учаскені оқшаулауды анықтау ұсынылады. Бұл нақты гигрометрді және өлшеудің нақты тұрақтылығын талап ететін қарапайым және күрделі емес бақылау.

Алғашқы екі кезеңнің ұзақтығы (кейде оларды өздігінен жанудың ерте кезеңі ретінде анықтайды) көбінесе ауаның өздігінен жану ошағына келуіне байланысты болады.

Ошақ арқылы өтетін ауа ағынындағы оттегінің концентрациясы 18% кем түспесе, бұл кезеңдер бірнеше (3 - 7) тәулік бойы жүреді. Егер оттегі мөлшері аз болса – анағұрлым ұзақ уақыт. Оттегінің құрамы 12% кем төмендеген кезде бұл ерте жану сатысы жану кезеңіне өтпейді.

Үшінші кезең – c – d қарқынды тотығу – көмір температурасының күрт артуымен, оттегінің сіңуінің ұлғаюымен, көміртегі оксидінің, көмірқышқыл газының, сутегінің, кеніш атмосферасындағы бастапқы (фондық) деңгейден күрт асатын шекті және шексіз көмірсутектердің бөлінуімен сипатталады. Бұл кезеңге тән ерекшелік – жылудың тез жиналуы болып табылады, оның саны тотығудың жылу энергиясының

барлық генерациясының шамамен 70% құрайды. Ауа оттегінің жеткілікті келуі кезінде қарқынды тотығу сатысы бірнеше тәулік бойы жүреді және жалынды жану сатысына өтеді. Жану сатысының сыртқы белгілері:

- қазбаларда ашық от пен түтіннің пайда болуы;
- тау-кен қазбаларында жиналған ауа сынамаларында фондық және сутегіден жоғары концентрациялардағы көміртек оксидінің 0,1% жоғары болуы және олардың уақытпен тұрақты өсуі;
- этилен мөлшерінің ацетиленге қатынасы 300°C жоғары температураға сәйкес келеді.

Тотығу және өздігінен жану процестерінің сатысын білу және нақты анықтау кеншілерге алдын алу шараларын қолдану және эндогенді өртті болдырмау үшін қажет. Бұрын айтылғандай, төмен температуралы тотығу ұзақтығы өздігінен қызуға және өздігінен жануға көшкенге дейін жеткілікті ұзақ уақытты құрайды. Бұл дегеніміз, кеніш атмосферасын бақылаудың кейінге қалдырылған тұрақты режимінде болжанып отырған апаттық учаскеде тотығу процесі қандай сатыда екенін анықтауға болады.

Әдебиеттер

1. Ячменев В.И. Подземные пожары на шахтах комбината «Челябинскуголь» и борьба с ними. БТИ угольной промышленности, 1954.
- 2.Руководство по контролю за развитием эндогенных пожаров в выработанных пространствах выемочных участков шахт Карагандинского бассейна (по соотношению этилена к ацетилену), Қарағанды, Карагандинский отдел ВНИИГД, 1988.- 33 б.
- 3.Временная методика температурно-газового контроля при разработке самовозгорающихся угольных пластов в шахтах восточных районов.- Кемерово, Восточный отдел ВНИИГД, 1980.-104б.
4. Руководство по контролю за возникновением эндогенных пожаров на шахтах УД АО «АрселорМиттал Темиртау».- Қарағанды, 2009 .- 36 б.
5. Руководство по контролю за возникновением и развитием эндогенных пожаров на шахтах Карагандинского бассейна.- Қарағанды, ВНИИГД, Карагандинский отдел, 1989 .- 53 б.

УТОЧНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ ROSLAB И ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НДС МАССИВА ВБЛИЗИ ПУСТОТЫ ПО МЕСТОРОЖДЕНИЮ ЖОЛЫМБЕТ

Согласно «Акта комиссионного обследования выработанного пространства в районе отработанной зоны «Октябрьская», Центрального карьера №6 и прилегающей территории к отвалу Диоритовая Дайка» от 01.03.2018 года, по гор.430м, гор.410м, гор.390м и гор.240м динамических проявлений горного давления в виде тресков, шума падения горной массы не прослушивалось.

На момент обследования горных выработок зоны «Октябрьская» доступа к отработанной камере, для уточнения её контуров методом «горизонтального сканирования», не выявлено. Единственное сканирование пустоты зоны «Октябрьская» между горизонтами 170-420м производилось 21.11.2014г.

В таблице 1 приведены исходные данные для определения прочностных параметров.

Таблица 1– Исходные данные для программы RocLab

Тип горной породы	Sigci, МПа	GSI	mi	D	Ei (MR)	Глубина, м	Объемный вес, МН/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8
Диорит	47,5	42	25	0	325	100-600	0,0276

В таблице 2 приведены результаты определения прочностных параметров горных пород месторождения «Жолымбет».

Таблица 2 – Прочностные показатели массива горных пород месторождения «Жолымбет»

Объемный вес, МН/м ³	Глубина, м	Предел прочности на растяжение, МПа	Сцепление, МПа	Угол внутр. трения, град	Модуль Юнга, МПа	Кэф. Пуассона
1	2	3	4	5	6	7
0,0276	100	0,024	0,6	53	2824	0,09
	200		1,0	48		0,13
	300		1,3	45		0,17
	400		1,6	43		0,19
	500		1,8	41		0,21
	600		2	39		0,23

Коэффициент Пуассона определяется по эмпирической формуле:

$$\nu = 1,58\lambda - 0,056$$

где λ – коэффициент бокового давления, определяется из программы RocLab по следующей формуле:

$$\lambda = \sigma_3 / \sigma_1$$

где σ_1 и σ_3 – главные наибольшие и главные наименьшие напряжения, действующие в массиве горных пород соответственно.

Прочностные параметры массива горных пород, приведенные в таблице 2, используются в качестве исходных данных численного моделирования напряженно-деформированного состояния (НДС) массива вблизи пустоты.

Моделирование проведено при условии полной отработки карьера по оптимизированному плану и существующими параметрами пустоты зоны Октябрьская.

Для проведения численного анализа НДС массива вблизи пустоты и определения границ зон влияния пустоты принят геологический разрез 12а-12а.

Вычисленные напряжения в анализируемой плоскости могут быть представлены в виде изолиний вокруг пустоты. Для интерпретации значений девиаторных напряжений (разности главных напряжений) вокруг пустоты отображаются изолинии коэффициента прочности, которые представляют собой количественную меру отношения прочность/действующие напряжения в соответствии с выбранным критерием прочности породного массива. Если величина коэффициента прочности (Strength Factor) меньше единицы, то это указывает на то, что массив разрушен при данном напряженном состоянии. Если значение находится в пределах от 1 до 2, то это означает, что массив горных пород находится в предельном напряженном состоянии. Значение больше 2 характеризует устойчивое состояние массива горных пород.

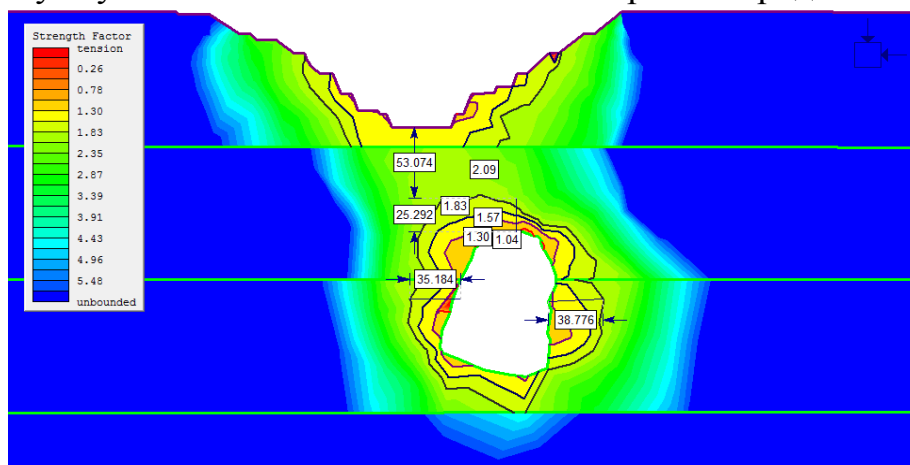


Рисунок 1 – Устойчивость массива горных пород вблизи выработанного пространства при полной отработке карьера

Как видно из рисунка 1, границы влияния пустоты со стороны кровли составляет 25 м, со стороны висячего бока – 35 м, а со стороны лежачего бока – 38 м. На этих участках массив горных пород имеет коэффициент запаса прочности 1,83. Данный участок характеризуется как зона предельного состояния. Расстояние от верхней границы зоны предельного состояния горных пород вокруг пустоты до нижней отметки карьера составляет 53 м. При полной отработке карьера по оптимизированному плану мощность разделительного целика между карьером и зоной Октябрьская составляет 78 м.

На рисунке 2 показана геомеханическое состояние массива горных пород при не полной отработке карьера, т.е. мощность разделительного целика составляет 100 м.

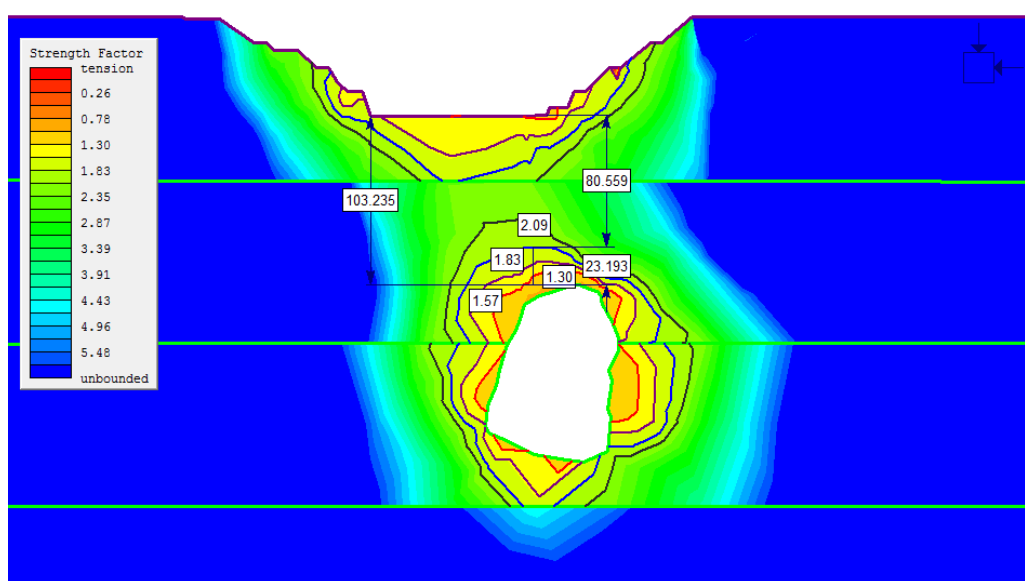


Рисунок 2 – Устойчивость массива горных пород вблизи выработанного пространства при не полной отработке карьера (РЦ 100 м)

Список литературы

1. Геотехническая оценка ведения горных работ при отработке карьере №6 рудника Жолымбет. АО «ГМК Казахалтын». Рудник Жолымбет, 2018.
2. Проект промышленной разработки (отработки) запасов участка Центральный карьера №6 месторождения Жолымбет. АО «ГМК Казахалтын». г. Степногорск, 2015.
3. Введение в механику скальных пород. Под ред. Х. Бока. М., Мир, 1983. - 276 с.
4. Журнал «Горно-металлургическая промышленность» №2-2018
5. Бейсембаев Д.Т., Амантай Е. - Отчет выполненных работ по сканированию пустоты зоны «Октябрьская», 21.11.2014г.

АРАЛАС БЕКІТПЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Әлемнің тау-кен өндіруші елдерінің көпшілігінде кен орындарын жер асты тәсілімен игеру тау-кен жұмыстарын тереңдетудің жоғары қарқынымен сипатталады, бұл жер бетіне жақын пайдалы қазбалар қорларының таусылуынан да, минералдық шикізатқа деген сұраныстың өсуінен да туындады. Ең құнды кенді өндіру қазір Канада мен АҚШ – та, мысалы, 2-2,6 км, ал Үндістан мен ОАР-да 3 км-ден астам тереңдікте жүргізіледі.

Үлкен тереңдікке өткен кезде кен орындарын пайдалану жағдайлары күрт нашарлайды, өйткені тау-кен қысымы артады, температура көтеріледі және тау-кен жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері өзгереді. Осы себепті тау-кен қысымына, тау-кен соққысына және тау-кен қазбаларын ұстап тұруға, тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, пайдалы қазбаларды алудың толықтығы мен сапасына, тау-кен жабдықтарын пайдалануға және басқа да көптеген арнайы мәселелерге қатысты елеулі технологиялық және техникалық-экономикалық қиындықтар туындайды.

Қазіргі уақытта үлкен тереңдікте пайдалы қазбаларды өндіру біздің елімізде ғана емес, әлемнің көптеген елдерінде де маңызды міндет болып табылады. Тау-кен қазбаларын салу кезінде бекіту негізгі өндірістік процестердің бірі болып табылады, онсыз кенішті пайдалану мүмкін емес. Тау-кен өнеркәсібінде бекітпе құрылымдарын жетілдіру бойынша жүйелі жұмыстар жүргізілуде. Көлденең қазбалардың негізгі бекітпелері металл (86 %), бетон (9 %), тубингтік темір бетонды (4 %) және басқалары (1%) болып табылады.

Бекіткіштің барлық түрлері, тубингтік темір бетонды қоспағанда, еңбек сыйымдылығы, материал сыйымдылығы, қымбат тұратын және механикаландыруға қиын болып табылады, бұл жұмыс істеп тұрған және жаңа шахталарды уақытында дайындауда басты тежеуіш болды. Практикаға анкерлі және бетонды қырнау; жыныс массивінің әртүрлі беріктендіргіш құралдарын қолдана отырып бекітпелер; оларды салуды тиімді механикаландыру құралдары бар тубингтік және блокты бекітпелер сияқты үнемді және прогрессивті бекітпелер түрлері енгізіледі. Тау-кен қазбаларының бекітпелерін жобалау мәселелерінде соңғы жылдары белгілі бір жетістіктерге қол жеткізілді.

Бүрку-бетонмен анкерлерден, бүрку - бетонмен арктардан, арктармен және бүрку-бетонмен анкерлерден жасалған бекітпелердің аралас конструкцияларын заттай зерттеулер нәтижесінен анықталатын жүктемелерге есептеу керек.

Көрсетілген зерттеулер жүргізілгенге дейін бұрғылау-бетон бекітпеге жүктемені тоннель құрылыстарын жобалаудың қолданыстағы нормаларына сәйкес есептеу жолымен бағалануы мүмкін.

Анкерлер құрылымдық блоктарды немесе жыныстардың қабаттарын бекіте отырып, жалаңаштаудың тұрақтылығын арттырады. Бетон қабаты тау жыныстарын желден қорғайды және ұсақ қатпарлануды болдырмайды. Ауыр тау-кен геологиялық жағдайларда құрама бекітпе дәнекерленген металл тормен күшейтілуі мүмкін. Мұндай комбинацияда (анкерлер + Торкрет + Торкрет)

Құрама бекітпе келесі тәртіпте тұрғызылады. Алдымен, әдетте, металл тордың аспасы бар анкерлік бекітпені (қажет болған жағдайда) орнатады. Содан кейін торкрет немесе бетон қабаты қаланады. Тұрақсыз жыныстарда аралас бекітпені тұрғызу тәртібі өзгертілуі мүмкін. Алдымен, уақытша бекітпе ретінде қазбаның бетіне бетон қабаты жағылады. Оның үстіне дәнекерленген металл тордың аспасы бар анкерлер орнатылады. Содан кейін бетонның екінші қабаты қаланады. Нәтижесінде тор бетонның қос қабатының ішінде арматуралаушы элемент болып табылады.

Аралас бекітпе келесі тіркестерде қолданылады:

- 1) анкерлік және қабырға-бетон бекітпе;
- 2) металл ұстағышы бар, шайбалары немесе тірек плиталары бар, дәнекерленген металл тор түріндегі тартқышы бар анкерлік және бетон бекіткіші;
- 3) анкерлік және тірек бекіткіші.

Құрама бекітпенің нұсқалары мен параметрлері тау-кен қазбаларында қабылданады және есептеледі.

Аралас бекітпе (анкерлік бекітпе қоршаушы немесе қолдаушы бекітпенің басқа үлгілерімен біріктіріп) геологиялық бұзылыстар, желденген және суланған жыныстар аймақтарында орналасқан тау-кен қазбаларында, анкерлердің бітелу тереңдігі шегінде көмір, кальцит немесе көмірді аргиллиттер жұқа қабаттары болған кезде, ұзақ пайдалану мерзімімен жоғары жауапкершілікті күрделі тау-кен қазбаларында және қарқынды тау-кен қысымы кезіндегі дайындық тау-кен қазбаларында қолданылады.

Бекітпені алдын ала таңдауды қазбаның контурындағы тау жыныстарының беріктілік қорының энергетикалық коэффициенті бойынша жасауға болады, ол қарастырылып отырған тереңдікте гравитация күштерімен жинақталған қысу жағдайында массивтің қирауының үлестік энергия сыйымдылығының қатынасына тең:

$$n_3 = \frac{u_{сж}}{u_r} = \frac{(u_{сж} \times K_m + u_r)}{u_r} ,$$

Мұнда $u_{сж}$ -қысу кезінде массивтің бұзылуының үлестік энергия сыйымдылығы;

u_r -гравитация күштерінің қосымша үлестік энергиясы;

Кт -жарықтар болған кезде үлестік энергия сыйымдылығын төмендету коэффициенті.

Кт коэффициентінің мәні белгісіз болған кезде оны бірлікке тең қабылдау керек. Бекітпені алдын ала таңдау 1-кесте бойынша жасалады.

1-кесте - Бекітпені таңдау бойынша ұсыныстар

Беріктік қорының энергетикалық коэффициенті	Параметрлері есеппен анықталатын аралас бекітпені таңдауға алдын ала ұсынымдар
$4 \leq n_3 \leq 12$	Бетонды немесе темір бетонды (болат полимерлі) анкер мен бетонды аралас бекітпе. Рамалық ағаш бекіткіш.
$3 \leq n_3 \leq 4$	Анкерлерден және на бүрку-бетоннан жасалған аралас бекітпе. Арка металды иілгіш бекіткіш
$1 < n_3 < 3$	Арнайы профильден жасалған арка металды иілгіш бекіткіш немесе анкер мен металл рамалардан жасалған құрама бекіткіш.
$n_3 < 1$	Бекітпе мен қатты материалдар массиві арасындағы кеңістікті тампонаждайтын анкер мен металл рамалардан жасалған аралас бекітпе.

Түсті металлургия кеніштерінде бекітілуге жататын қазбалардың 98% - ы ағаш, монолитті бетон, анкерлі, шашыратқыш және аралас (негізінен анкерлі бекіткішпен ұштастыра отырып) бекітпелермен ұсталады. Металл қатты және иілгіш бекітпелер, сондай-ақ құрама темір бетонды бекітпелер шектеулі қолданылады.

Бекітпе материалы мен оның конструкциясын әрбір нақты жағдайда тау-кен геологиялық жағдайларын, қазбаның қызмет ету мерзімін, жергілікті материалдардың болуын және т. б. ескере отырып таңдайды.

Бекітпені бастапқы (немесе алдын ала) таңдау және оның конструкциясы қазбаны қоршаған тау жыныстары массивінің тұрақтылығымен алдын ала анықталады. Тау жыныстарының тұрақтылығы, атап айтқанда, тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық факторларға байланысты, олардың арасындағы өзара байланысты орнату қиын, әсіресе жобалау кезеңінде, өйткені кешенді зерттеулер қажет. Сондықтан іс жүзінде бекітпе түрін таңдау салыстырмалы жағдайларда оны пайдаланудың алдыңғы қатарлы тәжірибесімен және техникалық-экономикалық есептеумен анықталады.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БОРТОВ И УСТУПОВ КАРЬЕРА КУСМУРЫН

При эксплуатации карьеров наиболее важное значение имеет правильный выбор горнотехнических параметров уступов и бортов, основанный на изучении горно-геологических условий, исследованиях физико-механических свойств вмещающих горных пород и их периодических уточнениях по мере отработки с углублением горных работ.

Геологическое строение месторождения «Кусмурын» характеризуется сложным комплексом осадочных, вулканических и интрузивных пород широкого возрастного периода, что оказывает значительное влияние на состояние прибортового массива.

Вмещающие породы, слагающие борта карьера, обладают средней крепостью. Однако, при обводнении породы теряют свою прочность, сильно размягчаются (средний $K_p=0,80$) и становятся малой крепости в плоть до разрушения в воде. По геотехническим данным средняя прочность пород при сжатии по имеющимся весьма ограниченным данным составляет:

- в сухом состоянии $UCS = 63$ МПа (коэффициент крепости $f \sim 6$);
- в обводненном состоянии $UCS = 51$ МПа (коэффициент крепости $f \sim 3$).

Для оценки устойчивости уступов, бортов карьера были проведены расчеты по проектным параметрам бортов карьера в программе двумерного численного моделирования *Slide*. Полученные данные в программе *Slide* более близки к натурным процессам, происходящим в условиях карьера. Для анализа бортов карьера в программе *Slide* были обработаны физико-механические свойства горных пород с образца на массив, а для упрощения обработки свойств была применена программа *RocLab*, которая является универсальной программой при вычислении и построении паспортов прочности горных пород по критерию разрушения Кулона-Мора и Хука-Брауна [1,2].

Таблица 1 - Исходные данные для обработки в программе RocLab

Номер проб по паспорту	Наименование	Прочность на сжатие в образце $\sigma_{сж}$, МПа	Геологический индекс прочности GSI	Модуль упругости образца E, ГПа	Объемная масса γ , т/м ³	Влияние буровзрывных работ D

Продолжение таблицы 1.

AN3	андезитовые порфириты	86	31	8,87	2,85	1
RT3, RT4, RT5, RT6	туфы риолитового состава	51	31	7,84	2,74	1
DT3	туфы дацитового состава	57	31	6,03	2,78	1
MS1	массивные колчеданные руды	43	31	11,31	4,25	1
SM2	штокверковая минерализация	73	31	9,50	3,74	1

Примечание: Геологический индекс прочности (GSI) месторождения получен из оценки по параметрам бортов карьера Кусмурын выполненный Геотехническим отделом ТОО «Корпорация Казахмыс».

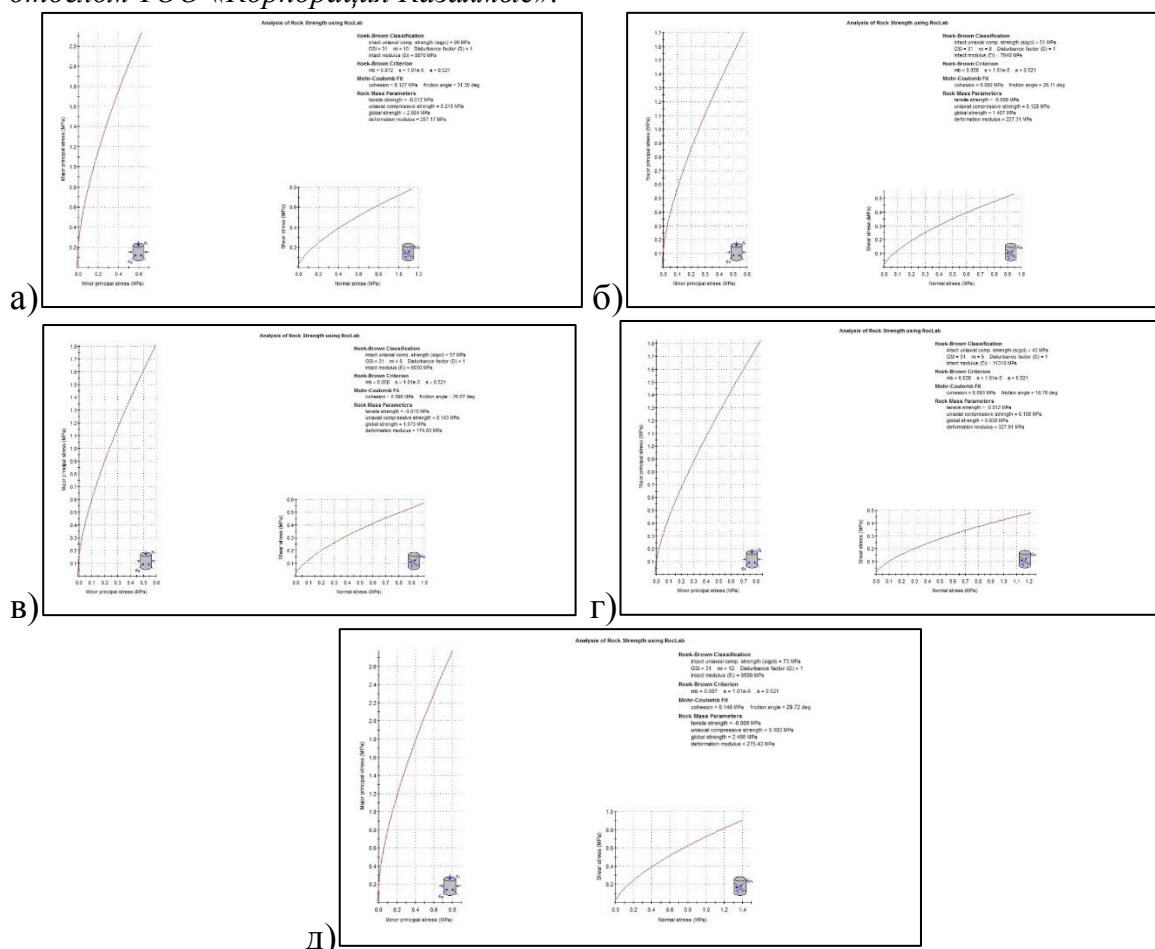


Рисунок 1. Паспорта прочности, определенные в RocLab:

а) Паспорт прочности для пород AN 3; б) Паспорт прочности для пород RT 3, 4, 5, 6; в) Паспорт прочности для пород DT 3; г) Паспорт прочности для пород MS 1; д) Паспорт прочности для пород SM 2.

Результаты расчета свойств массива горных пород месторождения с паспортами прочности, определяемые RocLab (рисунок 1), использовались как исходные данные для ввода в программу Slide (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты расчета по программе RocLab и исходные данные для анализа в программе Slide

Номер проб по паспорту	Наименование пород	Исходные данные для Slide		
		Результаты расчета в программе RocLab		
		Угол внутреннего трения ϕ , град	Сцепление C , МПа	Объемная масса γ , т/м ³
AN3	андезитовые порфириды	31,35	0,127	2,85
RT3, RT4, RT5, RT6	туфы риолитового состава	26,11	0,092	2,74
ДТ3	Туфы дацитового состава	26,67	0,098	2,78
MS1	Массивные колчеданные руды	18,76	0,093	4,25
SM2	штокверковая минерализация	29,72	0,148	3,74

Расчеты производились по критерию Кулона-Мора.

По результатам анализа выполненного в программе Slide проектные борта карьера в целом в удовлетворительном состоянии, кроме северо-восточных бортов в разрезах III и IV. В данных бортах расчетный коэффициент запаса прочности (Safety factor) составляет: для III разреза $f=1,166$ и для разреза IV $f=1,044$, что в свою очередь ниже минимально допустимых значений коэффициента запаса прочности (**не менее $f \geq 1,2$**).

Список использованной литературы

1.B.Singh, R.K.Goel. Engineering Rock Mass Classification, Gardners Books, 2011.

2.Barton.N.TBM prognoses for open-gripper and double-shield machines: challenges and solutions for weakness zones and water. FJELLSPRENGNINGSTEKNIKK–BERGMEKANIKK–GEOTEKNIKK, Oslo. 2013.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ЖИДКОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНОМ
ГИДРОРАЗРЫВЕ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Одним из способов снижения газоносности угольных пластов для их безопасной отработки является проведение гидроразрыва угольного массива из подземных выработок.

При высоконапорном нагнетании не вся жидкость отфильтровывается в массив, так как не все поры успевают заполниться водой. Поэтому определять объем, занимаемый жидкостью в пласте с помощью коэффициента эффективной пористости нельзя, а следует использовать коэффициент заполнения угольного массива жидкостью. С учетом этого и обозначив радиус распространения воды по пласту $b = R$, находим из выражения:

$$R = \sqrt[3]{\frac{3Q_6 \cdot K_2}{4\pi \cdot k_3 \cdot K_1}}, \text{ м}$$

где Q_6 - общий объем закачиваемой жидкости, м³;

k_3 - коэффициент заполнения пласта жидкостью.

В случае, когда пласт мощный и объемы закачиваемой жидкости незначительны, величина R определяется лишь соотношением K_1 и K_2 и находится из выражения.

Если пласт тонкий, то радиус распространения жидкости практически не зависит от K_1 и K_2 и определяется только мощностью пласта по формуле:

$$Q_6 = \frac{2}{3} \pi \cdot R^2 \cdot k_3 \cdot m_n,$$

где m_n - мощность пласта, м.

Величина R в этом случае находится из выражения

$$R = \sqrt{\frac{3Q_6}{2\pi \cdot k_3 \cdot m_n}},$$

При нагнетании жидкости в пласт давление увеличивается до определенного значения, при котором начинается процесс разрыва сплошности массива, затем происходит раскрытие трещины, поверхность фильтрации резко увеличивается, давление в этот момент падает. Образовавшаяся

полость заполняется водой, и давление возрастает до исходной величины. Процесс трещинообразования будет продолжаться, до тех пор, пока поверхность фильтрации увеличится настолько, что вся жидкость будет расходоваться только на фильтрацию. Так как трещины заполняются водой, то они будут располагаться в пределах фигуры, представляющей собой сплюснутый сфероид (рисунок 1). Поэтому, зная объем закачанной жидкости, можно найти радиус распространения трещин.

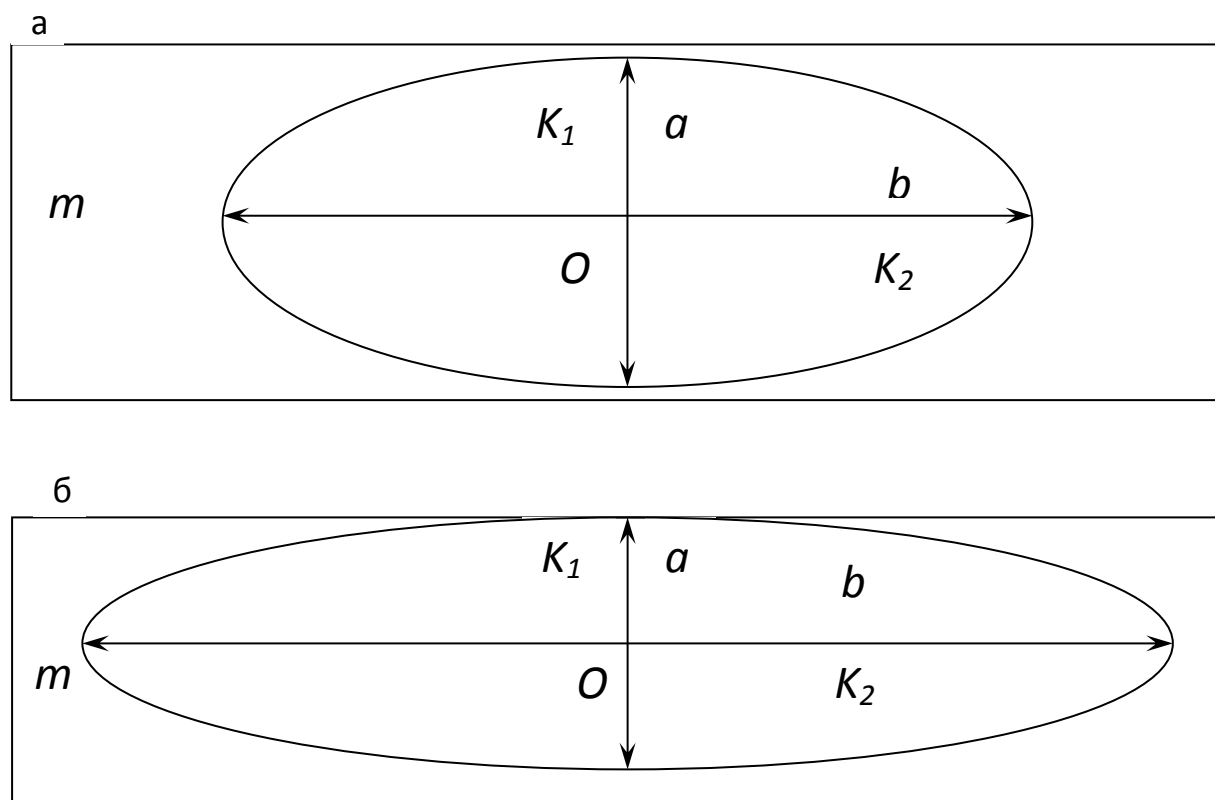


Рисунок 1 - Схема распространения жидкости в пластах различной мощности

(K_1, K_2, K_3 – оси проницаемости, O – источник жидкости, a и b – пределы распространения жидкости, m – мощность пласта)

Радиус распространения жидкости в пласте в значительной степени определяется коэффициентом заполнения [1] угольного массива. Исследования по определению коэффициента заполнения проводились на шахте им.50-летия Октябрьской революции на 4-м восточном конвейерном просеке верхнего слоя пласта K_{12} .

Результаты исследований показали, что среднее значение k_z для пласта K_{12} составляло 0,0007.

В работе [1] по гидроразрыву угольного пласта через породные скважины на шахте «Карагандинская» были установлены зависимости между расходом воды и расстоянием, на которое она распространяется.

Исследованиями установлено, что коэффициент заполнения k_z для пласта K_{12} оказался равен 0,0007 и для пласта K_{13} - 0,00132 при общей пористости угля 4-8 %.

На шахте им.Горбачева коэффициент заполнения, полученный при гидроразрыве пласта K_4 , составил 0,0017.

В общем случае величина коэффициента заполнения угольного массива жидкостью зависит от многих факторов, основным из которых является глубина залегания пласта. Полученные экспериментальные данные показывают, что с увеличением глубины значение коэффициента заполнения уменьшается (таблица 1).

В общем случае зависимость k_z от глубины залегания можно описать уравнением:

$$k_z = c \cdot e^{d \cdot H},$$

где c и d – эмпирические коэффициенты, соответственно равные 0,01 и – 0,0044.

При этом наблюдается хорошая корреляция полученных данных (коэффициент корреляции равен 0,98).

Таблица 1 - Экспериментальные значения коэффициента заполнения

Индекс пласта	Глубина разработки, М	Величина коэффициента заполнения
K13	450	0,00132
K12	600	0,00070
K10	490	0,00120
K4	410	0,00170
K1	360	0,00200

Список использованных источников:

1. Талапкеров А.Ш., Преображенская Е.И., Кривошеев В.О., Таушкин Г.Т. Провести опытно-промышленные испытания гидрорасчленения пластов и химической их обработки в шахтах Карагандинского бассейна. Отчет по теме 1605.05 плана 1972г. Рукопись. Фонды КазНИИБГП, 1972.

ИЗОТЕРМИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ УГЛЕЙ

Равновесие между свободным газом и его сорбированной фазой выражается с помощью изотермы сорбции, которая определяет содержание сорбированного газа, как функцию давления свободного газа при постоянной температуре. Содержание газа, полученное по изотерме сорбции, всегда представляет сорбционную способность или максимальное количество газа, которое уголь может содержать.

Изотерма Ленгмюра обычно дает хорошее описание сорбции на микропористых сорбентах, таких как уголь, где размеры газовых молекул и пор сорбента соразмерны. Она применима, потому что изотерма Ленгмюра соотносит предел насыщения с наполнением микропор.

Очевидно, что сорбционная способность увеличивается с давлением, но скорость нарастания сорбционной способности уменьшается по мере приближения к пределу насыщения.

Известно, [1, 2] что газоемкость ископаемых углей зависит от степени метаморфизма угля, от содержания влаги в угле, от петрографического состава угля.

Изотерма сорбции метана для угольных образцов определялась с помощью манометрического метода. Экспериментальная установка состоит из насоса дозирующего метан при различных давлениях, сосуда с давлением из нержавеющей стали (150 cc), датчиков давления (максимальное давление 3500 psi) и водяной бани, стабилизирующей температуру (метод Амоко). Измерения сорбции метана проводятся при температуре резервуара в диапазоне давлений до давления выше, чем в резервуаре, установленного для исследуемого образца. Перед измерением образец угля измельчается и просеивается до необходимой фракции. Следующим шагом является определение равновесной влажности в соответствии со стандартом ASTM 1412. Результатом исследования есть количество адсорбированного метана через образец угля при различных давлениях газа. Тест сорбции метана осуществлялся для 6 различных давлений.

Для измерения изотерм сорбции метана, после процесса десорбции угля были подготовлены три подобразца угля из керновых проб №№3, 10, 14 по угольным пластам K₁₃, K₁₂, K₁₀.

Краткое описание процедуры выглядит следующим образом:

- сорбционная ампула заполнялась измельченным до 0,28-0,60мм углем;
- образец в ампуле вакуумировали, чтобы удалить остаточный газ;
- определялся неэффективный (свободный) объем в сорбционной ампуле путем закачки гелия при разных давлениях;
- в сорбционную ампулу закачивался измеренный объем метана, после стабилизации давления (20-24 ч) до наступления сорбционного равновесия газ стравливался из емкости и замерялся его объем. Исследования проводились при давлениях с шагом от 0,48 до 8,24 МПа при температуре от 8,9 до 18° С;
- объем адсорбированного газа определялся как разница между выделившимся объемом газа и свободным (неэффективным) объемом газа.

Функция Ленгмюра была определена соответственно по экспериментальным точкам сорбции. Данные изотермы сорбции метана были нормализованы к сухой, беззольной массе образца. Результаты параметров изотермы сорбции Ленгмюра представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты параметров изотермы сорбции

Образец №3, пл. к ₁₃		Образец №10, пл. к ₁₂		Образец №14, пл. к ₁₀	
Конечное давление в ячейке, МПа	Содержание газа, м ³ /т	Конечное давление в ячейке, МПа	Содержание газа, м ³ /т	Конечное давление в ячейке, МПа	Содержание газа, м ³ /т
0,51	7,86	0,50	6,35	0,48	7,12
2,02	14,69	2,01	12,61	1,90	14,07
3,63	18,07	3,66	15,57	3,55	17,39
4,85	19,80	5,43	17,48	5,37	19,15
5,96	20,98	6,67	18,49	6,78	19,88
6,83	21,87	8,03	19,39	8,24	20,32

Сорбционная емкость Ленгмюра изменяется от 29,09 м³/т для образца №14 до 31,25 м³/т для образца №3. Среднее значение для трех образцов составляет 30,05 м³/т. Давление Ленгмюра изменяется от 1,08 (образец №14) до 1,41 МПа (образец №10). Среднее значение для трех образцов составляет 1,27 МПа. Кривые изотермы Ленгмюра, полученные для исследованных образцов угля.

На основании полученных результатов по скважине №6 были подсчитаны прогнозные ресурсы метана на площади в 1 м² (таблица 2).

Таблица 2 – Расчет прогнозных ресурсов метана по пластам

Индекс пласта	Интервалы залегания, м		Мощность пласта, м	Ресурсы газа, млн. м ³	Средний GIP, млн. м ³
к ₁₈	220,8	222,3	1,5	27,3	78,7
к ₁₃	346	349,34	3,3	62	
к ₁₂ ²	354,9	357,1	2,2	34,2	
к ₁₂	626,7	631	4,3	77,3	
к ₁₀	710	716	6,0	118	

Параметры Ленгмюра были использованы для расчетов параметров пласта, таких как газонасыщенность, критическое давление десорбции и коэффициент газоотдачи.

Коэффициент газоотдачи является функцией давления газоистощения пласта. Давление газоистощения пласта это среднее давление в каждом пласте, при котором добыча газа прекращается. Очень трудно определить данное давление, потому что оно зависит от параметров пласта и от экономических показателей.

В данной работе были определены три значения давления истощения. Давление истощения было подсчитано путём умножения пластового давления на коэффициент 0,3, 0,2 и 0,1.

Коэффициент газоотдачи меняется от 4 до 72% и зависит от давления газоистощения пласта. Для пластов k_{12} и k_{10} давление было рассчитано с помощью коэффициента 0,3 и результат оказался меньше нуля. Поэтому коэффициент газоотдачи, как и конечная газовая емкость пласта не могут быть определены.

Газонасыщенность пластов в скважине №6 находится в диапазоне от 66 до 78%. Критическое давление десорбции, при котором начинается выделение газа, изменяется от 1,26 до 1,79 МПа.

Список использованной литературы:

- 1 Айруни А.Т., Презент Г.М., Баймухаметов С.К. и др. Проблемы разработки метаноносных угольных пластов, промышленного извлечения и использования шахтного метана в Карагандинском угольном бассейне. – М.: Изд-во Академии горных наук РФ, 2002. – 318 с.
- 2 Дрижд Н.А., Шарипов Н.Х., Ли К.Д., Шмидт И.М. Обоснование возможности извлечения метана из неразгруженных угольных пластов // Наука и техника в газовой промышленности. – 2014. – №1 (57). – С. 24-26.
- 3 Гошовский С.В., Сиротенко П.Т. Энергетический потенциал метана угольных шахт Украины и возможности его освоения // Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2014. – №1. – С. 9-22.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАДИЙ САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ШАХТ КАРАГАНДИНСКОГО БАССЕЙНА

При разработке нормативных или методических документов по предупреждению подземных эндогенных пожаров в угольных шахтах возникает проблема обеспечения специалистов противопожарной защиты более надежным методом распознавания стадии самонагревания или самовозгорания угля.

Известно, что единственным критерием, разграничивающим стадий развития эндогенного пожара - низкотемпературное окисление, самонагревание, самовозгорание или горение – принята температура рудничной атмосферы. Именно этот показатель указан в методических документах, предназначенных для контроля за возникновением и развитием эндогенных пожаров. Горняки заинтересованы в надежном инструменте для своевременного определения ранней стадии самовозгорания и ликвидации очага с минимальными рисками и средствами.

Во многих случаях аварии, связанные с эндогенными пожарами, возникают ввиду запоздалого обнаружения очага самовозгорания угля. Подобные очаги зачастую возникают в труднодоступных или недоступных для инструментального измерения местах (выработанные пространства действующих или изолированных выемочных участков, старые смежные шахтные поля и т.п.). В этих случаях нормативные документы разрешают и рекомендуют пользоваться для принятия решений косвенными методами определения температуры.

Газоаналитический метод, несмотря на критику и определенные погрешности, на сегодня является единственным для оценки температуры в зонах окислительных процессов, когда нет возможности инструментального измерения. Он заложен как основной способ в нормативных документах для контроля за признаками возникновения эндогенных пожаров.

Стадия самонагревания длится в течение нескольких недель или месяцев, в основном определяет длительность инкубационного периода процесса самовозгорания и протекает в интервале температур от 30-40°C до критической температуры самовозгорания угля.

По достижении критической температуры начинается ранняя стадия самовозгорания угля, которая при благоприятных условиях может длиться

всего несколько часов. На этой стадии развития эндогенного пожара уголь быстро разогревается, что приводит к воспламенению летучих веществ.

Ниже в таблице приведены ориентировочные температурные границы стадий возникновения и развития эндогенного пожара для условий шахт Карагандинского бассейна.

Таблица 1 – Температурные границы стадий возникновения эндогенного пожара вследствие окисления угля

Стадии эндогенного пожара	Температурные границы, °С
Низкотемпературное окисление	30-50
Самонагревание	До критической
Ранняя стадия самовозгорания	280 - 400

Косвенно величину температуры самонагревания угольного скопления можно оценить на основе анализа результатов обработки проб рудничной атмосферы:

по соотношению содержания непредельных углеводородов – этилена и ацетилена по специальным таблицам [1];

по критериальному отношению содержания оксида углерода к убыли кислорода: $C(CO) / -\Delta C(O_2)$;

по критерию Грэхема: $100 \cdot C(CO) / -\Delta C(O_2)$.

Убыль кислорода в окислительном процессе может рассчитываться по формуле

$$-\Delta C(O_2) = (100 - (C(CO) + C(CO_2) + C(CH_4))) \cdot 0,209 - C(O_2)^\Phi,$$

где в скобках концентрации оксида углерода, двуокиси углерода и метана в об. %; $C(O_2)^\Phi$ – фактическая концентрация кислорода в пробе.

Микроконцентрации непредельных углеводородов не всегда определяются в пробах – для них нужны специальные трубки-концентраторы. Кроме того, зачастую один из этих газов может отсутствовать, что приводит к искажению результатов определения температуры.

Содержание остальных газов в пробах рудничной атмосферы определяются всегда – это обязательная процедура при контроле за пожароопасными объектами [2,3]. Поэтому второй и третий методы более предпочтительны для практики.

В рамках выполнения специальной НИР получены эмпирические зависимости температуры в очаге самонагревания угля от критериальных соотношений концентраций пожарных индикаторных газов. Вычисления, выполненные для анализа ситуации с самонагреванием угля в обрушенном

куполе за секцией №49 при демонтаже комплекса в лаве 42-К₁₂-2в шахты им. Т. Кузембаева, подтвердили начало ранней стадии самовозгорания угля:

максимальная температура 122°C получена критериальному отношению концентрации оксида углерода к убыли кислорода в реакции окисления;

минимальная температура 86°C – только по концентрации оксида углерода;

средняя температура - 108°C – только по убыли кислорода в реакции окисления.

Принятые последующие меры по снижению активности угля и доступа воздуха при демонтаже комплекса подтвердили, что самонагревание угля достигало критической температуры с возможным переходом к ранней стадии самовозгорания.

Выводы

1. Отсутствие проверенных методов определения температуры самонагревания угля по концентрациям газов в рудничной атмосфере (помимо непредельных углеводородов) в очагах окислительных процессов является одной из причин запоздалого распознавания стадий возникновения и развития эндогенных пожаров в шахтах.
2. Необходимо исследовать, обосновать и рекомендовать горнякам наиболее информативные критерии на основе газоаналитического метода для определения температуры в очагах окислительных процессов и оценки стадий самонагревания или самовозгорания угля.
3. При переходе горных работ на новые горизонты или угольные пласты целесообразно выполнить экспериментальные исследования с целью установления соответствующих эмпирических зависимостей температуры самонагревания угля от количественных соотношений пожарных индикаторных газов.

Список литературы

1. Руководство по контролю за развитием эндогенных пожаров в выработанных пространствах выемочных участков шахт Карагандинского бассейна (по соотношению этилена к ацетилену). ДГП «КазНИИ БГП», Караганда, 2010.
2. Руководство по контролю за возникновением эндогенных пожаров на шахтах УД АО «АрселорМиттал Темиртау». ДГП «КазНИИ БГП», Караганда, 2009.
3. Инструкция по предупреждению и тушению эндогенных пожаров на угольных предприятиях УД АО «АрселорМиттал Темиртау». ТОО НИЦ «ГеоМарк», Караганда, 2018.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

БЛОКЧЕЙНДІ СТАНДАРТТАУ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДА ЕНГІЗУ

Қазіргі таңдағы заманауи және танымал сөздер қатарында «биткойн, криптовалюта, блокчейн» сөздері кең етек алған. Мақалада «блокчейн» жайлы айтылмақ. Блокчейн (Blockchain) — биткойн (Bitcoin) немесе оның баламасы жүйесінде транзакциялары тобын жазуға арналған арнайы құрылым. Қарапайым тілмен айтқанда, біздің өмірімізге қатысты барлық шынайы дерек, жазбаларды тізбектеп сақтау технологиясы. Ол дегеніңіз туған сәтімізден бастап ешбір дерек тыс қалмайды. Тіпті бір кезде жол ережесін бұзғанымыз, досымызға шотымыздан ақша аударғанымыз, интернет дүкеннен жасаған саудамыз, үйленгеніміз, барлығы-барлығы блоктарда тізбектеліп сақталады. Қысқаша айтқанда қағазға жазылатын деректердің барлығын blockchain-ге де жазуға болады. Айырмасы blockchain-де жазбаны қолдан жасауға, өшіруге, жасыруға болмайды. Оны қолдану саласына келетін болсақ: мемлекеттік басқару, білім денсаулық сақтау, әскери қорғаныс, сонымен қатар ірі-ірі кәсіп орындар, зауыт және орта және кіші бизнес т.б.

2017 жылы блокчейн-стартаптарға Венчурлік капиталды қаржыландыру \$1 млрд-қа жетті. IBM интернет заттар үшін блокчейн негізінде деректерді алмасу шешіміне \$200 млн. инвестиция салды, жалпы қаржы индустриясы осындай эксперименттерге жылына шамамен \$1,7 млрд жұмсайды. Алайда, жұмсалған ақша мен уақыт мөлшерін ескере отырып, жетістіктер әлі аз – көптеген пайдалану нұсқалары идеялар немесе әзірлеу сатысында [1]. Оның негізгі себептерінің бірі деп ауыз толтырып айта кететін жайт – қолданысқа енгізгелі небәрі 9 жылдың өзінде бұл жобаның 100-ге жуық пайдалану технологиясы шықты.

Соның бірден бір себебі ол белгілі бір талап нормаларына сонымен қатар белгілі бір жүйеге бағындырылмағандықтан болуы мүмкін. Әрине кез келген нақты бар немесе ықтимал міндеттерге қатысты жаппай және көп мәрте пайдалану үшін белгілі бір салада ережелерді реттеудің оңтайлы дәрежесіне қол жеткізуге бағытталған қызмет – стандарттау [2] қажет.

ISO/TC 307 стандарты «блокчейн технологиясы және басты таратылған бухгалтерлік кітаптың технологияларын стандарттау» - ең жақсы үйлесімділік есебінен бүкіл әлемде технологияларды пайдалану қауіпсіздігін, құпиялылығын жақсарту және жеңілдету үшін онымен халықаралық деңгейде келісілген жұмыс тәсілдерін қамтамасыз ету арқылы осы саладағы стандарттаудың өсіп келе жатқан қажеттілігін қанағаттандыру үшін жасалды. Бұл шағын және орта кәсіпорындардың санына байланысты, және blockchain-

ді және және басты таратылған бухгалтерлік кітаптың технологиялары дамитын түрлі секторларда маңызды.

ISO/TC 307 Блокчейн технологиясы және басты таратылған бухгалтерлік кітаптың технологияларын стандарттаудың қолдануізгі 6 бөлімнен тұрады: негізгі ереже; қауіпсіздік, құпиялылық және жоғары бірегейлік; смарт-келісімдер және оларды пайдалану; прецеденттер; басқару; үйлесілімділік.

Осы стандарттау сандық трансформация процесін қоятын жаңа міндеттерді шешуге бағытталуы тиіс. Сонымен қатар олар ыңғайлы болуы тиіс, А4 форматындағы қағаз немесе USB-кіріс стандарттарына ұқсас, яғни ешкім ойланбайтын, бірақ олар бар және олар барлығына ыңғайлы болуы тиіс.

Айта кету керек, тек халықаралық ғана емес, криптография бойынша ұлттық комитеттер де бар, мысалы, криптография бойынша №26 техникалық комитет және блокчейн бойынша № 159 техникалық комитет. Осылайша, қазір терминологияны, негізгі ережелерді, тәуекелдер саласында, криптографиялық қорғау саласында стандарттау бойынша жұмыс жүргізілуде, қазір бір біріздендірілген шешім ретінде болуы қажет [3].

Өткен жылы қазақстандық блокчейн және крипто-валюта қауымдастығы Оңтүстік Корея, Ресей және Беларусь бейінді қауымдастықтарымен, Қазақстанның жетекші ЖОО – «Нархоз», Астана халықаралық қаржы орталығымен, «Инновациялық технологиялар паркі» дербес кластерлік қорымен ынтымақтастық туралы меморандумға қол қойды. КАБК өкілдері Сингапур, БАӘ, Ресей, Беларусь, Өзбекстан, Қырғызстан және Литвада жұмыс істейді.

Қазақстанда блокчейн технологиясы енді ғана ақырындап енгізіде. 2019 жылдың 1 қаңтарынан бастап қазақстандық салық төлеушілердің бір бөлігі 2020 жылы барлығы үшін табыс табуы тиіс блокчейн технологиясына ҚҚС әкімшіліктендірудің жаңа жүйесін өз еркімен пайдалана алады. ҚР Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті салық төлеушілер үшін «блокчейн технологиясын қолдана отырып, ҚҚС қайтарудың жаңа тетігін енгізу» тақырыбында семинар өткізді.

Қазақстан мұнай рентасын бөлу есебінен, сондай-ақ басқа да пайдалы қазбаларды өндіруден түскен табыс есебінен көп мөлшері бойынша тұратын ресурстық мемлекет болып қала береді. Бұл ретте елдегі мұнай нарығы (мұнай өндіру және мұнай өңдеу) монополияланбаған: Қазақстанда көптеген мұнай компаниялары – ірі ТҰК-дан ұсақ жеке өндірушілеріне дейін еркін жұмыс істейді. Соңғы жылдары ел ең еркін экономикалардың 30-дық қатарына енді. Осылайша, Қазақстанда озық технологияларды пайдалану бойынша жақсы болашағы бар.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1 forbes.kz

2 adilet.zan.kz

3 economist.com

ТАСПАЛЫ КОНВЕЙЕРЛЕРДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ДӘРЕЖЕСІН КЕШЕНДІ ӘДІСПЕН БАҒАЛАУ

Шахталы таспалы конвейерлер – конвейер таспасының әртүрлі өнімділігі мен қозғалыс жылдамдығымен сусымалы және бөлшектік тауарларды тасымалдауға арналған үздіксіз көлік түрлерінің ең өнімді түрі. Атап айтқанда, 1Л80 конвейері жер асты шахталарында көмір тасымалдау үшін қолданылады [1].

Таспалы конвейердің сапасын орташа сараланған арифметикалық көрсеткіш бойынша кешенді бағалау үшін салмақтылық коэффициенттерін сарапшы әдісімен анықтаймыз (1-кесте) [2].

1-кесте - Сарапшылардың бағалауы

Көрсеткіштің атауы	Сарапшы бағалары, балл					Баллдар-дың жиынтығы	Орташа қатарлар-дан ауытқу	Ауытқу квадраты
	1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Таспаның жылжу жылдамдығы, м/с	2	2	3	1	2	10	15	225
Өнімділік, т/ сағ	1	1	1	2	1	6	19	361
Комплект массасы (таспасыз), т	5	4	6	3	5	23	2	4
Жетек қуаты, кВт	6	5	7	4	4	26	-1	1
Тасымалдау ұзындығы, м	7	3	2	5	6	23	2	4
Белгіленген қызмет мерзімі, жыл	4	7	5	6	3	25	0	0
Орташа қалпына келу мерзімі, сағ	3	6	4	7	7	27	-2	4
Бас тартуға орташа жұмыс, сағ	8	9	9	8	8	42	-17	289
Орташа ресурс, сағ	9	8	8	9	9	43	-18	324

Бөлек көрсеткіштерге сәйкес балдан салмақ коэффициентіне көшу формула бойынша жүзеге асырылады:

$$m_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}, \quad (1)$$

мұнда m_i - салмақ коэффициенті;

a_i – жалпы орташа i -ші көрсеткіштің бағасы;
 n - өнім сапасын бағалау кезінде назарға алынуы мүмкін көрсеткіштер саны.

1-кестені және (1) формуланы пайдалана отырып салмақ коэффициенттері есептеледі (2-кесте).

2-кесте - Салмақтық коэффициенттері

Көрсеткіштің атауы	Салмақтық коэффициенті					Орташа коэффициент
	1	2	3	4	5	
Таспаның жылжу жылдамдығы, м/с	0,04	0,04	0,07	0,02	0,04	0,042
Өнімділік, т/ сағ	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,024
Комплект массасы (таспасыз), т	0,11	0,09	0,13	0,07	0,11	0,102
Жетек қуаты, кВт	0,13	0,11	0,16	0,09	0,09	0,116
Тасымалдау ұзындығы, м	0,16	0,07	0,04	0,11	0,13	0,102
Белгіленген қызмет мерзімі, жыл	0,09	0,16	0,11	0,13	0,07	0,112
Орташа қалпына келу мерзімі, сағ	0,07	0,13	0,09	0,16	0,16	0,122
Бас тартуға орташа жұмыс, сағ	0,18	0,2	0,2	0,18	0,18	0,188
Орташа ресурс, сағ	0,2	0,18	0,18	0,2	0,2	0,192

2-кестені сараптай келе, сапаның ең маңызды көрсеткіші бірінші күрделі жөндеуге дейінгі орнатылған орташа ресурс екенін анықтаймыз.

Орташа арифметикалық сапа көрсеткіші келесі формула бойынша есептеледі [3]:

$$U = \sum_{i=1}^n m_{iU} \cdot P_i, \quad (2)$$

2-формула бойынша бағаланушы және базалық үлгі үшін орташа арифметикалық сапа көрсеткіші есептеледі:

$$U = 0,42 \cdot 2 + 0,024 \cdot 420 + 0,102 \cdot 29840 + 0,116 \cdot 45 + 0,102 \cdot 620 + 0,112 \cdot 5 + 0,122 \cdot 190 + 0,188 \cdot 1000 + 0,192 \cdot 34000 = 9862,8$$

$$U_{\text{баз}} = 0,42 \cdot 1,6 + 0,024 \cdot 330 + 0,102 \cdot 14250 + 0,116 \cdot 40 + 0,102 \cdot 510 + 0,112 \cdot 5 + 0,122 \cdot 190 + 0,188 \cdot 1000 + 0,192 \cdot 34000 = 8329,7$$

$$Y_m = Y_{KU} = U / U_{\text{баз}} = U^{(1)} / U_{\text{баз}}^{(1)} \quad (3)$$

(3) формула бойынша конвейер сапасының техникалық деңгейін [3] табамыз:

$$U_k = \frac{U}{U_6} = \frac{9862,8}{28329,7} = 1,18$$

Алынған мән таспалы конвейердің сапа деңгейі базалық конвейерден 1,18 есе жоғары екендігін көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шахмейстер Л.Г., Солод Г.И. Подземные конвейерные установки. – М.: Недра, 1976. – 432 с.
2. Жетесова Г.С., Жунусова А.Ш. Квалиметрия негіздері:оқу құралы. – Қарағанды: ҚарМТУ, 2003. – 65 б.5.
3. Солод Г.И. Методика оценки качества горных машин: учебное пособие. – М.: МГИ, 1975. – 69 с.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РК

В настоящее время имеющиеся в СНГ автоматизированные системы технологической подготовки не решают проблемы автоматизации проектирования технологических задач и не могут быть использованы для проектирования технологии изготовления новых изделий. Основным недостатком существующих автоматизированных систем состоит в том, что при их работе приходится анализировать и корректировать результаты проектирования технологических процессов в соответствии с конкретным масштабом производства. Кроме того, из-за разомкнутого алгоритма принятия проектных решений они не позволяют проектировать сквозную технологию изготовления изделия, включающую заготовительные, контрольные операции, механическую обработку, термообработку и т.д.

Для создания автоматизированных систем, удовлетворяющих требованиям современного производства (универсальность, многофункциональность и комплексность), прежде всего, должны быть созданы специальные методология и теория, раскрывающие процессы проектирования, представляемые в математическом, формализованном и программном виде. Методология и теория должны быть общими в том смысле, что построенная с их помощью методика проектирования должна учитывать любые производственные структуры, различные экономические требования и в то же время опираться на законы изготовления деталей и изделий машиностроения; должны описывать сложную взаимосвязь факторов изготовления с факторами производства, управления и экономики.

В целях принятия мер по ускорению освоения в производстве прогрессивных технологических процессов, новейших материалов, широкому внедрению научно-технических достижений осуществляется мониторинг за всеми реализуемыми технологическими процессами, в том числе на уровне методов и планов обработки. Для этого каждый технологический процесс фрагментируется на элементы с привязкой к дате их применения или модернизации.

Организационно создание автоматизированных рабочих мест (АРМ) предприятия реализуется через создание отдельных автоматизированных рабочих мест специалистов, состав которых зависит от структуры предприятия и соответствует комплексу решаемых задач.

В разрабатываемой методике АРМ главного технолога обеспечивается возможность осуществления составления планов внедрения новой техники и

технологии, повышения технико-экономической эффективности производства, разработка технологической документации, организация контроля за обеспечением цехов, участков и других производственных подразделений предприятия. Также в АРМ реализуется возможность осуществления функциональных обязанностей, согласно которых главный технолог:

1. Рассматривает и утверждает изменения, вносимые в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства.
2. Контролирует выполнение перспективных и текущих планов технологической подготовки производства, строгое соблюдение установленных технологических процессов, выявляет нарушения технологической дисциплины и принимает меры по их устранению.
3. Руководит работой по организации и планировке новых цехов и участков, их специализации, освоению новой техники, новых высокопроизводительных технологических процессов, выполнению расчетов производственных мощностей и загрузки оборудования, повышению технического уровня производства и коэффициента сменности работы оборудования, составлению и пересмотру технических условий и требований, предъявляемых к сырью, основным и вспомогательным материалам, полуфабрикатам, разработке и внедрению прогрессивных норм трудовых затрат, расхода технологического топлива и электроэнергии, сырья и материалов, мероприятий по предупреждению и устранению брака, снижению материалоемкости продукции и трудоемкости ее производства.
4. Обеспечивает совершенствование технологии изготовления изделий, выполнения работ (услуг), внедрение достижений науки и техники, прогрессивных базовых технологий, высокопроизводительных ресурсо- и природосберегающих безотходных технологий, проектирование и внедрение технологических систем, средств охраны окружающей среды, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, нестандартного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента, своевременное освоение проектных мощностей, соблюдение нормативов использования оборудования.
5. Осуществляет меры по аттестации и рационализации рабочих мест.
6. Участвует в работе по определению номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений, по выбору необходимых средств их выполнения, совершенствованию методов контроля качества продукции.
7. Рассматривает проекты конструкций изделий или состава продукта, отраслевых и государственных стандартов, а также наиболее сложные рационализаторские предложения и изобретения, касающиеся технологии производства, дает заключения об их соответствии требованиям экономичной и экологичной технологии производства.

8. Согласовывает наиболее сложные вопросы, относящиеся к технологической подготовке производства, с подразделениями предприятия, проектными, исследовательскими организациями, представителями заказчиков.
9. Обеспечивает внедрение систем автоматизированного проектирования, организационной и вычислительной техники, автоматизированных систем управления оборудованием и технологическими процессами.
10. Участвует в разработке проектов реконструкции предприятия, мероприятий по сокращению сроков освоения новой техники и технологии, рациональному использованию производственных мощностей, снижению энерго- и материалоемкости производства, повышению его эффективности, улучшению качества продукции, совершенствованию организации труда.
11. Руководит проведением исследовательских и экспериментальных работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, участвует в промышленных испытаниях новых видов машин и механизмов, средств механизации и автоматизации производства, в работе комиссий по приемке систем оборудования в эксплуатацию.
12. Руководит работниками отдела, координирует и направляет деятельность подразделений предприятия, обеспечивающих технологическую подготовку производства, организует работу по повышению квалификации работников
13. Соблюдает правила внутреннего трудового распорядка и иные локальные нормативные акты организации.
14. Внутренние правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.
15. Выполняет в рамках трудового договора распоряжения работников, которым он подчинен согласно настоящей инструкции.

Список использованных источников:

1 Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – Изд. 2-ое. – М.: Изд. центр Академия, 2008. – 272 с.

2 Жетесова Г.С., Юрченко В.В., Никонова Т.Ю., Кожанов М.Г., Иванов С.С., Кибeko А.С. Исследование и анализ САПР ТП машиностроительного производства. - Труды II Международной научно-практической конференции «САПР и моделирование в современной электронике».

3 Юрченко В.В., Жетесова Г.С. Технологическое проектирование в бездиалоговом режиме конструктивно обогащенных деталей горных машин в условиях единичного и мелкосерийного производства //Международная научно-практическая конференция «Инновации в машиностроении».-Россия. Кемерово: Изд-во КузГТУ, 2011. – С. 135-137.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКАЗОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Частичное обновление парка транспортно-технологических машин (ТТМ) которое произошло в последнее время за счет поступления в эксплуатацию новых отечественных и зарубежных образцов, насыщенных встроенными электронными устройствами контроля технического состояния, создало проблемную ситуацию в сфере технического сервиса этих машин.

Однако новые машины имеют улучшенные эксплуатационные характеристики, а так же очень высокую эксплуатационную надежность. Но при этом нужно учитывать, что интенсивность эксплуатации этих машин существенно возросла. А если понаблюдать с другой стороны, то система которая уже существует, технического сервиса ориентируется на совсем другие условия применения машин строго по их назначению, а также на не допущение последствий отказов возрастных машин, которые уже устарели морально и физически конструкций, т.е. в большинстве, сервис ориентируется скорее на выполнение ремонтно-восстановительных функций, чем на выполнение технического обслуживания (ТО)

Эксплуатационная надежность новых ТТМ, поддерживаемая в основном фирменным обслуживанием, в сложных условиях эксплуатации оказывается недостаточно высокой, отказы элементов, узлов, агрегатов и систем ТТМ все равно проявляются, статистика пока их не определена. В связи с этим спланировано и выполнено исследование, направленное, прежде всего, на выявление статистики отказов ТТМ, попутно решался целый ряд вопросов, связанных с совершенствованием ТО. Необходимость прогнозирования отказов транспортно-технологических машин, оборудованных встроенными средствами контроля технического состояния, с целью определения наиболее вероятного времени их появления в зависимости от времени эксплуатации, реализованной наработки и количества выполненных технических обслуживаний за контрольный период, потребовала формирования соответствующих математических моделей [1-2].

Предварительный анализ который мы получили в результате эксперимента позволяет определить, что особое влияние на количество отказов ТТМ отказывают такие условия как: жесткость условий эксплуатации, реализованная наработка, время в эксплуатации, количество выполненных технических обслуживаний.

Таблица 1 - Группы ТТМ, поставленные под наблюдение в эксплуатации с помощью диагностического мониторинга

Наименование организации	Экскаваторы, ед.				Итого
	ZX140W-3 2011 г.в.	ZX270LC-3 2007 г.в.	ZX6450LC-3 2008 г.в.	ZX650LC-3 2011 г.в.	
ООО «Дарасунский рудник»	-	-	2	2	4
ПАО «ППГХО»	-	1	2	1	4
ООО «Звезда»	1	2	-	1	4
ООО «АТТ»	3	1	-	-	4
Всего					16

Таблица 2 - Упорядоченная статистика отказов экскаватора ZX450LC-3

№ п/п	Наработка (мото-ч)	Время эксплуатации, дни	Количество ТО	Индекс жесткости условий эксплуатации	Количество отказов
1	12867	0	1	2,25	1
2	13090	28	2	2,25	3
3	13200	116	2	1,875	5
4	13207	123	2	1,875	6
5	13215	163	3	1,875	7
6	13508	229	4	1,875	8
7	13819	295	6	2,25	9
8	14044	332	7	2,25	10
9	14451	386	7	2,25	12
10	14724	412	8	1,875	14
11	14918	448	9	1,875	15
12	15701	523	11	1,875	17
13	15991	578	12	1,875	18
14	16245	615	13	2,25	19
15	16345	630	13	2,25	21
16	16551	661	14	2,25	22
17	16794	689	15	2,25	23
18	17230	737	16	2,25	24
19	17968	838	19	1,875	25
20	18532	907	21	1,875	26
21	18777	941	22	1,875	27
22	19025	974	23	2,25	28
23	19131	985	23	2,25	30

Вывод

Зависимости от количества отказов от наработки и времени эксплуатации подтверждают общую тенденцию нарастания числа отказов, связанную с учетом указанных факторов.

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРНО- ТЕХНИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Основной задачей технической эксплуатации (ТЭ) транспортно - технических машин и комплексов (ТТМК) является управление процессом поддержания их работоспособности, эффективность которого в наибольшей мере определяется стратегией обслуживания и ремонта (СТОР) [1].

В настоящее время наибольшее распространение имеет официально принятая планово-предупредительная система (ППР) технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) позволяющая достаточно эффективно расходовать ресурс машин за счет выполнения вполне конкретных технических воздействий (ТВ). Она характеризуется простотой применения, четкостью разработанных нормативов и возможностью планирования числа ТВ, которые выполняются с определенной периодичностью при достижении машиной заданной наработки. Вместе с тем необходимо отметить и недостатки ППР, к основным из которых относится некоторая неопределенность в назначении периодичности ТВ, что обусловлено вариацией времени достижения определенными элементами предельного состояния, при котором производится их обслуживание.

Контрольно-профилактическая система (КПС) предусматривает назначение ТО и Р отдельных элементов на основании периодического технического диагностирования и является системой обслуживания элементов машин по их фактическому состоянию. По существу КПС представляет собой систему прогнозируемого ремонтно-профилактического обслуживания машин, в котором операции диагностирования являются самостоятельным видом ТВ. На их основе вырабатываются рекомендации по проведению профилактического обслуживания элементов, ремонтных воздействий или дальнейшей эксплуатации. Однако априорные оценки периодичности необходимых диагностических операций приводят к тем же самым недостаткам, которые свойственны ППР.

Выбор направлений совершенствования ТЭ, корректировку которых необходимо выполнять в первую очередь, определяется количеством и последствиями отказов, причиной которых являются входящие в их состав операции [2].

Повышение эксплуатационной надежности машин за счет своевременного обнаружения предотказного состояния основных агрегатов и систем машин может быть достигнуто при организации непрерывного мониторинга их технического состояния, реализуемого с использованием дистанционной диагностики [3]. Поскольку результаты

мониторинга используются для назначения ТВ, то он должен обеспечивать необходимую для постановки диагноза полноту информации.



Рисунок 1 –Классификация причин отказов

Вывод

Организационные направления совершенствования, которые были рассмотрены, минимизируют возможности появления отказов и ошибки, связанные с нарушениями периодичности ТВ.

Список использованной литературы

1. Каргин В.А., Манаков А.Л., Кирпичников А.Ю. Структурно-ориентированная система технической эксплуатации парков строительных машин // Фундаментальные проблемы формирования техногенной геосреды: тр. конф. с междунар. участием Новосибирск, 2010. Т.3. С 244-247.
2. Верескун В.Д., Манаков А.Л., Кирпичников А.Ю. Энтропия технического состояния парка строительных и дорожных машин // Мир транспорта. 2016. № 3. С. 4-9.
3. Кирпичников А.Ю. Поиск системного оптимума // Мир транспорта. 2011. № 2. С.18-21.

THE RESEARCH OF LASER ALLOYING OF SLS SPECIMENS SINTERED BY FE-NI-CO POWDER

Annotation: During the study, the surface Fe-Ni-Co based layers formed by selective sintering method and processed by laser microprocessing method were investigated. The results of the study led to the identification of optimum technological parameters of laser microprocessing and alloying for ensuring the best performance characteristics of multifunctional surface based on Fe-Ni-Co powder. The tests confirmed that a subsequent laser microprocessing and alloying of products sintered by SLS method and choosing the right laser mode ensured a formation of a new surface layer of the sintered metal with a higher the surface hardness and more service life of products.

Introduction

The development and application of effective technology is one of the most important factors promote to the increase of the country's economic indicators. The technologies and equipment with minimal raw materials and maximum results are in high requisition. In modern production, the ability to quickly and qualitatively produce a prototype of a product, with which testing and research can further develop the product, has a major impact on innovation processes. A considerable attention is paid to manufacturing advanced and innovative products of geometrically complicated shapes. Usually, upon striving for improving the performance characteristics of details, assembly units or equipment, it is necessary to configuration complicated cooling, lubrication or air channel spatial systems inside the details without any infraction and changes of the external shape of the product. To achieve the said goal, Selective Laser Sintering technology, or SLS technology, is applied. SLS technology is very promising in the sectors of automotive, machinery, aircrafts, space exploration, press, medicine et cetera. SLS technology ensures a high accuracy of the shape of the produced component dimensions ($\pm 30 \mu\text{m}$) and reproducibility of the production. However, using SLS has its drawbacks: high surface roughness and low wear resistance. Due to unfavorable operating conditions the service life of sintered products is only 2-3 years [1-4]. Purpose of study is to investigate the possibilities for subsequent laser microprocessing and alloying of SLS products and the impact of the laser modification of the surface layer on the formation process and physical properties of the layer.

The research methodology and results

For production of the powder-based specimens, selective laser sintering equipment Concept Laser M3 was used. For the tests, the sintered specimens

based on Fe-Ni-Co powder (0.03% C; <0.1% Si; <0.1% Mn; 17-19% Ni; 4.8% Mo; <0.8% Ti; 8.5-9.5% Co; <0.1% Al; <0.5% Cr; balance Fe) and additionally processed by a concentrated energy source were used (laser power 1kW, laser spot 0.5mm). During laser microprocessing of SLS samples, the laser processing speed was changed from 500 to 1500 mm/min. Surface hardness of specimens was determined by remelting only the sintered surface (specimens A1-A5) and remelting the surface by adding amorphous boron (specimens B1-B5) (Fig. 1).

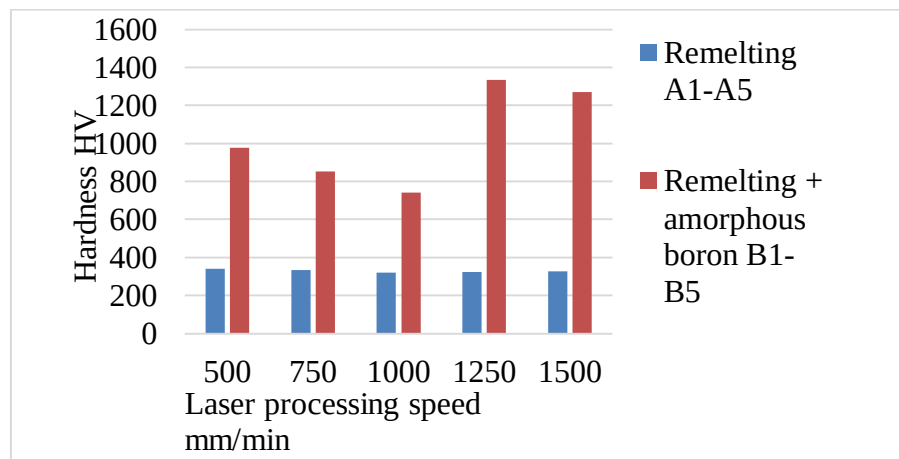


Figure 1. The dependence of the Vickers hardness of specimens surfaces on the laser processing speed (specimens A1 - A5 and B1 - B5)

The hardness of sintered surfaces after laser processing ranged from 320 to 339 HV depending on the processing speed. Meanwhile, sintering and laser alloying (with amorphous boron) of specimens results in a significantly higher hardness of 1334 HV. The hardness of the surface after remelting with amorphous boron was increased from 2 to 5 times when compared to the base metal and up to 4 times with the remelting surface without additives.

References

1. Bikas, H.; Stavropoulos, P.; Chryssolouris, G. 2016. Additive manufacturing methods and modelling approaches: a critical review, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 83: 389–405.
2. King, W. E.; Anderson, A. T.; Ferencz, M.; Hodge, N. E.; Kamath, C.; Khairallah, S. A.; Rubenchik, A. M. 2015. Laser powder bed fusion additive manufacturing of metals; physics, computational, and materials challenges, *Applied Physics Reviews* 2.
3. Manzirov, A. 2017. Advances in the theory of surface growth with applications to additive manufacturing technologies, *Procedia Engineering* 173: 11–16.
4. Merklein, M.; Junker, D.; Shaub, A.; Neubauer, F. 2016. Hybrid additive manufacturing technologies – an analysis regarding potentials and applications, *Physics procedia* 83: 549–559.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАНИЕЙ KAZPROM AVTOMATIKA MES РЕШЕНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РК И РФ

KAZPROM AVTOMATIKA с 2004 года работает в области промышленной автоматизации. На сегодняшний день на счету компании более 2000 выполненных проектов в таких отраслях как горнодобывающая промышленность, нефтехимическая промышленность, пищевая промышленность и энергетика.

В составе выполненных проектов, помимо автоматизации технологических процессов (АСУТП), был выполнен ряд проектов по автоматизации производственных процессов (АСУП) – с внедрением систем класса MES.

Какие системы относятся к классу MES?

MES (сокр. от англ. Manufacturing Execution System) — исполнительная система производства. Системы такого класса решают задачи синхронизации, координируют, анализируют и оптимизируют выпуск продукции в рамках какого-либо производства.

Зачем такие системы нужны на предприятиях?

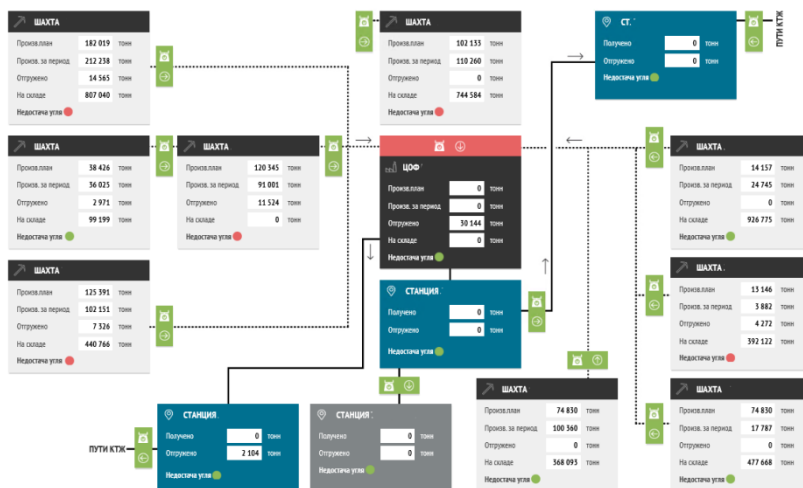
1. Решают вопросы «лоскутной автоматизации» путем объединения систем в единое информационное пространство;
2. Хранение производственных данных в одном месте и доступ к ним предоставляется из одного места;
3. Автоматизация бизнес процессов. Исключает человеческий фактор и разгружает персонал;
4. Инструмент контроля персонала с возможностью оценки их KPI.

Ниже приведен ряд примеров реализации систем класса MES на промышленных объектах.

6. Мониторинг добычи и транспортировки руды.

Данный проект реализован на крупной горнодобывающей компании, в состав которой входят шахты, обогатительные фабрики и широко развитая сеть железнодорожного транспорта.

В задачи системы входит отслеживание объемов добычи руды на шахтах, контроль складов на объектах и мониторинг перемещения руды внутри объектов и между объектами. В рамках проекта реализованы системы сбора информации с конвейерных весов, скиповых подъемов, а также реализована система ручного ввода маркшейдерских данных. Система является децентрализованной и состоит из распределенных серверов, которые установлены на контролируемых объектах. Такая схема позволяет обеспечить 100% целостность данных и распределение вычислительных задач.



Какие возможности получил заказчик, после внедрения системы:

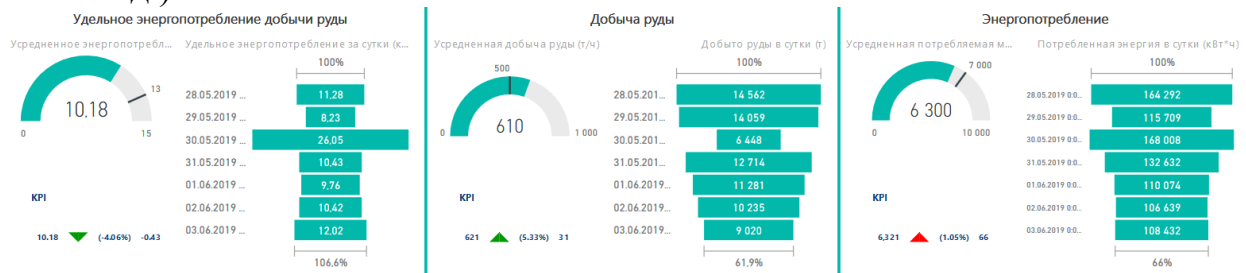
5. Оперативный контроль за показателями объектов;
6. Достоверный учет
7. Выявление проблемных

участков при транспортировке руды

8. Выявление внеплановых потерь

7. Мониторинг энергоресурсов (АСОДУЭ)

Задачей данных проектов является организация учета всех потребляемых энергоресурсов для функционирования предприятий. Это учет электричества, воды, воздуха, топлива и прочих ресурсов, необходимых для функционирования предприятия. В функции данных систем входят: интеграция в существующие системы АСУТП и системы учета, оперативный мониторинг ключевых показателей предприятия с возможностью формирования аналитических отчетов, таких как затраты на производство единицы продукции и использования оборудования (КИО, КТГ и т.д.).

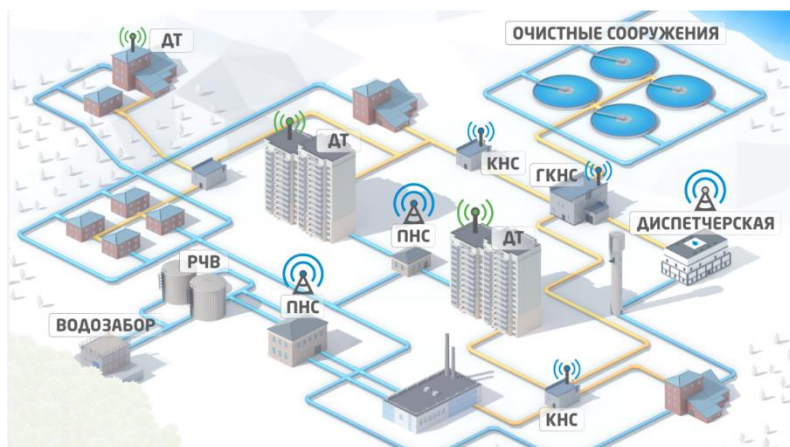


После внедрения систем на предприятиях отмечено улучшение экономических показателей за счет комплексного контроля параметров предприятий. Это и оперативный контроль с возможностью своевременно реагировать на изменение тех или иных показателей производства. Это статистический анализ с формированием тренда изменения показателей при изменении производства. Повышение эффективности использования оборудования вследствие получения оборудования и работы его в режимах «недозагрузки» и «холостого хода».

8. Акватория

Системы, охватывающие инфраструктуру водоснабжения городских масштабов. В задачи системы входит построение цифрового двойника, на

результатах работы которого производится прогнозирование событий, а также выявление участков повреждения магистральных линий трубопроводов без использования большого количества расходомеров.

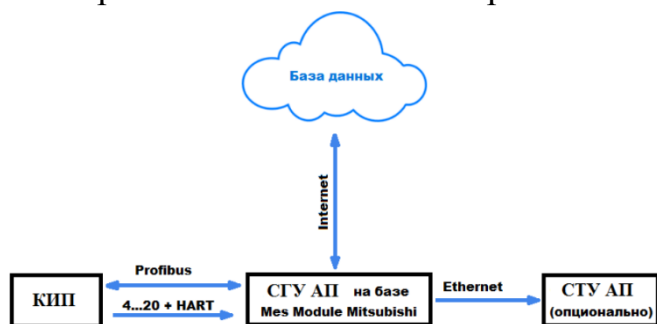


Результатом работы системы является повышение отказоустойчивости системы водоснабжения, т.к. в составе системы реализованы функции предиктивного анализа выхода из строя оборудования, что

позволяет планировать ремонты и оперативно вводить резервное оборудование в работу без ущерба технологического процесса. Также отмечена экономия электроэнергии на 15-20% в связи с оптимизацией процесса водоснабжения.

9. Учет производимой продукции в пищевой промышленности

Данные системы реализованы в рамках закона о регулировании производства и оборота этилового спирта и алкогольной продукции. В задачи систем входит технический и коммерческий учет произведенной продукции с передачей данных на центральный сервер учета. На данный момент реализовано более 150 проектов.



линии передачи данных.

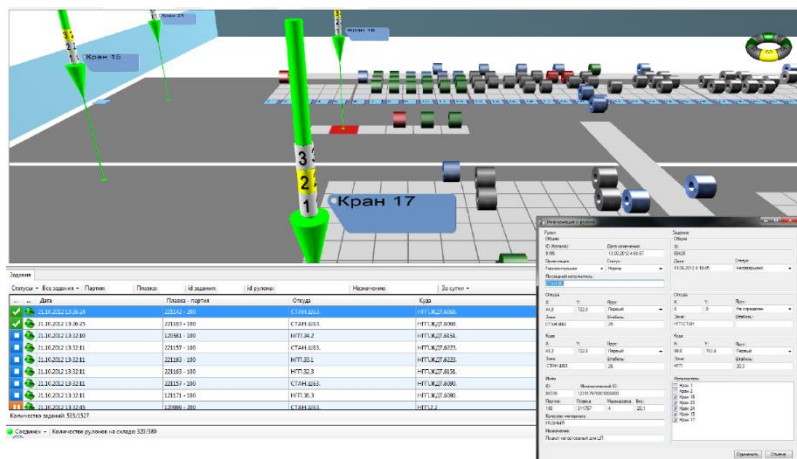
Преимущества данной системы:

3. 100% учет продукции
4. Сохранение целостности передаваемых данных на центральный сервер, без потерь в случае обрыва и восстановления

10. Умный склад

Системы реализуют такие решения как организация единого информационного пространства, создание системы трекинга продукции, интеграция с существующими информационными системами, интеграция данных с основными технологическими агрегатами, организация необходимых стационарных и мобильных рабочих мест.

Функционал систем позволил получить оперативные данные по перемещению



продукции на складе, автоматизировать бизнес-процессы погрузки-отгрузки готовой продукции, исключил ошибки в маркировке продукции, координирование операторов грузоподъемных машин и передачу данных о

состоянии склада в ERP системы предприятий. По результатам эксплуатации системы исключились возможности хранения неучтенной готовой продукции благодаря полному циклу слежения за продукцией от фазы заготовки до фазы реализации.

Таким образом, системы класса MES призваны решать две фундаментальные задачи. Первая – это интеграция информационных потоков и обеспечение единого информационного пространства предприятия, вторая – реализация функций управления процессом производства.

Применение комплексной системы управления производственными процессами позволит:

- снизить количество аварийных ситуаций на 50%;
- на 3-12% уменьшить вероятность выхода оборудования из строя;
- на 5-10% увеличить срок эксплуатации оборудования;
- существенно снизить незапланированные ремонтные работы (стоимость незапланированных ремонтов в 2,8-3,4 раза выше, чем запланированных);
- минимизировать простои оборудования (уменьшение времени простоев на 10-20%) за счет встроенных в систему средств планирования работ по техническому обслуживанию;
- исключить малоэффективную работу, оценить потребность и зарезервировать необходимые материальные и трудовые ресурсы, улучшить координацию деятельности снабжающих подразделений;
- сократить трудовые затраты на 2-15% за счет автоматизации процессов планирования, контроля и оценки качества проведенных работ.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СВАРКИ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ ПРИ СВАРКЕ АЛЮМИНИЯ

В мировом машиностроении увеличивается использование алюминиевых сплавов в качестве конструкционного материала взамен стали. Алюминиевые сплавы по конструктивной прочности ввиду их малого удельного веса и высоких прочностных и пластических свойств превышают некоторые низколегированные стали.

Сварка трением с перемешиванием (СТП) является относительно новым методом получения неразъемных соединений материалов. Для сварки алюминия, имеющего более низкую температуру плавления относительно стали, этот процесс успешно применяется.

В США, Японии, Южной Корее, Германии этот процесс интенсивно изучается, и направлен на совершенствование технологии и оборудования, что позволило внедрить его в производство высокотехнологичных изделий в таких отраслях машиностроения как судостроение, автомобилестроение, железнодорожный транспорт, авиастроение, аэрокосмическая промышленность, электротехническая промышленность, строительство, машиностроение для пищевой промышленности, где успешно применяются алюминиевые сплавы.

Исследователи данного процесса считают, что если 10% общего объема сварных соединений в США заменить СТП, то будет достигнуто на 500 млн. фунтов/год меньше выделений парникового газа. Расчетная экономическая выгода промышленности США от внедрения СТП в промышленное производство составляет \$4,9 млрд./год [1].

Сварка трением с перемешиванием относится к процессам соединения материалов в твердой фазе и поэтому лишена недостатков, связанных с расплавлением и испарением металла. максимальная температура при сварке трением с перемешиванием составляет около 70% значения температуры плавления и для алюминия не превышает 550°C.

При правильно выбранных режимах статическая прочность при растяжении и изгибе, относительное удлинение, ударная вязкость, усталостная прочность, т.е. почти все основные механические показатели металла стыка, находятся на уровне соответствующих показателей основного металла деталей или близки к ним.

СТП получил свое распространение на образование неразъемных соединений, состоящих из алюминия и алюминиевых сплавов.

Проблема сварки алюминиевых сплавов состоит в том, что при использовании традиционных способов сварки, в металле шва при

затвердевании возникает усадка, приводящая к большим напряжениям в зонах теплового воздействия сварных соединений и образованию в них дефектов.

Сущность процесса заключается в следующем. Для сварки используют инструмент в форме металлического стержня, состоящий из двух основных частей: контактного буртика или заплечика, и выступающей части – контактного наконечника в форме спирали. Размеры инструмента необходимо выбрать с учётом толщины и материала свариваемых деталей, при этом длина контактного наконечника должна примерно соответствовать толщине свариваемой детали, а диаметр контактного буртика может обычно изменяться в пределах от 1,2 до 25 мм.



Рисунок 1– Инструмент для сварки трением с перемешиванием

При сварке быстро вращающийся инструмент медленно погружают в стык свариваемых деталей на глубину, примерно равную толщине соединяемых кромок, после чего инструмент перемещают вдоль линии стыка. При этом опорный бурт энергично давит на поверхность кромок, материал которых разогревается за счёт внутреннего трения и претерпевает пластическую деформацию. Одновременно вращающийся контактный спиралевидный наконечник обеспечивает интенсивное перемешивание металла и его вытеснение в освобождающееся позади инструмента пространство. Объём, в котором формируется сварочный шов, ограничивается сверху опорным буртом. Алюминиевый сплав не переходит в жидкое состояние, поэтому не происходит усадки металла во время кристаллизации металла. По завершении процесса сварки инструмент выводят вверх из стыка.

Для сварки алюминиевых сплавов значительной толщины разработаны семейства инструментов Whorl™ [2] (рисунок 2)

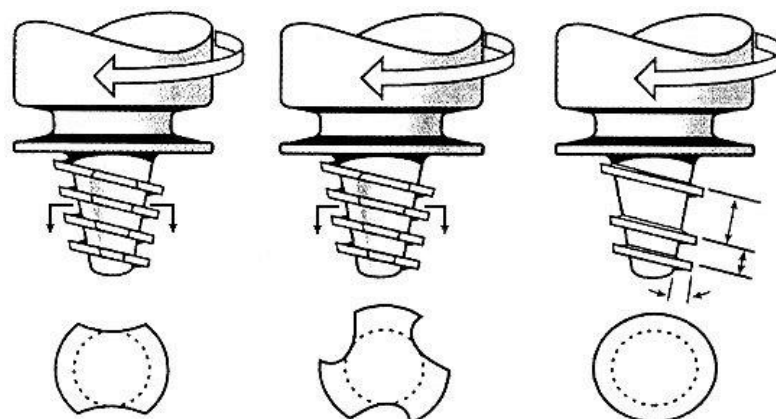


Рисунок 2 – Инструмент для сварки СТП алюминиевых сплавов больших толщин [2].

В настоящее время в лабораториях кафедры машиностроения КарГТУ, проводятся работы по созданию комбинированного инструмента для СТП, где контактный наконечник сформирован из быстрорежущей стали с использованием наплавочных материалов фирмы «ЭСАБ» (таблица 1).

Таблица 1-Химический состав и твердость наплавочного материала STOODY M7-G, %

С	Cr	Mn	Mo	V	W	Твердость
1,0	4,0	0,4	9,0	2,0	2,0	58-66HRC

Таблица 2-Химический состав и твердость наплавочного материала ОК TUBRODUR 53 G M, %

С	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co	Твердость
0,40	1,10	1,10	1,8	0,40	0,40	8,0	2,0	50-55HRC

Исследования по сварке СТП алюминия и испытание комбинированного инструмента проводятся на вертикально фрезерном станке JTM – 1050VCE JET, имеющего продольное перемещение стола.

Список литературы

1. Arbegast W.J. Friction stir welding. After a decade of development// Welding J. – 2006. – 85, №3. – P. 28 – 35.
2. Dolby R.E., Johnson K.J., Thomas W.M. The joining of aluminium extrusions// La metallurgia italiana. – 2004. – №3. – P. 25 – 30.

СВАРКА ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

Создание металлических конструкций требует применения высокопроизводительных процессов сварки, обеспечивающих минимизацию остаточных деформаций. К сожалению, возможности традиционных дуговых сварочных технологий не всегда соответствуют таким требованиям. Лазерные технологии сварки также не всегда приемлемы, в связи с высокой стоимостью оборудования и требованиями к подготовке свариваемых деталей.

В последние годы все большее распространение получает сварка трением с перемешиванием (СТП). Этот процесс не предусматривает использование защитных газов и расходных сварочных материалов. При этом можно получить сварное соединение высокого качества.

Сварка трением с перемешиванием (СТП, Friction stir welding – FSW) является сравнительно новой технологией, впервые предложенной в СССР [1] и реализованной в современном виде в 1991 г. в Институте сварки (TWI, Cambridge, United Kingdom) [2]. Основой данной технологии является трение вращающегося инструмента цилиндрической формы между двух соединенных торцами или внахлест пластинами металла (рис.1).

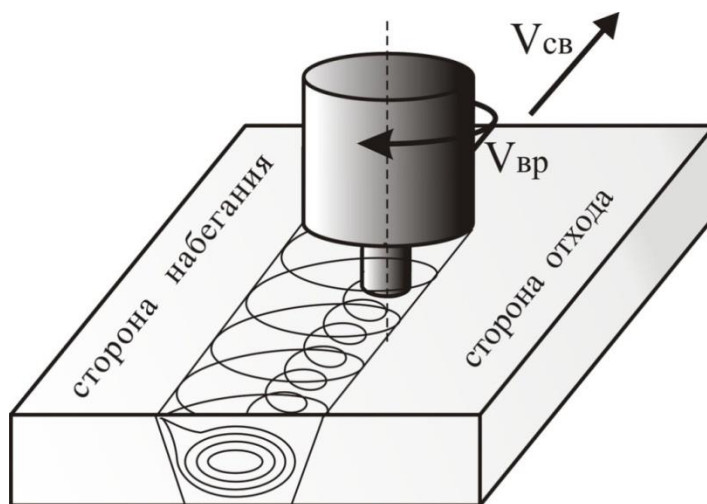


Рисунок 1 - Схема процесса сварки трением с перемешиванием.

В результате трения скольжения осуществляется фрикционный нагрев и массоперенос металла, которые характерны для трения скольжения металлических материалов. В этом случае температура и напряжения в поверхностных слоях металлов, примыкающих к инструменту, приводят к формированию деформированного слоя путем фрагментации исходной

структуры и движения трехмерных структурных элементов (фрагментов) по схеме «сдвиг+поворот». Дополнительным фактором, обеспечивающим перемешивание материалов и образование прочного соединения двух пластин, является вращение инструмента. Для сварки используют инструмент в форме стержня, состоящий из двух основных частей, а именно: заплечика или бурта (утолщенная часть) и наконечника (выступающая часть). Размеры этих конструктивных элементов выбирают в зависимости от толщины и материала свариваемых деталей.

Вращающийся с высокой скоростью инструмент в месте стыка вводится в соприкосновение с поверхностью заготовок так, чтобы наконечник внедрился в заготовки на глубину, примерно равную их толщине, а заплечик коснулся их поверхности. После этого инструмент перемещается по линии соединения со скоростью сварки. В результате работы сил трения происходит нагрев металла до пластического состояния, перемешивание его вращающимся инструментом и вытеснение в освобождающееся пространство позади движущегося по линии стыка инструмента. Объем, в котором формируется шов, ограничивается сверху заплечиком инструмента.

По окончании сварки вращающийся инструмент выводят из стыка за пределы заготовки. В связи с асимметрией структуры швов в поперечном сечении сварных соединений, полученных сваркой трением с перемешиванием, принято различать сторону набегания, где направление вращения инструмента совпадает с направлением сварки, и противоположную сторону – отхода.

СТП применяют в основном для соединения материалов со сравнительно низкой температурой плавления, прежде всего алюминиевых и магниевых сплавов. Выполнена успешная сварка данным способом медных, никелевых и титановых сплавов, а также сталей. С помощью СТП сваривают алюминиевые сплавы толщиной до 75 мм за один проход. Сварка трением с перемешиванием позволяет получать нахлесточные соединения алюминиевых листов толщиной от 0,2 мм [3]. Скорость сварки сплава 6082 толщиной 5мм может достигать 6 м/мин [4].

Основными параметрами процесса СТП являются: скорость сварки, частота вращения инструмента, усилия прижатия и перемещения инструмента, угол наклона инструмента, его размеры. Усилия прижатия и перемещения зависят от типа свариваемого материала, его толщины и скорости сварки.

Сварка образцов из сплава 7010 – Т7651 толщиной 6,35 мм при изменении скорости сварки в диапазоне от 59 до 159 мм/мин и скорости вращения инструмента от 180 до 660 об/мин показала, что при увеличении скорости вращения увеличивается тепловложение в металл и в сварном соединении формируется микроструктура с более однородными зернами [2]. При этом также повышаются прочностные и пластические свойства до

определенного предела. При увеличении скорости сварки необходимо увеличивать скорость вращения инструмента для достижения оптимальных условий. Однако для полного отсутствия дефектов, а также для обеспечения всех необходимых свойств, надежности и технологичности необходимо строго выбирать режимы, оптимально подходящие для определенной продукции.

Преимуществом метода СТП по сравнению с обычными методами сварки можно считать отсутствие расплава при сварке трением и дефектов, обусловленных затвердеванием жидкого металла. Поскольку процесс осуществляется при температуре ниже температуры плавления, в сварных деталях практически отсутствуют напряжения и деформации. Сварка трением с перемешиванием успешно применяется при соединении различных металлов и сплавов: алюминия, титана, меди и стали, но наибольшее распространение получила при сварке конструкций из алюминия и алюминиевых сплавов.

За рубежом процесс сварки трением с перемешиванием в последние годы применяется в судостроении, вагоностроении, автомобилестроении, в ракетно-космической и авиационной отраслях. Постоянно растущий список пользователей СТП включает крупные компании и организации Boeing, Airbus, Eclipse Aviation Corporation, NASA, BMC США, Mitsubishi, Kawasaki, Alstom LHB GmbH, а также другие промышленные предприятия в США, Европе, Китае и Японии.

Этот метод получает начальное исследование в Карагандинском Государственном техническом университете на кафедре машиностроения. Исследовательские работы в этом направлении позволят внедрить технологии СТП в различные сферы промышленности Казахстана.

Список литературы

1. Ito T., Motohashi Y., Goloborodko A. et al. Microstructures and room temperature mechanical properties in friction-stir-welded joints of 7075 aluminum alloys// Journal of the Japan Welding Society. – 2005. – 74, №3. – P. 9 – 13.

2 Hassan A.A., Prangnell P.B., Norman A.F. et al. Effect of welding parameters on nugget zone microstructure and properties in high strength aluminium alloy friction stir welds// Sci. Technol. Weld. Joining. – 2003. – 8, №4. – P. 257 – 268

3. Teh N.J. Small joints make a big difference// TWI Connect. – 2006. – 143, №4. – P. 1.

4. Эрикссон Л.Г., Ларссон Р. Ротационная сварка трением – научные исследования и новые области применения// Технология машиностроения. – 2003. – №6. – P. 81 – 84.

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Зубчатые колеса являются, в настоящее время, основными элементами многих приводных механизмов, в которых требуется осуществить передачу при определенных скоростных и силовых условиях. Зубчатые передачи имеют существенное значение для правильного функционирования многих устройств, а технология их изготовления определяет качество и стабильность работы узлов и механизмов в различных условиях эксплуатации. Вопросам точности изготовления зубчатых передач, технологическим методом повышения точности зубообработки посвящено большое число работ ученых и производителей. Дальнейшая разработка основ технологического обеспечения точности – одна из основных проблем производства деталей машин, особенно зубчатых колес и подобных им зубчатых деталей.

Несмотря на достигнутое в области обеспечения точности производства деталей машин, в ходе выполнения технологического процесса изготовления зубчатых колес нередко существенные отклонения погрешностей зубчатых колес от заданных по нормам точности. В некоторых случаях из-за сложности выявления доминирующих факторов и, соответственно, сложности обеспечения серийного производства зубчатых колес высокой степени точности снижаются требования технологического процесса зубонарезания. Количество изготавливаемых в мире зубчатых колес непрерывно растет вместе с развитием машиностроительной и других отраслей промышленности. К изготовлению зубчатых колес во многих странах существует комплексный подход. Существуют специальные заводы, производящие зубчатые передачи, станки для зубчатых колес, специальные инструменты и контрольно-измерительные устройства. Непрерывно повышаются также требования по отношению к качеству производимых зубчатых колес. Кроме высокой прочности, жесткости и точности высокие требования предъявляются к свойствам и характеристикам поверхностного слоя зубьев зубчатых колес, формирующимся на окончательных этапах их изготовления. Разрабатываются новые методы обработки зубчатых венцов, совершенствуются уже существующие методы, а также внедряются в производство новое оборудование и материалы с тем, чтобы в результате обработки получить соответственно сформированное состояние поверхностного слоя зубчатых колес в зависимости от эксплуатационных

нагрузок. Поэтому значительно повышается интерес к окончательной обработке зубчатых колес, в том числе, особенно к шлифованию зубьев.

Однако, к сожалению, необходимо учитывать тот факт, что серьезной проблемой в формировании поверхностного слоя зубьев зубчатых колес во время реализации технологического процесса является недостаточность исследований, характеризующих изменение этого состояния в различных процессах обработки, особенно на окончательных её этапах.

В связи с этим, понятным является факт целесообразности проведения таких исследований, тем более что на формирование поверхностного слоя, например, во время шлифования, влияет большое количество факторов, а состояние этого слоя подвергается постоянным изменениям. Поэтому трудно определить обобщающую характеристику поверхностного слоя для данного материала в зависимости от вида обработки, инструмента, условий обработки и т.п. Следовательно, большое значение приобретает совершенствование существующих и создание новых прогрессивных способов, достижение нового уровня формообразующей обработки, в том числе прецизионных зубчатых колес, которые в настоящее время находят все более широкое применение в специальных системах.

Актуальность перечисленных задач и необходимость их ускоренного решения усиливается тем, что современному машиностроению нужны не просто хорошие, а интенсивные технологии, при использовании которых все звенья технологического процесса будут эксплуатироваться с максимальной отдачей и наиболее эффективно. Интенсивное развитие науки, техники и технологии обусловило на современном этапе появление ряда принципиально новых проблем технологического содержания. Количество и сложность изготавливаемых деталей постоянно увеличиваются, а условия их эксплуатации усложняются. Необходимость механизации и автоматизации всех технологических процессов требует формализации описания посредством широкого применения математического аппарата для всех объектов и процессов вплоть до их автоматизированной оптимизации по заданным критериям. К технологии, наряду с малооперационностью, материала и энергосбережением, предъявляются требования к управлению процессом обработки в соответствии с заданными параметрами.

Стремление к максимальному использованию потенциальных возможностей металлорежущего оборудования (в сочетании с нетрадиционными способами обработки) и к возможно более полному учету характерных особенностей протекания каждого вида обработки усложняет задачи теории и повышает роль теоретических исследований обработки металлов. Технология физико-технической обработки из науки, носившей преимущественно качественный и описательный характер,

превращается в науку точную. Исследования связи между погрешностями зубообрабатывающих станков и отклонениями зубчатого венца позволили вывести ряд уравнений для расчета погрешностей зубчатых колес, определить пути повышения точности зубообрабатывающих станков, разработать средства для контроля отдельных характеристик станков и т.д.

Основные методы и способы повышения точности зубчатых колёс при зубообработке приведено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Основные направления и способы повышения точности при зубообработке	
	Описание принцип действия	Исправляемые ошибки параметров зубчатого колеса, нормирующих по ГОСТ 1643-81
1	Повышение точности и жесткости зубообрабатывающих станков при зубообработке	Ошибки всех параметров
2	Повышение точности изготовления обкатного инструмента (шевера-прикатника)	Погрешность профиля f_{fr}
3	Повышение точности базовых поверхностей заготовки и приспособлении	Радиальное биение F_{rr} и погрешность направления зуба $F_{\beta r}$
4	Повышение точности базовых погрешностей элементов установки и крепления зубообрабатывающего инструмента	Погрешность профиля f_{fr}
5	Выбор оптимальных режимов резания	Ошибки всех параметров

Зубчатые колеса характеризуются не только сложностью геометрической формы, но и взаимозависимостью размерных параметров, которые должны выполняться с высокой точностью даже для колес неответственных передач. Поэтому при их изготовлении наиболее трудоемкой и ответственной специфической операцией является процесс формообразования зубьев. При формообразовании зубьев зубчатых колес основную роль играют методы окончательной финишной обработки.

Для решения данной проблемы выполняется совместная научная работа (дог. №19.26.01. от 11.03.2019г.) между кафедрами Технологическое оборудование, машиностроение и стандартизация» КарГТУ и «Технология машиностроения» НавГГИ по разработке ресурсосберегающего способа и конструкции инструмента для финишной обработки зубьев прямозубых цилиндрических зубчатых колес.

ПЕРСПЕКТИВТІ АРАЛАС ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ТӘЖІРИБЕЛІК ЗЕРТТЕУ

Металл өндеудің ең маңызды, әлі игерілмеген қоры кинематикалық-технологиялық ерекшеліктердің өзгеруі ретінде бір әдістен екіншісіне көшуді белгілейтін кесу әдістерінің өзара байланысынан айқындалады. Бұл қатынас бізге классикалық әдістерді жақсартуға және түбегейлі жаңа интеграцияланған әдістерді жасауға мүмкіндік береді.

Сондай әдістердің бірі – фрезерлеп жону технологиясы болып табылады. Аталмыш технологияны жүзеге асыру үшін ҚарМТУ «Технологиялық жабдықтар, машина жасау және стандарттау» кафедрасында бірқатар жұмыстар жасалынды.

Атап айтсақ, фрезерлеп жону технологиясын эксперименттік зерттеуге арналған арнайы қондырғының құрылымы әзірленді [3]. Эксперименттік тәжірибелер токарлық білдекте монтаждalған осы қондырғыда орындалды. Өндеу үшін болат 30ХГСА материалынан алынған дайындама, тістері ВК6 қорытпасынан жасалған Ø140мм бүйірлік фреза пайдаланылды (1-суретке қараңыз).



а)



ә)

а – стандартты бүйірлік фреза; ә – арнайы қондырғы

Сурет 1 – Фрезерлеп жонуға арналған жабдықтар

Тістері ВК6 қорытпасынан жасалған стандартты бүйірлік фрезаны қолданумен (МЕСТ 26595-85) сыртқы цилиндрлік беттерді фрезалап жону тәсілі эксперименттік зерттелді [1].

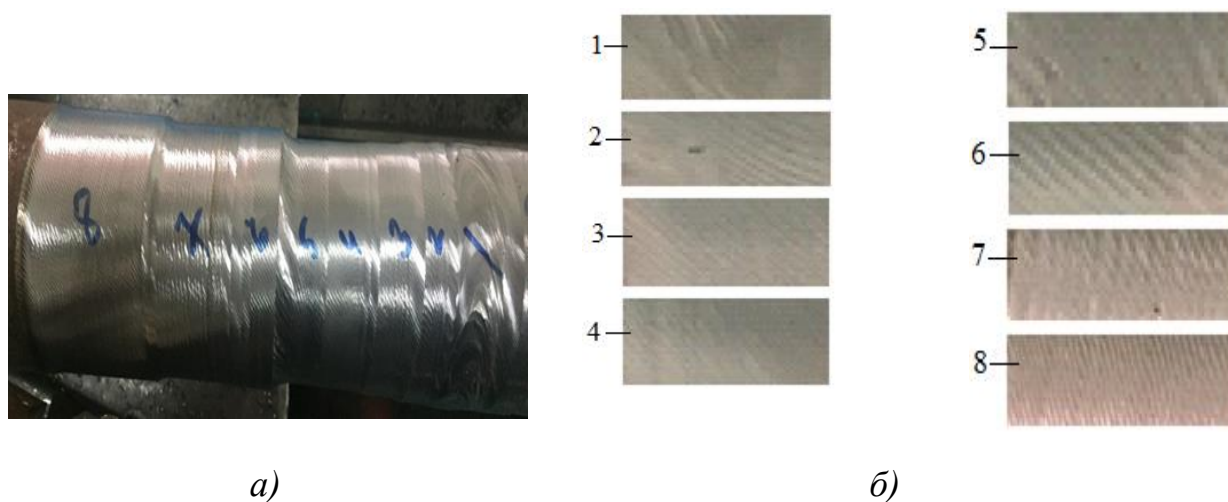
Өндеу процесі кезінде бүйірлік фреза мен дайындамаға бір уақытта айналу қозғалысы берілді, сонымен бірге, кесуші құрал қосымша беріс қозғалысына ие болды.

1-кестеде әртүрлі тәжірибелер кезіндегі кесу тәртіптері мен өңделген беттің алынған сапалық көрсеткіштері келтірілген.

Кесте 1 – Әртүрлі тәжірибелер кезіндегі кесу тәртіптері мен өңделген беттің сапалық көрсеткіштерінің мәндері

Тәжірибелер	Кесу тәртіптері				Өңделген беттің сапалық көрсеткіштері	
	$n_{\text{дай}}$ айн/мин	$n_{\text{фр}}$ айн/мин	S , мм/мин	t , мм	R_a , мкм	HB , кгс/мм ²
1	500	3000	60	2	9,8	252
2	400	3000	45	1	6,1	233
3	250	3000	30	2	2,2	190
4	125	3000	35	1	3,0	205
5	40	3000	30	2	2,1	185
6	40	3000	25	1	1,6	156
7	125	3000	20	1	1,25	140
8	25	3000	40	1	5,2	215

2-суретте тістері ВК6 қорытпасынан жасалған стандартты бүйірлік фрезаны қолданумен 30ХГСА болатын өңдеу процесі көрсетілген.



a – әртүрлі тәжірибелер кезіндегі өңделген беттер; *б* – әртүрлі тәжірибелер мен кесу тәртіптері кезіндегі алынған беттің кедір-бұдырлығы

Сурет 2 – Стандартты бүйірлік фрезаны қолданумен 30ХГСА болатын өңдеу процесі

Тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері берістің мәндері сапа көрсеткіштеріне (R_a және HB) әртүрлі әсер ететінін көрсетті. Берістің жоғарылауы өңделген беттің кедір-бұдырлығына кері әсер етеді, ал берістің төмендеуі бет кедір-бұдырлығын азайтады. Берісті жоғарылату кезінде өңделген беттің қаттылығы артады. Бірақ қаттылықты тым жоғарылату дұрыс емес, әсіресе, фрезерлеп жонған бетті әрі қарай механикалық өңдейтін болса. Сондықтан жоғарыда көрсетілген талаптарды қанағаттандыратын кесу режимдерінің оңтайлы мәндерін таңдау керек. Болат 30ХГСА материалын фрезалап жону үшін кесу режимдерінің оңтайлы мәні 4.2-кестеде келтірілген, №6 тәжірибеге тән. Беріктігі жоғары болаттарға қаттылығы $HRC > 28$ мартенситті класқа жататын жоғары легіріленген және көміртекті болаттар жатады [2].

Беріктігі жоғары болатты өңдеу жоңқа қалыптасуының аз мөлшердегі деформациясымен сипатталады. Механикалық жұмыс негізінен серпімді деформацияға және өңделетін дайындаманың құралдың артқы бетіне үйкелуіне кетеді. Бұл материалдарды кесу барысында шор пайда болмайды. Осы себептерге байланысты құралдың тозуы қарқынды өтеді. Механикалық сипаттамаларының мәндері үлкен болғандықтан, кесу күштерінің мәндері де үлкен болады. Ол құралдың беріктігінің төмендеуіне алып келеді.

Беріктігі жоғары материалдарды кесумен рационалды өңдеу мүмкіндігін анықтайтын негізгі факторлар кесу жиегінің жоғары беріктігін қамтамасыз ету, технологиялық жүйенің жоғары қаттылығы мен дірілорнықтылығын жасау, сонымен қатар, жылу өрістерін басқару болып табылады.

Тәжірибелер нәтижесі, сапа көрсеткішіне (R_a және HB) S беріс мәні әртүрлі әсер ететінін көрсетті. Беріс мәні артуы өңделген беттің кедір-бұдырлығына кері әсер етеді, ал төмендеуі кедір-бұдырлықтың қолайлы төмендеуіне алып келеді. Берістің артуы кезінде өңделген беттің қаттылығы артады. 30ХГСА болатын стандарт фрезамен фрезалап жонып өңдеу үшін кесу режимінің оңтайлы мәндері (1-кесте, №6 тәж.) анықталды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Мусаев М.М., Шеров К.Т. Сыртқы цилиндрлік беттерді фрезалап жону тәсілін эксперименттік зерттеу / Механика и технологии. – Тараз: Изд-во «Тараз университеті» ТарГУ им. М.Х. Дулати, 2017.- №2- С.6-15.

2 Шеров К.Т., Мусаев М.М. Термофрикциялық өңдеудің тағы бір технологиялық мүмкіндігі туралы. / Труды университета. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2011.- №4(45). - С.33-36.

3 Шеров К.Т., Мусаев М.М. и др. Универсальное устройство для токарного станка / Заявление о выдаче патента РК на изобретение. 01.03.2017г.

СКАНИРОВАНИЕ ЛИТОГО КОРПУСА РЕДУКТОРА СКАНЕРОМ HANDYSCAN 300

HandySCAN 300 - это ручной 3D-сканер нового поколения, созданный для решения самых разных задач в области оценки физической формы предметов. Сканирование осуществляется с помощью сразу трех лазеров, что обеспечивает высокую точность (до 0,04 мм) даже в случае смещения объекта. Этот 3D-сканер прекрасно подходит для решения самых разных задач в области оцифровки реальных объектов. HandySCAN 300 весит всего 850 гр, что позволяет работать с ним очень долго без дискомфорта. Портативные лазерные сканеры HandySCAN 3D (рисунок 1) используют триангуляцию и бинокулярное зрение.

Сканер сам позиционируется в уникальную систему динамических ссылок, которая обеспечивает высокие измерения повторяемость и точность. Получившееся 3D-сканирование идеально масштабируется, чтобы показать реальную геометрию и позволяет легко визуализировать поверхности.



Рисунок 1 – Внешний вид сканера

Принцип работы сканера.

Расположенная на сканере оптика (верхняя и нижняя линзы) в высокой периодичностью (около 205000 снимков в секунду) делает снимки пространства и одновременно с этим испускает множественные красные лучи лазера. Лучи красных LED ламп отражаясь от поверхности и попадает на оптику, а благодаря меткам, расположенным на всей поверхности какой-либо детали или узла, сканер имеет возможность позиционировать себя в пространстве. Относительно каждой метки выстраивается геометрия. Каждая метка представляет собой координату в пространстве, и считается сканером уникальной для данного положения. В

отсутствии меток сканер перестает определять себя в пространстве, тем самым процесс сканирования прекращается. Для позиционирования сканирующего устройства необходимо минимум 2 точки, расположенных не менее чем 20 мм друг от друга (рисунок 2).

Сами метки представляют собой черную пластину диаметром около 10 мм со светоотражающим кругом по центру пластины. Пластины, поставляемые производителем со сканером умеют 2 исполнения: магнитные и клеевые. Магнитные используются для установки их на поверхности изделия сделанное из материала, способного к намагничиванию. Клеевые же используются во всех остальных случаях, когда использование магнитных件 невозможно. Предпочтительнее использование магнитных меток, так как клеевые пригодны для использования лишь для одной сессии сканирования.



Рисунок 2 – Сканирование объекта

Для создания твердотельной модели корпуса импортной трансмиссии, необходимо пройти несколько этапов:

1. Сканирование объекта 3D-сканером HandySCAN 300;
2. Обработка результатов сканирования в программной среде сканера – Vxelements;
3. Создание сварной конструкции в NX 9.0.

Для успешного сканирования корпуса необходимо провести работу со сканером в 2 сессии. Это сканирование верхней части корпуса (1 сессия) и сканирование 2 части корпуса, путем переворота её на 180° (2 сессия). После чего оба скана будут совмещены в программном обеспечении Vxelements.

На начальном этапе корпус обклеивается по всей его поверхности магнитными метками для сканирования.

Следующим шагом сканирования является необходимость отсканировать нижнюю часть корпуса, для этого необходимо сам корпус перевернуть на 180° и затем отсканировать повторно корпус добавляя новые метки на внутренние стенки изделия.

После завершения 2-х сессий (в некоторых случаях для сканирования требуется 3 и более сессий, ограничением является лишь мощность ПК, используемого для обработки сканов), необходимо произвести слияние полученных результатов – рисунок 3.

Завершающим этапом является перенос поверхностной модели в NX и создание на основе перенесенной модели конструкторской документации – рисунок 4.

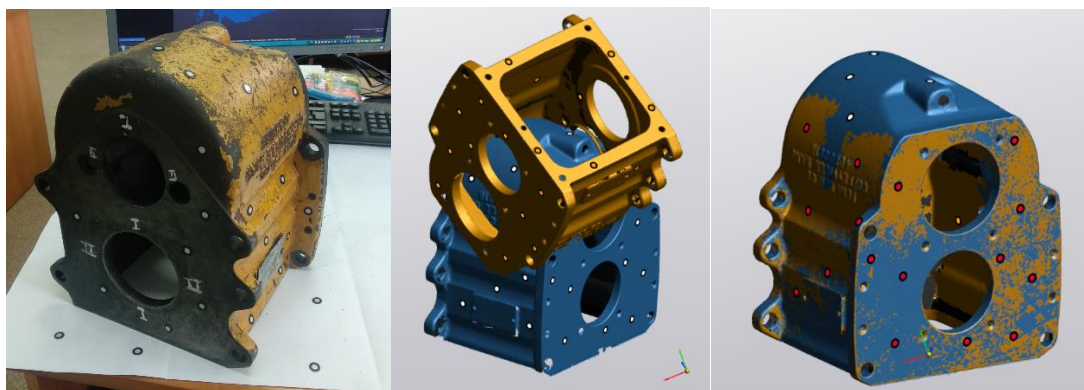


Рисунок 3 – Три стадии создания модели

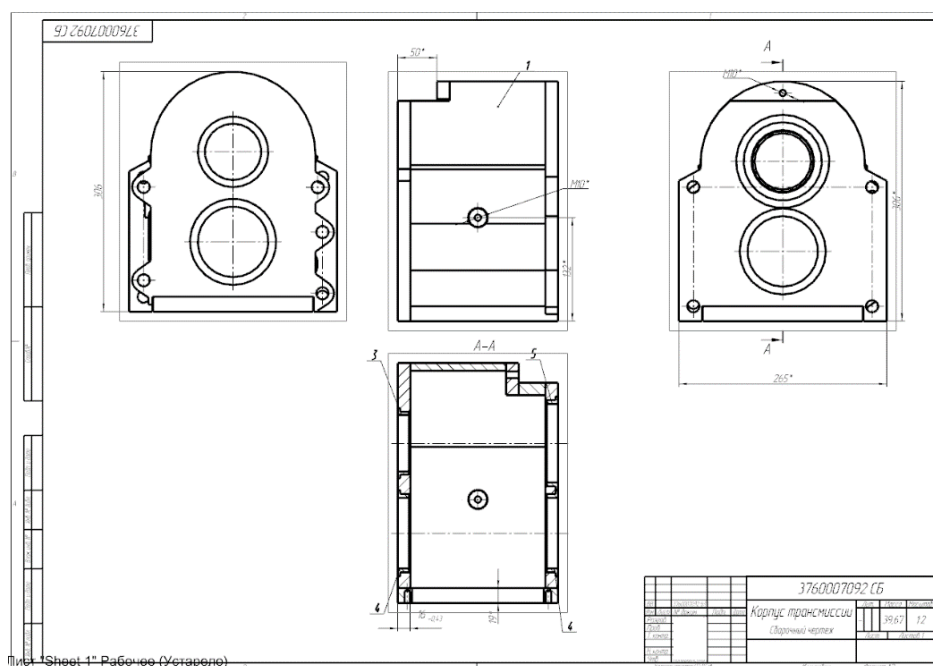


Рисунок 4 - Чертеж корпуса

Выводы

В современном мире крайне важно, за короткий промежуток времени, качественно изготовить и вывести на рынок какую-либо продукцию либо осуществить ремонт готового изделия. Новые средства измерения и соответствующие к ним САПР при должном владении, позволяют вывести на совершенно новый уровень проектирования. В данной статье бы рассмотрел один из методов создания готовой конструкторской документации с применением САПР Siemens NX 9.0 и Creaform Vxelement.

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ УПРАВЛЕНИЮ ПРОЦЕССОМ РЕЗАНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИИ В СТАНКАХ С ЧПУ

Современное производство становится все более энергонасыщенным и автоматизированным с форсированием параметров по скорости, мощности и нагрузке.

Технологическая среда в значительной степени является важнейшим компонентом промышленности страны и в значительной степени определяет ее экономический потенциал.

Промышленная автоматизация производств в первую очередь включает в себя автоматизацию процесса изготовления и выпуска продукции на всех стадиях, а так же комплексно охватывает сферы жизнедеятельности производства, включая мониторинг, планировку, финансово-экономическую область деятельности, бухгалтерский учет, логистику и управление персоналом.

Важнейшей составляющей технологической среды является его оборудование, на котором реализуется технологический процесс.

При обработке заготовок на станках иногда возникают периодические колебательные движения (вибрации) элементов системы СПИД: станок – приспособление – инструмент – деталь. В этих условиях процесс резания теряет устойчивость.

При обработке на металлорежущих станках возникают вынужденные колебания под действием внешних периодических возмущающих сил вследствие прерывистости процесса резания, неуравновешенности вращающихся масс, погрешностей изготовления и сборки передач и ритмичности работы близко расположенных машин. Вынужденные колебания устраняют, уменьшая величину возмущающих сил и повышая жесткость станка.

Колебания инструмента снижают качество обработанной поверхности (шероховатость возрастает; появляется волнистость); усиливается динамический характер силы резания, а нагрузки на движущиеся детали станка возрастают в десятки раз особенно в условиях резонанса, когда частота собственных колебаний системы СПИД совпадает с частотой колебаний при обработке резанием.

Вибрация по физической природе представляют собой соответственно механические и акустические колебания материальных частиц упругой среды твердого тела, жидкости, газа. Они сопровождают любой технологический процесс и являются характерными для такого

важнейшего этапа жизненного цикла технологической среды, каким является этап - эксплуатация.

Эти факторы снижают технический уровень оборудования, ухудшают показатели качества технологических процессов и производств, в частности, такие важные показатели как экологические и показатели безопасности. В конечном итоге все это в значительной мере снижает конкурентоспособность машиностроительного производства.

Главное, что следует из рассмотрения различных видов колебаний, это то, что различные виды колебаний обусловлены различной причиной и требуют различного противодействия.

Общеизвестно, что для обеспечения точности размеров изделия в автоматизированном производстве, а также для экономичности процесса производства изделий являются: соблюдение режимов резания ранее установленных; контроль и измерения самого инструмента и обрабатываемой детали; состояния износа режущего инструмента или шлифовального камня. Не соблюдение одного из этих компонентов приводит к образованию поломки, износу, а также к понижению точности изделия, т.е. приводит к ухудшению качества продукции.

Численное значение вибрации в производственной среде является переменной величиной т.к. в производственной среде вибрация не постоянна, следовательно, для уменьшения характеристик шума и вибрации следует применять совмещенное управление, т.е. регулирование заключается в корректировке отклонений состояния выхода системы от каждого значения характеристик вибрации выходящих за пределы нормативных значений.

Сущность такого управления заключается в создании сквозных процессов разработки систем с использованием обратной связи в электроприводе при оценке принимаемых решений. Степень сложности управления технологической системой инженерного обеспечения определяется числом входных управляющих воздействий, числом средств технологического оснащения и контролируемых параметров технологического процесса.

Существуют несколько способов достижения этой цели одна, из которых управление с помощью контроля режима резания - путем увеличения или уменьшения параметров резания в зависимости от полученных данных.

Режим резания характеризуют три параметра: глубина резания t (мм); подача S (мм/об); скорость резания v (мм/мин).

В этой связи главная обратная связь в электроприводе строится по положению, и решающее значение приобретает датчик положения. Датчик положения осуществляет позиционирования, слежения в данном случае характеристик шума и вибрации с последующий обработкой информации.

Регулирование характеристик вибрации после обработки информации может осуществляться с помощью датчиков скорости перемещения и частот вращения.

Сложившаяся ситуация свидетельствует, об актуальности, проблемы повышения эффективности технологических процессов машиностроительного производства, по средствам разработки автоматизированного управления, минимизации шума и вибрации в металлорежущим оборудовании.

Адаптивные системы управления используются для решения поставленных вопросов. Большую роль играет выбор параметра, по которому будет осуществляться стабилизация режимов резания, так как от этого параметра зависит эффективность системы адаптивного управления процессом механической обработки деталей.

Обработка на металлорежущих станках проходит при непрерывном изменении условий и параметров динамической системы станка. Большое количество различных факторов, что влияют на процесс обработки, не могут быть постоянными, так как каждый из параметров зависит от всех остальных. Использование полученных результатов и даже наличие большой базы статистических экспериментов не могут гарантировать повышение продуктивности, поэтому актуально внедрение систем управления и стабилизации процесса обработки, которые курируют параметрами обработки в режиме реального времени.

Для автоматизированного управления процессом механической обработки на станке с ЧПУ подаются сигналы изменений силы резания и вибраций, которые преобразованы в параметр шероховатости поверхности детали, которая обрабатывается на станке. Эти сигналы принимает логическое устройство, которое по определенным алгоритмам определяет оптимальную скорость резания и величину подачи в режиме реального времени.

Список использованной литературы

1. Abouelatta O.B. , Madl J. Surface roughness prediction based on cutting parameter and tool vibration in turning operation // Journal of material processing technology. 2001. 118. Pages 269-277.
2. Alonso F.J., Salgado D.R. Analysis of the structure of vibration signals for tool wear detection // Mechanical Systems and Signal Processing. Volume 22. Issue 3. April 2008. Pages 735-748.
3. Jain A.K., Lad B.K. A novel integrated tool condition monitoring system // Journal of Intelligent Manufacturing. 2 June 2017. Pages 1-14.
4. Nitin Ambhorea, Dinesh Kambleb, Satish Chinchankara, Vishal Wayala. Tool condition monitoring system: A review // Materials Today: Proceedings 2. 2015 Pages. 3419 – 3428
5. Rao K.V., Murthy B.S.N., Rao N.M. Cutting tool condition monitoring by analyzing surface roughness, work piece vibration and volume of metalremoved for AISI 1040 steel in boring // Measurement 2013. 46. Pages 4075–4084.
6. Salgado D.R., Alonso F.J. An approach based on current and sound signals for in-process tool wear monitoring // International Journal of Machine Tools & Manufacture. Volume 47. Issue 4. August 2007 - P. 2140–2152.

АНАЛИЗ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ГРОХОТОВ ЦОФ №38 В ЧАСТОСТИ СИТ

В практике обогащения полезных ископаемых применяются грохоты различных конструкций от самых простых до очень сложных. Они характеризуются основными конструктивными особенностями: характером движения просеивающей поверхности или ее элементов, геометрической формой ее и расположением относительно горизонтальной плоскости [1].

Высокая эффективность процесса обогащения углей на ЦОФ-38 зависит от многих факторов, в основе которых лежат технологические факторы, а именно состояние оборудования в целом на фабрике, а особенно на подготовительном участке - участке грохочения.

На предприятии в процессе анализа эффективности проводимых работ по грохочению столкнулись со следующими проблемами:

- 1) Наличие залипаний отверстий сит;
- 2) Неравномерное распределение материала по ситам, и как следствие наличие толстого слоя материала на поверхности сита и его прорыв;
- 3) Ослабление натяжения проволоки сита;
- 4) Повышенное содержание мелочи в надрешетном продукте из-за низкого качества исходного питания (гранулометрического состава, влажности, формы частиц);
- 5) Механическая неисправность грохота или его настройки.

Сито – неотъемлемый элемент грохота, основной рабочий орган (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сито инерционного грохота

Сита инерционных грохотов могут иметь прямоугольные или круглые отверстия. Прямоугольные используются в случае применения

влажных или засоренных глиной материалов, а круглые необходимы для получения более однородного продукта. Основные материалы для производства сит – высокопрочная резина, полиуретан и стальная (канелированная) сетка [2].

Проанализировав возможные неполадки в работе инерционных грохотов на ЦОФ-38 предлагаются следующие мероприятия по их устранению, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Мероприятия по устранению неполадок в работе инерционных грохотов на ЦОФ-38

Возможные неполадки	Способы устранения
Наличие залипаний отверстий сит	Сито закрепить очень жестко, чтобы вся нагрузка приходилась на пружины для грохота и вибратора.
Неравномерное распределение материала по ситам, и как следствие наличие толстого слоя материала на поверхности сита и его прорыв.	Натянуть сито или заменить новым.
Ослабление натяжения проволоки сита	Устранить неравномерность и провисание сита. Изменить угол наклона сит.
Повышенное содержание мелочи в надрешетном продукте из-за низкого качества исходного питания	Отрегулировать подачу. Уменьшить производительность по питанию.
Механическая неисправность грохота или его настройки	Натянуть или сменить ремень. Проверить подшипники. Произвести замену изношенных подшипников, цепь, подтянуть болты корпусов подшипников, натянуть сито, проверить и заменить амортизаторы. Отрегулировать величину эксцентриситетов. Заполнить подшипники смазкой, промыть подшипники, заменить смазку и уплотняющие кольца, устранить перекос подшипников. Подтянуть ослабленную или заменить лопнувшую пружину, рессору, удалить посторонние предметы.

Основной причиной залипания сит грохотов является вовсе не качество самого сита, а в принципах функционирования самого грохота. Сито обязательно должно быть закреплено очень жестко, вся нагрузка должна проходить на пружины для грохота и вибратор. Если это правило соблюдено, то причина кроется в пружине грохота. На грохотах используются цилиндрические витые пружины сжатия. Основная

характеристика этих пружин - уменьшение длины при нагрузке, когда пружины сжатия не подвергаются нагрузкам, ее ветки не касаются друг друга. Пружины грохота устанавливаются на его короб и находятся под постоянной нагрузкой. При работе они преобразуют деформацию сжатия в деформацию кручения пружинной стали, из которой она изготовлена. Если пружина грохота на 10-20 мм проседает, это отрицательно сказывается на уменьшение колебаний при грохочении, хотя и не заметно « на глаз». Проседание пружины грохота и является главной причиной залипания сита. При обслуживании сортировочных участков за частую не отслеживают состояние пружин, что складывается на всем процессе производства. Менять пружины грохотов рекомендуется раз в 1-2 года.

Таким образом, срок службы сит зависит от конкретных условий эксплуатации и обусловлен вытягиванием проволоки и абразивным износом. Кроме того, разрушение сетки наступает тем позднее, чем меньше расстояние между элементами опорной решетки, к которым она прилегает по всей поверхности. Проволочная просеивающая поверхность может выйти из строя также в результате трения об опорную решетку или другие металлические детали. Поэтому необходимо следить за натяжением сетки и периодически ее подтягивать.

В мировой практике для натяжения сит грохотов применяются устройства, при которых продольное и поперечное натяжения производятся раздельно. Это не позволяет оперативно и качественно производить натяжение сетки в процессе эксплуатации грохота.

Конструктивные особенности устройств для натяжения сит грохотов не обеспечивают плоскостности сита или сохранения формы ячейки и требуют существенных эксплуатационных затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Обогачительные процессы: учебник для вузов. В 2 т. / В.М. Авдохин. – Т. 1. – М.: Московский государственный горный университет, 2006. – 417 с.
2. Левенсон Л.Б. Машины для обогащения полезных ископаемых / Л.Б. Левенсон. – М.-Л.: Госмашметиздат, 1933. – 323 с.
3. Левенсон Л.Б. Дробление, грохочение полезных ископаемых / Л.Б. Левенсон, Б.И. Прейгерзон. – М.-Л.: Гостоптехиздат, 1940. – 771 с.
4. Хопунов Э.А. Роль структуры и прочностных характеристик минералов в разрушении и раскрытии руд // Обогащение руд. — 2011. № 1. — С. 25-31.

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ЧАСТИЦ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОСИСТЕМ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Ввиду воздействия различных внешних факторов, а так же и за счет различных внутренних процессов, происходящих в гидросистемах, со временем происходит загрязнение рабочей жидкости, что, в свою очередь, негативно влияет на надежность работы гидросистемы, в особенности на элементы контроля давления.

В качестве факторов стабильности в работе ГС Е.С.Фитч [1] выделяет:

- Устойчивость к загрязнению рабочей жидкости (GF) HS;
- стабильность внутренней и внешней утечки жидкости;
- стабильность химических и физических свойств жидкости;
- отсутствие RJ кавитации;
- стабильность температуры жидкости;
- износостойкость компонентов ГС;
- стабильность механических нагрузок, прикладываемых к компонентам ГС, значения которых не должны превышать прочность их материала.

В качестве диагностических признаков для контроля факторов стабильности в работе ГС следует использовать параметры загрязнения ГС. Этот выбор подтверждается приведенным ниже анализом, который устанавливает связь между этими факторами и параметрами частиц загрязнения.

Для первого из этих факторов - стабильности загрязнения HL HS - эта связь очевидна, поскольку на практике класс чистоты, определенный в соответствии с ГОСТ 17216-2001 на основе анализа состава загрязненных частиц (количество и размер частиц) в 100 мл RJ, используется как оценка уровня загрязнения жидкости.

Согласно литературному анализу [2-4], уровень загрязнения оказывает существенное влияние на срок службы компонентов ГС. Так, на рисунке 1 приведена кривая, характеризующая зависимость относительного срока службы (R) редукционных клапанов ($N > 5$ - число частиц, диаметр которых превышает 5 мкм, в 1 см³ масла). График построен по данным немецкой фирмы PALL. Из анализа рис. 2 следует, что при чистой и очень чистой жидкости (код чистоты по ISO 14/11 и более) возможно значительное увеличение ресурса агрегатов, в частности подшипников.

Изношенные или поврежденные уплотнения, виброустойчивые фитинги, неправильно изготовленные или установленные шланги и т. д. могут вызвать утечку жидкости из системы.

Многие процессы, приводящие к внешним утечкам, являются

гладкими, а сами сбои являются функциональными, внезапными и непредсказуемыми. Кроме того, при обеспечении стабильности внешнего фактора утечки первостепенное значение имеют субъективные аспекты - соблюдение технологии монтажа, опыт сотрудников, технология изготовления уплотнений, шлангов и т. д. Поэтому очень сложно прогнозировать такие нарушения. Тем не менее, внешние утечки, обусловленные разрушением шлангов и уплотнителей, можно прогнозировать, поскольку это разрушение сопровождается генерированием в РЖ частиц материала, из которого они изготовлены.

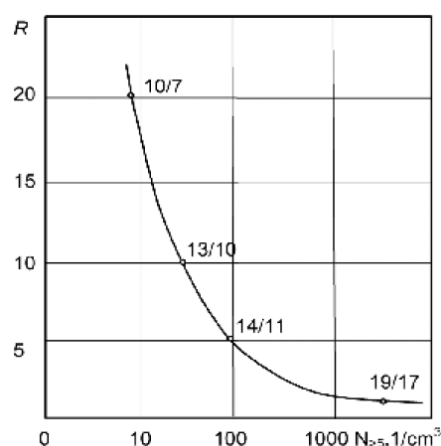


Рисунок 1 - Зависимость относительного срока службы редуционных клапанов от уровня загрязнения масла

Ухудшение химических и физических свойств жидкости приводит к тому, что РЖ теряет способность выполнять возложенные на него функции (отвод тепла из зоны трения, смазка поверхностей трения, вымывание частиц из зазора), что, в свою очередь, приводит к повышенному износу компонента ГС, который является сопровождается увеличением скорости образования материала в виде частиц компонентов в жидкости. Кроме того, процесс деградации химического состава жидкости приводит к увеличению растворимых и нерастворимых соединений (осадок, шлам, кислотные материалы).

Значительное увеличение количества изношенных частиц в РЖ приводит к нарушению рабочей температуры ГС. Таким образом, высокие температуры РЖ ускоряют износ компонентов ГВ, увеличивают утечку жидкости, нарушают гидродинамическую смазку, вызывают тепловое блокирование, увеличивают скорость окисления и, концентрацию загрязняющих веществ - продукты окисления РЖ и т. д. При низких температурах вязкость жидкости высокая. Следовательно, при попытке всасывания (ввода) жидкости во впускное отверстие насоса статическое давление жидкости резко падает, что приводит к кавитации и, следовательно, к увеличению количества частиц износа, образующихся

компонентами РЖ в ГС.

Кроме того, тип износа определяет форму образующихся частиц. Таким образом, износостойкость можно контролировать путем анализа параметров частиц загрязнений РЖ: их количества, размера, формы и материала.

Таким образом, потеря стабильности большинства вышеупомянутых проактивных факторов поддержания ГС приводит к разрушению составляющего материала и, следовательно, к увеличению скорости образования частиц в РЖ. Поэтому параметры этих частиц могут служить желаемыми диагностическими признаками, своего рода «лакмусовой бумажкой», с помощью которой можно выявить нарушения факторов устойчивости в ГС.

Основными параметрами загрязняющих частиц являются размер, концентрация, материал, форма, дисперсионный состав (распределение частиц по размерам) и массовая концентрация (массовое отношение загрязняющего вещества к РЖ). В разной степени они отражают состояние факторов активного обслуживания. Однако, учитывая сложность решения проблемы определения параметров частиц РЖ-загрязнения и отсутствие универсальных датчиков, способных определять несколько значений параметров, целесообразно выбирать один интегральный символ из всех параметров частиц. Большинство должно отражать состояние факторов стабильности в работе ГС, и его контроль не должен быть серьезной проблемой для обслуживающего персонала. Такой особенностью является диффузный состав загрязняющих частиц, высокие диагностические возможности которого зафиксированы в ряде работ. Неслучайно, исходя из его анализа, уровень чистоты РЖ определяется по ГОСТ 17216-2001.

Список использованных источников

1. Fitch, E.C. Extending Component Service Life Through Proactive Maintenance / E.C. Fitch // An FES/BarDyne Technology Transfer Publication #2. Tribolics, Inc., 1998. – С. 24 - 28
2. 3. Никитин, Г. А. Влияние загрязнения жидкости на надежность работы гидросистем летательных аппаратов / Г. А. Никитин, С.В. Чирков. - М.: Транспорт, 1969. - 184 с.
3. Башта Т.М., Ермаков В.В., Зайченко И.З., Хаймович Е.М. Объемные гидравлические приводы. - М.: Машиностроение, 1972. - 627 с.
4. Брон Л.С., Тартаковский Ж.Э. Гидравлический привод агрегатных станков и автоматических линий. М. «Машиностроение», 1967. - 355с.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНОГО ВИБРАЦИОННОГО ПРИВОДА С СУХИМ ТРЕНИЕМ

Токарная обработка (точение) представляет собой вид механической обработки материалов резанием, заключающийся в получении поверхностей деталей с заданной геометрической формой, точностью и шероховатостью, путем срезания режущим инструментом с поверхности заготовки слоя материала в виде стружки. На рис. 1 приведена упрощенная структурная схема токарного станка [1,2,3]. Механизмы M_1 и M_2 состоят из электродвигателя и устройств управления скоростью вращения исполнительных объектов.

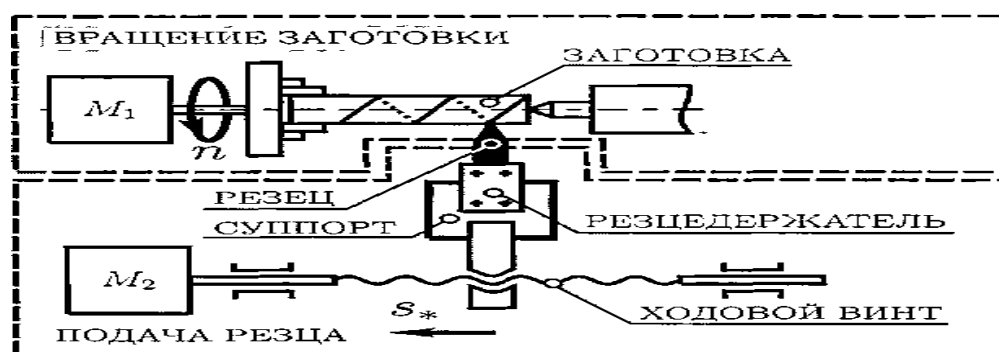


Рис. 1 Упрощенная структурная схема токарного станка

В процессе токарной обработки материалов в технологической системе станок-приспособление-инструмент-деталь (СПИД) возникают вибрации, для определения условий возникновения которых достаточно исследовать динамические свойства линеаризованного описания системы СПИД [3]. Объяснение более сложного поведения технологической системы возможно только при исследовании нелинейной динамики, например, внезапное возникновение неуправляемых вибраций большой амплитуды [3]. Однако, управляя вибрациями режущего инструмента, можно достичь положительного эффекта. Такой процесс получил название «вибрационное резание» [27,38]. Вибрационное резание заключается в том, что на поступательное движение подачи накладывается дополнительное колебательное движение резца или заготовки. В результате вибрационное резание приобретает физические особенности, которые приводят к улучшению условий работы режущего инструмента за счет:

- снижения действующих на него сил резания и температур, вследствие кратковременного уменьшения или полного снятия нагрузки на режущий клин инструмента;
- возможности использования резцов без уступов и лунок для струж-

кодробления, заточка которых приводит к образованию дополнительных внутренних напряжений и микротрещин, что ослабляет режущую кромку.

- резкого увеличения эффективности воздействия смазочно – охлаждающих жидкостей.

В [3] рассматривались три технологические схемы наложения вибраций на поступательное движение подачи резца: осевые вибрации по оси x , радиальные — по оси y и тангенциальные — по оси z . Согласно [3], радиальные вибрации режущего инструмента оказывают отрицательный эффект, что связано с ухудшением чистоты обработки в результате переноса радиальных вибраций непосредственно на обработанную поверхность и с повышением износа резца за счет увеличения нагрузки на его вершину и вспомогательную режущую кромку. Эффективным средством стружко-дробления является применение точения с вибрациями в осевом направлении. При этом по сравнению с обычным точением происходит увеличение скорости резания, понижение силы резания и температуры в зоне резания, существенно уменьшается глубина износа передней поверхности резца, а износ задней поверхности сохраняется такой же, либо увеличивается на 15 — 20%. Для обеспечения вибрационного резания токарные станки снабжаются генераторами колебаний, устанавливаемыми на суппорте станка. Обзор литературы по токарной обработке материалов показал, что при такой обработке в технологической системе станок-приспособление-инструмент-деталь возникают вибрации, для которых характерен эффект внезапного неуправляемого увеличения амплитуды, что приводит к значительному уменьшению жесткости технологической системы и ухудшению точности обработанных поверхностей деталей. Однако имеются работы, посвященные вибрационному резанию. При управлении вибрациями режущего инструмента или заготовки достигается увеличение скорости токарной обработки, понижение силы и температуры среды в зоне резания, обеспечивается периодический отдых режущих кромок резца и дробление стружки.

Список использованных источников

1. Айзерман, М. А. Устойчивость по линейному приближению периодического решения системы дифференциальных уравнений с разрывными правыми частями / М. А. Айзерман, Ф. Р. Гантмахер // Прикладная математика и механика.— 1957,— Т. 21, № 2.— С. 658-669.
2. Анализ устойчивости периодических режимов управляемого электропривода системы тепловой защиты / С. Ф. Яцун, Е. Н. Иванова, С. Ю. Чевычелов, А. А. Медведев // Известия КурскГТУ. — 2008. — № 1 (22).- С. 69-74.
3. Андронов, А. А. Теория колебаний / А. А. Андронов, А. А. Витт, С. Э. Хайкин. — М.: Наука, 1981. — С. 568.

МАШИНЫ УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ: АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СТЕПЕНИ НАДЕЖНОСТИ МАШИНЫ

Широко применяющийся способ разрушения горных пород - механическое резание, как показал отечественный и зарубежный опыт, оправдан на относительно слабых горных породах и углях. В связи с этим проводятся работы по изысканию и реализации эффективных способов воздействия на породы выше средней крепости и крепкие с целью их разрушения, и в ряду перспективных механический удар.

В результате применения машины ударного действия для дробления негабаритов на приёмных решётках повышается пропускная способность дробилки на 30 - 40 %, так как процесс осуществляется одновременно с другими технологическими операциями, сокращается объем взрывных работ, уменьшается вероятность повреждения оборудования, повышается безопасность, улучшаются санитарно- гигиенические условия труда обслуживающего персонала.

Анализ опыта эксплуатации технологических машин ударного действия позволил определить область их применения: проведение, расширение и подделки выработок на угольных шахтах; выравнивание (оборка) кровли и стен тоннелей и рудников; дробление негабаритов на карьерах и приёмных решётках рудников, обогатительных цехов; добыча угля, вечномерзлого продуктивного песка, руды; и т.п.

Анализ результатов промышленного применения технологических машин с ударно-скалывающим исполнительным органом показал, что они обеспечивают разрушение горных пород, скальных и мерзлых грунтов, металлургического шлака и строительных материалов различной прочности: в массиве до 10 МПа, а при вторичном дроблении - до 18 МПа. Прочность разрушаемой минеральной среды и производительность процесса зависят от выходных параметров (энергии и частота ударов) гидроударника - породоразрушающего механизма ударно-скалывающего исполнительного органа, структуры и условий её залегания.

Гидроударник - гидравлическое устройство ударного действия, предназначенное для преобразования энергии потока рабочей жидкости в механический импульс, который передается через инструмент объекту с целью изменения его формы или разрушения.

В пневмогидроударнике рабочая жидкость подается в одну, как правило, переднюю камеру, боек перемещается и сжимает газ в задней камере. Когда давление газа достигает определенной величины, переключается распределитель и рабочая жидкость из передней камеры сливается по трубопроводу в маслбак. Под действием расширяющегося газа боек разгоняется и совершает удар по инструменту.

Выпускаемые модели преимущественно предназначены для оснащения гидравлических экскаваторов, работающих на стройплощадках.

Это произошло в силу ряда причин, к которым можно отнести следующие:

- отсутствие высокоточной технологии механической и термической обработки металлов на гражданских машиностроительных заводах;

- низкая заинтересованность производителей базовых машин в оснащении их дорогостоящим оборудованием, требующим высокой культуры обслуживания;

- разработчики конструкторской документации на гидроударники, преимущественно, академические институты, а возможные производители — предприятия военно-промышленного комплекса.

Первые модели послужили в большей степени для апробации способа разрушения породы мощным ударом и определения возможной области его применения в промышленности. В результате эксплуатации первых моделей были выявлены отдельные зависимости между параметрами гидроударника, разрушаемой породы, базовой машины и производительностью.

В последующие годы опытно-конструкторские работы в основном были направлены на совершенствование конструкций - увеличение и стабилизацию выходных параметров (энергии и частоты ударов), повышение КПД и экологической безопасности гидроударников.

Современные гидроударники различных фирм-производителей имеют во многом аналогичные конструкции и включают следующие основные узлы: рабочий инструмент; боек; золотник и клапаны управления; гидропневматические аккумуляторы; корпусные детали; защитный кожух; амортизаторы и уплотнения.

Так как отсутствуют научно обоснованные рекомендации по применению инструментов, то они используются на основе практического опыта эксплуатации.

Учитывая скорость перемещения бойка, которая в момент соударения с инструментом достигает 10 м/с, и высокие нагрузки, возникающие в рабочем инструменте и бойке, они и сопрягаемые с ними детали изготавливаются из легированных сталей, прошедших термическую обработку, в результате которой достигается высокая прочность и износостойкость поверхностей трения. В зарубежных гидроударниках практически отсутствуют детали не прошедшие термическую обработку. Для повышения герметичности детали подвижных пар (бойк - корпус, золотник - корпус) изготавливают по 5 - 7 квалитету точности с высокой чистотой поверхности. Повышение надежности обеспечивается сокращением количества подвижных деталей до 5 - 6.

САПАНЫ БАҚЫЛАУДЫҢ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Қазіргі таңда сапамен қамтылу әлемдік нарықта да, біздің елде айтарлықтай орын алып отыр. «Сапалы өнім, сапалы қызмет» қазіргі нарықта жоғары сұранысқа ие. Себебі тұтынушылар өздерін қажеттіліктерін қамтамасыздандыратын, әрі бағасы тиімді, сонымен қатар олардың қажеттіліктерінен басқа да жақсы қызмет атқаратын өнім не қызмет яки процесті – «сапалы» деп біледі.

Сол сапаны тұрақты түрде сақтау үшін және сапаны ұдайы жақсарту үшін өндіріске қажет болар ұғым ол – сапаны бақылау. Сапаны бақылау жобалау кезінен бастап, өнімнің бүкіл өмірлік циклінде болу шарт (сурет 1).

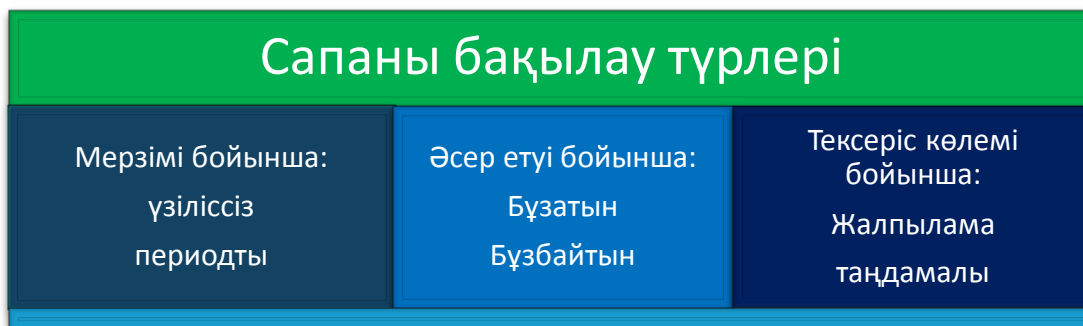


Сурет 1. Өнімнің өмірлік циклы

Сапаны бақылау дегеніміз – талаппен орнатылған, өнім сапасы тәуелді болатын, процестің немесе өнім қасиеттерін сандық немесе сапалық сипаттамаларын сай келуін тексеруді айтамыз. Оның төмендегідей түрлері бар:

- мерзімі бойынша: үзілісті, үзіліссіз;
- әсер етуі бойынша: өндірістің жұмысын тоқтататын, тоқтатпайтын;
- тексеріс көлемі бойынша: жалпылама, таңдамалы;

- кіріс бақылау;
- ұшу бақылау;
- операциялық бақылау;
- қабылдау бақылау;
- өнімді құру және жүзеге асыру бойынша: өндірістік, пайдаланылатын.



Сурет 2. Бақылаудың түрлері

Сапаны бақылауға арналған талаптар төмендегілерге байланысты орнатылады:

- сынақ түрлері;
- сынақтың периодтылығы;
- таңдаулы бақылауды қолдану кезінде сынаққа арналған таңдамалар және үлгілерді жасау ережесі;
- бақылауды өткізу тәртібі;
- нормативті құжаттар талабына өнім сапасының сәйкес келуін талдайтын критерилер және бақылау процесінің параметрлері;
- бақылау-өлшегіш аппаратурасына, приборларға және қажетті дәлдікте көрсететін құралдарға қойылатын, сондай-ақ сынақ стендтерінде және қондырғыларына талап;
- бақылау нәтижелері өңдеу әдістері;
- бақылау нәтижелерінің хаттама формасы.

Бақылаудың негізгі мәселелерінің әрі міндеттерінің бірі – бұл сапа көрсеткіштерінің анықталуы.

Сапа көрсеткіштерін анықтау деп отырғанымыз ол – құралды немесе сынақ әдісімен шешілітін қарапайым өлшеу есебін оның (құралды, тіркелмелі, органолептикалық және әлеуметтік) әдістері арқылы алу.

Құралды әдіс өлшеудің техникалық құралын қолдануға негізделінеді.

Тіркеу әдісі процестердің немесе өнімдердің бақыланатын параметрлерін тіркеу болып табылады.

Органолептикалық әдісте алғашқы өлшегіш түрлендіргіштері ретінде көру, дыбыс, есту, дәм сезу мүшелерін қолданады

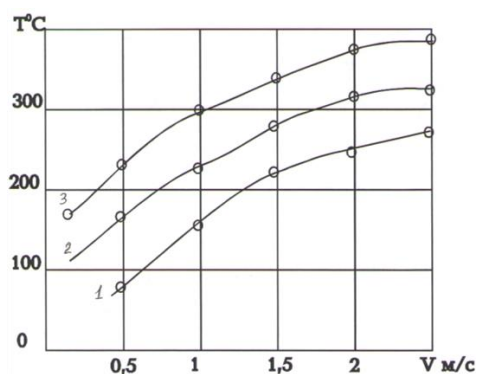
Сапа көрсеткіштерін өлшеудің әлеуметтік әдісі халықты массалы сұраудан немесе әлеуметтік топтардан құралады және олардың мүшелері сарапшылар ролінде болады.

РОТАЦИОНАЛЫҚ КЕСУ ТАЗАЛАП ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІ ТӘСІЛІ

Қазіргі заманғы технологиялық прогресс сапаны жақсарту проблемасымен тығыз байланысты. Әртүрлі машина жасау өнімдерін өндіруде көбінесе әрбір нақты бөліктің сапасына қарай қалыптасады. Түрлі машиналардың жұмыс істеуі кезінде олардың бөліктері тозады. Бұл жағдайда мұндай процесс қозғалмалы бөлшектердің беттерінде ең қарқынды болып табылады. Машиналарды пайдалану кезінде байланысқа түсетін бұл жауапты беттер негізінен тетік жұмысының сапа көрсеткіштерінің өзгеруін айқындайды. Демек, машина жасау өнімдерінің сапасын бақылау тәсілдерінің бірі - бөлшектердің беткі қабатының сапасын қалыптастыру. Ол осы беттің жоғары тозуға төзімділігін қамтамасыз етуі керек. Бұдан басқа, өңдеу кезінде өндірілетін бөліктің мөлшері мен формасының дәлдігіне қойылатын талаптарды орындау қажет. Дайындаманың көрсетілген параметрлері едәуір түрде кесу құралының өңдеу кезінде ұзақ уақытқа байланысты. Металлургиядағы кесу процесі қарапайым жүзді құралы немесе кеңінен қолданылатын айналмалы құралымен жүзеге асырылуы мүмкін [1,2,3,4]. Соңғысымен жұмыс жасағанда, кесу процесінің маңызды артықшылығы өнімділіктің бірнеше есе артуы және құрал шығындарын азайту арқылы бөлшектердің жоғары сапалы өңделген беттерін қамтамасыз ету мүмкіндігі. Айналмалы кескіштердің тұрақтылығы қарапайымға қарағанда он есе көп, соның арқасында олардың өлшемді тұрақтылығы айтарлықтай артады. Бұл өңделген бетті жоғары дәлдіктегі геометриялық пішінмен алуға мүмкіндік береді.

Айналмалы кесу кезінде қол жеткізілген пішін бетінің төменгі кедір-бұдырлығы мен жоғары геометриялық дәлдігі технологиялық процестен қымбатқа түсетін, кейіннен тегістеу, илектену және т.б. операцияларын алып тастауға мүмкіндік береді.

Өңдеу режимінде өзгеруімен кесу аймағындағы температураны зерттеу үшін эксперименттік зерттеулер жүргізілді. 1-суретте өңдеу режимі өзгерген кездегі кесу аймағындағы температуралық тәуелділік көрсетілген.



$t=1$ мм, при 1- $S=0,07$ мм/об; 2- $S=0,1$ мм/об; 3- $S=0,2$ мм/об.

1-сурет - айналу жылдамдығын өңдеудің кесу аймағындағы температураға әсері, Ст. 45- P6M5

1-суреттен көріп отырғанымыздай, кесу температурасы төмен, бұл, біздің пікірімізше, байланыстағы беттерге үйкеліс жұмысының айтарлықтай азайтылуы, сондай-ақ жоңқаның деформациясы. Жылу бөліну, негізінен, ығысу жоңқаларының жазықтығында және іргелес қабатында жүреді. Бұл жағдай, сондай-ақ жоғары беріктігі, тұтастай өңдеу жылдамдығын 5-10 есе арттыруға мүмкіндік береді. Осының арқасында қиынға соқпайтын, ыстыққа төзімді, тозуға төзімді арматуралық жабындар, жоғары легіріленген марганецті шойын және т.б. сияқты күрделі материалдарды кесу кезінде өңделу айтарлықтай жақсарады. Кесу жылдамдығын ұлғайту өңдеу өнімділігінің жақсаруына әкеледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Кушназаров И.К., Шеров К.Т., Мардонов Б.Т. Новый способ многолезвийной ротационной обработки. // Международный научный журнал «Поиск» МОН РК (серия технические науки) –Алматы: Изд-во МОН РК, 2002, №2. С 251-256.

2. Мардонов Б.Т., Шеров К.Т. Исследование изменения длины относительной опорной поверхности при ротационном точении. // Материалы Республ. научно-технич. конф. «ISTIQLOL» (с международ. участием) «Современная техника и технология горно-металлургической отрасли и пути их развития» - Навоий:Изд-во НавГГИ, 2006.-С.273-276.

3. Кушназаров И.К., Шеров К.Т., Мардонов Б.Т. Исследование влияния нагрузки на глубину наклепа при ротационной обработке // Горный вестник Узбекистана.-Ташкент: Изд-во , 2007.-№2 (29).-С.106-108.

4. Кушназаров И.К., Шеров К.Т., Мардонов Б.Т. Особенности динамики процесса ротационного точения. // Труды международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан - 2030». Выпуск 2.- Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008.-С.163-165.

АРНАЙЫ ҮЙКЕЛІС ФРЕЗАСЫНЫҢ КЕСУШІ БЕТІНЕ STOODY-M7-G МАТЕРИАЛЫН БАЛҚЫТЫП ҚАПТАУ ПРОЦЕСІ

Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің «Технологиялық жабдықтар, машинажасау және стандарттау» кафедрасында металл дайындамаларды термофрикциялық өңдеудің төменгі жылдамдықта орындалатын тәсілдері жаратылған [1,2,3,4].

Жүргізілген зерттеулер термофрикциялық кесуші құралдардың тозуға төзімділігін арттыру мәселесі бар екенін көрсетті [5].

Термофрикциялық кесу құралдарының төзімділігін, қатаңдығын және беріктігін арттыру үшін ғылыми зерттеу бағыттары анықталды. Сонымен қоса, термофрикциялық кесу құралдарының төзімділігін, қатаңдығын және беріктігін арттыру әдістері мен тәсілдерін әзірлеу үшін зерттеу міндеттері де айқындалды [5,6]. Зерттеу нәтижелері құралдардың тозу формасы әртүрлі сипатқа және өлшемге ие болатындығын көрсетті. Қарастырылып отырған арнайы үйкеліс фрезасы айналушы дене типтес тетіктерді термофрикциялық фрезалап жону технологиясында қолданылады. Аталмыш технология айналушы дене типтес тетіктерді құрамалы өңдеу тәсілі болып табылады. Кафедра базасында орындалған бірқатар тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде арнайы үйкеліс фрезасының дайындамамен түйісу беті айтарлықтай тозуға ұшырайтындығы анықталды [7]. Арнайы құралдың тозуға төзімділігін арттыру үшін кесуші бетін STOODY M7-G қорытпа материалымен балқытып қаптау ұсынылады.

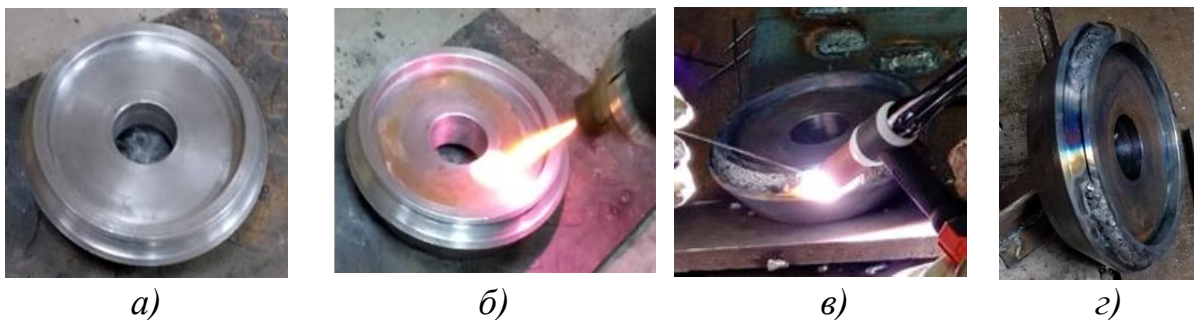
STOODY M7-G қорытпа материалы жоғары қаттылықпен (58-ден 66 HRC-ке дейін) және тамаша тозуға төзімділікпен сипатталады. Орташа жылу соққысы жағдайында 1000F (537,78°C) дейін жоғары температураларда қолданылуы мүмкін. 1-кестеде материалдың химиялық құрамы мен қаттылығы келтірілген [6].

1 -кесте - STOODY M7-G материалдың химиялық құрамы мен қаттылығы, %

C	Cr	Mn	Mo	V	W	Fe	Қаттылығы
1,0	4,0	0,4	9,0	2,0	2,0	қалғаны	58-66 HRC

Балқыту материалдарын құрал бетіне түсірмес бұрын, құралдың бетін дайындап аламыз, яғни құралдың жұмыс бетінен тозуға ұшыраған және күйік шалған жерлерін жонып, диаметр бойымен ойыс жасап аламыз.

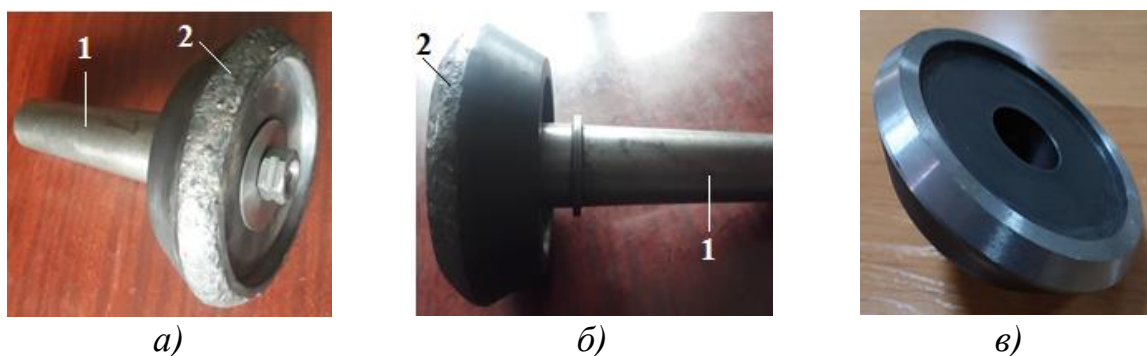
Үйкеліс фрезасын балқыту процесінің орындалу бірізділігі 1-суретте көрсетілген.



a – арнайы үйкеліс фрезасы; *б* – алдын-ала қыздыру процесі; *в* – балқыту процесі; *г* – бір қабат балқытылған фреза

1 – сурет - Үйкеліс фрезасын балқыту процесінің орындалу бірізділігі

2 – суретте STOODY M7-G қорытпа материалымен балқытып қапталған және механикалық өңделген үйкеліс фрезалары көрсетілген.



a, б – балқытып қапталған арнайы үйкеліс фрезасы; *в* – механикалық өңделген үйкеліс фрезасы; 1 – арнайы әбзел; 2 - балқытып қапталған бет

2 – суретте STOODY M7-G қорытпа материалымен балқытып қапталған және механикалық өңделген үйкеліс фрезалары

Қорытпа материалын құрал бетіне түсіру электр доғалық дәнекерлеу арқылы жүзеге асырылады. Дәнекерлеу қолмен орындалады. Флюс қабатының астында балқыту айтарлықтай тозған бөлшектерді қалпына келтіру үшін ұсынылады. Ол тұрақты балқытылған металл сапасы мен жоғары өнімділікті қамтамасыз етеді. Кескіштердің жұмыс бөлігін балқытып қаптау алдын-ала қыздырусыз орындалса, фрезаның кесуші бөлігін балқытып қаптау алдын-ала қыздырумен жүзеге асырылады (1,б-суретке қараңыз). Сым тәріздес балқыту материалдарымен доғалық қаптау кезінде пісіруге қарағанда тоқтың аз шамасы қолданылады. Бұл жағдайда бұйымның металын балқытудың тереңдігі төмендейді және балқытатын материал негізгілермен аз араластырылады, нәтижесінде балқытылған металдың қаттылығы артады. Балқытылған материалдың жоғары тозуға

төзімділігі беттің қажетті беріктенуін ғана емес, сондай-ақ, кернеулердің бір уақытта босаңсуын қамтамасыз ететін деформациялық мартенситтік ауысулардың тиімді қарқындылығымен түсіндіріледі. Балқытып қаптағаннан кейін құралды ауада салқындату жарықтардың пайда болуының және балқытылған қабаттың жұлынып кетуінің себебі болуы мүмкін. Осындай жағымсыз құбылыстардың алдын алу үшін металдың салқындау жылдамдығын төмендету мақсатында балқытылған учаскені газ жалынымен қыздыру керек. Сонымен қатар, балқытудың термиялық циклінің әсерінен негізгі металмен қатар, құралдың бетіне түсірілген қорытпаның бойында жарықтардың пайда болуын туғызатын қалдық кернеулер пайда болуы мүмкін. Мұндай жағдайда балқытудан кейін қалдық кернеулердің босаңсуын қамтамасыз ететін өндеуді орындау керек.

Әдебиеттер тізімі

1. Шеров К.Т., Муравьев О.П., Уалиев Д.Ш. и др. Способ термофрикционной обработки плоскости и конструкция диска трения // Инновационный патент №22998 РК на изобретение 15.10.2010, бюл. №10.

2. Шеров К.Т., Муравьев О.П., Шеров А.К. и др. Способ термофрикционной режущо-упрочняющей обработки цилиндрических поверхностей и конструкция диска трения // Инновационный патент №25649 РК на изобретение. 16.04.2012г., бюл. №4.

3. Шеров К.Т., Маздубай А.В. и др. Способ термофрикционной отрезки металлических заготовок с охлаждением и конструкция дисковой пилы. // Патент РК №31934 на изобретение. 30.03.2017г. Бюл. №6.

4. Шеров К.Т., Мусаев М.М., Коккоз М.М. Способ термофрикционного фрезоточения и фреза трения // Патент РК №32933. 2018. Бюл. №25.

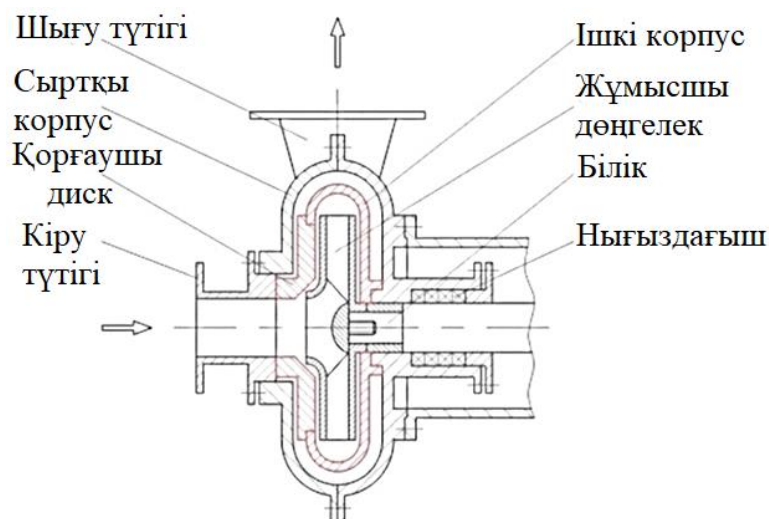
5. Шеров К.Т., Тусупова С.О. Исследование износа термофрикционных режущих инструментов / Механика и технологии. – Тараз: Изд-во «Тараз университеті» ТарГУ им. М.Х. Дулати, 2018.- №2(60)- С.7-16.

6. Тусупова С.О., Шеров К.Т. Наплавка - как технологический метод повышения износостойкости термофрикционных инструментов // Труды международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №10), 13-14 июня 2018 г. Часть 3. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2018. – С.263-265.

7. Мусаев М.М. Исследование и разработка комплексного способа обработки высокопрочных материалов. Специальность 6D071200 – «Машиностроение». Диссертация на соискание доктора PhD. Караганда – 2017г. – 152с.

ТОЗУҒА ТӨЗІМДІ ИЧ300Х18Г3 ШОЙЫНДЫ РОТАЦИЯЛЫҚ-
ФРИКЦИЯЛЫҚ ӨНДЕУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ

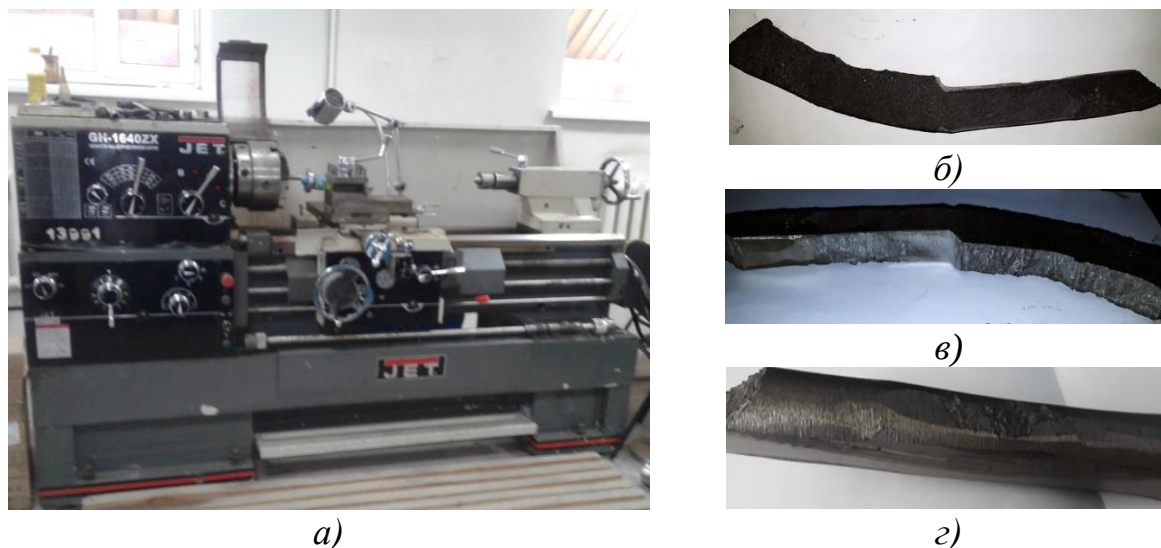
Машинажасау мен кен – металлургиялық кешенге арналған жабдықтар ерекше сипаттізімге және оларды дайындауда белгіленген күрделілікке ие. Кен-металлургиялық кешенде тетіктердің ерекше тобы топырақ сорғысының негізгі тетіктерін, ұсақтағышты, конвейер бәсеңдеткішін металл кескіш білдек тұғырларын және т.б. ұсынады. Кен-металлургиялық жабдықтардың бұл тетіктері агрессиялы, коррозиялық орта жағдайында жұмыс істейді, оларды әзірлеуге ерекше физика – механикалық және химиялық ерекшеліктері бар арнайы материалдарды қолдану талап етіледі. Осындай материалдың бірі тозуға төзімді ИЧ300Х18Г3 шойыны болып табылады. ҚҚМЗ - "Maker" (Мэйкер) ЖШС жағдайында бұл шойыннан 8ГР – 8м² сорғысының корпусын және қорғаушы дискілерін даярлайды. Бұл материал әдеттегідей, қиын өңделетін болып табылады. Тозуға төзімді шойындардың қаттылығы НВ 560-650. Оларды дайындау кезіндегі кесу құралының тозуы өте жоғары. Сондықтан да жоғары тозуға төзімділікке ие кесуші құралды және өңдеу тәсілін жарату өзекті болып отыр. 1 – суретте 8ГР – 8м² топырақ сорғысының сұлбасы көрсетілген.

1 – сурет - 8ГР – 8м² топырақ сорғысының сұлбасы

Тәжірибелік зерттеулер Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінің (ҚарМТУ) «Технологиялық құрал-жабдықтар, машинажасау және стандарттау» (ТЖМ және С) кафедрасының

зертханасында өткізілді. Тозуға төзімді ИЧ300Х18Г3 шойыннан жасалған дайындама-үлгілерді өңдеу үшін ротациялық-фрикциялық жону әдісі қолданылды. Дайындама-үлгілерді өңдеу JET GH-1640ZX токарлық-бұрандакескіш білдегінде жүргізілді.

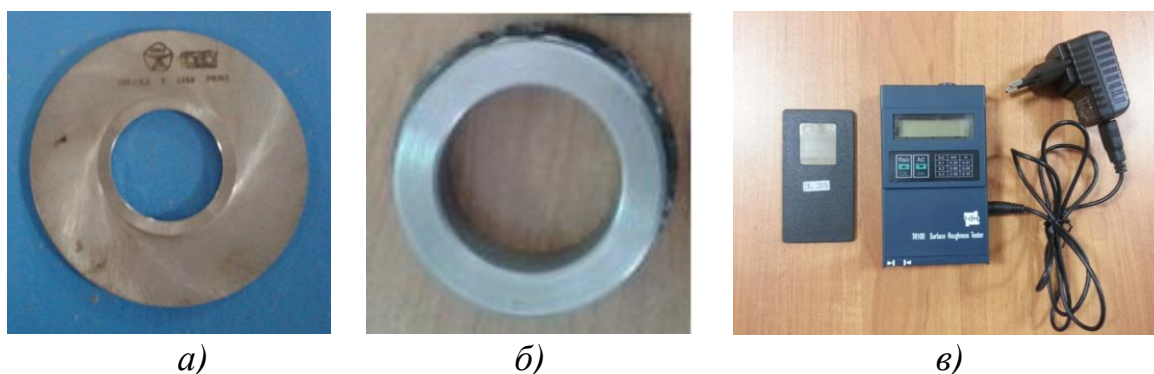
2 – суретте токарлық-бұрандакескіш білдегі және тозуға төзімді ИЧ300Х18Г3 шойыннан жасалған дайындама-үлгілері көрсетілген.



a – JET GH-1640ZX токарлық-бұрандакескіш білдегі; *б, в* – зауыттан алынған дайындама бөліктері; *г* – өңдеуге дайындалған үлгі

2 – сурет - Токарлық-бұрандакескіш білдегі және тозуға төзімді ИЧ300Х18Г3 шойыннан жасалған дайындама-үлгілері

3-суретте үлкен тесікті өңдеуге арналған ротациялық-фрикциялық табақшалы кескіштердің және беттің кедір-бұдырлығын өлшейтін TR 100 портативті өлшеуіш (профилометр) суреттері көрсетілген.



1- Р6М5 болатынан жасалған табақшалы кескіш; 2 – STOODY M7-G материалымен қапталған табақшалы кескіш; *в* - беттің кедір-бұдырлығын өлшейтін TR 100 портативті өлшеуіш (профилометр)

3-сурет - Арнайы ротациялық-фрикциялық табақшалы кескіштер

Өңделетін беттің кедір-бұдырлығын өлшеу электронды прибор көмегімен жүргізілді. 4 - суретте ИЧ300Х18Г3 тозуға төзімді шойынды Р6М5 болатынан жасалған табақшалы кескіш ротациялық-фрикциялық жону процесі көрсетілген.



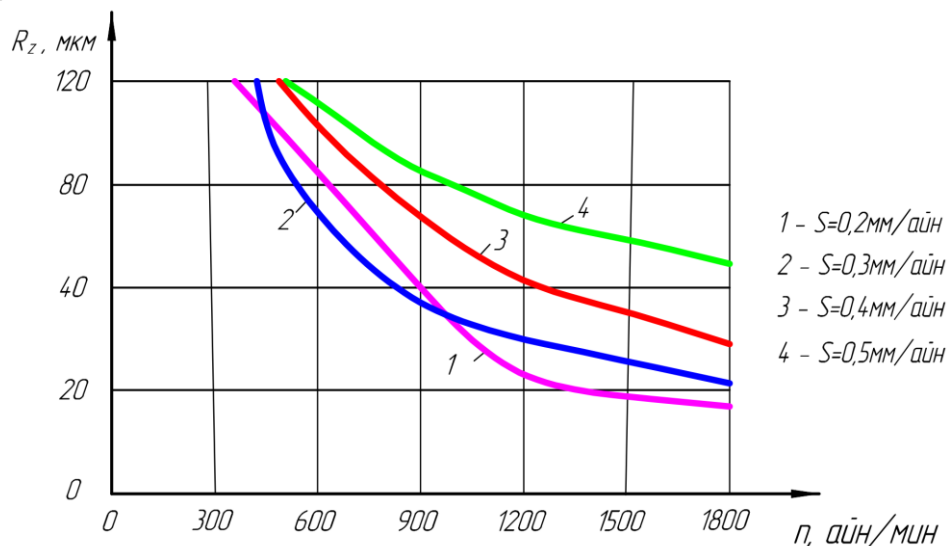
4 – сурет - ИЧ300Х18Г3 тозуға төзімді шойынды ротациялық-фрикциялық жону процесі

1 – кестеде ротациялық-фрикциялық жону режимдері көрсетілген.

1 – кесте - Ротациялық-фрикциялық жону режимдері

Өңделетін материал	Кесу режимдері			
	$S, \text{мм/об}$	$n, \text{об/мин}$	$t, \text{мм}$	$\beta_v, \text{град}$
ИЧ300Х18Г3 тозуға төзімді шойын, Ø34 мм	0,2÷0,5	300÷1800	0,5÷1,0	5÷35

4 – суретте Р6М5 болатынан жасалған табақшалы кескішпен өңдеу кезінде айналыс жиілігінің өңделген беттің кедір – бұдырлығына әсер ету графигі көрсетілген.



4 – сурет - Айналыс жиілігінің өңделген беттің кедір – бұдырлығына әсер ету графигі

Өткізілген тәжірибелік зерттеулер көрсеткендей, Р6М5 болатынан және STOODY M7-G материалымен қапталған табақшалы кескіштерді пайдаланып, ротациялық - фрикциялық жону әдісімен өңдеу кезінде өңделген беттің $Rz = 80 \div 20$ мкм кедір-бұдырлығын қамтамасыз етуге қол жеткізілді.

АНАЛИЗ НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Первоначально аддитивное производство, главным образом, использовалось для создания демонстрационных моделей изделий в процессе их разработки. Общеизвестно, что эти модели могут быть намного полезнее, чем чертежи или изображения для полного понимания концепции изделия при концептуальном проектировании. Несмотря на наличие быстро и просто создаваемых чертежей, в конечном итоге, практически всегда требуется использование физических моделей, чтобы проверить работоспособность изделия.

Преследуя эту первоначальную цель простого создания моделей, аддитивное производство развилось в направлении улучшения материалов, точности и общего качества выходного продукта. Получаемые модели быстро стали использоваться для обеспечения информации о том, что сейчас называется «3F» (Form - форма; Fit - собираемость; Function - функция). Первоначальные модели были призваны, в полной мере, оценить форму и общее назначение конструкции (форма). Повышенная точность процесса их производства, означала, что компоненты могли изготавливаться с допусками, требуемыми для сборочных операций (собираемость). Улучшенные свойства материала означали, что детали могли правильно обрабатываться, чтобы иметь возможность оценки в соответствии с их конечными условиями работы (функция).

Аддитивное производство включает в себя несколько этапов, начиная с виртуального CAD описания детали и заканчивая физическим результатом ее создания. Различные изделия включают в себя аддитивное производство различными путями и в различной степени. Небольшие относительно простые изделия могут использовать аддитивное производство только для демонстрационных моделей, в то время как, более крупные и сложные изделия с большим инженерным наполнением могут использовать аддитивное производство на многих этапах процесса разработки. На ранних этапах разработки изделия могут потребоваться лишь его черновые образцы, быстрое создание которых может быть обеспечено аддитивным производством. На более поздних этапах процесса разработки, детали могут потребовать тщательной очистки и последующей обработки (включая шлифовку, подготовку поверхности и окраску) перед своим использованием, и аддитивное производство здесь полезно в силу своей возможности создания сложных геометрических форм без инструментальной обработки.

В общем виде, после анализа проведенного магистрантом, процесс аддитивного производства включают в себя, как минимум, восемь основных этапов, указанных на рисунке 5.

1 *CAD-моделирование*. Изготовление всех изделий аддитивного производства должно начинаться с подготовки программной модели, которая полностью описывает внешнюю геометрию изделия. Для этого можно

использовать практически любое профессиональное программное обеспечение твердотельного CAD моделирования, но выходная модель должна иметь твердотельную или поверхностную геометрию. Также для создания представления детали может быть использовано оборудование для обратного проектирования (например, лазерный 3D сканер).



Рисунок 1 - Этапы аддитивного производства

Конвертация в формат STL. Практически все установки для аддитивного производства поддерживают формат файлов STL, который фактически стал стандартом, и практически каждая CAD-система способна выводить информацию в данном формате. Файл данного формата описывает внешние замкнутые поверхности исходной CAD-модели и создает базис для вычисления срезов.

Передача STL файла на АМ-машину и его обработка. STL-файл, описывающий деталь, должен быть передан оборудованию для аддитивного производства. Здесь над ним могут быть выполнены некоторые общие операции, такие как коррекция размера, положения и ориентации модели для ее последующего построения.

Настройка машины. АМ-машина должна быть правильно настроена перед запуском процесса построения. Эти настройки могут соотноситься с такими параметрами построения как ограничения материала, источники питания, толщина слоя, назначение времени и т.п.

Построение. Построение детали является преимущественно автоматическим процессом, который может выполняться без непосредственного наблюдения. На данном этапе может иметь место только поверхностное наблюдение за процессом на предмет возникновения ошибок в выходе материала, проблем с питанием или программным обеспечением и т.п.

Удаление. Как только АМ-машина завершит построение, детали должны быть из нее удалены. Это может потребовать взаимодействия с машиной, которая может иметь защитные блокировки, обеспечивающие, например, безопасную температуру в рабочей зоне машины или отсутствие активных подвижных частей.

Постпроцессинг. Детали, будучи удаленными из машины, могут потребовать некоторую дополнительную очистку, прежде чем они будут готовы для использования. На данном этапе детали могут требовать доводки или удаления поддерживающих элементов. Поэтому здесь часто требуется продолжительная и тщательная ручная обработка.

Практическое использование. После постпроцессинга детали готовы использоваться. Однако они могут потребовать дополнительной обработки, прежде чем станут приемлемыми для использования. Например, они могут потребовать грунтовки или окраски для получения необходимого качества поверхности. Эта обработка может быть трудоемкой и продолжительной в случае высоких требований к качеству отделки поверхностей. Здесь также может потребоваться сборка изделия с другими механическими или электронными компонентами для формирования окончательной модели изделия.

При рассмотрении многочисленных этапов аддитивного производства важно осознавать, что многие АМ-машины требуют бережного обслуживания. Многие АМ-машины используют хрупкий лазер или печатающую технику, которые должны внимательно контролироваться и не использоваться в загрязненной или зашумленной среде. Поскольку машины предназначены для автоматической работы, важно включать в график их технического обслуживания регулярные проверки, с учетом того, что различные технологии требуют различных уровней обслуживания.

Также важно заметить, что большинство процессов аддитивного производства выходят за рамки большинства стандартов в области материалов и технологических процессов, чем объясняется проявляемый в последнее время ASTM интерес к аддитивному производству, которая активно работает над преодолением этой проблемы. Тем не менее, многие производители машин рекомендуют и поставляют тестовые комбинации, которые могут периодически использоваться для подтверждения того, что рабочие параметры машины находятся в допустимых пределах.

Помимо оборудования, тщательного отношения к себе могут требовать и используемые материалы. Исходные материалы, используемые в некоторых АМ- процессах, имеют ограниченный срок годности и должны храниться в условиях, предохраняющих их от нежелательных химических реакций. Подвержение их воздействию влаги, избыточного освещения и различных загрязнителей должно быть исключено.

Список использованных источников:

1. 3D-печать. Аддитивные технологии [Электронный ресурс] : Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/library/innovations/niokr/additive-3d.html>
2. Логачева А.И. Аддитивные технологии производства ответственных изделий из металлов и сплавов (обзор)/ А.И Логачева, Ж.А. Сентюрина, И.А. Логачев // Перспективные материалы. – 2015. – №4.
3. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы); учебное пособие / В.А. Валетов. – СПб.: Университет ИТМО, 2015
4. Технологии 3D-печати [Электронный ресурс] : Режим доступа: <http://3donly.ru/articles/tehnologii-3d-pechati>

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЛАНЕТАРНОГО МЕХАНИЗМА

Задача проектирования планетарных передач является достаточно трудоемкой и объемной по времени. При проектировании планетарного зубчатого механизма, после выбора схемы механизма, производят определение чисел зубьев колес так, чтобы обеспечить заданное передаточное отношение (с допустимой точностью), условие сборки, условие соосности, условие соседства и условие отсутствия заклинивания колес передачи [1],[2].

Прежде чем приступить к определению чисел зубьев планетарного механизма необходимо определиться со значением его коэффициента полезного действия.

В данной статье в качестве объекта исследования рассмотрим наиболее простую и часто используемую в механизмах кинематическую схему планетарной зубчатой передачи (рисунок 1).

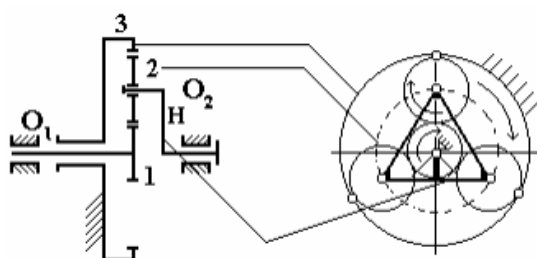


Рисунок 1 – Планетарная зубчатая передача

Передаточное отношение от колеса 1 к водилу Н при неподвижном колесе 3 обозначим $i_{1-H}^{(3)}$. Как и для любой передачи это передаточное отношение равно:

$$i_{1-H}^{(3)} = \frac{\omega_1}{\omega_H} = \frac{n_1}{n_H} = \frac{M_H}{M_1 \cdot \eta}, \quad (1)$$

где ω_1, ω_H - угловые скорости звеньев, (с^{-1});

n_1, n_H - частота вращения, (об/мин);

M_1, M_H - крутящие моменты, (Нм);

η – коэффициент полезного действия (КПД), учитывающий потери на трение.

Для того, чтобы связать передаточное отношение с числами зубьев колес используют формулу Виллиса, характеризующую передаточное отношение планетарной передачи при условно остановленном водиле Н:

$$i_{13}^{(H)} = \frac{\omega_1 - \omega_H}{\omega_3 - \omega_H} \quad (2)$$

Но так как $\omega_3=0$, то формула имеет вид:

$$i_{13}^{(H)} = \frac{\omega_1 - \omega_H}{-\omega_H} = -i_{1H}^{(3)} + 1, \quad (3)$$

Откуда $i_{1H}^{(3)} = 1 - i_{13}^{(H)}$ и через числа зубьев:

$$i_{1H}^{(3)} = 1 - \left[\left(-\frac{z_2}{z_1} \right) \cdot \left(\frac{z_3}{z_2} \right) \right] = 1 + \frac{z_3}{z_1} \quad (4)$$

Коэффициент полезного действия передачи определим, учитывая потери на трение только в опорных подшипниках колес и зацеплении зубьев. Потери мощности на перемешивание масла учитывать не будем.

Введем обозначения: η_1 – КПД, учитывающий потери мощности на трение в опорах колес, η_2 – КПД, учитывающий потери мощности на трение в зацеплении:

$$\eta = \eta_1^2 \cdot \eta_2 \quad (5)$$

$$\eta_2 \approx 1 - \frac{\pi}{2} \cdot f_{\text{зац}} \cdot \varepsilon_\alpha \cdot \left(\frac{1}{z_1} \pm \frac{1}{z_2} \right), \quad (6)$$

где ε_α – коэффициент перекрытия,

$f_{\text{зац}} \approx 0,06$ – коэффициент трения скольжения поверхностей работающих зубьев.

Знак (+) используется для внешнего, знак (-) – для внутреннего зацепления.

Из формулы (4) определения передаточного отношения $i_{1H}^{(3)}$ при остановленном третьем колесе находим z_3 :

$$z_3 = z_1 \cdot (i_{1H}^{(3)} - 1) \quad (7)$$

Подставим получившееся значение z_3 в уравнение соосности:

$$z_1 + z_2 = z_3 - z_2 \quad (8)$$

$$z_1 + z_2 = z_1 \cdot (i_{1H}^{(3)} - 1) - z_2 \quad (9)$$

Из получившегося равенства найдём z_2 :

$$2z_2 = z_1 \cdot (i_{1H}^{(3)} - 1) - z_1,$$

$$z_2 = \frac{z_1}{2} \cdot (i_{1H}^{(3)} - 2). \quad (10)$$

Подставляем значение z_2 в формулу коэффициента полезного действия:

$$\eta = \eta_1^2 \cdot (1 - \frac{\pi}{2} \cdot f_{\text{зац}} \cdot \varepsilon_\alpha \cdot [\frac{1}{z_1} \pm \frac{1}{z_2}]), \quad (11)$$

Выполняем упрощения:

$$\eta = 0,9025 - 0,081225 \cdot \frac{\pi}{2} \cdot (1 \pm \frac{2}{i_{1H}^{(3)} - 2}) \cdot \frac{1}{z_1},$$

Для упрощения преобразований вводим новую переменную $b = \text{const}$:

$$b = 0,081225 \cdot \frac{\pi}{2} \cdot (1 \pm \frac{2}{i_{1H}^{(3)} - 2}),$$

Таким образом, формула коэффициента полезного действия будет выглядеть:

$$\eta = 0,9025 - b \cdot \frac{1}{z_1}, \quad (12)$$

Находим производную η как функцию от аргумента z_1 :

$$\eta'(z_1) = \frac{b}{z_1^2} = 0,$$

$$\eta'(z_1) \rightarrow 0, \text{ при } z_1 \rightarrow \infty$$

Следовательно, с увеличением z_1 , коэффициент полезного действия будет стремиться к экстремуму. Таким образом, одна из главных рекомендаций по выбору оптимального значения коэффициента полезного действия планетарного редуктора приведенной кинематической схемы является увеличение числа зубьев z_1 .

Литература:

1. Планетарные передачи. Справочник. Под ред. докторов техн. Наук В.Н.Кудрявцева и Ю.Н. Кирдяшева. Л., «Машиностроение», 1977.
2. Теория механизмов и машин: Учеб. для втузов/К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.; Под ред. К. В. Фролова.—М.: Высш. шк., 1987.—496 с:

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАНЕТАРНЫХ ПЕРЕДАЧ

Планетарный механизм является самым популярным машинным оборудованием для передачи мощности, который обладает компактным размером и большим диапазоном изменения преобразования крутящего момента. Точная динамическая модель имеет решающее значение при анализе планетарных передач точного позиционирования. Динамическая модель работает с учетом люфта шестерни и подшипника в соответствии с заданной работой.

Планетарные механизмы изучались с начала 1970-х годов. В последние годы группа Кахрамана и Паркера в университете Огайо провели множество системных исследований. Эксперименты, проведенные совместно Кахраман с Бланкешип [1, 2] показали, что динамические модели планетарной передачи, в основном, делятся на две категории: с сосредоточенным параметром модели и модели деформируемых передач. В своих исследованиях Кахарман [3, 4] использовал модель, учитывающую только вращательные отклонения, которая называется чисто торсионной моделью. Паркер [6], в свою очередь, использовал поперечно-торсионную модель, которая учитывает, вращательные и поперечные отклонения.

Эти две модели соответствуют различным условиям применения. Согласно заключениям Кахрамана [5], если жесткость в пятне контакта зубчатой передачи выше жесткости на опорах в 10 раз, то торсионная модель будет эквивалентна поперечно торсионной.

Деформируемая модель шестерни относится к модели конечных элементов. Паркер [6] разработал математическую модель анализа элементарного решения контактных напряжений, возникающих в шестерне.

Конечная модель элементов не требует каких-либо внешних условий изменения жесткости в пятне контакта для возбуждения динамики. В этом случае можно избежать идентификации параметров динамической характеристики при различных условиях.

Следовательно, динамический анализ с учетом сложных нелинейных воздействий выполняется с помощью параметрической модели.

В данной работе представлена динамическая имитационная модель планетарной коробки передач с редуктором обратной связи и контактом с подшипниками для исследования обоих факторов одновременно.

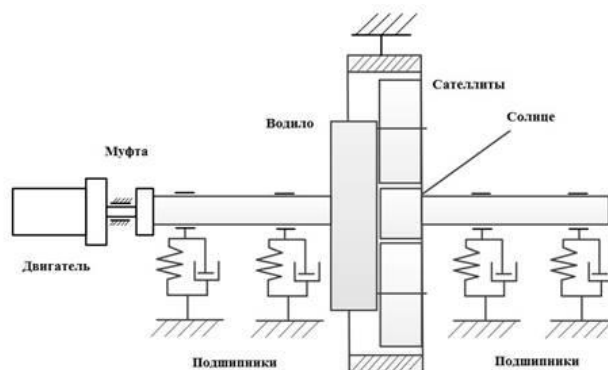


Рисунок 1 - Схематическое изображение планетарного механизма

Принципиальная схема системы показана на рисунке 1. Вся система зафиксирована к земле. Входной вал закреплен в подшипниках и с солнечной шестерней. Выходной вал соединен с водилом и также установлен в подшипники.

Подшипники установлены на подпружиненной втулке для снятия радиальных перемещений.

Динамическое уравнение:

$$M\ddot{x} + C\dot{x} + kx = F(t) + T(x, t) \quad (1)$$

x – обобщенный вектор координат;

M – матрица масс;

F – вектор приложенной внешней силы;

T – вектор усилия на зубчатой передаче.

Моделирование процессов осуществляется с помощью инструментов программного обеспечения «Adams». Данное моделирование позволяет определить силовой элемент, состоящий из трех преобразованных ортогональных компонентов силы и трех преобразованных ортогональных компонентов вращательного момента. Использование средств компьютерного моделирования позволяет эффективно рассчитывать сложные зубчатые передачи, как механическую, так и автоматическую коробки передач.

При расчете контактной силы в зубчатой передаче нельзя игнорировать эффект затвора, создающий трение между зубьев. Эти силы не входят данную, анализируемую модель.

И потому сочетание значений функции арктангенса гарантирует гладкость хода и непрерывность производной. Это видно из уравнения:

$$T_e = -\frac{\arctg[s(\alpha - \frac{l}{2})]}{\pi} \cdot k \cdot (\alpha - \frac{l}{2}) + \frac{\arctg[s(\alpha + \frac{l}{2})]}{\pi} \cdot k \cdot (\alpha + \frac{l}{2}) \quad (2)$$

T_e – упругая часть крутящего момента, образующая зазор;

S – коэффициент затвора;

α – относительный угол контакта зубьев;

l – угол люфта;

k – коэффициент контактной жесткости.

Для расчета вязкостного демпфирования вращающего момента используется соотношение между жесткости в пятне контакта и общей максимальной жесткости.

$$T_d = -c \cdot \frac{d\alpha}{dt} \cdot \frac{k_l}{k} \quad (3)$$

T_d – затухающий крутящий момент в механизме с люфтом;

c – коэффициент вязкостного демпфирования;

k_l – жесткость в пятне контакта с учетом изменения времени.

Полученный результат можно представить виде формулы:

$$T = T_e + T_d \quad (4)$$

Разработанная динамическая модель, учитывающая контактные напряжения зубчатых колес при нескольких установленных подшипниках. Функция зависимости касательных напряжений от величины зазора и выявления значений момента для получения плавного хода при максимальной производительности.

Литература:

1. Cunliffe F, Smith J D, Welbourn D B. Dynamic Tooth Loads in Epicyclic Gears.[J]. American Society of Mechanical Engineers (Paper). 1973(73 -DET-104).
2. Kahraman A, Blankenship G W. Experiments on nonlinear dynamic behavior of an oscillator with clearance and periodically time-varying parameters[J]. Journal of Applied Mechanics, Transactions ASME. 1997, 64(1): 217-226.
3. Blankenship G W, Kahraman A. Steady state forced response of a mechanical oscillator with combined parametric excitation and clearance type non-linearity [J]. Journal of Sound and Vibration. 1995, 185(5): 743-765.
4. Kahraman A. Planetary gear train dynamics [J]. Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME. 1994, 116(3): 713-720.
5. Kahraman A. Natural modes of planetary gear trains [J]. Journal of Sound and Vibration. 1994, 173(1): 125-130.
6. Lin J, Parker R G. Analytical characterization of the unique properties of planetary gear free vibration[J]. Journal of Vibration and Acoustics, Transactions of the ASME. 1999, 121(3): 316-321.

МОДЕРНИЗАЦИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

В современном мире все чаще используется понятие аддитивные технологии или 3D-принтинг. Еще 20 лет назад такие технологии казались фантастикой: их реализацию можно было увидеть в фильмах жанра «fantasy». В настоящее время трехмерная печать стала реальностью. Это следствие развития общества в сфере цифрофикации, науки и инноваций. Сейчас грамотный руководитель для повышения качества производства и конкурентоспособности производимой продукции на мировом рынке в первую очередь ставит перед собой задачу приобретения, освоения и модернизации аддитивных технологий.

В связи с изложенным выше были проведены исследования в области использования и возможностей дальнейшего развития аддитивных технологий и продукции, производимой на их основе. Были определены проблемы, относящиеся к проектированию 3D-механизмов, и рассмотрен ряд экономических вопросов. Некоторые проблемы, возникшие в ходе исследований, были опубликованы в научной статье [1]. На основании полученных результатов сделаны следующие выводы:

- необходимо уменьшить габаритные размеры 3D-принтера с увеличением площади его рабочей зоны;
- необходимо снизить стоимость 3D-принтера.

В случае решения вышеуказанных проблем появятся возможности по снижению производственной площади цехов, сокращению затрачиваемого на изготовление детали времени и повышению ее точности. Это даст огромный толчок для реализации идей конструкторско-технологической подготовки производства.

Следует особо отметить, что для решения проблем, обозначенных в статье, можно использовать рекомендации компаний-гигантов в 3D индустрии «Desktop Metal» и «Markforged», представивших 2018 году на Международной выставке и конференции по следующему поколению производственных технологий «Formnext-2018» два актуальных технологичных агрегата.

Компании «Markforged» и «Desktop Metal» предлагают комплексы оборудования, состоящие из FDM-принтера (рисунок 1), моющей установки и печи. После печати деталь очищается снаружи от пластикового связующего и помещается в печь, где обрабатывается в два этапа: сначала удаляются остатки пластика, а затем деталь запекается. В зависимости от сырья в печи возможно использование газовой атмосферы,

например, аргона. В результате получается деталь с плотностью до 99,7% («Markforged») и - до 99,8% («Desktop Metal») [2].



Рисунок 1 – 3D-принтеры по металлу офисного типа

Во время проведения исследований и сборки опытного образца одной из задач являлось определение точности расположения главных элементов принтера. Приведем ее решение.

Валы сопрягаются со втулками кареток. Если не будет сохраняться зазор между ними, это приведет к заклиниванию. Поэтому допуск на параллельность валов не должен превышать суммы удвоенного минимального зазора вала и втулки каретки $S_{в.к} = 0,013\text{мм}$ и зазора между осью экструдера и каретками $S_{о.к} = 0,7\text{мм}$, что составляет $0,713\text{ мм}$.

Назначаем допуск на отклонение от параллельности валов горизонтального перемещения на длине 240 мм - $T_{пар} = 0,7\text{ мм}$.

Исходя из зазора в каретках, рассчитаем допуск перпендикулярности:

$$\operatorname{tg} \alpha = S_{в.к} \cdot l,$$

где $S_{в.к} = 0,050\text{ мм}$ – это зазор между валом и втулки каретки; $l = 32\text{ мм}$ – это длина втулки каретки. Получаем:

$$\alpha = \arctg(S_{в.к} \cdot l) = \arctg(0,050 \cdot 32,000) = 0,09^\circ.$$

Найдем допустимое отклонение от перпендикулярности валов горизонтального перемещения:

$$\operatorname{tg} \alpha = S_{в.к} \cdot l = \Delta_{пер} \cdot l_{р.д.},$$

где $\Delta_{\text{пер}}$ – значение допуска отклонения от перпендикулярности;
 $l_{\text{р.д.}} = 240$ мм – это рабочая длина вала.

$$\Delta_{\text{пер}} = S_{\text{ВК}} \cdot l_{\text{р.д.}} \cdot l = 0,050 \cdot 240 \cdot 32 = 0,375 \text{ мм.}$$

Назначаем допуск на отклонение перпендикулярности валов горизонтального перемещения на длине 240 мм - $T_{\text{пер}} = 0,3$ мм.

Отклонение от перпендикулярности валов и осей экструдера зависит от зазора втулки каретки. Так как в предыдущем разделе был найден угол поворота втулки каретки $\alpha = 0,09^\circ$, можно найти допустимое значение перпендикулярности осей экструдера и валов горизонтального перемещения.

Выведем формулу расчета допуска на отклонение от перпендикулярности $\Delta_{\text{пер}}$:

$$\text{tg} \alpha = S_{\text{ВК}} \cdot l = \Delta_{\text{пер}} \cdot l_0,$$

где $l_0 = 267$ мм – длина оси экструдера.

$$\Delta_{\text{пер}} = S_{\text{ВК}} \cdot l_0 \cdot l = 0,050 \cdot 267 \cdot 32 = 0,417 \text{ мм.}$$

Назначаем допуск на отклонение перпендикулярности осей экструдера и валов горизонтального перемещения на длине 267 мм - $T_{\text{пер}} = 0,4$ мм.

Заключение

Исследования рынка 3D-принтинга показало, что на данный момент около миллиона людей имеют 3D-принтер у себя дома. Существуют множество сайтов и Интернет-магазинов для покупки деталей и комплектующих для сборки принтера в домашних условиях. К примеру, следует отметить, что элементы принтера, используемого для проведения описанных исследований, куплены в Интернет-магазине aliexpress.com.

В связи с изложенным выше актуальность исследований в области аддитивных технологий и дальнейшем их совершенствовании очевидна.

Список использованных источников:

- 1 Сборник материалов докладов XV международной научно-практической конференции «Академическая наука - проблемы и достижения». / Эттель В.А., Берг А.А., Иванов С.С., Том 2, 2018. – 120 с.
2. 3D-печать металлами на Formnext [Электронный ресурс]. – 2017 <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/298001/>.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА КАК ОСНОВНАЯ МЕРА НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО

При составлении укрупненных планов производства объем выпуска продукции может задаваться в стоимостной оценке и количественных показателях. Использование стоимостной оценки позволяет легко отразить планы на выпуск разнородной продукции без лишней для такого вида планирования детализации по номенклатурным позициям.

Объемные планы производства могут создаваться в рамках бюджетного процесса и использоваться в составе балансовой системы бюджетов. В их разработке основная роль отводится сотрудникам финансовой службы и экономистам предприятия. Для серийной продукции есть возможность составить объемные планы продаж и производства не только в стоимостных, но и натуральных показателях.

Детализация до номенклатуры изделий позволяет общий объем производства на период рассматривать через управление изготовлением отдельных партий продукции, для которых можно задать более четкие сроки выпуска. Работа с планами в натуральных показателях позволяет осуществить переход от укрупненного объемного планирования к объемно-календарному планированию

Источники прогнозных данных для планирования

Объемно-календарный план производства объединяет заявки всех источников, регистрирующих спрос на продукцию:

- план продаж на рассматриваемый период планирования;
- запросы на создание страховых запасов;
- покрытие внутренних потребностей предприятия и т. д.

При его составлении также широко используются различные статистические данные: данные продаж и производства за прошлые периоды, сезонные показатели изменения объемов продаж и производства. Статистика потребления часто является хорошим индикатором будущего спроса на продукцию.

Каждое предприятие может выбрать любую модель составления планов, наиболее полно, по его мнению, соответствующую особенностям ведения бизнеса. Например, в объемно-календарном плане производства могут быть выделены отдельные разделы по видам выпускаемых изделий: основная продукция, запасные части и т. д. Если такие разделы оформляются отдельными документами планов, то объемно-календарный план можно рассматривать как группу планов. При создании каждого документа плана можно использовать свой источник данных, например:

для основной продукции - план производства составляется по данным плана продаж для текущего периода планирования с учетом имеющихся запасов продукции на начало периода планирования;

для запасных частей - план рассчитывается с повышающим/понижающим коэффициентом к объему продаж прошлых периодов.

Все документы планов, вне зависимости от задействованных при их создании источников, согласуются по периодам планирования. Предварительная оценка исполнимости разрабатываемых объемно-календарных планов дается через сопоставление нормативной потребности в ресурсах, необходимых для выпуска продукции, с их фактической доступностью в планируемом периоде.

Нормативная потребность в ресурсах определяется на основе данных о структуре изделий и технологии их изготовления, указанных в ресурсных спецификациях на продукцию. Источником такой информации могут быть данные из системы управления инженерными данными (PDM, англ. Product Data Management), а при ее отсутствии - непосредственно конструкторско-технологическая документация на изготавливаемые изделия. Графики работы подразделений и планы закупок, сформированные для рассматриваемого временного периода,

дают представление о потенциальной доступности производственных и материальных ресурсов, которые подразделения могут задействовать при выпуске продукции.

Для решения задач объемно-календарного планирования часто применяются экспертные и статистические оценки длительности производственных циклов изготовления продукции и полуфабрикатов, отражающие обобщенное время исполнения технологических операций. На их основе рассчитываются сроки запуска в производство партий деталей и полуфабрикатов. В случае установления нехватки ключевых ресурсов возможны два варианта действий:

- корректировка плана;
- изменение технологии изготовления (замена ресурсных спецификаций, использующихся при планировании);
- перенос сроков запуска;
- уменьшение объема выпуска;
- привлечение дополнительных ресурсов;
- повышение сменности работы оборудования;
- прием на работу новых рабочих или перераспределение существующих по рабочим местам;
- использование аналогов материалов.

Рассмотрим несколько наиболее универсальных ключевых показателей, применяемых в рамках балансового метода создания планов в различных отраслях производства.

При объемно-календарном планировании оценка пропускной способности производственных подразделений по трудовым ресурсам может выполняться по видам работ. Через виды работ легко описать трудовую деятельность в ходе исполнения операций производственных процессов. Виды работ отражают унификацию обеспечивающих и технологических процессов выпуска продукции по квалификационным требованиям к исполнителям и порядку выполнения. Для видов работ наиболее часто используются временные единицы измерения: человеко-часы, человеко-дни и т. п. Это удобно для сравнения потребностей планов в трудовых ресурсах с количеством рабочих по штатному расписанию. Также для видов работ могут применяться количественные единицы измерения: штуки, погонные метры и т. д. Это удобно при сравнении планов с производственной мощностью предприятия, выраженной в сопоставимых единицах измерения.

Управляя сроками обработки отдельных производственных партий, можно спланировать равномерную загрузку имеющихся трудовых ресурсов, исключить неоправданное увеличение числа рабочих.

Наличие данных о технологическом процессе изготовления изделий позволяет оценить объем загрузки отдельных видов рабочих центров. Использование оборудования рассматривается по интервалам, на которые разбивается календарный период планирования. Анализ загрузки оборудования позволяет на стадии объемно-календарного планирования выявить потенциальные «узкие места», способные ограничить пропускную способность производства. Для их устранения, возможно, потребуется пересмотреть объем и время выпуска отдельных партий продукции или увеличить сменность работы оборудования.

Оценка планов по доступности материальных ресурсов. Используя данные о структуре изделия, для сформированных планов производства можно оценить потребность в материалах и комплектующих. Все узлы, полуфабрикаты, производимые непосредственно в рамках производственного процесса выпуска продукции (без использования заделов), «разузловываются» до своих исходных деталей, элементов, материалов. Это позволяет получить полный перечень комплектующих, деталей и материалов, необходимых для выпуска продукции.

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

ГИБРИДНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА АВТОМОБИЛЯ. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

Совершенствование двигателей внутреннего сгорания (ДВС) едва поспевает за предъявляемыми к ним требованиями. С одной стороны, потребители с мечтами об одновременно мощном и экономичном моторе, с другой - экологи, ужесточающие нормы токсичности. А в завершение - геологи, все настойчивее напоминающие об истощении запасов «черного золота». Одним из вариантов решения этой проблемы являются гибридные силовые установки, состоящие из обычного ДВС и электродвигателя. В отличие от электромобилей и автомобилей на топливных элементах, которые все еще остаются "автомобилями будущего", гибриды уже с 1997 года выпускаются серийно.

Давайте сравним автомобиль с обычным ДВС и электромобиль. Обыкновенный автомобиль способен проехать без дозаправки четыре-пять сотен километров и при этом отравить атмосферу некоторым объёмом вредных веществ. Заправочных станций предостаточно в любом регионе, и пополнить запасы топлива можно за считанные минуты. Электромобиль может проехать на одном заряде батарей порядка 80-160 км. Он экологически чист, бесшумен и практически безупречен до того момента, пока не наступает очередь подзарядки аккумуляторов. У существующих в наше время «электрических» машин этот процесс длится несколько часов.

Гибридные автомобили берут все лучшее от обоих моторов: ДВС и электрического. Достоинство первого - в удобном энергоносителе, жидком топливе, а второго - в выдающихся моментных характеристиках. В отличие от ДВС, электромотор не нужно заводить и «раскручивать». Он может «стоять и ждать» не потребляя энергии. Но как только дали ток, сразу получили максимальную тягу на колесах. Электродвигатель эффективнее двигателя внутреннего сгорания в режиме частых стартов и стопов (т.е., при езде в городском цикле). Двигатель внутреннего сгорания, наоборот, более эффективен на постоянных, оптимальных для данного двигателя оборотах.

В гибриде оба двигателя работают друг на друга. ДВС крутит генератор и питает энергией электромотор. Тот, в свою очередь, позволяет ДВС работать без резких разгонных нагрузок, в наиболее благоприятных режимах. Практически все современные гибриды имеют систему рекуперации или, по-русски, «возврата энергии». Суть ее в том, что при торможении или при движении машины накатом, электродвигатели начинают крутиться от колес и работать как генераторы, заряжая батарею. Отсюда - меньший износ, экологичность и экономичность (особенно в городском цикле.)

Итак, перед нами технологичный прогрессивный автомобиль, в котором нивелируются недостатки и объединяются достоинства двух моторов. Но..., рано хлопать в ладоши, и послушаем, что говорят скептики.

Гибридные автомобили сложнее и дороже традиционных автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Аккумуляторные батареи имеют небольшой диапазон рабочих температур, не любят морозов, подвержены саморазряду, срок службы их ограничен несколькими годами. А «экономность» гибрида прямо связана с состоянием АКБ. Кроме того, существует проблема утилизации отработанных батарей. Гибриды дороже в ремонте, да и за сам ремонт возьмется далеко не каждый. Кроме того, высокую экологичность и экономичность гибридов многие тоже ставят под сомнение. Так, ряд тестов, проведенных авторитетными автомобильными изданиями, показал, что гибриды дают заметную экономию топлива только в городе, при движении же в смешанном цикле незначительно, а за городом существенно проигрывают современным дизелям. Почетное звание «Самый экологичный автомобиль года» в 2007 и 2008 годах присуждалась также автомобилям с дизельными моторами.

Рассмотрим подробнее, какими бывают и как устроены гибриды.

По степени гибридизации их делят на «умеренные», «полные» и plug-in. «Полный» в состоянии двигаться лишь на электричестве, не потребляя топлива. «Умеренный» всегда задействует ДВС, а электромотор подключается, если требуется дополнительная мощность. Гибрид с подзарядкой (plug-in hybrid) - такой гибрид можно включать в розетку для подзарядки. В результате обладатель подобного гибрида получает все преимущества электрического автомобиля, без самого большого недостатка: ограниченного пробега на одном заряде. Когда электрический заряд заканчивается, подключается ДВС и автомобиль превращается в обычный гибрид.

Достоинства автомобилей с гибридной установкой. Экономная эксплуатация.

Экономная эксплуатация - главное преимущество гибридов. Чтобы достичь её, необходимо было искать баланс, то есть уравновесить все технические показатели машины, но при этом сохранить все полезные параметры обычного автомобиля: его мощность, скорость, способность к быстрому разгону, и множество других, весьма важных характеристик, заложенных в современных автомобилях. Мало того, способность накапливать энергию, в том числе и не терять понапрасну кинетическую энергию движения во время торможения, а заряжать аккумуляторные батареи, помимо основных явных преимуществ, принесло автолюбителям некоторые побочные «мелкие радости», например, меньший износ тормозных колодок.

Как была достигнута экономия:

- снижением объема и мощности двигателя;

- работа двигателя в оптимальном и равномерном режиме, в гораздо меньшей зависимости от условий езды;
- полная остановка работы двигателя, когда это необходимо;
- возможность движения только на электродвигателях;
- рекуперативное торможение с зарядкой аккумулятора.

Вся эта система до такой степени сложна, что стала возможна в полной мере только в современных условиях, с применением достаточно непростых алгоритмов работы бортового компьютера. Даже правильное и эффективное (с точки зрения безопасности) торможение управляется бортовым компьютером.

Снижение расхода углеродного топлива, немедленно сказалось на экологической чистоте. Полная остановка работы двигателей в местах скопления автомобилей на дорогах городов, и прежде всего в пробках, имеет самую первостепенную роль. Применение же аккумуляторных батарей, гораздо меньшей емкости, чем в электромобилях, снизила проблему утилизации использованных аккумуляторов. Развитие гибридной технологии в общественном транспорте, и для грузовых автомобилей, ещё больше улучшит экологическую обстановку городов.

Теперь нет необходимости устанавливать двигатель из расчёта пиковых нагрузок эксплуатации. В момент, когда необходимо резкое усиление тяговой нагрузки, в работу включаются одновременно как электро-, так и обычный двигатель (а в некоторых моделях и дополнительный электродвигатель). Это позволяет сэкономить на установке менее мощного двигателя внутреннего сгорания, работающего основное время в наиболее благоприятном для себя режиме. Такое равномерное перераспределение и накопление мощности, с последующим быстрым использованием, позволяет использовать гибридные установки в автомобилях спортивного класса и внедорожниках. Несмотря на то, что электродвигатели обладают достаточно сильным крутящим моментом в пересчёте на массу и габариты двигателя, по сравнению с другими двигателями, разработчики всё же в ряде моделей устанавливают не слишком мощные электродвигатели, уменьшая их габариты. При этом, в целях суммирования мощностей, применяются комбинированные схемы передачи крутящего момента, с прямой передачей механического крутящего момента, непосредственно от двигателя. Такая схема называется «гибридно-совместный привод».

МЕТОДИКА РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Главной особенностью развития открытых работ в горно-добывающих отраслях является неизбежный переход к разработке месторождений на больших глубинах. Анализ условий эксплуатации карьеров позволил установить, что в ближайшей перспективе карьеры будут характеризоваться сложными условиями эксплуатации, такими, как транспортные трассы, характеризующиеся изгибами в вертикальной и горизонтальной плоскостях, значительная глубина разработки, стесненность размеров карьера, низкие эксплуатационные температуры и т.д. Численность карьеров глубиной 200 м и более возрастает, грузооборот транспорта возрастает, объем скальной горной массы с увеличением глубины разработки постоянно возрастает.

Усложнение горно-технических условий разработки отрицательно влияет на производительность горно-транспортного оборудования, санитарно-гигиенические условия труда, организацию работ, приводит к повышению себестоимости добычи полезного ископаемого.

В условиях значительного увеличения глубины карьеров, увеличения объемов вскрышных пород, грузооборота, высоты подъема горной массы, снижения содержания компонентов добываемых полезных ископаемых, повышения сложности управления состоянием борта и уступов карьеров, большое негативное влияние на эффективность работы горно-добывающих предприятий оказывает фактор отсутствия современного высокопроизводительного оборудования, в частности горно-транспортного.

Данный фактор будет иметь решающую роль для конкурентоспособности предприятий.

Одним из перспективных направлений совершенствования процесса добычи полезных ископаемых открытым способом является использование циклично-поточной технологии (ЦПТ). Опыт применения ЦПТ на карьерах страны показал, что данная технология позволяет резко повысить производительность труда, снизить себестоимость добычи, увеличить коэффициент использования погрузочного оборудования, значительно уменьшить количество автосамосвалов. Необходимо также учитывать, что для глубоких карьеров использование с некоторых глубин, таких видов транспорта, как автомобильный и железнодорожный становится экономически нецелесообразно.

В настоящее время на разрезе «Молодежный» ТОО «Kazahmys Coal (Казахмыс Коал)» применяется цикличная технология добычи угля на трех горизонтах – верхнем, среднем и нижнем (ВГ, СГ и НГ соответственно). В забоях добычных горизонтов уголь грузится электрическими и гидравлическими экскаваторами в автосамосвалы БелАЗ 75131. Автосамосвалами уголь доставляется от забоев до усреднительных складов, где ведется погрузка угля на железнодорожный транспорт.

Технологическая схема транспортирования с использованием цикличной технологии представлена на рисунке 1. Применяемая цикличная технология содержит: добычные экскаваторы – 1, автосамосвалы БелАЗ 75131 – 2, усреднительные склады – 3, погрузочные экскаваторы – 4, железнодорожный транспорт – 5.

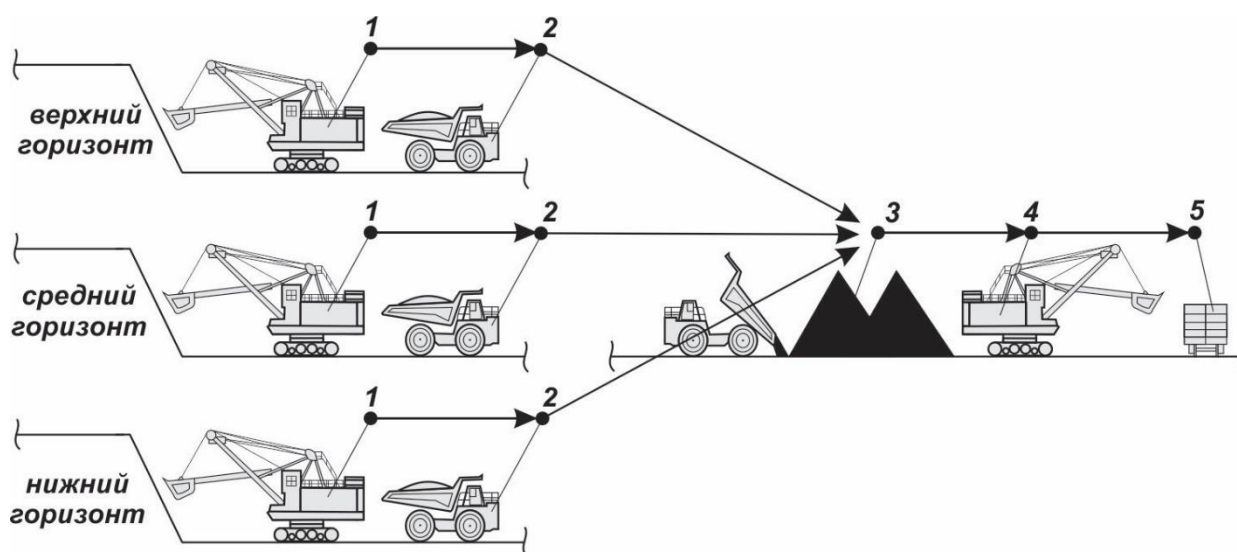


Рисунок 1 – Технологическая схема транспортирования с использованием циклической технологии

Технологическая схема транспортирования с использованием циклично-поточной технологии в условиях разреза «Молодежный» ТОО «Kazahmys Coal (Казахмыс Коал)» представлена на рисунке 2. Применяемая циклично-поточная технология содержит: добычные экскаваторы – 1, автосамосвалы БелАЗ 75131 – 2, углеспуск – 3, промежуточный усреднительный склад – 4, бульдозер Четра Т-25 – 5, приемный бункер НГ – 6, шнекозубчатая дробилка ШЗД – 7, пластинчатый питатель – 8, ленточный конвейер №1 – 9, ленточный конвейер №2 – 10, ленточный конвейер №3 – 11, приемный бункера обогатительной установки – 12.

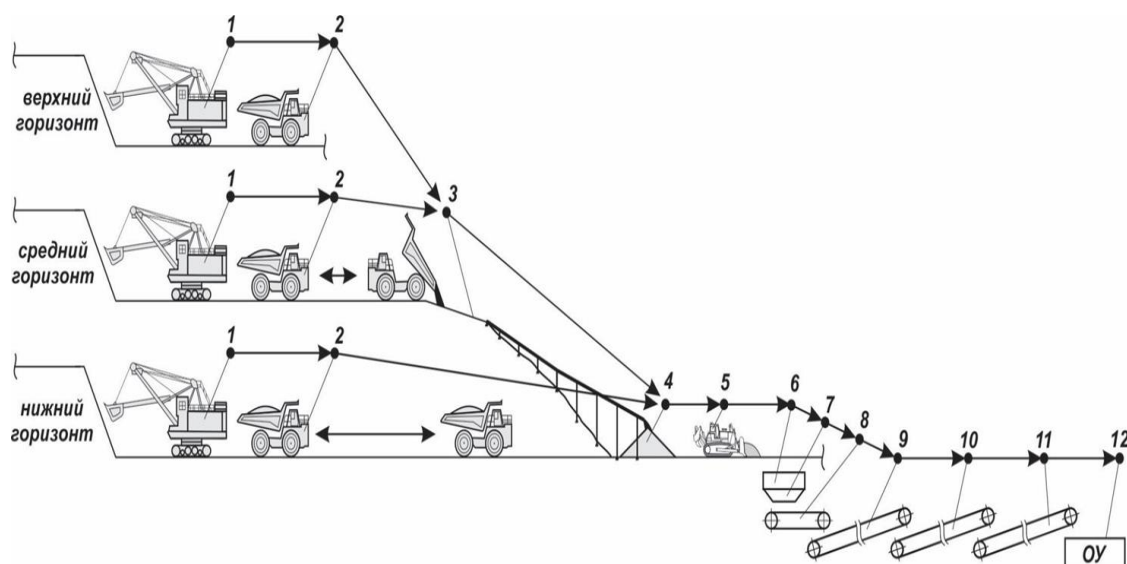


Рисунок 2 – Технологическая схема транспортирования с использованием цикличной-поточной технологии

В схеме циклично-поточной технологии, разработанной для условий угольного разреза «Молодежный» ТОО «Kazahmys Coal (Казахмыс Коал)» предусмотрено использование гравитационного устройства – углеспуска, предназначенного для спуска угля с верхнего горизонта на усреднительный склад нижнего горизонта. Далее уголь по конвейерной системе из трех ленточных конвейеров поступает на обоганительную установку.

Данная методика применяется на разрезе Молодежный ТОО «Kazahmys Coal (Казахмыс Коал)».

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В ПРОГРАММЕ «НҰРЛЫ ЖОЛ»

Казахстан, занимающий географическое положение в центре Евразийского континента, вносит свой вклад в создание и функционирование единой евразийской транспортной системы. Для страны, не имеющей прямого выхода к открытым морям, осуществление экспортно-импортных перевозок невозможно без использования действующих и создания новых сухопутных транспортных коридоров, особенно в транзитных направлениях. В целях формирования целостной и эффективной системы государственного регулирования в Казахстане создана система государственного регулирования, включающая разработку и реализацию концепций, программ, текущих и перспективных планов развития [1].

Исследование тенденций развития транспортного комплекса во внутригосударственном и межгосударственном сообщениях показало наличие действующих государственных и международных программ развития транспорта и изменение структуры транспортных перевозок – таблица 1.

Таблица 1 – Структура перевозок транспортного комплекса в общем

Показатели	Годы				
	2014	2015	2016	2017	2018
Всего	283,1	296,3	328,5	350,5	375,4
из них:					
железнодорожного	163,5	171,9	191,2	200,8	215,1
автомобильного	43,9	47,1	53,8	61,5	68,7
речного	0,08	0,09	0,04	0,05	0,07
воздушного, млн ткм	0,679	0,98	0,70	0,88	0,69
трубопроводного	75,6	77,1	83,3	87,8	90,0
морского				0,3	0,8

объеме грузооборота (млрд. ткм)

Железная дорога — основной вид транспорта Казахстана. Казахстанские железные дороги обеспечивают более 70% всего грузооборота и свыше 57% пассажиропотока страны, его доля доходов от перевозок всеми видами транспорта составляет около 20%. По эксплуатационной длине железных дорог страна занимает 3-е место в СНГ.

В конце 2012 года появилась возможность транспортировать грузы из Китая, Японии, Кореи и стран Юго-Восточной Азии в страны СНГ и Европы

Динамика объемов перевезенных грузов АО «Национальная Компания «Казакстан темир жолы» через пограничные переходы Достык-Алашанькоу и Алтынколь-Хоргос представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Динамика железнодорожных перевозок грузов через казахстанско-китайские пограничные переходы Достык-Алашанькоу и Алтынколь-Хоргос по видам сообщения, млн. тонн.

Ключевая роль в реализации стратегических проектов по организации цепей поставок с участием различных видов транспорта отводится АО «Национальная компания «Казакстан Темир Жолы» [2]. Являясь основным координатором развития отечественной транспортной системы, АО «НК «КТЖ» сегодня проводит большую работу по повышению эффективности использования транзитного потенциала страны.

Согласно прогнозам, представленным в ТЭО, грузопоток в направлении в/из стран ЮВА через порт Ляньюньган, при реализации проекта строительства терминала, возрастет более чем в 5 раз к 2020 году и более чем 13 раз к 2030 году (от уровня 2015 года), что графически представлено на рисунке 2.

«Планируется реализация 23 проектов по строительству и реконструкции автомобильных дорог республиканского значения общей протяженностью 4,6 тысячи километров. Из них до конца года будет открыто движение на 528 км. Для полного раскрытия транспортного и транзитного потенциала страны нужна координация с соседними странами [3].

Реализацию проектов Государственной программы «Нурлы жол» запланировано поэтапно завершить к 2022 году.

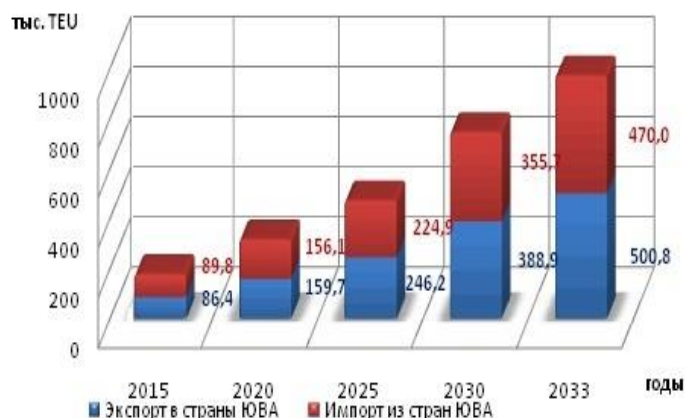


Рис.2. Прогнозные значения объемов контейнерного потока (тыс. TEU) через терминал в порту Ляньюньган до 2033 года.

По оценкам ведущих экспертов в области транспорта, именно ЦентральноАзиатский регион останется на ближайшие 20-25 лет важнейшим транспортным участком для связи между собой районов Западного Китая и Западной Европы [4].

Одной из основных целей, которые поставлены Главой нашего государства в Стратегии развития Казахстана до 2050 года, является развитие транзитного потенциала страны. Сегодня реализуется ряд крупных общенациональных инфраструктурных проектов, результатом которых должно стать увеличение транзитных перевозок через Казахстан к 2020 году в два раза. К 2050 году эта цифра должна увеличиться в 10 раз [5].

Реализуя эти масштабные проекты, Казахстан создает себе прочную платформу межрегионального транзитного центра.

Список литературы:

1. Министерство транспорта и коммуникаций РК. Текущее состояние и перспективы развития транспортно-коммуникационного комплекса РК. – Астана,
2. Касымбек Ж. М. Государственное регулирование развития транспортного комплекса Республики Казахстан, автореферат. – Алматы,
3. Министерство транспорта и коммуникаций РК. Текущее состояние и перспективы развития транспортно-коммуникационного комплекса РК. – Астана,
4. Развитие транспортной инфраструктуры // Панорама. – № 25. – 3 июля 2009. – С. 12.
5. Критерий – добавленная стоимость //Казахстанская правда. – № 180. – 28 июля 2009. – С.

Акашев А.З. (Қарағанды,ҚарМТУ)
Кенжекеева А.Р. (Қарағанды,ҚарМТУ)
Байбусинов М.Ж. (Қарағанды,ҚарМТУ)

ПОЙЫЗДАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ УАҚЫТЫН ҚЫСҚАРТУ ҮШІН ЖАРЫҚ СТАНСАСЫНЫҢ КЕЗЕКШІСІНІҢ ЖҰМЫС ОРНЫН ЖАҢАШАЛАНДЫРУ

Диспетчерлік орталық – теміржолдық автоматика мен телемеханиканың құрылғылар комплексі, озбадағы авто блоктаудан, стансада сигналдар мен бұрмалы бағыттамаалардың электрлік орталықтандыруынан, телебасқару жүйесі мен телесигналдау жүйелерінен тұрады.

Темір жол стансасындағы станса кезекшісінің негізгі жұмыс орны болып басқару аппараты болып табылады. Басқару аппаратына кіреді: пульт – онда басқару органдарының орналасуы үшін арналған (тетіктер мен тұтқыштар); табло – ақпаратты көрсету үшін. Таблода бағдаршамдарды қайталағыштар, лампалар, светтікдиодтар, светтік ұяшықтар орналасады. Пульт пен табло жекеленген немесе біріктірілген болуы мүмкін

Поезд диспетчері бір жерден отырып, пульт – табло арқылы барлық процесстерді басқара алады. Пульт – табло қаматамсыз ету керек: бұрмалы бағыттамааларды бір қосыннан басқаруды; бұрмалы бағыттамаалардың бос, бос еместігін, оның оң не теріс қалыпта тұрғанын көрсету; станса жолдарының бостығын немесе бос еместігін көрсету; бағдаршамдардың көрсеткіштерін көрсету керек .



Сурет 1 БРЦ – М2 жұмыс жағдайы

БРЦ-М2 релелік-процессорлық орталықтандыру жағдайы мен жұмыс принципі темір жол станцияларындағы поездар қозғалысын орталықтандырылған реттеуге және оларда бағыттамаларды, сигналдарды және басқа да объектілерді қашықтықтан басқаруды жүзеге асыруға, бағыттамалар мен сигналдарды өзара тұйықтау жолымен поездар қозғалысының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, поездар қозғалысын автоматты бақылауға, станция бойынша кезекшінің (оператордың) іс-қимылына, темір жол автоматикасы құрылғыларының жай-күйіне және мұрағат (қара жәшіктің) жүргізілуіне арналған.

БРЦ-М2 қолданудың экономикалық тиімділігі:

- реле ЭЦ салыстырғанда аппаратураның көлемін қысқарту және жабдық үшін пайдаланылатын бекет ғимаратының қызметтік-техникалық үй-жайларының ауданын азайту;

- СОБ сабақтас жүйелерін интеграциялау арқасында ЭО постық құрылғыларын күрделі салуға, монтаждауға және қызмет көрсетуге шығындарды қысқарту;

- есептеуіш техника құралдары үшін ақпаратты енгізу және бейнелеудің стандартты құрылғыларын қолдану Арнайы бақылау құралдарын және басқару органдарын (табло мен манипуляторларды) дайындауды талап етпейді);

- жүйеде қазіргі заманғы орталықтандырудың барлық функционалдық артықшылықтары іске асырылады, бұл ретте қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ететін функцияларды орындау сенімділіктің I класындағы реленің ең аз санына жүктеледі;

- БРЦ-М2 жүйесі магистральдық және өнеркәсіптік темір жол көлігінің поездық және маневрлік қозғалыстары бар барлық шағын, орта және ірі станцияларда (тораптарда, бөлек пункттер мен разъездерде) қолдану үшін біріздендірілген.

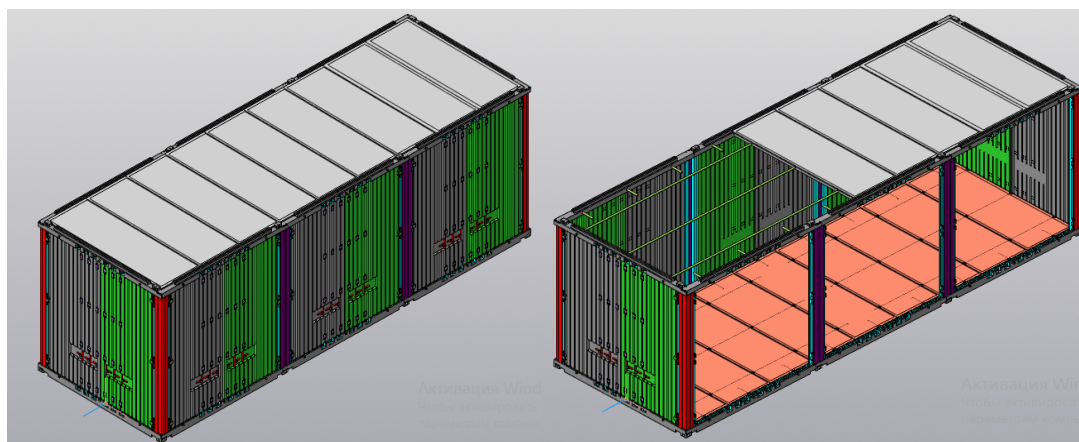
Ескі пульт – таблоның бір отаға кететін уақыты 1 - 3 секундқа дейін алса, жаңартылған пульт – таблоның бір отаға кететін уақыты 1 - 0,3 секундқа дейін түсірілді. Пульт – таблоның жарықтандырылуына кететін светтікдиодтарға пульт – таблоның ескі түрлерінде энергия көп кететін, ал жаңартылғандарында аз энергия қамтитын жарықдиодтар орнатылады. Соның арқасында теміржол стансасының жұмыс өнімділігі 20% - 35% дейін артады.

ПАЙЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. www.misat.com.ua
2. Қазақ энциклопедиясы, 6 том. 2014 жыл.
3. «Темір жолдың жалпы курсы» 2012 жыл.

ҚҰРАСТЫРМАЛЫ ӘМБЕБАП ВАГОН-КОНТЕЙНЕР

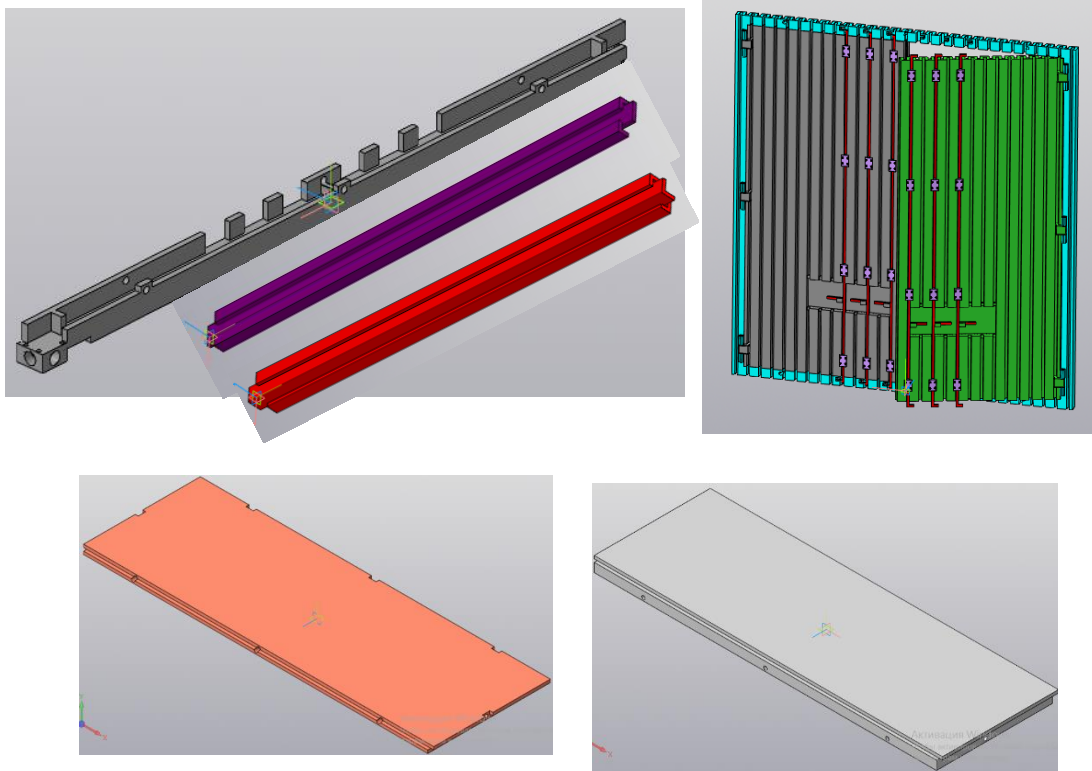
Әмбебап вагон-контейнер – кез-келген жүк тасымалдауда қолданылады. Яғни, сыртқы орта әсеріннен күйін өзгертетін жүктер болатын болса - жабық вагон ретінде; сыртқы орта әсер етпейтін себілмелі жүк болатын болса - жартылай вагон ретінде; жүк тасымалдауда теміржолда, автокөлікте және су көлігінде қолданыла беретін әмбебап ыдыс - контейнер ретінде қолдануға болады [1].



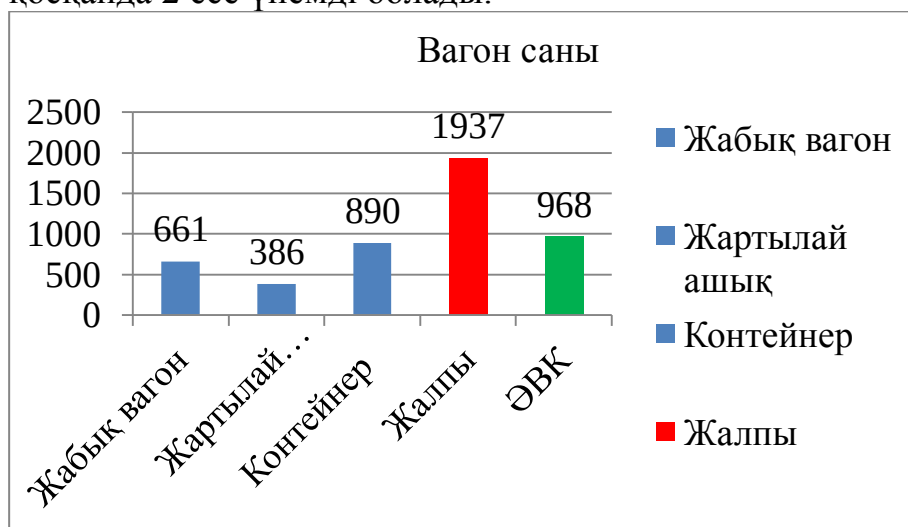
Сурет 1 – Құрастырмалы әмбебап вагон контейнер

Бұл құрастырмалы әмбебап-вагон жүкті тиіп-түсіруге ыңғайлы етіп жасалған. Себебі, есіктерін кез-келген жағынан ашуға болады. Демек, жүк тиіп-түсіру уақытын кемітеді, әрі жұмысты барынша жеңілдетеді. Әмбебап вагон-контейнер жабық вагонды алмастыра алады. Әмбебап вагон-контейнердің үстін алып тастаса жартылай ашық вагон шығады. Оны алу ешқандай қиындық туғызбайды. Өйткені, үстіңгі бөлік жеке-жеке жабындылардан құралған [2].

Бұл әмбебап вагон-вагон контейнерлердің тағы бір ерекшелігі – құрастырылатындығында. Әрбір жеке бөлшектерден контейнерді құрастыруға мүмкіндік береді. Осы арқылы бос күйінде қайтатын контейнерлердің санын қысқартуға болады. Яғни, бірнеше бос контейнерлерді жеке ұсақ бөлшектерге дейін бұзып, оларды бір контейнерге тиегенде, жылжымалы құрам саны азаяды. Осы арқылы пойыз ұзындығын айтарлықтай қысқартады, бірнеше вагондардың орнына бір вагон қою арқылы вагон санын үнемдейді. Осы арқылы өз тиімділігін көрсете білді [3].



Сурет 2 – Құрастырмалы әмбебап-вагон контейнердің бөлшектері
 Әмбебап вагон-контейнерді (ӘВК) енгізетін болсақ, 1 сыныпты стансаға қажетті вагондардың (ЖВ, ЖАВ және контейнер) сандарын қосқанда 2 есе үнемді болады.



ПАЙЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Көліктану негіздері. С.Қ. Малыбаев, Т.С. Интыков. ҚарМТУ 2012. ISBN 978-601-296-323-6
2. Қазақ энциклопедиясы, 8 том.
4. «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998 ISBN 5-89800-123-9, I том.

МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ СЛИЧЕНИЯ - ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Доверие к качеству продукции, выпускаемой предприятием – залог успеха и конкурентоспособности на рынке. Подтвердить качество продукции и экологическую безопасность производства невозможно без эффективно функционирующих испытательных, поверочных и калибровочных лабораторий (далее – ИЛ/ПЛ/КЛ), обеспечивающих достоверность своих результатов. В настоящее время задача проверки системы качества в ИЛ/ПЛ/КЛ стоит особенно остро, так как основное внимание уделяется правильности и достоверности результатов исследований. Одним из эффективных способов подтверждения качества результатов испытаний, поверок и калибровок лаборатории – является проверка ее квалификации посредством МЛСИ/МЛС.

Межлабораторные сличения - сравнение результатов исследований, метрологических характеристик средств измерений.

Несмотря на увеличение производства отечественной продукции (стран СНГ) и внедрения её на рынке, потребители все также отдают предпочтение импортным товарам, производимым на территории ЕС и США. Это связано с высоким уровнем функционирования систем качества продукции в Европейских странах. Одним из ключевых факторов их успешного производства является уверенность потребителей в работе ИЛ/ПЛ/КЛ. Система аккредитации стран Европы (Германия, Великобритания, Франция и др.) и США обеспечивает высокий уровень квалификации лабораторий посредством МЛСИ/МЛС. МЛСИ/МЛС позволяет дать объективную оценку достоверности проводимых лабораторией испытаний, поверок/калибровок, другими словами, результатов ее деятельности.

В зарубежных странах МЛСИ/МЛС уже давно широко функционирует как один из основных инструментов оценки технической компетентности лабораторий. Количество программ проверок квалификации (далее - ППК) в Европе и США значительно превышают их количество в странах СНГ (рис.1). В дополнение к этому, вопросы проверки квалификации лабораторий вышеназванных стран регулируются на международном уровне соответствующими нормативно-техническими документами. Требование органов по аккредитации к участию лабораторий в проверках квалификации основывается не только на положениях ISO/IEC 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».



Рисунок 1. Количество провайдеров проверок квалификации в Европе, Америке и в странах СНГ согласно данным всемирного единого реестра провайдеров EPTIS и сайтов по аккредитации соответствующих стран. [3]

Международная организация по аккредитации лабораторий ILAC, а также Европейская ассоциация по аккредитации ЕА предъявляют свои требования к участию в ППК и использованию результатов участия на практике, в первую очередь, при аккредитации. Одним из ключевых документов является Руководство ILAC-P9:06/2014 «Политика ILAC по участию в деятельности по проверке квалификации», которое устанавливает руководство по применению проверок квалификации органами по аккредитации в процессе аккредитации лабораторий.

Необходимо отметить наличие всемирного единого реестра провайдеров и ППК EPTIS (European proficiency testing information system – Европейская информационная система проверок квалификации) (www.eptis.bam.de), координатором, которого является «Федеральный институт исследования и испытания материалов» Германии. База данных EPTIS, которая нацелена на учет регулярно функционирующих ППК, в настоящее время насчитывает около 3000 ППК по самым разным направлениям от провайдеров МЛСИ/МЛС 40 стран. Как мы видим, МЛСИ/МЛС является неотъемлемой частью обеспечения качества производства в странах Европы и Америки. Однако, в странах СНГ МЛСИ/МЛС еще не столь успешно функционирует, о чем свидетельствуют следующие показатели:

- Небольшое количество аккредитованных и не аккредитованных провайдеров МЛСИ/МЛС;
- Узкая область аккредитации провайдеров МЛСИ/МЛС (недостаточность ППК);
- Отсутствие единых интернет-ресурсов (реестра) МЛСИ/МЛС по СНГ.

Учитывая заметный рост количества ИЛ/ПЛ/КЛ в странах СНГ за последнее десятилетие, необходимо уделять больше внимания процедуре проверки квалификации путем МЛСИ/МЛС.

Рассмотрим динамику развития МЛСИ/МЛС на примере Республиканского государственного предприятия «Казахстанский

институт метрологии» (далее - РГП «КазИнМетр»). РГП «КазИнМетр» как Государственный научный метрологический центр с 2011 года выступает в качестве провайдера МЛСИ/МЛС. В 2014 году Институт был аккредитован на соответствие стандарта ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации». РГП «КазИнМетр» - на сегодняшний день одна из восьми организаций в республике, имеющих аттестат аккредитации, подтверждающий международный уровень качества выполнения работ по организации МЛСИ/МЛС. При анализе результатов МЛСИ/МЛС за 2011-2016 годы были выявлены следующие показатели (табл.1):

Таблица 1. МЛСИ/МЛС РГП «КазИнМетр» за 2011-2016гг

Год	Количество проведенных МЛСИ/МЛС	Количество участвовавших лабораторий		Количество неудовлетворительных результатов
		ИЛ	ПЛ/КЛ	
2011	71	41	30	15 (21%)
2012	85	45	40	13 (15%)
2013	100	47	52	10 (10%)
2014	120	50	70	8 (7%)
2015	150	57	93	8 (7%)
2016	200	65	135	5 (3%)

Как мы видим, прослеживается четкая тенденция к снижению ошибочных результатов при проведении МЛСИ/МЛС в 2016 г. по сравнению с 2011 г, что говорит о повышении уровня качества лабораторных исследований и положительном опыте проводимой работы по организации МЛСИ/МЛС.

Наиболее важной и сложной задачей при проведении МЛС является статистическая обработка результатов лабораторий-участников и анализ полученных данных. При сличениях результатов измерений важно не только провести статистический расчет, но и анализ с точки зрения метрологической правильности и адекватности проведенных измерений. Ведь конечный результат зависит также от информации, предоставляемой лабораторией-участниками (протокол поверки/калибровки, отчет о неопределенности), требований и условий, выполняемых при сличениях и алгоритма проведения статистического расчета. Развитие деятельности провайдеров проверки квалификации, а также МЛСИ/МЛС является единственным ключом к уверенности и достоверности работы ИЛ/ПЛ/КЛ. Эффективно функционирующие лабораторий – залог успеха отечественного производства и конкурентоспособной продукции. МЛСИ/МЛС являются необходимым и действенным инструментом обеспечения единства измерений в стране и качества измерений в лабораториях.

ЖЕРАСТЫ КЕНІШТЕРІНДЕГІ ӨЗДІГІНЕН ЖҮРЕТІН МАШИНАЛАР ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРЫ ПАЙДАЛАНҒАН ГАЗДАРДЫ ОҚШАУЛАУ

ІЖҚ пайдаланған газдары газдар, булар, сұйықтық тамшылары мен дисперстік қатты заттардың күрделі көпкомпоненттік қоспасы болып табылады. ІЖҚ пайдаланған газдарының құрамына кемінде жүз уытты компоненттер кіреді [1, 2].

Көлік құралдарының экологиялық қауіпсіздігін арттыру бойынша негізгі шараларды шартты түрде екі топқа бөлуге болады – пайдаланған (пайдаланылған) газдарды (ПГ) тазалау және оқшаулау. Қазіргі уақытта ПГ тазалау бойынша көптеген шаралар белгілі және меңгерілген, ал ПГ оқшаулау әдістері жеткілікті түрде зерттелмеген және әдебиеттерде жарияланбаған. Жүргізілген шолулар мен сараптамалар көрсеткендей, негізінен дизельдердің ПГ-нан зиянды қалдықтарды азайту бойынша барлық әдістер бүгінгі күні тазалау әдістеріне негізделген, ал ПГ оқшаулау тәсілдері қазіргі кезде қарастырылмайды. Сонымен қатар, оларды оқшаулау жолымен дизельдердің ПГ зиянды қалдықтарын төмендетуге мүмкіндік беретін жаңа құрылымдық шешімдерді ары қарай іздеуді жүзеге асыру керек. Осылайша, экологиялық сипаттағы маңызды мәселелердің бірі болып жерасты өздігінен жүретін машиналардың зиянды қалдықтарымен жерасты кеніштерінің ауа бассейнін ластау деңгейін төмендету, сондықтан, тақырыптың өзектілі күман тудырмайды.

Қазіргі уақытта пайдалы қазбаларды өндірудің өсу қарқыны жерасты кеніштерінің ауа бассейндерінің газдануын арттыруда, бұл ары қарайғы теориялық және ғылыми тәжірибелік зерттеулерді, жерасты өздігінен жүретін машиналардың пайдаланған газдарын оқшаулауға бағытталған ғылыми, ұйымдастырушылық және инженерлі-техникалық шаралар кешенін әзірлеуді қажет етеді. Бүгін берілген ғылыми тақырып бойынша негізінен карьерлік көлік бойынша пайдаланған газдардың зиянды қалдықтарын төмендету бойынша түрлі әзірлемелер бар. ҚР және шетелдегі алдын-ала сараптамасы іс жүзінде жерасты өздігінен жүретін машиналардың пайдаланған газдарының зиянды қалдықтарын оқшаулауға арналған құралдардың мүлдем жоқ екендігін көрсетті. Осыған орай, жерасты өздігінен жүретін машиналардың пайдаланған газдарының зиянды қалдықтарын оқшаулау саласындағы сұрақтар жан-жақты зерттеуді және осы бағыттағы ғылыми негіздерді құруды қажет етеді.

Қарағанды мемлекеттік техникалық университетінде ІЖҚ пайдаланған газдарын оқшаулауға арналған құрылғыны әдірлеу бойынша жұмысы орындалған. Әдірленген қозғалтқыштың пайдаланған газын

оқшаулау құрылғысы келесі жабдықтардан тұрады: байланыстырушы келте құбыр; бәсеңдеткіш; пайдаланылған газ келте құбыры; қозғалтқыш; ортадан тепкіш айдауыш; турбиналық компрессор; компрессор; жинақтаушы сыйымдылық; тоңазытқыш агрегаты; кері клапан; манометр; қайта өткізу клапаны; шығару шлангісі; шұралы қондырма; шұралы ағызғыш шлангісі.

Қозғалтқыштың пайдаланған газдарын оқшаулауға арналған құрылғының жұмысы келесі амалмен жүзеге асырылады: жану өнімдері (шығару газдары) цилиндрден бәсеңдеткішке жіберіледі; бәсеңдеткіштен пайдаланылған газдар байланыстырушы келте құбыр арқылы тоңазытқыш агрегаты бар жинақтаушы ыдысқа компрессормен айдалады; қозғалтқыш жұмысы үрдісінде пайдаланған газдар жинақтаушы ыдысқа жиналады; келте құбырға пайдаланылған газдардың қайтуын болдырмау үшін жинақтаушы сыйымдылық кері клапанмен жабдықталған; жинақтаушы сыйымдылықтағы қысымды бақылау үшін манометр орнатылған, оның көрсеткіштері сондай-ақ жүргізуші кабинасындағы аспаптар панелінде көрінеді; жинақтаушы сыйымдылықта шекті қысымға жеткен кезде пайдаланылған газдар қайта өткізу клапаны арқылы байланыстырушы келте құбырына босатылады; жұмыс аяқталған немесе жинақтаушы сыйымдылық толған соң көлік құралы пайдаланылған газдарды босату және зиянсыздандыру үшін стандартты тазалау қондырғыларымен арнайы жабдықталған орынға жіберіледі; жинақтаушы сыйымдылықты босату пайдаланған газдарды шығару шлангісі бойынша шұралы қондырма арқылы шығару, және кондерсирленген газдарды ағызу шлангісі бойынша шұралы ағызу құбыры арқылы ағызумен жүргізіледі.

Осылайша, ұсынылып отырған құрылғы қозғалтқыш жұмысы кезінде экологиялық қауіпсіздікті арттырады. Қозғалтқыштың пайдаланған газдарын оқшаулауға арналған құрылғыны жетілдіру нәтижесінде қазақстан Республикасының пайдалы үлгі патенті алынған [3]. Тиімді құрылымдық өлшемдерді анықтаудың біршама жоғары дәлдігі үшін математикалық үлгілерді әзірлеу мен ғылыми тәжірибелерді жүргізумен егжей-тегжейлі зерттеулер қажет.

Әдебиеттер тізімі

1. Марков В. А. Токсичность отработавших газов дизелей. 2-е изд. перераб. и доп. / Марков В. А., Баширов Р. М., Гамбитов И. И. - М.: Изд-во МГТУ им. М. Э. Баумана, 2002. - 376 стр., ил.
2. Кульчицкий А. Р. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2000. 256 с.
3. Ибатов М.К., Кадыров А.С., Балабаев О.Т., Аскарров Б.Ш., Ганюков А.А., Устройство для изоляции отработавших газов тепловозного двигателя. Патент РК на полезную модель, №3193 от 02.10.2018 года.

Бейсембаев Д.М. (Караганда, КарГТУ)
Хван Д.Р. (Караганда, КарГТУ)

РОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Автомобильный транспорт играет ведущую роль в перевозках пассажиров (обеспечивает около 80% мирового пассажирооборота), а также грузов на короткие и средние расстояния (занимает первое место по объему перевезенных грузов). Главное преимущество этого вида транспорта в маневренности (от дома до дома). Среди других видов транспорта он лидирует и по протяженности сети дорог (28 млн км, или 70% мировой транспортной сети). Большая часть автомобильного парка и сети шоссейных дорог сосредоточена в развитых странах. При общем количестве автомобилей в мире, превышающем 650 млн., около 80% их сконцентрировано в странах Северной Америки, Западной Европы и Японии. По размерам автомобильного парка лидируют: США (215 млн), Япония (64), Германия (45), Италия (35), Франция (33), Великобритания (28), Россия (20), Испания (20), Канада (20), Бразилия (16). Однако, об уровне автомобилизации более справедливо говорит показатель количества автомобилей в расчете на 1000 жителей. Страны-лидеры здесь: США (765), Люксембург (685), Малайзия (640), Австралия (620), Мальта (610), Бруней (590), Италия (565), Австрия (560), Канада (560), Н.Зеландия (560), Япония (545), Германия (540), Португалия (540), Кувейт (530), Исландия (525) и др. В этой группе присутствуют не только развитые страны, но и страны НИС, нефтеэкспортирующие и другие.



Рис. 1. Автомобильный транспорт

Наибольшую протяженность автодорог имеют США (6300 тыс км), Индия (3350), Бразилия (1725), Китай (1700), Япония (1160), Канада (900), Франция (900), Австралия (810), Испания (665), Россия (590). Наибольшую плотность автодорог имеют европейские страны (в первую очередь Бельгия (4700 км/км²), Нидерланды (2770), Швейцария (1800) и другие), а также Япония (3100). В странах-гигантах, даже экономически высокоразвитых этот показатель значительно ниже, например, США (670), Бразилия (200), Канада и Австралия (100), Россия (32). По грузообороту автомобильного транспорта первое место занимают США. В отдельных странах и регионах мира (СНГ, зарубежная Европа, Северная Америка) автомагистрали образуют единые транспортные системы (государственные, межгосударственные).

Автомобиль — «средство безрельсового транспорта с собственным двигателем». Он моложе железнодорожного и водного, первые автомобили появились в самом конце XIX века. Несмотря на это, грузовые автомобили перевозят ныне практически все виды грузов, и особенно автопоезда (грузовик-тягач и прицеп или полуприцеп), успешно конкурируют с другими видами транспорта. Автотранспорт превосходит другие виды транспорта по гибкости и универсальности, он наилучшим образом обеспечивает надёжность и своевременность доставки. Удобство транспортировки автомобильным транспортом связано с возможностью приёма и доставки груза от дверей до дверей по любым маршрутам, к каждому предприятию или жилому дому в любое время можно подъехать на автомобиле, поэтому, хотя автомобиль уступает самолёту в скорости, он наиболее удобен на расстояниях до нескольких сот километров. Автотранспорт успешно конкурирует с железной дорогой из-за отсутствия задержек на сортировочных станциях, скорости и отсутствия необходимости перегрузок.

Главные сферы применения. В основном автотранспорт эффективен при перевозке людей и грузов на короткие расстояния, в том числе:

- развоз и подвоз грузов к магистральным видам транспорта;
- внутригородские перевозки;
- перевозки грузов для торговли и строительства.

При перевозках на дальние расстояния автотранспорт наиболее эффективен при транспортировке следующих грузов:

- скоропортящихся,
- особо ценных,
- требующих быстрой доставки,
- неудобных для доставки другими видами транспорта.

Автомагистраль во Франции. Абсолютное большинство ныне существующих автомобилей - автомобили индивидуального пользования (легковые). Их используют, как правило, для поездок на расстояния до двухсот километров.

Для эксплуатации в городах и пригородах ныне используются преимущественно низкопольные городские автобусы, а для междугородных и международных рейсовых и туристических перевозок - междугородные и туристические лайнеры. В связи с повышением в конце XX века комфортности туристических автобусов, они вполне успешно конкурируют в области перевозки туристов с железными дорогами.

Недостатки. Автомобильный транспорт требует хороших дорог. На всех стадиях производства, эксплуатации и утилизации автомобилей, топлива, масел, покрышек, строительства дорог и других объектов автомобильной инфраструктуры наносится значительный экологический ущерб. В частности, окислы азота и серы, выбрасываемые в атмосферу при сжигании бензина, вызывают кислотные дожди.

Легковой автомобиль - самый расточительный транспорт по сравнению с другими видами транспорта в пересчёте на затраты, необходимые на перемещение одного пассажира.

Автомобильный транспорт начал развиваться с 20 в. по мере роста производства автомобилей и строительства автодорог. В 1900 во всём мире было 11 тыс. автомобилей, 1826 тыс. в 1914, 10922 тыс. в 1921, 46 057 тыс. в 1940, 70 388 тыс. в 1950, 126 955 тыс. в 1960, 177 902 тыс. в 1965. В 1970 будет, предположительно, около 230 млн. автомобилей. В 1968 в мире было произведено свыше 15 млн. автомобилей.

Если в 19 в. железнодорожный транспорт, вытеснив внутренний водный и гужевой транспорт, был наиболее распространённым видом транспорта, то в 20 в. быстро развивающийся автомобильный транспорт стал оттеснять железнодорожный.

Доля автомобильного транспорта с 1913 по 1965 возросла (во внутреннем грузообороте) во всём мире с 0,2% до 17,1%, а железнодорожного транспорта соответственно уменьшилась с 72,9% до 50,7%.

Развитие автомобильного транспорта в капиталистических странах происходит в конкурентной борьбе с другими видами транспорта, особенно с железнодорожным, и осуществляется (несмотря на принятые некоторыми государствами ограничительные меры) более высокими темпами по сравнению с другими видами транспорта.

Объём перевозок грузов А. т. в 1964 во всём мире превысил 53 млрд. т, а грузооборот - 1370 млрд. т. км, на долю экономически развитых капиталистических стран приходилось 77,9% грузооборота.

Список литературы:

- [illegible]

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ГРУЗООТПРАВИТЕЛЯМИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Электронный документооборот в грузовой работе, в управлении перевозками, финансами и инфраструктурой относится к внутренней деятельности перевозчика железнодорожного транспорта. Электронный документооборот в коммерческой работе относится к области взаимодействия с «внешней средой», т.е. с другими участниками перевозки.

Особенности электронного документооборота при взаимодействии перевозчика железнодорожного транспорта с другими участниками перевозки заключаются в том, что результатом каждого из этапов взаимодействия является оформление документа, подписанного сторонами, который определяет ответственность одной стороны перед другой или другими участниками перевозки. При этом взаимодействие может осуществляться в рамках одной из двух форм электронного документооборота: в условиях электронного обмена данными или в условиях обмена электронными документами. В первом случае по завершении окончания формирования документа, подтверждающего факт совершившегося взаимодействия, оформляется бумажный документ, который подписывается физическими подписями представителей сторон и заверяется печатями и штампами. Во втором случае электронный документ подписывается стороной его сформировавшей электронной цифровой подписью (ЭЦП) и направляется другой стороне, участвовавшей во взаимодействии. Сторона - получатель электронного документа подтверждает его получение передачей стороне - отправителю специального электронного сообщения [1].

Рассмотрим только особенности технологии взаимодействия перевозчика железнодорожного транспорта с двумя участниками перевозки: грузоотправителями и перевозчиками на железных дорогах.

Взаимодействие перевозчика железнодорожного транспорта с грузоотправителем в условиях электронного документооборота осуществляется при организации перевозки груза, а также при оформлении и физической передаче груза перевозчику для доставки грузополучателю. При организации перевозки груза это взаимодействие осуществляется при подаче и согласовании заявок на перевозку груза. Взаимодействие осуществляется при оформлении и передаче груза это на всех этапах заполнения накладной (договор перевозки груза), при оформлении

результатов натурной приемки вагона (контейнера) с грузом или порожнего собственного вагона (контейнера), а также при оформлении учетных и платежных документов, связанных с оказанием транспортных услуг [2].

При электронном обмене данными, как простейшей форме электронного оборота, взаимодействие между перевозчиком железнодорожного транспорта и грузоотправителем строится по следующей технологической схеме (рис. 1).



Рисунок 1 - Взаимодействие между перевозчиком железнодорожного транспорта и грузоотправителем

Подписанный документ передается грузоотправителем перевозчику железнодорожного транспорта в месте и в сроки, определенные в договоре об электронном обмене данными между перевозчиком железнодорожного транспорта и грузоотправителем [3].

Перевозчик железнодорожного транспорта подписывает полученный документ физической подписью и, при необходимости, заверяет документ штампом.

По окончании оформления взаимодействия у каждой стороны остается экземпляр документа, подписанный двумя сторонами физическими подписями и заверенные, при необходимости, печатью и штампом [1].

Грузоотправитель заполняет данные электронного документа (ЭД) и передает ЭД, подписанный ЭЦП, перевозчику железнодорожного транспорта на рассмотрение и согласование.

Перевозчик железнодорожного транспорта подтверждает получение ЭД передачей специального информационного сообщения грузоотправителю, проверяет правильность заполнения ЭД и производит его согласование. Согласованный ЭД, подписанный ЭЦП, передается

перевозчиком железнодорожного транспорта грузоотправителю. При этом грузоотправитель получает возможность печати бумажной копии согласованного ЭД [2].

Рассмотренной выше технологической схемы, так как обмен электронными документами при оформлении перевозок грузов железнодорожным транспортом не осуществляется и необходимые технологические разработки в этой области еще не проводились.

При перевозке груза в прямом международном сообщении взаимодействие перевозчиков железнодорожного транспорта разных государств в условиях электронного документооборота заключается, с одной стороны, в обеспечении информационного сопровождения таких перевозок, с другой в обмене электронными данными передаточных ведомостей на вагоны, контейнеры и грузы при передаче их через границу [3].

В первом случае обеспечение информационного сопровождения достигается посредством обмена информационными сообщениями между информационными системами железных дорог (далее ИС), на которых работают перевозчики.

Во втором случае обмен электронными данными передаточных ведомостей на вагоны, контейнеры и грузы может осуществляться двумя способами. При первом способе обмен осуществляется между автоматизированными системами пограничных станций. При этом регистрация операций по передаче и приему грузов производится в ИС железной дороги сдачи или приема груза во взаимодействии с автоматизированной системой пограничной станции, относящейся к этой железной дороге, по действующей на железной дороге технологии. При втором способе производится обмен информационными сообщениями между ИС, а передаточные ведомости формируются средствами ИС на основе полученной информации.

Список литературы

1. Банк В.Р., Зверев В.С. Информационные системы в экономике: Учебник для вузов. - СПб: Питер, 2003. – 477с.
2. Кузнецова Т.В. Документационное обеспечение управления. - М.: ЗАО Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2000. - 818с.
3. Титаренко Г.А. Автоматизированные информационные технологии в экономике. - М.: ИНФРА-М, 1998. – 258 с.

Бутунов Д.Б. (Санкт-Петербург, ПГУПС)

Суюнбаев Ш.М. (Ташкент, ТашИИТ)

Хуанган Н. (Караганда, КарГТУ)

Кенжекеева А.Р. (Караганда, КарГТУ)

АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЕ НОРМ ВРЕМЕНИ НАХОЖДЕНИЯ ВАГОНОВ В СОРТИРОВОЧНОМ ПАРКЕ ПО ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТАМ

На практике время нахождения транзитного вагона в сортировочном парке (в ч) отражается в аналитической справке о работе сортировочных станций [1], и включает в себя такие элементы: $t_{\text{нак}}$ – время накопления (от момента окончания роспуска состава до окончания накопления на сортировочном пути парка), ч; $t_{\text{ож}}^{\text{фор}}$ – время ожидания формирования (от окончания накопления до заезда маневрового локомотива на путь сортировочного парка для формирования состава), ч; $t_{\text{фор.пер}}$ – время формирования и перестановки (от момента заезда маневрового локомотива на путь сортировочного парка для формирования состава до окончания перестановки состава или формирования состава в сортировочно-отправочном парке), ч.

Время нахождения транзитных вагонов в этой парке определяется по формуле [2]

$$t_{\text{сп}} = t_{\text{нак}} + t_{\text{ож}}^{\text{фор}} + t_{\text{фор.пер}}, \text{ ч}$$

В работе рассмотрено состояния среднесуточных выполнение заданных норм время нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке, на примере сортировочной станции «Ч», узбекских железных дорог за месяц июль 2018 г. [3]. На рис. 1 представлен плановых среднесуточных долю времени нахождения транзитных вагонов в сортировочной парк по расчленениям элементам.



Рис. 1. Структура среднесуточные долю времени нахождения транзитного вагона в сортировочном парке

Как видно из рис. 1, что время накопления ($t_{\text{нак}}$) занимает наибольший удельный вес, в общем, времени нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке ($t_{\text{сп}}$). Основной причиной этого является необходимость сформировать состав поезда установленного веса или длины в условных вагонах для рационального использования мощности локомотивов.

Среднемесячные затраты времени в работы сортировочной парк представлен в виде гистограмме (рис. 2).

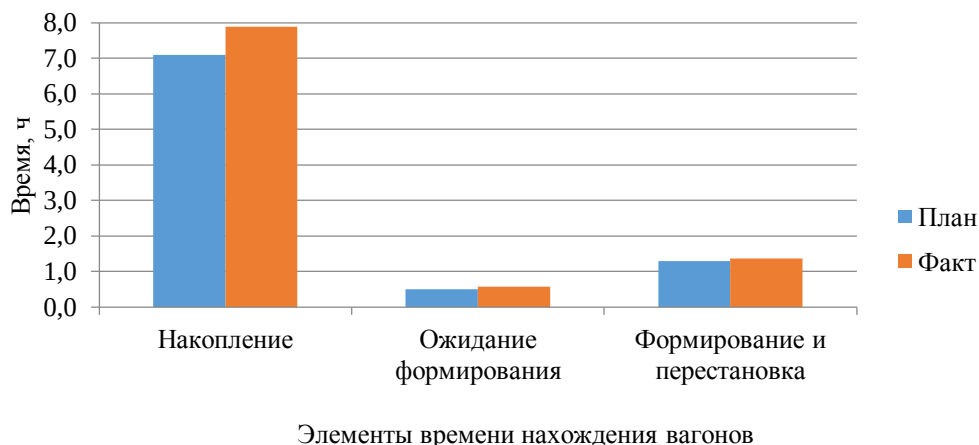


Рис. 2. Уровень среднемесячные затраты времени транзитного вагона в сортировочном парке

Из рис. 2 следует, что затраты времени на различные элементы времени нахождения вагонов в среднем превышает от плановых норм.

Это показывает, что в работе сортировочной парк необходимости провести более детальный анализ среднесуточные времени нахождения транзитных вагонов.

Произведен анализ времени нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке по его составляющих элементам. Сделан вывод, что среднесуточные фактические величины времени нахождения транзитных вагонов в ожидание формирования, накопление и формирование и перестановка непостоянен различным суткам месяца и в свою очередь среднемесячная величина превышает от заданных норм (план).

Причин такой колебания может быть множество. Для выявления причин невыполнения, заданных норм время нахождения вагонов в сортировочной парк изучено многих работы, т.е. [7-14 и др.].

На основе изученных работы [4-11 и др.] определено факторы, влияющие на выполнение времени нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке по элементам времени нахождения вагонов.

Факторы, влияющие на $t_{\text{нак}}$ можно отнести: мощности вагонопотока (N_m); интенсивности поступления (λ); колебания интервала прибытия ($J_{\text{пр}}$) на станцию; числа вагонов ($m_{\text{расф}}$) и групп (g) в расформировываемых

составах; число вагонов ($m_{\text{сф}}$) в формируемых составах; величина замыкающих групп по назначениям плана формирования ($m_{\text{пн}}^3$); числа замыкающей групп (K_3); интервал расформирования ($I_{\text{расф}}$); горочный технологический интервал ($t_{\text{г}}$); и т.п.

Средневзвешенная величина $t_{\text{фор.пер}}$ также зависит от различных факторов: категории формируемого поезда (K_i^{ϕ}); число вагонов ($m_{\text{сф}}$) в формируемых составах; наличия вагонов, требующих особых условий постановки их в поезде ($n_{\text{нал}}^{\text{т}}$); количество составов ($N_{\text{с}}$), накапливающихся в сортировочном парке за сутки; число маневровых локомотивов на вытяжках ($M_{\text{ман}}^{\text{выт}}$); интервал вывода составов из сортировочного парка ($I_{\text{выв}}^{\text{сп}}$); расчетный интервал отправления поездов со станции ($I_{\text{р}}^{\text{от}}$) и его колебания ($J_{\text{от}}$); число путей в парке отправления ($\Pi_{\text{п}}^{\text{по}}$) для составов, ожидающих перестановки; среднее количество групп вагонов ($g_{\text{мн}}$) в многогруппном составе; количество вагонов ($n_{\text{сб}}$), переставляемых на путь сборки формируемого состава; уровня загрузки вытяжек ($\psi_{\text{выт}}$) и локомотивов ($\psi_{\text{лок}}$).

Можно сделать вывод, что число внешних факторов, оказывающих влияние на величины $t_{\text{нак}}$ больше, чем внутренних. На величины $t_{\text{фор.пер}}$ внутренние (зависящие от станции, от состояния ее технологической дисциплины) факторы, оказывают большое влияние. Эти показывают, что возникающие значительные отклонения (в сторону увеличения) в нахождение вагонов в процессе накопления происходят за счет внешних факторов, а на формирование составов и перестановки состава – внутренних факторов. Поэтому при нормировании времени нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке необходимо более внимательно рассматривать влияние внешних ($t_{\text{нак}}$) и внутренних ($t_{\text{фор.пер}}$) факторов.

Таким образом, выполнение заданных нормы времени нахождения транзитного вагона в сортировочном парке зависит влияние внешних (не зависящие от станции, и ее технологии работы) и внутренних (зависящие от станции, от состояния ее технологической дисциплины) факторов.

Выводы:

- поэлементный анализ времени нахождения транзитного вагона на станции дает возможность выявить фактические причины нарушения норм, а также позволяет оценить непроизводительных потерь времени в суточном режиме, чтобы своевременно и обоснованно разработать мероприятия по его сокращению;

- нормы времени нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке, а также в целом станции целесообразно устанавливать с учетом результатов такого детального анализа;
- выполнение норма времени нахождения транзитных вагонов в сортировочном парке зависит как от внешних, так и от внутренних факторов;
- изучение влияющие факторы, на выполнение нормы $t_{\text{сп}}$, по элементам времени нахождения вагонов, дает возможность правильно нормировать времени нахождения вагонов;

Библиографический список

1. Инструктивные указания о порядке автоматизированного ведения внутренней формы статистической отчетности ДО-24 ВЦ «Отчет о работе сортировочных станций» и ДО-24а ВЦ «Отчет о работе грузовых станций». М.: ОАО «РЖД», 2016. 45 с.
2. Бутунов Д.Б. Оценка непроизводительных потерь в работе сортировочной станции / Д.Б. Бутунов, А.Г. Котенко // Известия ПГУПС. – 2018. – № 4. – С. 498-512.
3. Отчёт работы сортировочной станции «Ч». Т.: АО УТЙ, за месяц июль 2018 г.
4. Шабалин Н.Н. Оптимизация процесса переработки вагонов на станциях / Н.Н. Шабалин. – М.: Транспорт, 1973. – 184 с.
5. Пищик Ф. П. Анализ простоя вагонов в подсистеме «Сортировочная горка – парк формирования – вытяжки формирования» / Ф.П. Пищик // Труды БелИИЖТ. Вып. 130. 1974. С. 42-55.
6. Быкадоров А.В. Исследование процессов в сортировочном парке / А. В. Быкадоров // Труды НИИЖТ. – 1974. – Вып. 179. – с. 3-38.
7. Сотников И.Б. Взаимодействие станций и участков, железных дорог. (Исследование операций на станциях) / И.Б. Сотников // М.: Транспорт, 1976. – 268 с.
8. Юрина О.П. Взаимосвязь показателей технического нормирования эксплуатационной работы с планом формирования грузовых поездов. Автореф. дис... канд. техн. наук. Екатеринбург – 2011. – 20 с.
9. Котельников С.С. Оптимизация технических и технологических параметров железнодорожных станций. Автореф. дис... канд. техн. наук. Иркутск – 2012. – 18 с.
10. Куренков П.В. Экспертная оценка и расстановка приоритетов внедрения инноваций при форсайт-технологиях управления сортировочной станцией / П. В. Куренков, М. А. Нехаев // Вестник транспорта Москва. Вып. 5. 2012. С. 28-32.
11. Романова П.Б. Формирование поездов различной массы и длины / П.Б. Романова, С.А. Цыганов // Вестник транспорта Поволжья. Вып. 6. 2016. С. 71-76.

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РФ

Железнодорожный транспорт, как сказано в стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 года, является: «одной из основ политического, социального, экономического и культурного единства России...; опережающее развитие и модернизация железнодорожной сети являются инфраструктурной основой социально-экономического роста России». На основании этих положений крайне важно знать текущее состояние отрасли в лице естественного монополиста – ОАО «РЖД».

Любая отрасль нуждается в комплексном, многостороннем анализе, которых включает в себя описание и сравнение теоретических моделей с практикой, исследование текущего состояния отрасли и прогноз. Актуальность повышается для тех отраслей, которые находятся в различных проблемных ситуациях, как отрасль железнодорожных перевозок в текущих сложных экономических и управленческих условиях.

При этом следует решить ряд задач:

1. Выявить факторы, определяющие выручку ОАО «РЖД».
2. Выявить зависимости между перевозимыми группами товаров и их производством или добычей.
3. Построить прогнозную модель погрузки и грузооборота на основе выявленных зависимостей.

Все статистические данные представлены в открытых источниках, таких как «Росстат», сайты Минэкономразвития и Минэнерго, СМИ и сайт ОАО «РЖД».

Сущность предлагаемой модели состоит в том, что выбираются некоторые ключевые показатели деятельности компании: выручка, выручка от грузовых перевозок, грузооборот железнодорожного транспорта, индексация тарифа на грузоперевозки по железной дороге, погрузка на железной дороге (общая и по наиболее важным родам грузов), средняя дальность перевозки грузов по железной дороге и объем промышленного производства каждого из основных родов грузов. Далее между этими показателями устанавливается система иерархии и определяются взаимосвязи.

Общая выручка компании в среднем за период с 2003 по 2015 гг. состоит из выручки от грузовых перевозок на 78,5%, колебания которой определяются колебаниями таких показателей, как объем грузооборота и тариф на грузоперевозки, а коэффициенты корреляции и детерминации R^2 общей выручки и выручки от грузоперевозок составляют 99,86% и 99,72% соответственно.

Для прогнозного уравнения выручки коэффициент детерминации составил 98,66%, это говорит о том, что 98,66% изменений в выручке вызваны изменениями грузооборота и тарифа. Средняя ошибка аппроксимации составила 2,34%.

Конечные прогнозы выручки базируются на ряде прогнозов в соответствии с иерархией модели. Так, для того, чтобы найти прогнозную выручку, нужно знать прогнозы грузооборота и индексации тарифа. Прогнозные значения грузооборота определяются исходя из погрузки и средней дальности.

Принцип выбора можно объяснить на 3-х показателях: уголь, зерно и цветная руда. Сначала нужно найти составляющие этих категорий грузов, далее найти информацию об объеме производства или добычи каждого груза, а также прогноз на ближайшие 3 года, построить уравнение регрессии для показателя погрузки, основываясь на данных о промышленном производстве. Таким образом, для цветной руды в открытых источниках нет информации об объеме производства. Для категории «зерно» информация есть. Основные грузы, статистически определяющие этот род груза: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза. Но сам груз «зерно» слабо влияет на общую погрузку, потому что коэффициент детерминации составляет 34%. Поэтому тоже не подходит. А груз «уголь», который определяется добычей каменного и бурого угля, крайне сильно влияет на общую погрузку. Также для угля известны прогнозы добычи, на основании которых может быть спрогнозирована погрузка этого груза.

Таким образом были выбраны 7 основных показателей (76,8% от общей погрузки), с помощью которых может быть спрогнозирована общая погрузка. Но в силу ограниченного набора исходных данных обнаружились парадоксы, когда, например, химикатов, химических и минеральных удобрений погружено больше, чем произведено. Для сравнения в работу были добавлены уже готовые прогнозы погрузки и грузооборота от НИУ ВШЭ из работы [1].

Авторами были получены 2 варианта прогноза. Прогнозы 1 и 2 основаны на полученных авторами уравнениях и учитывают объем промышленного производства перевозимой номенклатуры грузов. Так, в прогноз 1 входят прогнозы от Министерства энергетики и агентства «АКРА», а прогноз 2 основан на данных от Министерства экономического развития.

Во всех сценариях прогнозируется увеличение выручки в 2017-2019 гг. Связано это с тем, что будет проводится дальнейшая индексация тарифа и будет расти грузооборот [2,3,6].

Грузооборот определяется как сумма произведений объема погрузки на дальность перевозки. В данном случае рассматривается тарифный грузооборот, т.е. без учета оплаченного порожнего пробега.

Как уже было сказано, общий объем погрузки будет прогнозироваться, основываясь на 7-ми родах грузов: уголь, нефть и нефтепродукты, строительные грузы, железная руда, черные металлы, химикаты и сода, химические и минеральные удобрения.

Добыча угля будет расти благодаря реализации государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики» [4, 5].

Прогнозируется снижение добычи нефти из-за соглашения стран ОПЕК о заморозке добычи нефтепродуктов. По мнению агентства «АКРА», ввод новых месторождений и модернизация мощностей обеспечат умеренный рост добычи к 2019 году [7].

Производство строительных материалов будет сдерживаться ярко выраженной сезонностью спроса на строительные материалы; низким уровнем внедрения инновационных материалов и технологий их производства, высокой стоимостью транспортировки. При этом, у потребителя сформировались условия, при которых критерий стоимости продукции доминирует над критерием ее качества, долговечности и энергоэффективности [5].

Рынок железной руды будет развиваться в условиях ограниченного строительства новых заводов и продолжающегося падения цен на руду в 2017 – 2018 гг. Размер денежных потоков будет увеличиваться, положительный эффект от восстановления цен на мировых и российских рынках почувствуют компании с высокой долей обеспеченности сырьем [8].

Основные факторы, обуславливающие развитие химической промышленности: ограничение доступа российской химической продукции на рынки отдельных зарубежных стран; несоответствие имеющейся транспортной инфраструктуры экспортному потенциалу отрасли; недостаточные темпы внедрения инновационных технологий с использованием химической продукции в смежных областях (строительство, жилищно-коммунальное хозяйство, автомобилестроение и др.) [5].

После того, как стали известны прогнозы погрузки каждого груза, они подставляются в уравнение, с помощью которого будут рассчитаны прогнозные значения общей погрузки.

Выводы. Таким образом, согласно данной модели, в ближайшее время можно ожидать снижения объема погрузки в связи со снижением добычи и производства нефтепродуктов и, соответственно, замедления темпов роста грузооборота, но снижение объема погрузки компенсируется растущей средней дальностью перевозки 1 т. груза. Однако, открытие новых месторождений добычи угля и железной руды, восстановление рынка нефтепродуктов позволит увеличить объем погрузки в последующие годы. При этом не ожидается снижение выручки «РЖД». Сдерживающее влияние на рост промышленного производства будут оказывать: стагнация

либо отрицательные темпы производительности труда, низкий уровень инвестиционной активности, сокращение бюджетных расходов и высокий уровень неопределенности в экономике. Исходя из отрицательной динамики определяющего фактора прогнозируется снижение объемов погрузки и грузооборота к 2019 году.

Список литературы:

1. Бутов А. М. Рынок перевозок грузов железнодорожным транспортом [Электронный ресурс] // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» URL: <https://goo.gl/wcBXOv> (дата обращения: 21.05.2017).

2. Дворкович А.; Индексация железнодорожных тарифов в 2018 году на 4% достаточна [Электронный ресурс] // Издательский дом «Гудок» URL: <https://www.gudok.ru/news/?ID=1371955> (дата обращения: 31.05.2017).

3. Минтранс: Индексация железнодорожных тарифов должна учитывать цены на продукцию, потребляемую РЖД [Электронный ресурс] // Издательский дом «Гудок» URL: <https://www.gudok.ru/news/freighttrans/?ID=1339268> (дата обращения: 31.05.2017).

4. Минэнерго прогнозирует рост добычи угля в России до 387 млн тонн в 2017 году // Электронное периодическое издание «Ведомости» URL: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2017/03/17/681685-minenergo-uglya> (дата обращения: 27.05.2017).

5. Прогноз социально-экономического развития российской федерации на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов // Министерство экономического развития URL: <https://goo.gl/dU7iu9> (дата обращения: 27.05.2017).

6. РЖД просит возместить недополученные доходы [Электронный ресурс] // Электронное периодическое издание «Ведомости» URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2017/03/01/679401-rzhd-vozmestit> (дата обращения: 31.05.2017).

7. Российская нефтяная отрасль: прогноз до 2021 года // Аналитическое кредитное рейтинговое агентство «АКРА» URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/216> (дата обращения: 27.05.2017).

8. Российская черная металлургия: прогноз до 2021 года // Аналитическое кредитное рейтинговое агентство «АКРА» URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/111> (дата обращения: 27.05.2017).

СНАБЖЕНИЕ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ХОЛДИНГАХ

Закупки материально-технических ресурсов и услуг составляют значительную долю расходов любой компании - в зависимости от вида ее деятельности до 50 % всех операционных расходов. Оптимизируя снабженческую деятельность, можно улучшить финансовые показатели бизнеса: при снижении этих затрат на 10% можно увеличить прибыльность компании на 10-20 %. Потери, вызванные неэффективным управлением сферой снабжения, могут достигать 30-40% от общих затрат на снабжение. Это негативно влияет на связывание капитала в оборотных средствах в части запасов, поэтому приводит к увеличению сроков его оборачиваемости.

С учетом этого для преодоления выявленных недостатков разрабатывают логистический подход. В основе управления снабжением с использованием логистического подхода и подхода в рамках цепи поставок лежит понятие «логистика». В использовании логистики заключены существенные резервы повышения устойчивости, прибыли, эффективности и конкурентоспособности промышленных предприятий. Так, результатами эффективного использования логистики снабжения являются: сокращение запасов; снижение текущих издержек снабжения и себестоимости продукции в целом; налаженные взаимовыгодные связи с поставщиками; экономическая безопасность предприятия.

В начале 21 века появляется новая идеология управления логистическими процессами и бизнесом в целом –Supply Chain Menagement (SCM) - управление цепями поставок. Прежняя координирующая роль логистики и сквозное управление потоками становятся прерогативой SCM, т.е. логистика — это часть управления цепями поставок. Таким образом, логистика - это функционал оптимизации операционной деятельности внутри компании, а SCM – это интегрированный функционал, включающий трех и более участников, участвующих в потоках продукции, услуг, финансов и информации от первичного источника до конечного потребителя. По данным американских экспертов, внедрение SCM позволяет: уменьшить стоимость и время обработки заказа до 40%; сократить затраты на закупки до 15%; уменьшить складские запасы до 40%; увеличить прибыль до 15%.

Процесс годового планирования материально-технического обеспечения АО «АрселорМиттал Темиртау» состоит из нескольких основных стадий: формирование мероприятий; предварительная и финальная заявочные кампании; составление и корректировка планов МТО. При этом годовое планирование реализовано как единый сквозной процесс от возникновения потребности до списания. При централизованной закупке после утверждения плана материально-технического обеспечения позиции,

сгруппированные по группам закупок, отправляются в центральное закупочное подразделение головного офиса компании АО «АрселорМиттал Темиртау» для обработки. После получения реестра заказов менеджер обрабатывает позиции на предмет наличия их на рынке и возможности закупки.

Одной из самых эффективных форм оптимизации процесса закупки в промышленных холдингах, объединяющих несколько предприятий, каким является АО «АрселорМиттал Темиртау», считается система централизованного снабжения, которое позволяет эффективно систематизировать работу служб снабжения. Особенностью снабжения в металлургических холдингах являются устойчивые многолетние коммерческие связи между производителями основного сырья и металлургическими предприятиями. Это может быть обусловлено холдинговой вертикальной интеграцией или долгосрочными стратегическими соглашениями о поставках. В связи с этим наибольшим потенциалом по эффективности от внедрения централизованного снабжения являются группы вспомогательного сырья и технологических материалов. При принятии решения о централизованных закупках необходимо отдельно проанализировать ситуацию по каждой товарной группе сырья. Проводится анализ всей закупаемой номенклатуры сырья, материалов и оборудования. На основании анализа принимается решение о целесообразности централизованных поставок. В тоже время при системе централизованного снабжения есть и слабые стороны. Это человеческие и временные факторы.

На АО «АрселорМиттал Темиртау» применяется децентрализованная система снабжения, хотя назвать ее 100% таковой нельзя, так как централизованно, закупается та часть нематериальных активов (программное обеспечение, лицензии, патенты), которая используется на всех предприятиях компании. Выбор децентрализованной системы обусловлен географическим фактором - нахождение предприятий, принадлежащих компании, на очень значительном расстоянии друг от друга[1]. Централизованная система снабжения введена для металлургического завода и угольных шахт, которые в данной системе разделены на металлургический и угольный департаменты. В данном случае географически близкое расположение предприятий является положительным фактором. Анализируя процесс снабжения промышленного предприятия, ключевым аспектом здесь, является временное соответствие в виде запаздывания и опережения потоков. Исходящий финансовый поток в виде оплаты за поставленную поставщиками продукцию и входящий материальный поток в виде оптимально. В нашем случае выдвинем гипотезу, что снабжение предприятия является оптимальным, если его материальные и финансовые потоки в стадии снабжения соответствуют друг другу (показатель соответствия потоков стремится к единице). В стадии снабжения суммарное запаздывание между заказом определенной продукции у поставщиков и ее оплаты состоит из: запаздывания между нашим заказом продукции и ее получении; запаздывания между получением продукции и ее

оплатой. Таким образом, оптимальное запаздывание будем определять по критерию минимума интегральных затрат в стадии снабжения.

При разработке методики оптимизации процесса снабжения будем учитывать два типа запаздывания: запаздывание исходящего финансового потока относительно входящего материального (опережение поставки закупаемых ресурсов), когда продукция приобретается у поставщиков на условиях отсрочки платежа; запаздывание входящего материального потока относительно исходящего финансового (запаздывание поставки закупаемых ресурсов), когда продукция приобретается у поставщиков на условиях предварительной оплаты. Определим интегральные затраты на согласование потоков в стадии снабжения в каждом из двух представленных случаев[2]. Результаты экономико-математического моделирования показали, затраты в функционале «Снабжение» в динамике возрастают с увеличением времени запаздывания оплаты, а потери в функционале «Снабжение» - снижаются за счет наибольшего влияния возрастающей функции – выгоды из-за отсутствия досрочного погашения кредиторской задолженности.

С учетом всего минимальное значение интегральных затрат в снабжении для входящего материального потока 396 млн. тенге в месяц обеспечивается при запаздывании оплаты закупаемых ресурсов относительно их поставки 6 дней и составляет 475,47 млн.тенге в месяц. Рекомендуемая стратегия работы для менеджеров отдела снабжения - заключение всех договоров на планируемый месяц работы с отсрочкой платежа 6 дней с момента поставки. При соблюдении данной отсрочки платежа минимизируются интегральные затраты в снабжении.

При отклонении фактической организации процесса снабжения от рекомендуемой (оптимальной) возникают потери у предприятия, их величина оценена в столбце «экономический резерв» - это величина отклонений фактических интегральных затрат от оптимальных.

Таким образом, на основании предложенной нами методики нахождения интегральных затрат в снабжении при условии запаздывания оплаты поставщикам ресурсов и полученного оптимального времени запаздывания оплаты ресурсов можно определить насколько эффективно в настоящее время выстраивается политика снабжения предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1.Гельманова З.С. Особенности формирования снабженческого менеджмента предприятия //Вестник КГИУ.- 2017.- №4.С.43-50
- 2.Лайсонс К., Джиллингем М. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок: - М.: ИНФРА-М, 2015.-798 с.

Данияров Н.А. (Караганда, КарГТУ)
Рожков А.В. (Караганда, КарГТУ)

КУЗНИЦА КАДРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА СТРАНЫ

*К 55-летию кафедры «Промышленный транспорт» КарГТУ и
25-летию присвоения ей имени профессора А.Н. Даниярова*

Создание в 1953 году Карагандинского политехнического института (КарПТИ), на базе которого организован КарГТУ, было продиктовано требованиями динамично растущей экономики Центрально-Казахстанского региона и в целом, всего Казахстана, в высококвалифицированных профессиональных кадрах с высшим образованием по таким приоритетным направлениям, как: горное дело, строительство, энергетика и др.

В 1964 году ректоратом КарПТИ было принято решение о создании кафедры «Промышленный транспорт», которая отделилась от кафедры «Горные машины и комплексы». Необходимость такого решения была связана с возникшей потребностью предприятий страны в специалистах новой формации – инженерах промышленного транспорта.

Заведование кафедрой было возложено на доктора технических наук, профессора Дмитрия Михайловича Беленького, до этого работавшего начальником отдела механизации Карагандинского института «Гипроуглегормаш». Преподавательский состав кафедры на момент создания включал 11 человек, 6 из которых имели ученые степени доктора (Д.М. Беленький) и кандидата технических наук (Г.Г. Бернардов, А.Н. Данияров, Н.Д. Дружинин, Н.С. Прасол и Г.С. Фищук).

С первых лет становления кафедры началось развитие учебно-лабораторной базы и методического обеспечения, необходимых для полноценной и качественной подготовки специалистов в области промышленного транспорта. Кроме того, в это же время, профессором Д.М. Беленьким определено перспективное научное направление - исследование конструкций и повышение эффективности эксплуатации конвейерного транспорта, на долгие годы ставшее объектом научных изысканий преподавательского коллектива, результаты которых послужили основой для подготовки и защиты кандидатских и докторских диссертаций.

В 1968 году в связи с отъездом Д.М. Беленького на постоянное место жительства в г. Ростов-на-Дону, заведующим кафедрой «Промышленный транспорт» был назначен кандидат технических наук (позднее – доктор технических наук, профессор) Данияров Асылхан Нурмухаметович, который руководил кафедрой четверть века, с 1968 по 1993 годы. Это были годы ее расцвета.

Под научным руководством А.Н. Даниярова и при его непосредственном участии на базе кафедры сформировалась и получила всесоюзное признание казахстанская научная школа по горнорудному транспорту, занимавшаяся поиском и разработкой перспективных циклично-поточных технологий и средств транспорта для открытых горных работ.

Научно-исследовательским коллективом кафедры по заказу Всесоюзного производственного объединения «Союзруда» Министерства черной металлургии СССР были разработаны технико-эксплуатационные требования, рабочие проекты и техническая документация на конструкции пластинчатых конвейеров ПКС-140, КПК-140, П-80Д, П-80Е, П-80К и пластинчатого отвалообразователя ОП-1, опытные образцы которых успешно прошли промышленные испытания на Донском горно-обогатительном комбинате (г. Хромтау), Гайском горно-обогатительном комбинате (Оренбургская область), Качканарском горно-обогатительном комбинате (Свердловская область) и прииске «Кулар» (Якутия). Работоспособность предложенных практических разработок и рекомендаций проверялась на опытно-промышленных стендах и на уникальном научно-испытательном полигоне КарПТИ, созданном научными сотрудниками кафедры.

Полученные результаты позволили преподавательскому составу кафедры защитить целый ряд докторских и кандидатских диссертаций (Данияров А.Н., Акашев З.Т., Бекенов Т.Н., Оразов К.О., Малыбаев С.К., Куанышбаев Ж.М., Тазабеков И.И., Омаров К.А., Хайруллин Т.Х., Кучин В.Н., Насипкалиев А.А., Пырков Н.С., Горшкова Н.Г., Адекенов С.М., Рожков А.В. и др.), а итогом многолетних теоретических и экспериментальных исследований стала научная монография - «Основы проектирования и расчета карьерных пластинчатых конвейеров» (авторы: академик А.С. Сагинов, профессор А.Н. Данияров и профессор З.Т. Акашев), которая вышла в свет в издательстве «Наука» Казахской ССР в 1984 году.

Признанием высокого уровня научного потенциала кафедры являлись регулярно выделяемые коллективу из госбюджета института актуальные исследовательские темы и большое количество заключенных договоров на выполнение научно-прикладных работ по заказу крупнейших промышленных предприятий страны (Карагандинский металлургический комбинат, Жезказганский горно-металлургический комбинат, Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение, производственное объединение «Карагандауголь» и др.).

Достигнутые успехи профессорско-преподавательского состава кафедры в научном плане дали своего рода мультипликативный эффект, позволив на качественно новом уровне обеспечить проведение учебно-методического процесса подготовки специалистов с высшим

образованием. В 1970-80 гг. кафедра промышленного транспорта, возглавляемая профессором А.Н. Данияровым, неоднократно выходила победителем социалистического соревнования по институту и транспортно-дорожному факультету среди выпускающих кафедр, а сам он дважды, в 1974 и 1976 гг., награждался знаком «Победитель социалистического соревнования».

Особенностью научно-организационной деятельности заведующего кафедрой, профессора А.Н. Даниярова являлось умение сплотить преподавательский состав, научных сотрудников и производителей, мобилизовав на решение насущных задач предприятий. Постоянная связь с практикой была его основной чертой как ученого – исследователя. А.Н. Данияровым опубликовано свыше 200 научных работ и получено более 40 авторских свидетельств и патентов на изобретения, особое внимание уделялось подготовке высококвалифицированных научных кадров, в частности под его руководством защищены более 20 кандидатских диссертаций.

Асылхан Нурмухаметович внес также огромный вклад в формирование подготовки горных инженеров-механиков и инженеров промышленного транспорта. Активное участие профессор А.Н. Данияров принимал в совершенствовании учебного процесса, в разработке типовых и рабочих учебных планов специальностей, программ и методического обеспечения дисциплин.

С 1973 года, в связи с открытием в КарПТИ специальности 1615 - Промышленный транспорт, А.Н. Данияровым были созданы курсы и разработаны учебные пособия: «Надежность средств промышленного транспорта», «Основы выбора средств поточного транспорта», «Выбор оборудования карьеров с учетом влияния климатических условий» и «Сложные транспортные системы». Он являлся автором типовой учебной программы по дисциплине «Специальные виды промышленного транспорта», утвержденной Министерством высшего образования СССР. В общей сложности, профессором А.Н. Данияровым были подготовлены свыше 30 учебно-методических разработок, а в 1993 г. в московском издательстве «Транспорт» издан учебник «Специальные виды промышленного транспорта».

Почти 30 лет посвятил профессор А. Н. Данияров работе в системе высшего образования. Он умер в расцвете творческих сил, на 58-м году жизни, но его вклад в дело становления и развития кафедры и института трудно переоценить. Учитывая огромные заслуги по подготовке специалистов с высшим образованием и высококвалифицированных научно-педагогических кадров, решением Ученого совета Карагандинского политехнического института кафедре «Промышленный транспорт» в 1994 году присвоено имя доктора технических наук, профессора Асылхана Нурмухаметовича Даниярова.

БУЛЬДОЗЕР С ВРАЩАЮЩИМИСЯ ФРЕЗАМИ

Земляные работы связаны с большими объемами строительства, связанных с реализацией программы «Нурлы жол» в соответствии с которой на 2014-2019 годы предусматривается на реализацию данной программы только для дорожного строительства выделяется 2.4 трлн. тенге. Большой объем земляных работ выполняется бульдозерами. Но использование бульдозеров не ограничивается только дорожным строительством.

Производство земляных работ является одним из основных при строительстве оснований железных дорог, в мелиоративном строительстве и сельском хозяйстве - для строительстве дамб и оросительных каналов, транспортном, промышленном и гражданском строительстве, взлетно-посадочных полос аэродромов, кроме этого они широко используются в горно-добывающей промышленности. Возможность применения бульдозеров на разнообразных работах послужила причиной весьма широкого их распространения. Они относятся к наиболее часто встречающимися землеройно -транспортными машинами.

Изобретение относится к строительно-дорожным машинам, а именно к землеройным машинам типа бульдозера, и предназначено для разработки плотных и мерзлых грунтов. Задачей изобретения является расширение технологических возможностей бульдозера, а именно уменьшение силы с сопротивлением резанию для разработки прочных и мерзлых грунтов.

Бульдозер, включающий базовую машину, шарнирно связанную с толкающими брусками, отвал, гидромотор и дополнительный рабочий орган, отличающийся тем, что дополнительный рабочий орган выполнен из трех жестко закрепленных вращающихся фрез, расположенных вертикально к плоскости резания на отвале, а гидромотор снабжен приводом, жестко закрепленным отвале.

Техническим результатом является разработка прочных и мерзлых грунтов. Изобретение относится к строительно-дорожным машинам, а именно к землеройным машинам типа бульдозера, и предназначено для разработки плотных и мерзлых грунтов.

Аналогом является бульдозер, включающий отвал, крестообразную раму, на концах которой расположены фрезы с приводом их вращения (А.с. СССР №1730366 А 1, кл. E02F3/76, 1984).

Недостатком такого бульдозера является отсутствие привода на дисках и возникающая при перемещении бульдозера сила давления призмы грунта

на диски, препятствующая их вращению, не позволяет достаточно хорошо прорезать грунт.

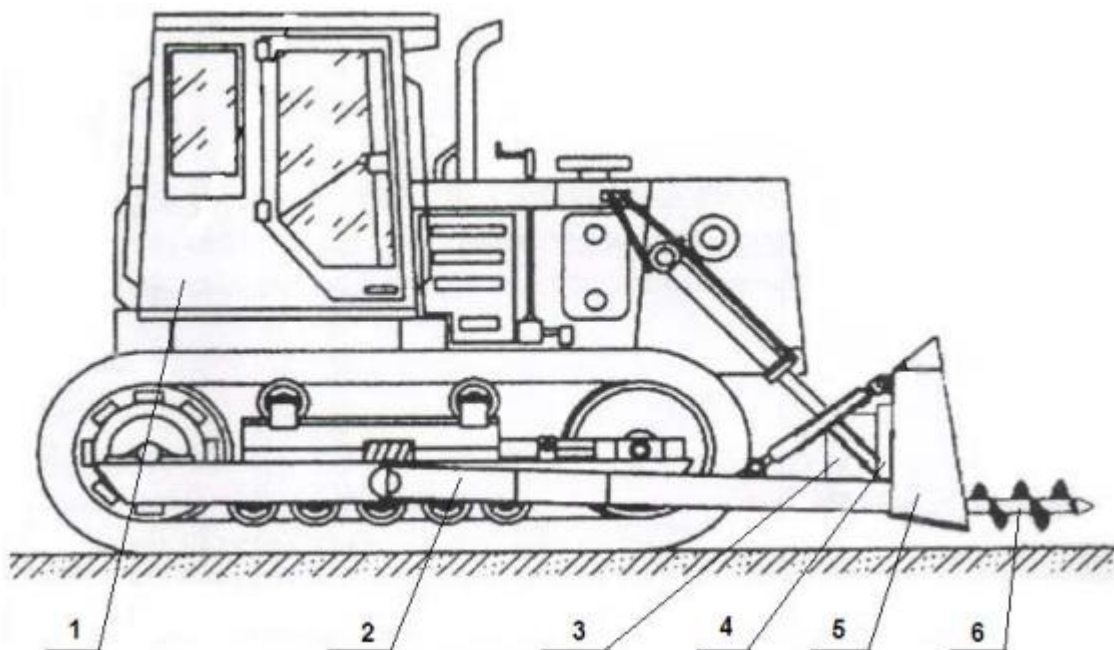
Диски, установленные под углом и вращающиеся за счет возникновения касательной составляющей силы резания, являются источником дополнительных сопротивлений. Также необходимость изменения угла установки дисков в зависимости от вида грунта. Отсутствует возможность эффективной разработки плотных и мерзлых грунтов.

Прототипом является бульдозер (А.с. СССР №1217998А, МПК E02F3/76, 1984), включающий отвал с установленными в его нижней части поворотными режущими элементами. Режущие элементы выполнены в виде дисков, смонтированных с возможностью фиксированного изменения угла их установки по отношению к продольной оси машины.

Однако такой бульдозер обладает рядом недостатков. Фреза является источником дополнительных сопротивлений. Отсутствует возможность эффективной разработки мерзлых грунтов.

Задачей изобретения является расширение технологических возможностей бульдозера, а именно уменьшение силы сопротивления резанию для разработки прочных и мерзлых грунтов.

Поставленная задача достигается тем, что бульдозер, включающий базовую машину, шарнирно связанную с толкающими брусками, отвал, гидромотор и дополнительный рабочий орган, при этом дополнительный рабочий орган выполнен из трех жестко закрепленных вращающихся фрез, расположенных вертикально к плоскости резания на отвале а гидромотор снабжен приводом, жестко закрепленным на отвале.



Фиг. 1- вид с боку

Бульдозер включает в себя базовую машину 1, толкающие брусья 2, отвал 5, гидромотор 4 и дополнительный рабочий орган, состоящий из жестко соединенного отвала, на котором закреплены вращающиеся фрезы 6 с приводом от гидромотора.

Работа устройства. Базовая машина 1 подъезжает к месту работы. Затем включают гидромотор, который вращает привод с закрепленными к нему фрезами 6. С помощью гидроцилиндров опускается отвал 5. Вращающиеся фрезы разрушают грунт перед отвалом, вследствие чего грунт свободно режется отвалом.

В результате изменения отвала и установки фрез, расширилась технологическая возможность бульдозера, позволяющая работать бульдозеру при разработке прочных и мерзлых грунтов.

Список использованной литературы:

1. Кабашев Р.К. Грунтовые условия эксплуатации землеройной техники в Казахстане. Алма-Ата, 1989. 2. Мулдагалиев З.А., Дюсенбаев Е.Ш. и др. Инновационный патент №26613. Бульдозер с вращающимися фрезами, 2012. 3. 4. Лозова Д.А. и др. Машины для разработки мерзлых грунтов. Саратов. Приволж. кн. изд. 1968.

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ СВОБОДНОСТОЯЩИМИ БАШЕННЫМИ КРАНАМИ В НЕРАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ ПРИ ВЕТРОВОМ НАГРУЖЕНИИ

Обеспечение устойчивости свободностоящих башенных кранов является важнейшим условием при разработке систем управления их рабочими операциями. Приблизительно в 20% случаев причины аварий и падений вызываются погодными условиями - сильными порывами ветра, шквалами и ураганами[1].

Основной характеристикой ветра является его средняя скорость. Следующей характеристикой ветрового воздействия является максимальная скорость ветра с повторяемостью один раз в 2 мин, 10 мин, один час, три часа, один раз в год или несколько лет [2]. Наиболее опасным параметром ветрового воздействия является его порывистость (пульсации ветра). Характеристикой порывистости ветра является коэффициент порывистости K_n равный отношению максимумов скорости в порывах $V_{\max}$ средней скорости V_{cp} . Коэффициент порывистости определяется по формуле 1:

$$K_n = \frac{V_{\max}}{V_{cp}}, \quad (1)$$

Как отмечено в [2], динамическая составляющая может быть представлена тригонометрическими функциями – синусоидами, со случайными амплитудами и периодами колебаний.

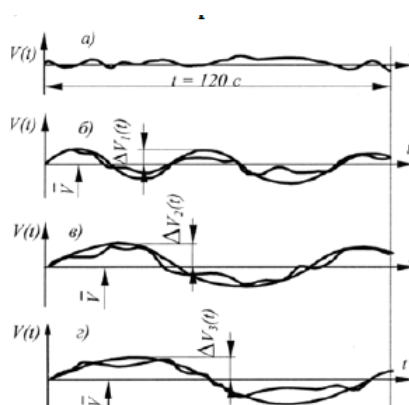


Рисунок 1 – Синусоиды – математическое представление динамической составляющей скорости ветра во времени

При моделировании ветрового потока, скорость ветра следует задавать гармоническим колебанием через функцию синуса.

В нерабочем состоянии башенного крана основным является принцип корректировки и поддержания заданного параллельного положения стрелового устройства относительно ветрового напора, по средствам управления аппаратурой обеспечивающей устойчивость, внедренной в кинематическую схему поворота башни.

Для описания алгоритмов автоматического управления стационарным башенным краном в нерабочем состоянии в условиях высоких ветровых нагрузок, необходимо создать математическую модель с заложенными в ней параметрами крана. Решение функциональных зависимостей для всех входных переменных математической модели описывающей ветровое нагружение, выполняется в среде вычислений MathCad.

Математическая модель ветрового нагружения представлена следующими уравнениями:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{\alpha} = \varpi_1; \\ \ddot{\alpha} = \frac{((F_c \cdot l_c \cdot \cos \alpha) + (F_{\delta} \cdot l_{\delta} \cdot \cos \alpha) + (F_{np} \cdot l_{np} \cdot \cos \alpha)) - M_{mp}}{I_c + I_{\delta} + I_{np} + I_{\delta}^{np}}; \\ v = v_0 + (v_0 \cdot \sigma \cdot \sin(\varpi \cdot t)); \\ M_{y\delta} = m_c \cdot g \cdot (d_0 - (l_c \cdot \sin \alpha)) + m_{\delta} \cdot g \cdot (d_0 - (l_{\delta} \cdot \sin \alpha)) + m_{np} \cdot g \cdot (d_0 + (l_{np} \cdot \sin \alpha)); \\ M_{онр} = F_{в.с} \cdot l_c + (F_{в.огол} + F_{в.секц} + F_{в.нормал}) \cdot l_{\delta} - F_{в.нр} \cdot l_{np}; \\ K = \frac{M_{y\delta}}{M_{онр}}. \end{array} \right.$$

В критических ситуациях при превышении максимально допустимой скорости ветра для рабочего состояния крана, необходимо устройство, выполняющее функцию автоматической корректировки устойчивости [3].

Постоянный контроль параметров, влияющих на устойчивость крана, осуществляется совокупностью групп датчиков, таких, как датчик азимута (положения стрелы), анемометр, сигналы с которых поступают на преобразователь с целью представления в удобную для обработки форму.

Контроль скорости ветра следует осуществлять постоянно. При низкой скорости ветра, контроллер формирует сигнал о состоянии ветрового воздействия и направляет его на микропроцессор и далее на блок индикации. Функционирование интегрированной системы безопасности осуществляется отдельно от штатной и информация о скорости ветра и параметрах ветрового нагружения по каналу обмена данных передается на блок визуальной индикации.

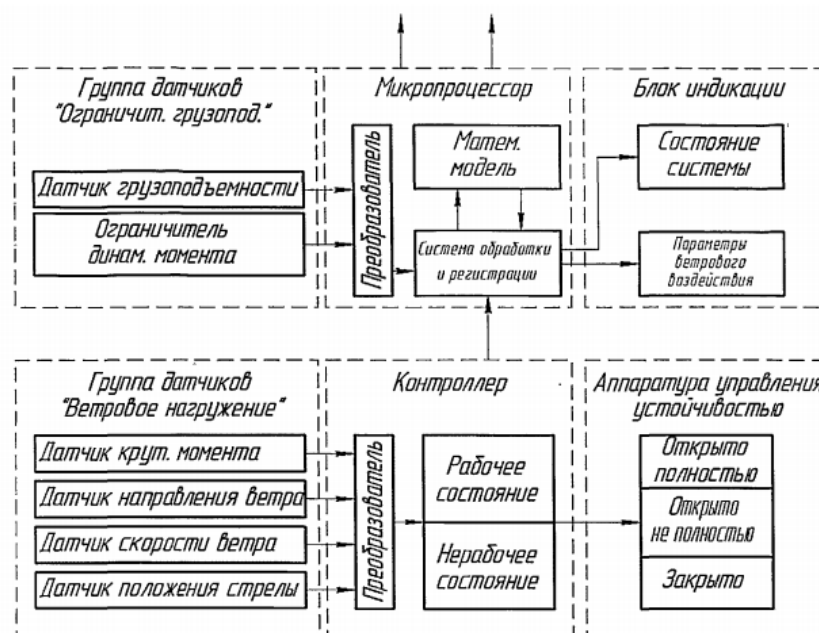


Рисунок 2 – Схема системы управления краном для обеспечения устойчивости

Так же происходит регистрация параметров скорости ветра в микропроцессоре. При усилении скорости ветра и достижении средней скорости равной 24 м/с контроллер, оперируя данными датчиков положения стрелы, направления ветра и алгоритмом нечеткого управления для рабочего состояния, формирует предупреждающий сигнал об усилении скорости ветра и через микропроцессор данная информация выводится на блок визуальной индикации. В данном случае контроллер, анализируя положение стрелы относительно ветрового потока по данным датчиков «положения стрелы» и «направления ветра» производит корректировку положения стрелового оборудования в сторону с большим запасом устойчивости при помощи изменения жесткости кинематической связи тормоз — редуктор поворота башни.

Библиографический список

1. Обстоятельства и причины аварий, происшедших при эксплуатации грузоподъемных машин. Информационный бюллетень федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, 2007г.
2. В.А. Подобед. Математическое моделирование ветровых нагрузок на портовые порталные краны. Вестник МГТУ, том 9, №2, 2006 г. стр.318-331.
3. Обыденков В. А. Устойчивость стационарных башенных кранов в условиях ветрового нагружения: автореф. Канд. техн. наук / В. А. Обыденков. Тула, 2010. 20с.

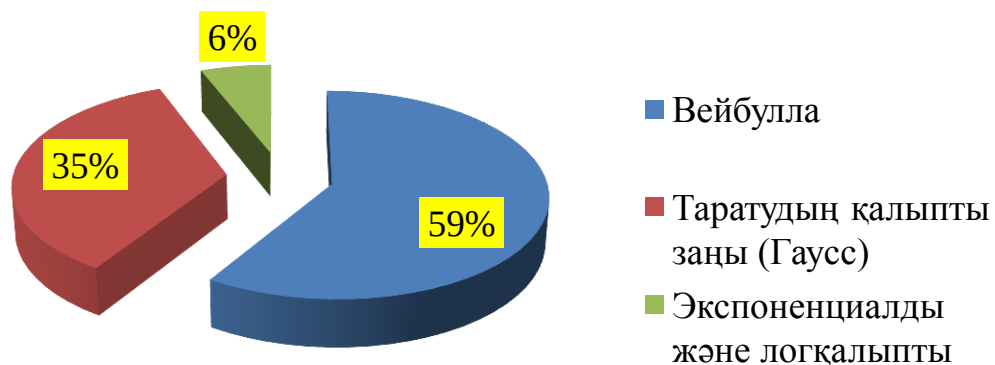
Жаркенов Н.Б. (Қарағанды, ҚарМТУ)

Искаков А. (Қарағанды, ҚарМТУ)

Майшин А. (Қарағанды, ҚарМТУ)

КАРЬЕРЛІК АВТОЖҮКТӨККІШТЕРДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ПАЙДАЛАНУ МЕН СЕРВИСІНЕ АРНАЛҒАН АЯҚ АСТЫ КӨЛЕМДІ БӨЛУ ЗАҢЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮРЛЕРІ

Машинаның қызмет ету мерзімін және сенімділігін анықтау барысында аяқ асты көлемнің әр түрлі статистикалық модельдер қабылданады (бөлу заңы). Зерттеулер арқылы анықталғаны [1] автомобильге қатысты аяқ асты көлемнің мына түрлерін қабылдауға болады: Вейбулла – 55 – 60%, қалыпты (Гаусс) – 35 – 40%, экспоненциалды және логнормалды – 4 – 6%.



Сурет 1 - Автомобильге қатысты аяқ асты көлемді бөлудің әр түрлі заңының тарауы

Бөлудің эмпирикалық тығыздығында (гистограмма) математикалық әдіс көмегімен аяқ асты көлемнің статистикалық моделін табамыз (бөлу заңы). Сонымен қатар кері міндетті де шешуге болады: статистикалық модель бойынша құралдың сенімділігін анықтап істен шығу мүмкіндігін анықтап және басқа да көрсеткіштерді анықтауға болады. Бөлу заңын таңдау барысында гистограмманың бөлу заңымен бір ғана ұқсастығы аз. Құбылыс физикасын да есепке алу қажет, яғни істен шығудың толық моделін қарастыруға тырысу қажет.

Вариация коэффициенті v – аяқ асты көлемді бөлу заңының сипаттамасы болып табылады: $v < 0,35$ – ол қалыпты заңға жақын; $v > 0,35$ –

Вейбулл немесе логарифмиялық қалыпты заң; $\nu = 1,0$ – аяқ асты көлемді бөлудің экспоненциалды заңы.

Бөлудің қалыпты заңы (Гаусс заңы). Егер де аяқ асты көлемді бөлу нақты бір заңға бағынатын болса және сипатталған қисық сызыққа жақынырақ болса $y = ae^{-bx}$, онда бөлуді қалыпты деп атайды. Себебі, a және b коэффициентіне бір ғана талап қойылады, атап айтқанда: $a, b > 0$, онда қалыпты бөлудегі қисық сызықтар туралы айтуға болады. « a » коэффициенті артқан сайын биікке қарай «созылады»; « b » коэффициенті артқанда қисық сызық «жалпаяды». Қалыпты бөлуді көбіне сыртқы жүктемені (немесе қысым) автомобильді әр түрлі жағдайларда пайдалану барысындағы бөлшегіне, агрегатқа бөлу үшін пайдаланады, онда қалпына келтірілетін заттың толық жөндеуге дейінгі сомалық атқаруын анықтау барысында, атқару қалпына келтірілмейтін құрал істен шыққанға дейін. Бақылау көп болғанда бөлу заңы қалыптыға жақындайды. Қалыпты заң бойынша тозу мен басқа да ақырындап істен шығулар өлшенеді, ТҚК-1 және ТҚК-2 мерзімдігі, автомобильдің, қозғалтқыш пен басқа да тораптардың істен шығу мерзімділігі.

Логарифмикалық-қалыпты бөлу заңы аяқ асты көлемді бөлуді жазады оның логарифмі қалыпты зонада бөлінген. Аяқ асты көлемнің алдыңғы байқалған құбылыстың аяқ астылық үлесін құрайды. Ол бөлуді бір жағдайда пайдаланылатын автомобильге пайдаланады; қалпына келтірілмейтін құралдың істен шыққанға дейінгі атқаруды зерттеу барысында; бөлшекке әсер ететін цикликалық жүктемені қолдану барысында; цикликалық жүктеменің тозуын сипаттау үшін, егер тозу жекелеген тозулар себебінен болды деп ойласақ, әрбір жеке ақауды туғызатын цикл саны қанша ақау болғанына байланысты болады.

Вейбулланың бөлу заңы. Автомобильдің агрегатын және бөлшектерінің жүктелуін зерттеу тәжірибесі көрсетіп отырғандай оның мықтылығы мен ұзақ уақыт бойы қызмет етуін сипаттауға арналған ол бөлу заңы болып табылады оны швед ғалымы Вейбулл құрған. Ол заң бірнеше металдың тығыздық шегін, тозу шегін, материалдың тығыздығын қайта қалпына келтірілмейтін бөлшектердің істен шығуға дейінгі жұмыс әсерін (мысалы, иіктіректің қозғалысын); кейбір тозуға дейінгі заттардың істен шыққанға дейінгі жұмысын бөледі. Жүк автомобильдерді пайдалану нәтижесі көрсетіп отырғандай сенімділік көрсететін бөлшек ресурсы 60-70 % жағдайда Вейбулл заңына бағынады.

Бөлудің экспоненциалды заңы сенімділік теориясында кең қолданылады және басқа да салалардағы көпшілікке қызмет ету теориясында қолданылады. Бөлудің экспоненциалды заңына қалпына келтірілмейтін көптеген істен шығудағы атқарулар бағынады, ол заң көбіне аяқ астынан істен шығуды қарастыру барысында қолданылады, онда тозу мен ескіру құбылысы аз байқалатыны сонша оны елемей қалуға да болады.

Экспоненциалдық бөлуді сонымен қатар атқару мерзімінен өткен күрделі жүйелерді сипаттау барысында қолданады және тізбектеліп біріккен бөлшектердің көп көлемінің істен шықпай жұмыс істеу уақытын сипаттау үшін пайдаланады, егер де әрбір бөлшек жүйенің істен шығуына әсер етпейтін болса. Бөлудің математикалық күтулері мен орташа квадраттық ауытқу өзара тең болған жағдайда, ол экспоненциалдық бөлудің теориялық бөлуге сәйкестігін тексеру барысында елеулі болып табылады. Экспоненциалдық бөлу Вейбуллдың және гамманың бөлуі қарағанда жеке жағдай болып саналады.

Эксперименталдық мәліметтерді өңдеу барысында зерттеу талдауын аралас ретінде бірнеше бөлу түрінде қарастырады (суперпозиция). Біздің ойымызша бөлу екі немесе одан да көп максимумдардың болуын бөлудің суперпозициясы ретінде қарастыруға болады. Ондай бөлулер дайындау пен пайдаланудың әр түрлі себептерін тудырады, ол – бір бөлшекті әр түрлі құралда дайындау әр түрлі технологиямен дайындау бөлшектің конструкциясын немесе бөлшегін немесе шанағын өзгерту, пайдалану жағдайларының әр түрлі болуы.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Алиев Ж. А. Централизованное техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие для студентов специальности 15.05.01 – «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Ж. А. Алиев, С.Ж. Кабикенов, М. М. Кириевский; МО РК, Карагандинский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт. - Караганда: КарПТИ, 1993. - 117 с.
2. Кузнецов Е.С. Техническое обслуживание и надежность автомобилей. - М.: Транспорт, 1972.-224 с.
3. Кульгильдинов М. С. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері: көлік техникасы және технологиялары мамандықтары бойынша білім алатын студенттерге арналған оқулық /М.С. Кульгильдинов, К.Ә. Жүсіпов, Р.Ә. Қозбағаров; Қазақстан Республикасы білім және ғылым министрлігі. - Алматы: Полиграфкомбинат, 2013. - 279 бет.
4. Тогизбаева Б.Б. Технологические показатели работы горно-транспортного оборудования: монография для студентов и магистрантов вузов специальностей: «Технологические машины и оборудование»,/Б.Б. Тогизбаева; МОН РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2012. - 162 с.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІ
КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ
ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖҮЙЕСІН САРАПТАУ**

Кеңестік экономика дәуірінде құрылған тау-кен және көлік құралдарына техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүргізудің қолданыстағы жүйесін сараптау техникадағы қызмет көрсетуді көрсетіп отыр, атап айтқанда ұйымдық құрылымдардың үлкен автоөзіаударғыштарға техникалық қызмет көрсету болып табылады (тиісті техникалық қамтамасыз етулерімен) ол таукен кәсіпорыны құрамына кіреді. Ірі таукен кәсіпорындарында, мысалы «Шұбаркөл Көмір» АҚ, «Жәйрем» ТКК, «Соколов-Сарыбай» ТКК автоөзіаударғыштарға қызмет көрсету және жөндеу жүргізу көліктік цехтар мен автобазалар арқылы жүргізіледі. Қолданыстағы кәсіпорындардағы парктің техникалық даярлығын көрсететін техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүргізу (АТТ) мыналар болып табылады:

- қызметкерлердің біліктілік деңгейі;
- таукен кәсіпорынының басшыларының техникаға қызмет көрсету міндеттеріне деген көзқарасы;
- қосалқы бөлшектерді сатып алуға бөлінетін ресурс көлемі;
- автобазаның арнайы құралдар мен қондырғылармен жабдықталуы және өндірістің алаңының болуы;
- материалдық-техникалық қамтамасыз етуді ұйымдастыру деңгейі (МАЗ).

Жоғарыда аталған факторлармен бірге автоөзіаударғыштарға техникалық қызмет көрсетудің өзіндік бағасы факторына және барлық тау-кен бизнесінің тиімділігіне қосалқы бөлшектер мен материалдар бағасы да әсер етеді, сонымен қатар қоймалардағы қосалқы бөлшектер көлемі де әсер етеді.

Әр түрлі таукен өндірісі кәсіпорындарындағы карьерлік автоөзіаударғыштарға техникалық қызмет көрсету деңгейіне сараптама жасау мынандай ерекшеліктерді анықтауға мүмкіндік беріп отыр:

- қосалқы бөлшектерді жеткізу барысындағы қолданылып отырған өтініш беру жүйесі «резерв» көлемін көрсетеді және сатып алынған бөлшектер мен материалдың бағасын көрсетеді;
- кейінгі уақыттардағы қосалқы бөлшектер мен материалдармен қамтамасыз ету жүйесі «неликвидтерді» жинақтауды ғана емес, сонымен қатар қосалқы бөлшектің нормадан тыс көлемінің жиналуына әсер етті.

Соңғы уақыттарда басқарушы компаниялардың тарапынан бақылаудың күшеюуінен, МТҚ жүйесінің өзгеруінен қосалқы бөлшекті жеткізу өзгеріп отыр. Алайда, бүгінгі күннің өзінде өтініш берілген қосалқы бөлшектің көлемі мен номенклатурасы мамандар тарапынан ғана қарастырылып отыр.

Сондықтан, біздің бағалауымызша басқару компаниялары тарапынан қосалқы бөлшекті жеткізу көлеміне қатаң бақылау жасау барысында да және қосалқы бөлшектің бағасына қатаң бақылау жасаудың өзінде қосалқы бөлшекке жұмсалатын ТҚК мен жөндеу жүйесі айналыс қаржысы көлемі жеткілікті болып отыр.

Көпшілік таукен өндіруші кәсіпорындарында жүк көтергіштің агрегаттарын жөндеу (қозғалтқыштар, ГМБ, электржабдықтар және т.б.) өз күштерімен жүргізеді, ол жөндеу сапасын көрсетеді. Арнайы жасақталған жөндеу жүргізу кәсіпорындарының қуаты мүлдем пайдаланылмайды. Автобаза қызметкерлерін ынталандыру, егер олар пайдаланылатын болса, автоөзіаударғыштар паркінің техникалық даярлығы деңгейіне байланысты емес.

«БелАЗ» сервистік қызмет нарығын қажет етуін бағалау. Нарықтағы конъюнктураның өзгеруі, таукен кәсіпорындарының жеке меншікке өтуі, экономиканың қызмет ету принциптерінің өзгеруі таукен және көлік құралының сапасына жаңа талаптар қойып отыр, сонымен қатар оған қызмет көрсету жүйесін жаңадан құруды кепілдіктері мен соңғы кепілдік талаптарын жаңадан қалыптастырып отыр.



Сурет 1-БелАЗ

Мысалы, Ресей, Қазақстан, Украина және басқа да елдерде «БелАЗ» ӨБ өнімі әлемдік өндірушілер арасында күрделі бәсекелестік құрып отыр, қазіргі заманға сай сапалы техникамен қатар жаңа толық сервистік қызмет көрсетуді де ұсынады, ол машинаның техникалық даярлығын арттырады.

Бүгінгі күні жоғары технологиялық таукен және көліктік құралдар таңдауы кең уақытта сатып алушы бәсекелестердің ұсыныстарын техника бағасы бойынша ғана емес, сонымен бірге оған төлем жасау бойынша,

сервистік қызмет бағасы бойынша да салыстырады. Сервистік қолдау көрсету құралды сату барысында қажетті жағдай болып саналады.

Сервистік қызмет көрсетуге техниканы өндіруші де сатып алушы да мүдделі. Сатып алушыға жүктөккіштің жеке өзі ғана қажет емес. Жүктөккішті немесе басқа да құралды сатып алып таукен өндірушісі қызметті де сатып алады: таукен массасын тасымалдау, экскавация және т.б.. Өндірушіні, моделін, түрін, моделін, маркасын, өндіруші фирманы толық таңдау критерийі қызмет бағасы болып табылады, ол техниканы жұмысқа даярлаудың бір сағаттың бағасымен көрінеді.

Таукен кәсіпорынындағы карьерлік көліктің тонна-километрмен көрсетілген жұмысының экономикалық көрсеткіштері таукен техникалық және таукен-геологиялық факторларға, жұмысты ұйымдастыру мен машинаны карьерде пайдалану жағдайына тәуелді. Машинаны пайдалану жағдайы техникалық даярлығының бір сағаттағы бағасына әсер етеді (алайда анықтамайды). Сатып алынатын қызмет бағасы: техника мен қосалқы бөлшектің бастапқы бағасы сервистік қызмет көрсету сапасы мен бағасына тәуелді болады. Өз жүйесі арқылы сервистің қызмет көрсетуді қолдаушы техниканы өндіруші соңында техниканың техникалық жағдайын бақылайды және өндірістік машиналардың конструктивтік сапасын толығымен жүзеге асырады.

Сонымен, бүгінгі күні ӨБ «БелАЗ» өнімінің бәсекелестігін қамтамасыз ету үшін нарықта БелАЗ автоөзіаударғыштарға сервистік қызмет көрсетуге ауысудың бағдарламасын жүзеге асырудағы барлық объективтік және субъективтік алғышарттары қалыптасты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Алиев Ж. А. Централизованное техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие для студентов специальности 15.05.01 – «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Ж. А. Алиев, С.Ж. Кабикенов, М. М. Кириевский; МО РК, Карагандинский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт. - Караганда: КарПТИ, 1993. - 117 с.

2. Кузнецов Е.С. Техническое обслуживание и надежность автомобилей. — М.: Транспорт, 1972.-224 с.

3. Кульгильдинов М. С. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері: көлік техникасы және технологиялары мамандықтары бойынша білім алатын студенттерге арналған оқулық /М.С. Кульгильдинов, К.Ә. Жүсіпов, Р.Ә. Қозбағаров; Қазақстан Республикасы білім және ғылым министрлігі. - Алматы: Полиграфкомбинат, 2013. - 279 бет.

4. Тогизбаева Б.Б. Технологические показатели работы горнотранспортного оборудования: монография для студентов и магистрантов вузов специальностей: «Технологические машины и оборудование», /Б.Б. Тогизбаева; МОН РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2012. - 162 с.

ЖОЛ-ҚҰРЫЛЫС МАШИНАЛАРЫН ҚАЛАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫС ЖҰМЫСТАРЫНДА ҚОЛДАНУ

Қалалық құрылыс жұмыстары – жаңа объектілер салу немесе бар объектілерді (үйлерді, ғимараттар мен олардың кешендерін, коммуникацияларды) өзгерту (кеңейту, жаңғырту, техникамен қайта жарақтандыру, реконструкциялау, қалпына келтіру, күрделі жөндеу), олармен байланысты технологиялық және инженерлік жабдықтарды монтаждау (бөлшектеу), құрылыс материалдарын, бұйымдар мен конструкцияларын дайындау (өндіру), сондай-ақ аяқталмаған объектілер құрылысын консервациялау және өз ресурстарын тауысқан объектілерді кейіннен кәдеге жарату жұмыстарын жүзеге асыру жолымен өндірістік және өндірістік емес негізгі қорларды құру жөніндегі қызмет.

Міне, осындай өзекті, қоғамда өзіндік пайдасы жағынан (мемлекеттің дамуы, үздік елдер қатарына қосылуға ашылар жол, айналаның көркеюі) алғашқы орынға иелік ететін құрылыс салалары өздігінен істелініп, жүзеге асырылмайды. Яғни, ол дегеніміз әрбір жасалған заттың (объектінің) артында өзіндік алапат күшті өндіріп отырған заманауи техникалар мен технологиялар болары айдан анық.

Әлбетте біз осы қалалық құрылыстарды сала бастағаннан бастап, көптеген жол-құрылыс машиналарын (бульдозерлер, автогрейдерлер, скреперлер, самосвалдар, камаздар, краздар, экскаваторларлар, крандар) қолданатын боламыз. Әрбір техниканың (жол-құрылыс машиналарының) өзіндік атқаратын қызметі болатындығы белгілі. Алайда бульдозер, автогрейдер, скрепер, самосвал, камаз, краз, экскаваторлар машиналары тек қана жердің бетінде яғни, төменгі жер қабатын да жұмыстар атқарады. Ал, құрылыс жұмыстарын қарастырғанда біз, ең әуелі көтеру-тасымалдау машиналарының қызметімен танысқанымыз маңыздырақ болып саналады. Сонымен қазіргі уақытта Қазақстанда заманауи талаптарға сай және қолданылу аясы өте кең болып саналатын екі түрлі көтеру-тасымалдау машиналары түрін көбінен қарастыра аламыз, олар:

- ✓ Көпірлі крандар;
- ✓ Мұнаралы крандар;

1) Көпірлі (арқалы) крандар-құрылымы бойынша екі түрге бөлінеді: 1) көпірлі крандар; 2) төрт тағанды көпірлі кран ; Біріншісі көбінесе цех қойма іштерінде орналасады, ғимараттың екі бүйір қабырғаларына арнайы тіреуіш орналастырады және үстіне бағыттаушы рельс бекітіледі. Сол рельске құрылымы көпір іспеттес, фермадан немесе бүтіндей балкадан құрастырылған (арқа), көпір, өзінің екі ұшына орналасқан темір

дөңгелектерімен цех бойымен қозғалады. Металл көпірдің үстіне немесе астына бағыттаушы профиль (рельс) орналасқан, сол бағыттаушының бойымен жүк көтеру арбасы қозғалады. Төрт тағанды (аяқты) көпірлі кранның-көпірлі краннан айырмасы көпір төрт тіреуішке (аяққа), ал жүру рельсі жер бетіне ә) Көтеру-тасымалдау машиналары орналасқан, сондықтан оларды ашық алаңда орналастырады. Бұл крандар көбінесе ашық құрылыс алаңдарда, ауыр өнеркәсіп немесе порттарда, ашық қоймаларда, тиеп-түсіру базаларында кеңінен қолданады.

Бұл крандарда кемінде үш немесе төрт бөлек механизмдер орналасқан: 1) жүкті көтеру механизмі (лебедка) жүкті көтеріп-түсіруге арналған; 2) жүктің алшақтығын (адымын) реттейтін механизм (лебедка), олар топсалы жебелі крандарда платформаға орналасып, полиспаст арқылы жебенің көлбеу бұрышын өзгертіп жүктің жақындауын, алыстауын реттейді. Ал горизонталь қозғалмайтын жебеде немесе көпірлі крандарда жүк көтеру арбаны, көлденең қозғалтуға арналған лебедкамен орындайды. Лебедка жеңіл түрде арбаға орналасады, ал орташа және ауыр түрде, арнайы платформаға орналасып арқан арқылы арбаны жылжытады. 3) кранды жер бетімен жүргізу механизмі, жылжымалы крандарға тән.

Кранды қозғалту механизмі көбіне жүру дөңгелектерінің қасына орналасады және жетек арқылы кранды шектелген бағыттаушы бойымен (рельс, профильдер) немесе шектеусіз ашық алаңдарда жүруін қамтамасыз етеді. Тұрақты крандарда бұл механизм жоқ; 4) крандарды бұру механизмі, бұл механизм тек жебелі түрдегі крандарға және кранның бұрылатын бөлігін, белгілі бұрышқа бұрады.

2) Мұнаралы крандар - айналмайтын жүру платформасына орналасқан биік жүктелетін мұнарасы бар, оның басына 360° бұрышқа бұралатын жебе орнатылған, жүк көтеруге арналған құрылғыны айтады. Олардың негізгі құрылым сұлбасы «Г» әрпіне ұқсастығы, жүкті тиеп-түсіруде немесе өндіріс және тұрғын үй құрылыстарын монтаждауда, соғуда, т.б. жұмыстарды орындауда өте ыңғайлы.

Мұнараның биіктігі жүктің көтеру биіктігін, ал ондағы жебенің мүмкіндік ұзындығы, бір жерде тұрғандағы, $R_{\max}$ және $R_{\min}$ радиустағы дөңгелек ауданды қамтамасыз етеді. Мұндағы $R_{\min}$ жебенің радиусы, жүктің мұнара осіне ең жақын келгендегісі, 149 Көтеру-тасымалдау машиналары ал $R_{\max}$ жүктің – ең алыс орналасқаны, бұл жебедегі жүк арбасының жүруімен немесе жебенің топса арқылы көтерілуімен орындалады.

Бұл құбылыс жүктің кеңістікте қозғалуын кеңейтеді, ал мұнаралы кран рельс бойымен қозғалғанда, онда жүкті көтеріп қозғалту кеңістігі еселеп өседі. Мұнаралы крандардың ең көп тараған саласы құрылыс өңірінде. Бұл салада, әсіресе тұрғын және өндіріс ғимараттарын тұрғызуда қолданатын крандардың жүк көтеру шамасы $Q = 5...12,5$ т; кейде 25 т-ға дейін жетеді. Өндіріс ғимаратын салуда, ауыр құрылыс конструкциясын немесе ауыр

өндіріс жабдықтарын монтаждау жұмыстарында, кранның жүк көтеру шамасы 50 т-ға дейін қолданылады. Қазіргі кезде шет елдерде шығарылатын мұнаралы крандардың жүк көтеру шамасы 400 т-ға дейін, ал көтеру биіктігі 100 м-ге дейін жетеді, бірақ бұл биіктікте жүк көтеру шамасы 40 т-ға дейін кемиді.

Өнеркәсіп жұмыс орындарында, көлік және құрылыстағы өндіріс техникасының дамуы осы салаларда қолданылатын көтеру-тасымалдау машиналарының мобилділігі жоғары дәрежеде болуына, жұмысшы органдарының қозғалысының жылдамдықтарына, кешенді толықтай механизациялау мен өндірісті автоматтандыруды енгізу, еңбектің өнімділігін арттыруға және өнімнің бағасы едәуір төмендеуіне ықпал етеді.

Барлық өндіріс салаларында көтеру-тасымалдау машиналары қолданады, онсыз құрылыс, жұмыстарын орындау, шикізатты өңдеу, өндіріс бұйымдарын жасап шығару, технологиялық үрдістерді жүргізу мүмкін емес. Сондықтан көтеру-тасымалдау машиналарын өндірістің қолы дейді. Көтеру-тасымалдау машиналар паркі саны жағынан және сапасы мен көлемі бойынша үздіксіз өсуде және даму үстінде.

Көтеру-тасымалдау машинаның жаңа моделін жасалуы бірнеше этаптардан тұрады: әрбір жұмысшы тетіктерін беріктілік пен жұмыс істеу қабілеттігіне тексереді, прогрессивті жаңа механизмдер мен технологиялық үрдістерді енгізеді, талаптар мен сұранысты толықтай қамтамасыз ететін механикаландыру мен автоматтандыру жүйелерін қарастырады сонымен қатар кешенді сынақтан өткізеді.

Міне, болашақта осындай қалалық құрылыс жұмыстарына қолданылатын барлық заманауи техника түрлерін жылдан-жылға еселеп, дамуын арттыра түссек елдің көркеюіне, мемлекеттің гүлденуіне өзіндік үлкен үлесін қоспақ. Және осындай алпауыт жаңа техникалар мен технологиялар заманында артта қалмай, қандай да болмасын қоғамға пайдасы тиетін технологияларды жасап шығаруымызбен, оларды қолданысқа енгізуіміз, болашаққа қарай нық сеніммен қарауымыздың айғағы.

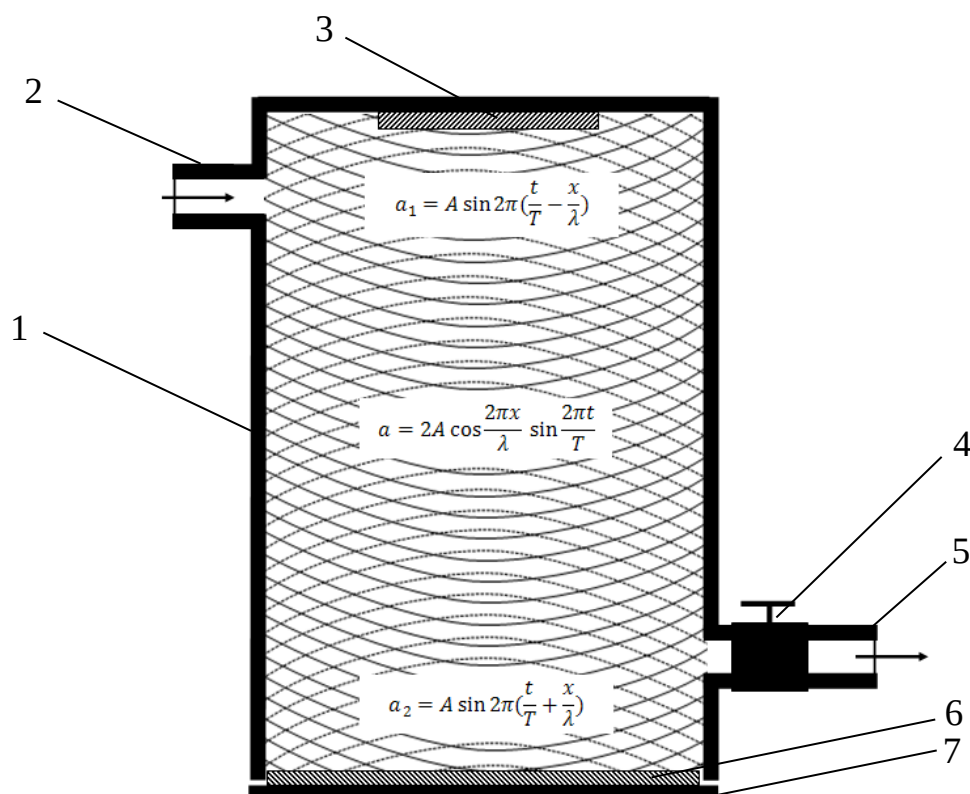
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. – М.: Машиностроение, 1985. -520 с.
2. Александров М.П. Грузоподъемные машины. – М.: Машиностроение, 2000. -540 с.
3. Вайнсон А.А. Подъемно-транспортные машины. – М.: Машиностроение, 1989. -523 с.
4. Вайнсон А.А., Андреев А.Ф. Крановые грузозахватные устройства. – М.: Машиностроение, 1982. -303 с.
5. Гудович М.И., Мауленов Ж.К., Сурашов Н.Т., Бурцев В.В. Грузоподъемные машины (теория, конструкция и расчет). – Алматы: КазГАСА, 2002. – 216 с.

УСТРОЙСТВО ОЧИСТКИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Устройство предназначено для очистки выхлопных газов, сбора и утилизации загрязняющих веществ (сажи) отработавших газов транспортной техники.

Устройство очистки выхлопных газов (рисунок 1) содержит накопительную емкость с впускным и выпускным патрубками с перепускным клапаном. В накопительной емкости смонтирован излучатель ультразвуковых волн. В нижней части устройства имеется отражатель ультразвуковых волн, а поддон устройства выполнен съемным.



1 – накопительная ёмкость; 2 – впускной патрубок; 3 – излучатель ультразвуковых волн; 4 – перепускной клапан; 5 – выпускной патрубок; 6 – отражатель звуковых волн; 7 – поддон

Рисунок 1 Устройство очистки выхлопных газов

Техническим результатом является уменьшение вредных выбросов за счет фазового перехода части выхлопных газов в сажу. Технический результат достигается тем, что выхлопной газ, поступающий из глушителя через впускной патрубок в накопительную емкость, задерживается в ней на время t , которое больше времени его прохождения по глушителю. Это

происходит за счет того, что объем накопительной емкости больше объема глушителя, а также за счет перекрытия перепускного клапана.

Устройство (рисунок 1) работает следующим образом. В накопительную емкость 1 через впускной патрубок 2 поступает выхлопной газ. От излучателя ультразвуковых волн 3, расположенного сверху, возникает прямая волна. На поддоне 7 емкости располагается отражатель ультразвуковых волн 6. При отражении прямая и отраженная волны движутся навстречу друг другу, возникает интерференция и образуется стоячая волна.

Уравнение прямой и обратной волны имеет вид:

$$a_1 = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right); \quad (1)$$

$$a_2 = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right). \quad (2)$$

В формулах (1, 2) величиной a_1 и a_2 определены амплитуда смещения частицы под действием прямой и обратной волн, A – амплитуда колебаний; ω – угловая скорость; t – время; λ – длина волны; T – период колебаний; x – координата распространения колебаний.

В результате их сложения получим следующее результирующее для стоячей волны выражение:

$$a = 2A \cos \frac{2\pi x}{\lambda} \sin \frac{2\pi t}{T}. \quad (3)$$

Если колебания частиц по направлению вверх и вниз практически уравнивают друг друга, по мере увеличения их радиуса и массы, возрастает вес частицы, и она падает вниз. Под действием ультразвуковых колебаний происходит гидродинамическая коагуляция выхлопных газов, часть из которых осаживается на дно емкости.

Через рассчитанный период времени газ с уменьшенным содержанием загрязняющих веществ выпускается в атмосферу перепускным клапаном 4 через выпускной патрубок 5. Поддон емкости 7 с отражателем звуковых волн 6 снимается и очищается от сажи.

Литература

1. Кардашев Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии. –М.:Химия, 1990.-208с.:ил.

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF ISOLATING QUARRY
TRANSPORT ICE EXHAUST GASES

At Karaganda State Technical University the work has been done for the developing of a device for isolating exhaust gases of a locomotive engine [1]. As a result, a patent for a utility model of the Republic of Kazakhstan has been received [2]. For higher accuracy of determining the rational design parameters of the development, experimental studies of the system "source of exhaust gases - storage tank" have been carried out. The purpose of the experiment is to verify the validity of the hypothesis about the possibility of isolating exhaust gases of an internal combustion engine (source of exhaust gases) by determining the time needed for filling the storage tank (experimental test bench) with gases depending on the frequency of rotation of the internal combustion engine.

Experimental studies of the system "source of exhaust gases - storage tank" include the following steps:

1. Establishing the influencing factors and output parameters. As an influencing factor, we take the mode of loading the internal combustion engine characterized by the rotational speed (n , rpm). As an output parameter, we take the filling time of the storage tank (t , min) of the experimental test bench with exhaust gases from the internal combustion engine.

2. Selecting the number of experiments. The object of experimental studies is the system "source of exhaust gases - storage tank" reproduced on an experimental test bench that has been designed to solve the stated goal of the experiment. This object can be represented as a "black box" of a single-factor experiment presented in Figure 2. The left arrow (x) represents the input influencing factor (n , rpm), and the right arrow (y) represents the output parameter (t , s), the response function. Thus, registration of the output parameter in a single-factor experiment is carried out with consideration of the influence of one factor and determining one value of the output parameter. Based on the above conditions and according to the Methodology of rational planning experiments [12], for carrying out the experiment it is necessary to perform preliminarily the $N=1^1=1$ parallel experiment for each mode of the engine loading. According to the dial of the measuring device (tachometer) of the experimental test bench: experiment No. 1, the 1st mode - 900 rpm; experiment No. 2, the 2nd mode - 1000 rpm; experiment No. 3, the 3rd mode - 1100 rpm; experiment No. 4, the 4th mode - 1200 rpm.

3. Carrying out the experiment on the developed experimental test bench for studying exhaust gases of a diesel engine.

4. Processing and analyzing the results of the experiment.

The experiment has been carried out on the developed experimental test bench for studying exhaust gases of a diesel engine that is mounted in the laboratory of the department "Transport Equipment and Logistic Systems" of Karaganda State Technical University. The general view and principle of operation of the experimental test bench are shown in Figure 3.

The procedure of experiment No. 1 (the 1st mode - 900 rpm) on the experimental test bench is as follows:

- 1) there has been verified the working personnel protection for compliance with the requirements of GOST R 12.4.208 and GOST R 12.4.209;
- 2) there have been verified the laboratory premises for compliance with the requirements of GOST 12.1.005, GOST 12.1.003 and GOST 12.1.012;
- 3) the equipment of the experimental test bench has been verified for compliance with the requirements of GOST 12.2.003 and GOST 12.3.002;
- 4) the signal about the beginning of the experiment No. 1 has been given;
- 5) the internal combustion engine of the test bench has been started;
- 6) the filling of the storage tank of the test bench has been registered and the results of experiment No. 1 have been recorded (the rotation speed; the time of filling the storage tank; pressure (Figure 4, a) and temperature (Figure 4, b) at the exit from the engine; pressure (Figure 4, c) and temperature (Figure 4, d) in the storage tank;
- 7) the signal about the completion of experiment No. 1 has been sent;
- 8) the test bench ICE has been stopped;
- 9) exhaust gases have been discharged from the test bench storage tank.

According to the above procedure, all the remaining experiments for the selected loading modes of the internal combustion engine of the experimental test bench have been carried out: experiment No. 2, the 2nd mode - 1000 rpm; experiment No. 3, the 3rd mode - 1100 rpm; experiment No. 4, the 4th mode - 1200 rpm.

The results of the experimental study of the system "source of exhaust gases - storage tank" for 4 parallel experiments performed on the experimental test bench are presented in Table 1 and in Figure 5. After checking the results of the experiments, for each parallel experiment the values have been plotted on a grid of rectangular coordinates that are connected by experimental points in experimental regression dependence $t=f(n)$ (Figure 6). Figure 7 shows the experimental regression dependence of the arithmetic mean values of the time for filling the storage tank (experimental test bench) with exhaust gases on the rotation speed of the internal combustion engine.

Using the method of mean squares for the obtained experimental regression dependence, an empirical equation $y_{Ti} = 490,4559 \cdot e^{-0,0024x_i}$ has been defined. Graphic convergence of experimental and theoretical regression is shown in Figure 8. As it can be seen from the calculations using the empirical equation, the convergence turned out to be good.

In the course of processing and analyzing the results of the experiment there have been obtained the arithmetic mean values of the time of filling the storage tank; determined the accuracy of the experimental measurements; obtained experimental dependences of the time of filling the storage tank with exhaust gases on the frequency of rotation of the internal combustion engine; an experimental regression dependence of the arithmetic mean values of the time of filling the accumulation tank with exhaust gases on the frequency of rotation of the internal combustion engine has been obtained; the comparison of experimental and theoretical indicators revealed positive convergence; the correlation coefficient has been determined that shows the degree of connection tightness $r = -0,99$; determined the coefficient of determination k_d that allows revealing that 98 % of scattering is determined by variability of x , and 2 % by other reasons, i.e. variability of the function $y_{Ti} = 490,4559 \cdot e^{-0,0024x_i}$ is almost completely characterized by the factor x scattering; evaluation of suitability of the research hypothesis, as well as theoretical data on the adequacy (determining the approximation error of experimental data) show that the model is adequate, i.e. the obtained mathematical model with the confidence probability of 95 % describes the process under study well. The experimental results allow calculating the strength parameters of the tanks, their total capacity, the filling time and other parameters.

The results of experimental studies of the system “source of exhaust gases - storage tank” are, in our opinion, of serious practical importance and will undoubtedly be interesting for engineering and scientific workers engaged in research in the field of reducing the ecological burden on the environment.

References

1. Askarov B.SH. Snizhenie ekologicheskoy nagruzki na okruzhayushchuyu sredu kar'eroz // Sovremennye tendencii i innovacii v nauke i proizvodstve: Sbornik materialov VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Mezhdurechensk: KuzGTU, 2018. S. 10-12.
2. Pat. 3193 RK. Ustrojstvo dlya izolyacii otrabotavshih gazov teplovoznogo dvigatelya / M.K. Ibatov, A.S. Kadyrov, O.T. Balabaev, B.SH. Askarov, A.A. Ganyukov; zayavl. 20.12.2017; opubl. 02.10.2018.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ БОРУСАН МАКИНА КАЗАХСТАН

В нынешних условиях, у молодежи складывается неверное представление о работе, которую они будут выполнять на производстве. Мы часто видим, что выпускники имеют завышенные ожидания к работодателю, и к работе, на которую они претендуют. Хочется немного разъяснить, чтобы не возникало взаимных претензий впоследствии.

Работодатель, будет получать полную отдачу от нового сотрудника, выпускника университета или колледжа, примерно к концу первого года работы. А прибыль от работы этого сотрудника, будет идти только с середины второго года работы. Почему так происходит? Потому что, первые полгода уходят на адаптацию сотрудника, на его обучение, вторые полгода уходят на совершенствование полученных навыков, приобретение новых. Как минимум четыре тренинга по 40 часов, новый сотрудник обязан будет пройти, для работодателя это потеря 160 рабочих часов. Плюс ко всему этому, время, затрачиваемое наставниками для обучения новых сотрудников, тоже выпадает. Поэтому работодатель, зная это, не может предлагать высокий уровень заработной платы. Необходимо разъяснять студентам эти нюансы производства, так же нужно говорить и о том, чтобы стать действительно профессионалом в своей отрасли, нужны годы, это факт. Но также факт, что профессионалы всегда на вес золота. Технические специалисты, компетентные в всех сферах технического обслуживания и ремонта, умеющие правильно диагностировать и устранять поломки, умеющие планировать сервисные работы с минимальными простоями техники, умеющие налаживать хорошие, доверительные отношения с заказчиками, всегда будут востребованы и хорошо оплачиваемы. Практика показывает, что необходимо как минимум 5-6 лет для того чтобы стать специалистом в своем деле и около 10 лет, чтобы стать профессионалом. Основываясь на процессной карте, составленной с учетом всех вводных данных, касательно улучшения процесса повышения квалификации сотрудников, задействованных в плановых ремонтах, и анализе повторных ремонтов, произошедших по разным причинам, выявили следующую связь.

Квалификационные требования к техническому персоналу, очень высоки, ответственность за качество несут, сотрудники, выполняющие наряд. Поэтому при регулярной организации обучения, именно рабочим навыкам, сборки и разборки компонентов, а также последующей настройке

и диагностике собранного компонента, уровень осведомленности сотрудников о порядке проводимых работ, а также о специальных инструментах, применяемых для проведения тех или иных работ, повышается. Это позволяет, формировать зоны ремонта, укомплектовав специалистами разного уровня подготовки. Аттестация позволяет определить текущий уровень сотрудника, а затем развивая сотрудника в том или ином направлении, иметь контингент сотрудников, необходимый для выполнения разнообразных ремонтных работ.

Рабочие зоны укомплектованные в следующей пропорции 5% специалистов очень высокого уровня, 75% специалистов среднего уровня, и остальные 20% сотрудники не имеющего опыта, ученики, или стажеры, позволяют рационально использовать трудовые ресурсы, а также напрямую влиять на качество ремонта. Где более опытные работники проводят более сложную работу, а также контролируют и передают опыт менее опытным коллегам.

Система оценки знаний и навыков, в совокупности с индивидуальными планами обучения каждого технического сотрудника, позволяет, быстро реагировать на профиль проводимых ремонтов. Например, при ожидаемом плановом ремонте бортовых редукторов, можно укомплектовать дополнительные ремонтные зоны, из числа тех сотрудников, кто уже проходил обучение и имеет высокий уровень знаний в этой области, соответственно мы можем быстрее реагировать на изменение спроса на ремонт определенных видов компонентов.

Оцифровка процесса, помогает ускорить процесс оформления документации, а также позволяет отслеживать все изменения происходящие в процессе оценки квалификации сотрудника и всех видах обучения, пройденного кандидатом. Также руководитель может назначать и править план обучения в зависимости от производственной необходимости. Таким образом мы решаем проблему хранения огромного количества документации на бумажных носителях. Эффективно используем документооборот, высвобождая дополнительное рабочее время.

Реализация онлайн обучения с короткими видео роликами, продолжительностью не более 20-30 минут, позволяет ускорить процесс получения знаний техническими сотрудниками. Каждый видео ролик повторяет процессную карту сборки или разборки того или иного компонента, с выделением основных важных моментов, после просмотра ролика система регистрирует факт прохождения того или иного обучающего курса.

На предприятии данное программное обеспечение внедрено с декабря 2018 года. Пробное тестирование было начато в октябре, результаты пробной загрузки базы данных показали, что скорость обработки результатов тестов возросла в десятки раз. Если до внедрения,

инструктор вручную проверял каждый тест, и на обработку одного теста, и внесение результата у него уходило 15-20 минут, то сейчас система обрабатывает результат мгновенно, после нажатия клавиши завершить тест. И заносит в базу данных результат в тот же самый момент.

Совокупное высвобождение дополнительного рабочего времени инструктора составляет до 13 часов рабочего времени в месяц.

В современных, быстроменяющихся условиях, также быстро меняются требования, предъявляемые работодателем к сотрудникам. Знания и методы, используемые в производстве, имеют тенденцию быстро устаревать. В таких условиях, становится все труднее организовать процесс обучения студентов, так как за время обучения производственные циклы могут измениться настолько кардинально, что полученные студентом знания могут стать просто не востребованными. Одним из проверенных методов повышения эффективности обучения, является интеграция образовательных учреждений и производства. Участие работодателя в формировании учебных планов, и влияние на содержание процесса обучения крайне необходимо в современных условиях. С такой целью необходимы рабочие группы, как со стороны работодателя, так и образовательных учреждений. Так же эти рабочие группы, должны быть наделены соответствующими полномочиями, иметь право на принятие решений и инструменты для реализации принятых изменений.

Принимая во внимание стратегии развития предприятия и собранных заявок формируются (разрабатываются) перспективные и текущие годовые планы обучения персонала, с учетом бюджета, и возможностей площадок отведенных под производственное обучение, при этом в основу закладывается принцип непрерывности повышения квалификации каждого сотрудника в течение всей его производственной деятельности на фирме, и если это касается руководящего состава или инженерно-технических работников, то может быть составлен план роста сотрудников по карьерной лестнице. Система непрерывного профессионального обучения руководителей и специалистов предполагает следующие основные категории обучения:

- первичное обучение лиц, принятых на работу;
- ежегодное обучение по актуальным вопросам профессиональной деятельности руководителей и специалистов;
- периодическое обучение (в соответствии с потребностями, но не реже установленной для каждой категории лиц периодичности) по специальным профессиональным образовательным программам для поддержания квалификации всего контингента руководителей и специалистов на уровне, достаточном для эффективного исполнения должностных обязанностей;
- обучение лиц, готовящихся к должностным перемещениям (назначение на более высокую должность или должность иного профиля).

МОБИЛЬДІ ЖОЛ ӨТПЕСІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

Қазақстан Республикасының Президентінің 14 желтоқсан 2012 жылғы халыққа жолдауында «Қазақстан – 2050» СТРАТЕГИЯСЫ ұсынылған. Оның басты мақсаты – экономикасы дамыған және жалпыеңбек мүмкіндігі бар, мықты мемлекет негізінде Қазақстанның дамыған отыз ел қатарына енуі. Экономиканың басым бағыттарының бірі жолдардағы қауіпсіздікті арттырып, ауаның кірленуін, шу дәрежесін азайту мақсатында көлік шешімдерін өңдеу [1].

Заманауи қалалардың инфрақұрылымының жұмысын бұзатын мәселелердің бірі - қала көшелерінің өткізу қабілетінің жеткіліксіздігінен пайда болатын жол кептелістері.

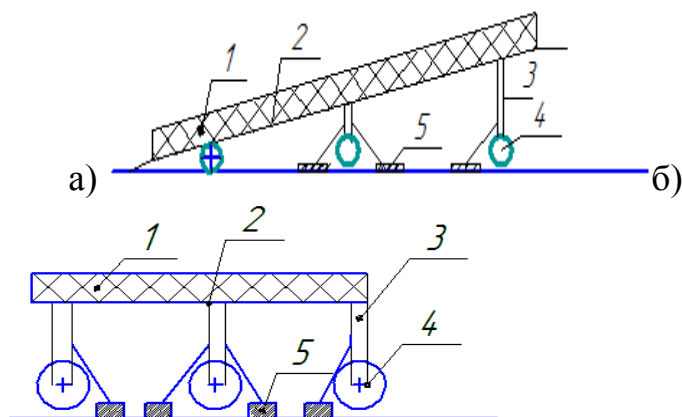
Жол кептелісі мәселесін шешу үшін мобильді жол өтпесін қолдану ұсынылады. Мобильді жол өтпесі аз уақыт ішінде қиылысқа жеткізіліп, бірнеше модульдерден жиналатын құрылым (сурет 1). Ол қауырт уақытта немесе көп адам жиналған жерлерде қиылыс бойынша қарқындылықты арттырады. Мобильді жол өтпесінің басты құндылығы түрлі қиылыстарда қолдану мүмкіндігінің болуы [2].



Сурет 1 – Мобильді жол өтпесінің 3D моделі

Мобильді екі жолақты көпір бірнеше модульден тұрады, олар қиылысқа жеткізіліп, аз уақыт ішінде жиналады. Әскери көпір тораптарынан айырмашылығы жол қозғалысының шарттарын қанағаттандыруында: өту биіктігі 4,5 м, бір бағыттағы қозғалыс ені – 3,5м [3].

Мобильді жол өтпесі екі негізгі модульден тұрады: көлбеу (сурет 2 а) және тік (сурет 2 б).



Сурет 2 – Мобильді жол өтпесінің модульдері, мұнда, а – жол өтпенің көлбеу модулі, б – жол өтпенің тік модулі.

Жол өтпенің негізгі құрылымдық элементтері болып: 1 – қоршау; 2 – тақта; 3 – тіреу; 4 – дөңгелекті қозғалтқыш; 5 – тіреу және оны түсіріп – көтеру механизмі [3].

Жиналған құрылым автокөліктерге перпендикуляр жол үстімен қозғалысын ұйымдастыруға және әр түрлі қиылыстарда қолдануға мүмкіндік береді, себебі оның өлшемдері модуль санымен реттеледі.

Мобильді екі жолақты жол өтпесі автокөліктермен проблемалық аумаққа жеткізіліп 15 – 20 минут ішінде жиналады [4].

Құрылымды орнату дөңгелектерді көтеріп тіреулерді шығарумен орнатылады. Мобильді жол өтпесінде алмастырылған ұшу аппараттарының дөңгелек шассилары қолданылады. Заманауи авиациялық дөңгелек – жоғары жылдамдық пен салмақ пен ұзындықтан түсетін максималды жүк түсірулер кезінде жұмыс істейтін қиын жоғарытехнологиялық құрылым.

Модульдердің бірігуі биік нүктесінде жылжымалы секциялардың жазылуымен және төменгі нүктеде қосымша секциялардың түсуі арқылы жасалады.

Мобильді жол өтпесінің жолда орнатылғандығы жайлы ақпаратты жүргзушілер динамикалық ақпараттық таблодан ала алады.

Сол жаққа бұрылатын автокөліктерді, бұрылу маневрын келесі қиылыста жүзеге асырады.

Жол өтпенің тіреуі тік бағанадан және оған біріккен төменгі бөлігінде керткітері бар резеңке бетпен қапталған тіреу алаңынан тұрады.

Туреуге тік күштер түскен кезде резеңке амортизатор сығылады. Сонымен қатар оның қандай да бір бөлігі тіреудің астыңғы алаңындағы керткітерде сығылады, ол өз кезегінде асфальтобетонды негздің жүктелу уақытын ұлғайтып, жүктеме шыңын азайтуға әкеледі [5].

Жол өтпесі бір немесе екі жолақты болады. Бір жолақты түрде жол өтпе үш металлды модульдерден құралады: бір ортогональды және екі көлбеу модульден тұрады. Ортогональды модуль өз алдына салмақ түсетін кеңістік рамаға тірелетін құрылымдық - ортотропты тақта түріндегі жүргін бөліктен тұрады. Кеңітіктегі раманың қаңқасы салмақ түсетін көлденең және бойлық арқылықпен жалғасқан төрт бағанадан құралған. Әрбір көлбеу модуль өз алдына жүргін бөліктің ортотропты тақтасына салмақ түсіретін кеңістік фермадан тұрады.

Екі жолақты жол өтпесі паралель бір жолақты екі жол өтпеден құралады, сәйкесінше алты модульден тұрады: екі ортогональды және төрт көлбеу.

Мобильді жол өтпесін пайдалану үлкен жол өтпелері мен түйіндер құрылысына кететін шығын санын азайтады және орнатылуы үшін үлкен ауданды қажет етпейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. СТРАТЕГИЯ «Казахстан – 2050» Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана от 14 декабря 2012 г.
2. Кадыров А.С., Кадырова И.А. Основы научных исследований. Караганда. Изд-во КарГТУ. 2015. с. 267
3. Кадыров А.С., Балабекова К.Г. Исследование работы конструкций мобильного путепровода. Международная научно – практическая конференция «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №7). Часть 2. 2015г. с. 241-243.
4. №007917, «Методика расчета оптимальной длины мобильного путепровода», 2017, № 658.
5. Кадыров А.С., Балабекова К.Г., Мобильді көпір өтпесінің жетілген модулінің сәйкестірілген элементтерін есептеу және конструкторлық шешу. ПМУ Хабаршысы. 2016 жыл. №3. б. 41 – 52.

**АҚ «ҚТЖ-ЖТ» ФИЛИАЛЫ ҚАРАҒАНДЫ ТЕМІР ЖОЛ БӨЛІМІ САЯҚ
СТАНЦИЯСЫНДАҒЫ КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ЖАҚСARTУ
МАҚСАТЫНДА «ЭТРАН» ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУ**

Темір жол көлігі — рельстік жолдар бойынша дөңгелекті көлік құралдарымен жүзеге асырылатын жер үсті көлігінің түрі. Көлік құралы дайындалған беттермен қозғалатын Автомобиль көлігіне қарағанда, темір жол көлігі ол жүріп жатқан жолдармен жіберіледі. Темір жолдар әдетте металл дөңгелектермен жабдықталған жылжымалы құрам қозғалатын шпалдар мен балластқа орнатылған темір жолдан тұрады. Алайда, басқа жол құрылғысы мүмкін, мысалы, жолдар цемент негізінде бекітілген балластсыз жол.

Темір жол көлігінің жылжымалы құрамы әдетте автомобильдермен салыстырғанда үйкеліс кедергісі аз, ал жолаушылар және жүк вагондары ұзын поездарға тіркелуі мүмкін. Поездардағы қозғаушы күш электрді пайдаланатын немесе өзінің қуатын шығаратын локомотивтер, әдетте дизельдік қозғалтқыштар болып табылады. Темір жол көлігі оның басқа түрлерімен салыстырғанда көліктің қауіпсіз түрі болып табылады. Темір жол көлігі жолаушылар мен жүк ағындарының үлкен көлемін жеңе алады және энергия тиімді болып табылады, алайда көлік желісін аз тиеу кезінде Автомобиль көлігіне қарағанда, әдетте икемді және көп капиталды қажет етеді.

Саяқ станциясы жұмыс сипаты бойынша жүктік болып табылады және екінші сыныпқа жатқызылған.Әрбір жолда орнатылған жолдар мен сигнал беру және байланыс құралдарының санын көрсете отырып,станцияға іргелес аралықтар:

Тақ бағытта.

Саяқ-Тағынқара-бір жолды, тұрақты токтың екі жақты импульстік-өткізгіш автоблокировкасымен жабдықталған, автономды тарту. Станция «Нева» жүйесін диспетчерлік орталықтандыруға қосылған. Саяқ станциясы бойынша «Нева» жүйелері мынадай бақылауды жүзеге асырады: жолдардың жай-күйі, ЭО құрылғыларының жалпы ақаулары, аралықтардың,жою және жақындау учаскелерінің жай-күйі,өрт сигнализациясын бақылау.

Жүп бағытта:

№1 Саяқ-Разъезд-дара жолды, автономды тартымы бар, ЦАБ АЛСО Автоматты Локомотив сигнализациясымен жабдықталған (өтпелі бағдаршамдарсыз). Аралықта поездардың қозғалысы Автоматты Локомотив сигнализациясының көрсеткіштері бойынша жүзеге асырылады. Станция “Луч”жүйесінің диспетчерлік орталықтандыруына

қосылған. Саяқ станциясы бойынша «Луч» жүйелері бақылау жүргізеді: жолдардың жай-күйі, жұп шығыс сигналдары мен Н,НР кіру сигналдарының ашылуы, аралықтардың жою және жақындау учаскелерінің жай-күйі, НРП, НП бағыттамалық учаскелерінсіз, 3-5 сп, 67сп секциялары бағыттамалық.

«Қазақстан темір жолы ұлттық компаниясы» акционерлік қоғамының балансында тұрған және жолдар арасындағы шекараны көрсете отырып, шарттар бойынша басқа ұйымдарға берілген станция бастығының қарамағындағы станциялық жолдардың жанасу орны: 27-ӨСБ жолы: №19 жол РЭП-шекарамен қызмет етеді-оқшаулағыш түйіспе бағдаршам М-22; ТЧЭ-16 жолдары: № 29,31 жолы-шекарамен қызмет етеді - №74 Стрелканың шекті бағанасы; №33 жол-шекарамен қызмет етеді - №75 Стрелканың шекті бағанасы.

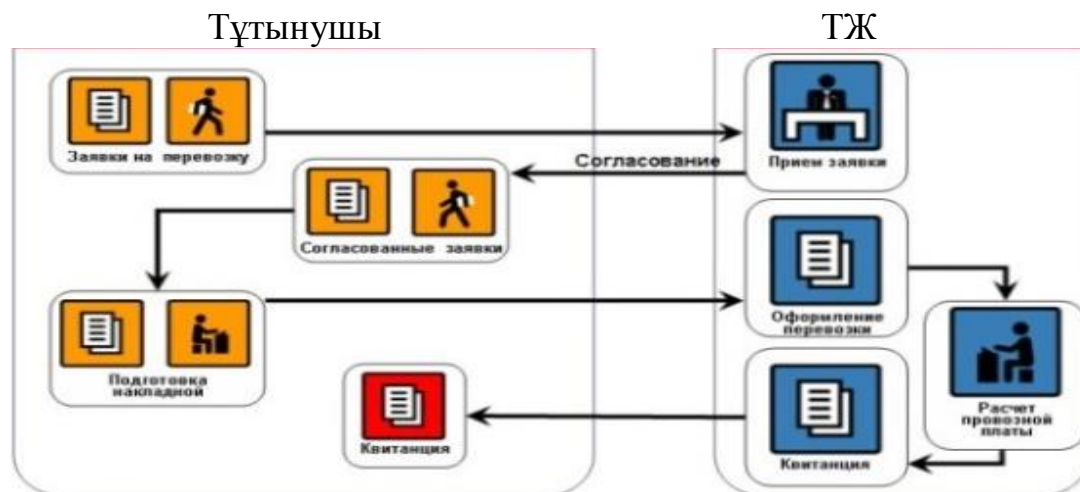
Техникалық кеңселердің қызметкерлері мынадай ақпараттық-анықтамалық материалдарды жүк поездарын қалыптастыру жоспарын, поездардың қозғалыс кестесін, темір жол сызбасын, бірыңғай желілік белгілеуді көрсете отырып, темір жол станцияларының әліпбилік тізімін басшылыққа алады; бірыңғай желілік таңбалардың кестелерімен, ыдыстың массасын және жылжымалы құрамның шартты ұзындығын анықтауға арналған кестелермен, заттай парақты жасау жөніндегі нұсқаулармен, жүктерді тасымалдау ережелерімен және жүк теміржол тасымалдарына арналған тарифтермен, поездарды өңдеудің технологиялық кестелерімен, еңбекті ұйымдастыру карталарымен, бастапқы ақпаратты кодтау жөніндегі нұсқаулықпен және т. б.Коммерциялық жұмысты жақсарту , уақытты үнемдеу мақсатында «ЭТРАН» жүйесін енгізуді ұсынамын.

ЭТРАН (электрондық көліктік жүкқұжат) - тасымалдау құжаттарын орталықтандырылған дайындау және ресімдеудің автоматтандырылған жүйесі. Жүйе алғаш рет клиентті (жүк жөнелтушіні, жүк алушыны, экспедиторды) тасымалдауға арналған өтінімді ресімдеу, электрондық жүкқұжатты дайындау, қорытынды құжаттарды алу, тасымалдау бойынша тасымал ақысын есептеу нәтижелерін алу және өзінің жұмыс орнынан жүк тасымалдау барысын қадағалау мүмкіндігін қамтамасыз ете отырып, өтінімдерді қабылдау мен тасымалдауды ресімдеудің технологиялық цикліне қосады.

Артықшылықтары:

1. Құжаттармен жұмыс жасау әлдеқайда жылдамырақ
2. Құжаттарды дайындау және жеткізу шығындары қысқартылады
3. Берілетін өтінім бойынша тасымалдау құнын алдын ала есептеу есебінен шығыстарды жоспарлау
4. Тасымалдау ақысын есептеудегі ықтимал қателіктер алынып тасталады
5. Барлық тасымалдау құжаттарын дербес ресімдеу және бақылау

6. Клиенттің мекенжайына қарамастан, пайдаланушының қауіпсіз және жайлы жұмысы



Сурет 1 – ЭТРАН дағы құжат айналымы

ЭТРАН АЖ автоматтық жүйенің көмегімен жүкжөнелтушінің тасымалдауға тікелей тасымалдаушыдан, ал вагондар — жылжымалы құрам операторынан тапсырыс беруге мүмкіндігі бар. Бұл ретте процеске қатысушылар жүктерді тасымалдауға арналған өтінімдердің, жылжымалы құрам тапсырыстарының және тасымалдау құжаттарының бірыңғай ақпараттық алаңында әрекет етеді. Өзірлеушілердің пікірінше, мұндай тәсіл электрондық өзара іс-қимылдың тиімділігін арттырады және тиімді емес жоспарлау мен жүктерді тасымалдаудан шығындарды азайтады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. www.tadviser.ru/index.php/Продукт: Этран Электронная транспортная накладная
2. Гоманков Ф.С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте.– М.: Транспорт, 1990.

ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Железнодорожный путь имеет конструкцию, состоящую из нижнего строения пути (земляное полотно, водоотводные и искусственные сооружения) и верхнего строения пути. Верхнее строение включает многослойное балластное основание — балластную призму, состоящую из песчаной подушки и щебёночного балластного слоя, в который погружена рельсошпальная решётка (РШР). Балластное основание воспринимает и передает через себя поездные статические и динамические нагрузки, вследствие чего в балластном слое, в процессе эксплуатации, происходит накопление остаточных осадок рельсовых нитей. Как видно из графика на рис. 1.1, накопление осадок зависит от пропущенного по участку тоннажа и носит неравномерный характер, что дает возможность выделить несколько периодов [1, 2] его работы.



Рис. 1.1. График накопления остаточных осадок пути h в зависимости от пропущенного тоннажа брутто T , где T_1 — период стабилизации; T_2 — период нормальной эксплуатации; T_3 — период критической эксплуатации; T_4 — аварийный период; t — периоды между выправками пути; $\Delta h_{\text{зап}}$ — запас на осадку

В течение первого периода, соответствующего пропуску тоннажа T_1 , осадки накапливаются интенсивно, но постепенно скорость накопления уменьшается. Это период стабилизации. Затем осадки накапливаются постепенно с малой интенсивностью в течение периода, который соответствует пропуску расчетного тоннажа T_2 . В конце срока эксплуатации осадки снова начинают интенсивно накапливаться (период T_3 перед капитальным ремонтом), затем наступает период интенсивного разрушения балластного основания вследствие потери его несущей способности (период T_4).

Следовательно, для поддержания рельсошпальной решетки в требуемом (проектном) для нормальной эксплуатации пути положении необходимо периодически восстанавливать положение РШР путём выправочной подъёмки, уплотнения и стабилизации балластного слоя, т.е. обеспечить стабильное сохранение положения рельсовой колеи. Эффективным способом достижения стабильного состояния балластного слоя является уплотнение его машинами.

Для проведения комплекса выправочно-подбивочных и отделочных работ применяются: выправочно-подбивочные машины циклического действия (рис.1.2,а), непрерывноциклического действия австрийской фирмы "Plasser & Theurer" (рис. 1.2, б, в), машины непрерывного действия типа ВПО (рис. 1.3).

Путевые машины, оснащённые уплотнительными рабочими органами, можно классифицировать: 1) по принципу действия; 2) зоне уплотнения балластной призмы; 3) цикличности действия; 4) количеству одновременно подбиваемых шпал и т.д. [3].

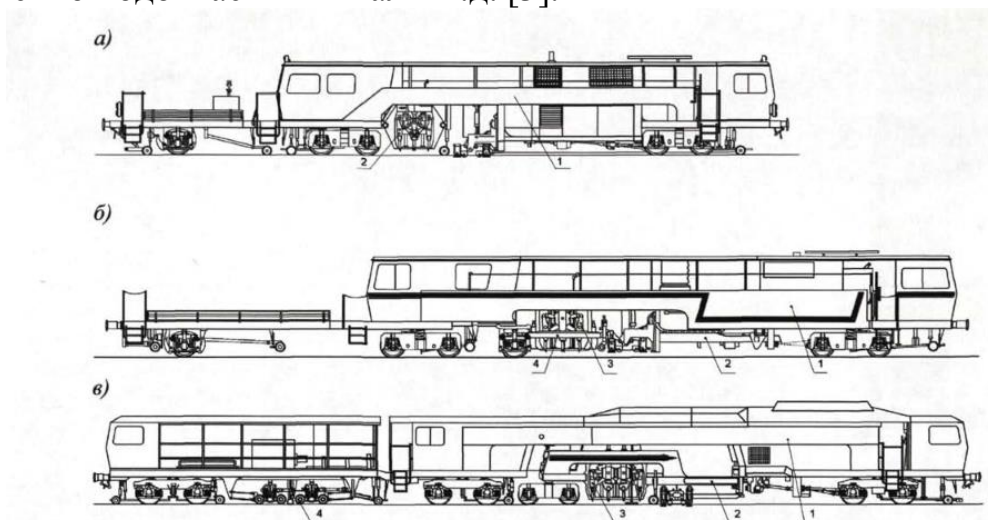


Рис. 1.2. Выправочно-подбивочно-рихтовочные машины фирмы "Plasser & Theurer": а - машина циклического действия типа ВПР-02; 1 -рама, 2 - двухшпальный подбивочный блок; б - машина непрерывно-циклического действия Duomatic 09-32; 1 —рама, 2 — сателлит, 3 — двухшпальный подбивочный блок, 4 —уплотнители балласта у торцов шпал; в - машина непрерывно-циклического действия с динамическим стабилизатором 09-3X Dynamic Tamping Express; 1 —рама, 2 — сателлит, 3 - трёхшпальный подбивочный блок, 4 - блок динамической стабилизации пути

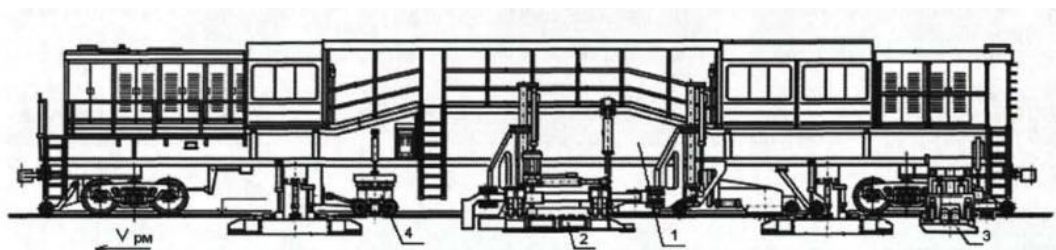


Рис. 1.3. Выправочно-подбивочно-отделочная машина ВПО-3-3000С непрерывного действия: 1 — ферма, 2 — основные виброплиты, 3 —уплотнители

откосно-плечевых и междупутных зон балластной призмы, 4 — блок динамической стабилизации пути

В 2017 году на реконструкции и текущем содержании пути было задействовано более 50 машин глубокой очистки, 34 единицы кюветоочистительных машин, 6 выправочно-подбивочно-рихтовочных машин Дуоматик и ПМА, 60 машин -ВПО, 8 машин Унимат для выправки стрелочных переводов, 46 - машин ВПРС, 27 динамических стабилизаторов пути и других типов путевых машин. Парк современных путевых машин и выработка на одну машину за период с 2002 по 2017 годы выросли в десятки раз. Старение технических средств опережает темпы модернизации. Из-за недостаточного обновления парка путевой техники железные дороги вынуждены эксплуатировать значительное количество машин за пределами сроков их полезного использования, что сопровождается значительным увеличением простоев машин в техническом обслуживании и неплановом ремонте, снижением их эксплуатационных показателей, а также ростом удельных эксплуатационных расходов, увеличением количества отказов технических средств, что, в свою очередь, сказывается на безопасности движения поездов. При этом технические возможности оставшегося парка путевых машин должны быть расширены, в частности, позволяли бы выполнять ремонтно-путевые работы с укладкой разделительных слоев и послойным уплотнением балластной призмы. Это даст возможность более рационально использовать инвестиционные ресурсы компании. Целесообразно и дальше использовать имеющиеся мощные путевые машины, ресурс рамных конструкций которых еще далеко не выработан, придавая им новые технические характеристики и потребительские свойства. Для этого необходимо закончить модернизацию парка электробалластеров, машин ВПО-3000, оставив в прежнем виде только рамы и ходовые части, а сами машины следует дооснастить новейшими системами управления рабочими органами, измерения и контроля [4].

Список использованных источников

1 Содержание балластной призмы железнодорожного пути. / Е.С. Варызгин, Б.Н. Бондаренков, А.Н. Марготьев, В.Ф. Федулов; Под ред. Е.С.Варызгина. — М.: Транспорт, 1978. - 142 с.

2 Попов С. Н. Балластный слой железнодорожного пути. - М.: Транспорт, 1965.-183 с.

3 Иванов Е.Р. и др. Выправочно-подбивочно-отделочная путевая машина ВПО-3000. / Е.Р. Иванов, М.А. Плохоцкий, М.В. Попович, А.П. Щербакова. — М.: Транспорт, 1976. — 263 с.

4 Пикалов А.С. Повышение эффективности реконструкции железнодорожного пути за счет применения современных технологий

ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ ТЕМІРЖОЛ ТАСЫМАЛДАРЫН ЖЕТІЛДІРУ

Қазақстан Республикасы экономикасының өсуінің жоғары қарқыны ұзақмерзімді жоспарлауға негізделген дамудың өзіндік моделін құру мен жүзеге асыру тиімділігін дәлелдейді. Жаһандық трендтер көрсеткендей, олар бірінші кезекте төртінші өнеркәсіптік революцияның элементтерін кеңінен енгізуге негізделу керек [3].

ҚР Үкіметінің елдің әлеуметтік-экономикалық дамуы туралы отырысының нәтижелері бойынша 2018 жыл Қазақстан өнеркәсібі үшін сәтті болды деп сенімділікпен айтуға болады. Іс жүзінде барлық салада өндіріс өсімі болған, ал өнеркәсіптік өндірістің индексі 2017 жылмен салыстырғанда 4,1% құраған. 2018 ж. тоғыз айының нәтижелері бойынша өнеркәсіптік өндірістің көлемі 104,8% құраған, оның ішінде тау-кен өндірісі бойынша — 104,9%, өңдеуші — 105,1%. Өнеркәсіптік өндірістің оң көлемі 14 аймақта да сақталуда.

Жоғарыда аталғандардың негізінде, және де ҚР Президентінің қойған 2020 жылы транзиттен келетін жыл сайынғы кірісті 5 миллиард долларға жеткізу тапсырмасын орындау мақсатымен көлік-логистикалық инфрақұрылымның тиімділігін арттыру қажет.

ТЖ жолтабан енінің айырмашылығын ескере отырып, жаңа азия-еуропалық континенттік көпір арқылы жүктерді тасымалдау кезінде Еуропаға тасымалдау үрдісінде жүктерді қайта тиеуді екі рет орындау керек. Мұның нәтижесінде, сәйкесінше жүктерді тасымалдау ұзақтығы артады, шекаралық порттың қайта тиеу пунктінде жүктер тұрып қалуы да мүмкін.

Қытайдан бастап Қазақстанның шекаралық бекеттеріне дейінгі теміржол тасымалдарының трафигін қалпына келтіру үшін контейнерлік тасымалдарды пайдаланудың үлесін арттыру керек. Контейнерлердің жалпы артықшылықтары ерекше маңызға ие – жүктерді тасымалдау кезіндегі ыңғайлылығы мен үнемділігі. Сонымен қоса, ҚР-да бірен-саран екі яруспен тасымалдауға арналған төмендетілген ауырлық центрімен арнайы платформаларда тасымалдау технологиясы қолданылады, бұл контейнер тасымалының құнын 30-50%-ға төмендетеді. Әмбебап контейнерлерді кеңінен қолдану үшін контейнерлерді тиеу-түсіру жұмыстарының кешенді механизациясын ұйымдастыру мәселесі бар.

Осылайша, теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлер үшін жүктеу жұмыстарының тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін тәсілді әзірлеу өзекті мәселе болып табылады.

Бүгінгі таңда контейнерлерді жүктеуде көліктік және аударып тиеуші операцияларды автотиегішпен орындай отырып, эстакада бойымен өзара

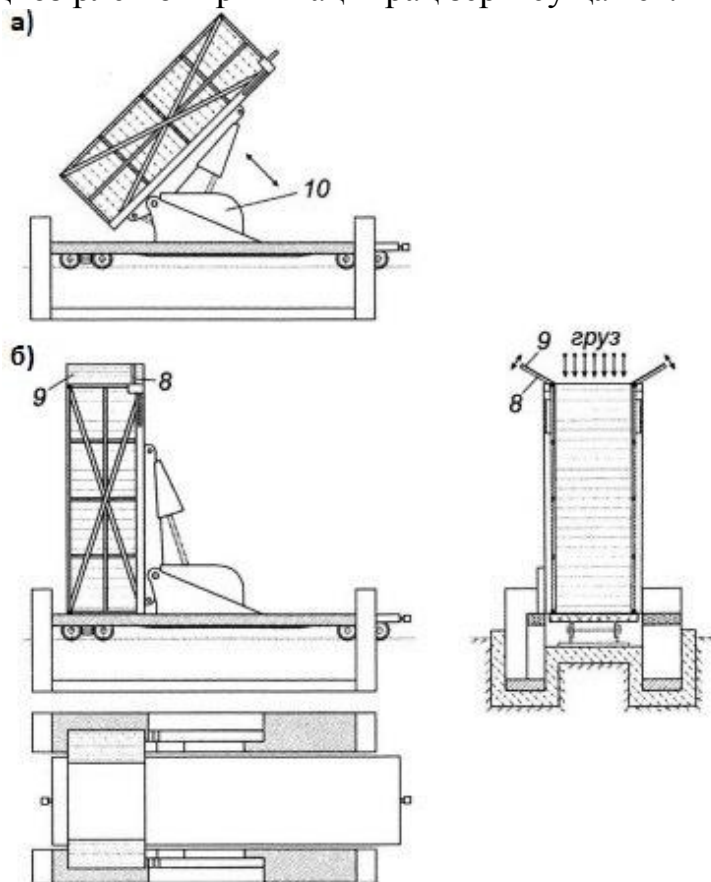
тіркескен теміржол платформаларында жүзеге асыратын тәсіл белгілі. Бұл тәсілдің кемшілігі болып контейнерді сеппелі жүкпен жүктеуге жарамсыздығы болып табылады [1,2].

Шешуші мәселе бойынша ұсынылып отырған техникалық шешімге және қол жеткізетін техникалық нәтижеге ең жақыны болып 20 футтық контейнерлердің жүктелуі автомобиль көлігіне, контейнерлерді айналдыру құрылғысының көмегімен жүзеге асырылатын тәсіл табылады. Мұндай тәсілдің кемшілігі – теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлердің сеппелі жүктермен жүктелуінің қарастырылмағандығы болып табылады [1,2].

Осылайша, белгілі тәсілдердің көрсетілген кемшіліктері теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлерді жүктеу жұмыстарының тиімділігін төмендетуге әкеліп соғады. Теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлерді жүктеу тәсілін әзірлеу бойынша жұмысы орындалған. Әзірленген тәсіл келесі кезеңдерден тұрады: Гидравликалық көтергішті теміржолға сеппелі жүгі бар бункер астына орнатады. Тиеу жұмыстарының басталуы жайлы сигнал алған соң айлалық локомотив бос контейнерлері бар теміржол платформаларын контейнерді гидравликалық көтергіштің ұстағыштарының арасына орналасатындай етіп жол бойымен итереді. Гидравликалық көтергіштің ұстағыштары контейнерді екі жағынан қысады да, контейнер стандартты әдіспен құлпытар көмегімен фитингтеріне бекітіледі. Есіктерді ашуға және жабуға арналған құрылғылар контейнер есіктеріне бекітіледі. Көлденең және тік әрекеттегі жетектер платформаларда орналасқан. Контейнерді бекіткен соң, көтергіш жетектер платформаларды көтереді, онымен қоса контейнер де өзінің айналуға қажетті биіктігіне көтеріледі. Платформада орналасқан тік әсердегі жетектер контейнерді айналдырып оны бүйір қабырғасына тігінен орната бастайды. Бүйір бетінде тұрған контейнерге құрылғылар бункерден сеппелі жүктерді тиеу үшін контейнердің есіктерін ашады. Бункерден контейнерге сеппелі жүкті тиеу жүргізіледі. Сеппелі жүк тиеліп біткен соң құрылғы контейнердің есіктерін жабады. Жоғарыда сипатталған операциялар кері тәртіппен жүзеге асырылады. Контейнері бар теміржол платформаларының санына байланысты сипатталған операциялар әрбір бос контейнерге орындалады. Тиеу жұмыстарының аяқталғаны туралы сигнал алған соң айлалық локомотив жолдан контейнерлер тиелген теміржол платформаларын алып кетеді [1,2].

Теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлердің жүктелу тәсілін жетілдіру нәтижесінде, РФ өнертабыс патенті алынған №2654439 [1]. Ұсынылып отырған өнертабыстың техникалық шешімі теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлердің жүктелу жұмыстарының тиімділігін арттыруға негізделеді. Оңтайлы конструктивтік параметрлерді анықтаудың одан да жоғары дәлдігі үшін SolidWorks немесе

ANSYS қолданбалы бағдарламаларының бағдарламалық орталарында цифрлық модельді әзірлей отырып нақтырақ зерттеу қажет.



Сурет 1 – Теміржол платформаларымен тасымалданатын контейнерлерге сеппелі жүктерді тиеу тәсілі

Осылайша, дайындалған тәсіл теміржол платформаларымен тасымалданатын сеппелі жүктерді тасымалдау кезіндегі өнеркәсіптік кәсіпорындардың жұмыстарының кешенді механизациясын дамытуға ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Витвицкий Е.Е., Гумаров Г.С., Балабаев О.Т., Абишев К.К., Саржанов Д.К., Қасымжанова А.Д. Способ загрузки насыпных грузов в контейнеры, перевозимые железнодорожными платформами // Патент РФ на изобретение №2654439. Опубликовано: 17.05.2018 Бюл. № 14.

2. Қасымжанова А.Д., Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Мукашева А.Д. Совершенствование способа загрузки контейнеров, перевозимых железнодорожными платформами // Научный журнал «Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева» (ККСОН МОН РК). № 6 (121). Астана: Изд-во ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2017. С. 34-37.

3. Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции / Послание Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева народу Казахстана от 10.01.2018 г.

Кенжекеева А.Р. (Қарағанды, ҚарМТУ)
Дәрібжан М.С. (Қарағанды, ҚарМТУ)

АҚАДЫР СТАНЦИЯСЫНЫҢ КІРМЕ ЖОЛЫНДА ҚАБЫЛДАП- ТАПСЫРУ ОПЕРАЦИЯЛАРЫН ТЕНЗОМЕТРИКАЛЫҚ ДАТЧИКТІ ВАГОНДЫҚ ТАРАЗЫ ОРНАТУ АРҚЫЛЫ ҚЫСҚАРТУ

Вагондық таразы – Промвес 30. Бағасы: 1782000 тг. Промвес-30 тензометрикалық датчикті вагондық таразы кез келген үлгідегі темір жол вагондарының қозғалысында өлшеуге, әрбір осьтің салмағын және темір жол құрамының жиынтық массасын индикациялау мүмкіндігімен вагон массасын анықтауға арналған. Таразылар рельс үлгісіндегі төрт тензометриялық датчиктерден тұрады. Датчиктер тікелей қолданыстағы темір жолдарға қажетті жерде, тиеу желісінің астына орнатылады. Таразылар кем дегенде 2% қателікпен жұмыс істейді, ал орнату дәлдігін сақтаған жағдайда, қателігі 1% - ды құрайды [1].



Сурет 1 – Промвес 30 вагондық таразы

Кесте 3.6

Промвес 30 вагондық таразының технологиялық мінездемесі

МЕСТ стандартына сәйкес дәлдік сыныбы	Орташа
Өлшеудік ең жоғарғы шегі	Бір оське 30 т дейін
Ауытқушылықтың шекті өлшемі	Өлшенетін салмақтан $\pm 0.5\%$

Мобильді промвес 30 вагон таразылары салмақты қозғалыста жүріп келе жатып, ось бойынша әр түрлі типті вагон түрлерінің салмағын өлшеуге арналған. Аккумуляторлы батареямен автономды жұмыс жасайды [2].

Кесте 3.7

Промвес 30 вагондық таразының қолдану шарты

Жүкқабылдағыш құрылғының жұмыс температурасы	–30 +50 °С
Дербес компьютердің жұмыс температурасы	0 +35 °С

Жинақтамасы.

- Цифрлі тензодатчик – 2 дана;
- Платформа (жүкқабылдағыш құрылғы) – 1 дана;
- Кабельдер жиынтығы – 1 дана;
- Кейс (жүкөлшеуіш индикатор, нетбук, зарядтағыш, қосымша аккумулятор, принтерға және флеш-картағы жалғау үшін USB- кабель) – 1 шт;
- Сомын кілті (гаечный ключ) – 1 дана;
- Бағдарламалық жасақтама – 1 дана;
- Қолдану және жөндеу бойынша нұсқама – 1 дана.

Жабдық құрамы: конструктивті таразы жүкөлшеуіш платформасынан (ол бізде жүкқабылдағыш құрылғы), ДК (нетбук) және жалғанатын кабельден тұрады. Жүкқабылдағыш құрылғы жүктеме рецепторы салмақ датчигі бар тікбұрышты жиналатын металл жақтау түрінде жасалған [3].



Сурет 2 – Промвес 30 вагондық таразының жұмыстағы көрінісі

ПАЙЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Көліктану негіздері. С.Қ. Малыбаев, Т.С. Интыков. ҚарМТУ 2012. ISBN 978-601-296-323-6

2. Қазақ энциклопедиясы, 8 том.

3. <http://xnb1agtheql.xnp1ai/vagonvesi/%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D0%B8%BD%D0%B4%D0%B8%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%BF%D1%80%BE%D0%BC%D0%B2%D0%B5%D1%81-100.html>

Кенжекеева А. Р. (Қарағанды, ҚарМТУ)
Орақбаева А. Қ. (Қарағанды, ҚарМТУ)
Жарылгапова Н. М. (Қарағанды, ҚарМТУ)

ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰРАМДАРДЫ ТАЗАЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ҚҰРЫЛҒЫСЫН ҚОЛДАНУ ЕСЕБІНЕН АҚ «ЖАЙРЕМ ТКБК» ЖАЙРЕМ СТАНЦИЯСЫНДА ҚҰРАМАНЫ ӨНДЕУ УАҚЫТЫН ҚЫСҚАРТУ

Теміржол біздің елімізде көліктің басты түрі, мемлекетке деген маңызы зор. Халықаралық байланыстың дамуына және халықтық мәдениеттің жоғарылауына, халықтың өзара қатынасын кеңейтуге әсер етеді. Теміржол Қазақстандағы жүк тасымалының негізгі көлік түрі болып табылады. Теміржол көлігі салалық құрылымында темір жол негізгі экономикалық байланыс. Оның функциялары технология және материалды қысқарту жаңарту негізінде көлік қызметінің тиімділігін, еңбек және қаржы ресурстарын жетілдіру, көлік қызметі үшін мақсатты көрсеткіштер әзірлеу, сондай-ақ сапа мақсатында логистикалық салалық өндірістік бірлестіктерді қаржыландыру және дамыту жүк және жолаушылар үшін талаптарға сай қамтиды.

"Жәйрем" полиметалл кен орны Қарағанды қаласынан 360 шақырым жерде орналасқан. Бұл Қазақстандағы мырыш-қорғасын, баритполиметалл, сондай-ақ темір-марганец кен орындарын біріктіретін полиметалл кендерінің ең үлкен учаскелерінің бірі.

"Жәйрем" ашық игеруге лайықты геологиялық қорлар мен ресурстармен ерекшеленеді. Бұл ретте кен орны жете барлау нәтижесінде қорлар ұлғайған жағдайда, жер асты өндіру үшін, сондай-ақ жылына 4 млн.т кен өндіру көлемімен қайта өңдеу полиметалл өндірісін ашу және концентраттарда мырыш пен қорғасын шығару, концентраттарда ілеспе күміс шығару үшін жақсы әлеуетке ие.

XXI ғасырдың басында "Жәйрем КБК" АҚ Қазақстан Республикасындағы марганец және барит концентраттарының негізгі өндірушісі және экспорттаушысы болып табылады, өз иелігінде ірі минералдық-шикізат базасы, дамыған өнеркәсіптік инфрақұрылымы бар. Бұл Ресейдегі марганец кенінің ірі жеткізушісі, украиндық Марганецкий және Орджоникидзевский ГОКи. 2001-2006 жылдары Жәйрем КБК-нің ресей нарығындағы үлесі 80% - дан астамды құрады. Қазақстандық марганец нарығында компания шектеулі, себебі республикадағы марганецтің негізгі тұтынушылары — "Қазхром" ТҰК және ТЭМК, кен шикізатының өзіндік өндірушісі — "Казмарганец" РУ және "Марганец" РУ бар.

Вагондарды тазалау жүкті немесе жолаушыларды тасымалдағаннан кейін жүргізіледі. Тауар вагондарын тазалау түсіруді кім жүргізгеніне

байланысты темір жол немесе алушы құралдарымен жүзеге асырылады. Кейбір өте лас жүктерді (көмір, бор және т.б.) тасымалдағаннан кейін, тазалаудан басқа вагондар жуылады. Темір жол вагондарды тиеуге тазартылған түрде беруге міндетті. Тазартылмаған вагондарды бергені үшін жөнелтушінің темір жолдан белгіленген мөлшерде айыппұл өндіріп алуға құқығы бар.

Вагонға немесе жүкке әсер ету тәсілі бойынша вагондарды тазартудың мынадай тәсілдерін ажыратады:

- * механикалық;
- * гидравликалық;
- * пневматикалық;
- * газодинамикалық .

1. Механикалық тәсілде әртүрлі вибраторлар мен күштеу машиналарының механикалық әсер ету құралдарын қолданады. Қазіргі уақытта тербелістің инерциялық қоздырғыштары бар дірілдік машинаны білдіретін қосымша діріл кеңінен таралған.

2. Гидравликалық тазалау әдісі-вагонды тазалауға арналған гидравликалық құрылғыларда үлкен арынмен бағытталған су ағындары пайдаланылады, қолмен басқарылатын гидромониторлар жабық вагондар үшін тазалаудың кең таралған құралы болып табылады.

3. Пневматикалық тазалау әдісі. Ашық люктер арқылы жүк қалдықтарын үрлеу арқылы ашық вагонды тазалайтын құрылғылар бар. Мұндай құрылғылар құрылғы бойынша қарапайым, бірақ қатты шу сияқты кемшіліктерге ие және рұқсат етілген тозаң түзілу нормаларынан артық.

4. Газодинамикалық тәсіл неғұрлым өнімді және тиімді болып табылады. Бұл әдіс механикалық тәсілдермен салыстырғанда тазалау процесінің өнімділігін 15-30 %-ға және одан да көп есе арттыруға мүмкіндік береді.

Щеткалар. Әдетте локомотив және вагонды жуу қондырғыларында қолданылатын щеткалар өсімдік мықты талшықтардан жасалады. Бұл талшықтар бір шетінен металл жолақтармен байланысты және пластмасса бөренелерге ойықтарға салынған. Бөренелер Жиналған түрде щеткалы біліктің диаметріне сәйкес келеді. Бруссы, щеткалар бар разъемную конструкциясына, допускающую ауысымда щетка жиынтығы бұзбай жалпы ұзындығының щеткалар. Нейлонды щеткаларды қолдану арқылы тәжірибе жасалды, олар оларды дайындауға жұмсалған қаражат бойынша өзін ақтамады. Мұндай құрылғылардың әртүрлі конструкциялары бар. Щеткалар тік, көлденең, көлбеу орналасуы мүмкін (люктерді тазалау үшін). Вагондар маневрлік құрылғымен немесе локомотивпен қозғалатын өздігінен жүретін және стационарлық машиналар болуы мүмкін. Жартылай вагондардың түбін және қабырғаларын, сондай-ақ вагон-платформаларды және оларға орнатылған контейнерлерді қардан және жүктердің қалдықтарынан тазартуға арналған.



Сурет 1 – Щеткалы машинаның негізгі көрінісі

Жартылай вагондарды жүк қалдықтарынан тазарту үшін өздігінен жүретін щеткалы машина жасалған. Ол темір жол бойымен өтетін және щеткалы құрылғымен жабдықталған (көлденең топ және диаметрі 600 мм тік щеткалардың екі тобы) порталда құрастырылған. Көлденең вагонның еденін, ал тік қабырғаларын тазалайды. Жартылай вагоннан жүкті алып тастау үшін оның соңғы екі люгін ашады. Машина орта есеппен 5 минутта жартылай вагонды тазартады.

Жоғары өнімділікке қарамастан, ашық вагондардың щеткалық тазалау машиналарында, жартылай вагондардың ішкі кеңістігінің "өлі" щеткасының қызмет ету мерзімінің төмендігі сияқты елеулі кемшіліктері бар, оларды тазалау қосымша қаражат пен күштерді талап етеді.

Щеткалық тазалау машиналарының артықшылықтары жұмыс істеу уақытының тиімділігі, ең шусыз тазалау құралы болып табылатындығы, жұмыс жасау сапасының жоғарылығы.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Материалы сайта: http://studopedia.ru/2_10363_naznachenie-ochistki-vagonov-i-ih-uzlov.html2.

2. Теміржол көлігімен тасымалдау технологиясы және оны ұйымдастыру. 3. С. Бекжанов. — Астана: Парасат Әлемі, 2005.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСА МАШИН

Прогнозирование отличается от расчета системы тем, что при этом решается вероятностная задача, в которой поведение сложной системы в будущем определяется лишь с той или иной степенью достоверности и оценивается вероятностью ее нахождения в определенном состоянии при различных условиях эксплуатации. Применительно к надежности задача сводится к предсказанию вероятности безотказной работы изделия в зависимости от возможных режимов работы и условий эксплуатации. Качество прогноза в большей степени зависит от источника информации о надежности отдельных элементов и о процессах потери ими работоспособности.

Методы прогнозирования можно разделить на классы по различным признакам: особенности цели прогнозирования, исследуемого процесса и используемого инструментария. Чаще всего методы прогнозирования делят на две большие группы: фактографические и экспертные методы прогнозирования.

В реальных условиях эксплуатации ресурс автомобиля из-за воздействия на него множества случайных факторов варьирует в довольно широких пределах и характеризуется дифференциальной функцией распределения наработок до предельного состояния $f(t)$. Поэтому на стадии проектирования в качестве прогнозируемого ресурса в технической документации указывается некоторый средний ресурс t_{cp} – математическое ожидание наработки автомобиля до предельного состояния $Y_{пр}$.

Предельного состояния автомобиль достигает в момент пересечения реализацией $Y(t)$ уровня $Y_{пр}$, устанавливаемого нормативно-технической документацией. Фактические моменты достижения объектами этого состояния могут существенно различаться в зависимости от их индивидуальных свойств и условий эксплуатации. Поэтому ресурс объекта следует считать случайной величиной, он может быть описан только вероятностными моделями. В качестве такой модели обычно используется плотность распределения наработок объекта до предельного состояния.

Для некоторых изделий, к которым предъявляются повышенные требования к безотказности, в качестве прогнозируемого ресурса может быть использован гамма-процентный ресурс t_γ , т.е. значение ресурса, обеспеченного с заданной вероятностью γ .

Существенным недостатком использования в качестве прогнозируемого гамма-процентного ресурса является то, что как

показывает практика, наработки реальных объектов до предельного состояния значительно выше. В результате при использовании стратегии технического обслуживания и ремонта по наработке приводит к значительному недоиспользованию заложенных в них при проектировании и производстве индивидуальных ресурсов большинства изделий.

В отличие от стадии проектирования, когда прогнозируется ресурс всей генеральной совокупности создаваемых автомобилей, прогнозирование на стадии эксплуатации выполняют для конкретных автотранспортных средств (АТС), их агрегатов и узлов. В этом случае оценивается индивидуальный остаточный ресурс объекта, т.е. возможная продолжительность его эксплуатации от момента контроля технического состояния до достижения им предельного состояния. Отличается он от ресурса тем, что в качестве начала отсчета принимается текущая наработка, до которой объект уже какое-то время эксплуатировался, и часть установленного технической документацией ресурса уже реализовал.

Достижение автомобилем предельного состояния, соответствующего исчерпанию его ресурса, сводится не только к физическому износу. Оно может быть обусловлено также влиянием факторов функционального устаревания, недопустимости дальнейшей эксплуатации по требованиям безопасности, экономичности и эффективности. Поэтому установить точные признаки и параметры, при которых состояние автомобиля следует квалифицировать как предельное, представляет довольно сложную задачу. Обычно основанием для списания автомобилей служит резкое увеличение интенсивности отказов, продолжительности простоев из-за необходимости их устранения, расходов на проведение ремонтных работ.

Для надежного прогнозирования остаточного ресурса автомобиля необходимо выполнить его полнокомплектное техническое диагностирование с использованием соответствующих средств диагностики. Это требует больших затрат, из-за чего в практике технической эксплуатации автотранспортных средств за исключением случаев, когда оцениваются единичные и дорогостоящие автомобили, не находит применения. В условиях реальной эксплуатации АТС при проведении технических обслуживаний и ремонтов чаще всего оценивается остаточный ресурс их узлов, агрегатов и механизмов.

Современные методы прогнозирования технического состояния объектов подразделяются на три основные группы:

1. Методы экспертных оценок, сущность которых сводится к обобщению, статистической обработке и анализу мнений специалистов. Эксперты обосновывают свою точку зрения на собственном опыте, литературных данных, анализе эксплуатационной надежности узлов и механизмов автомобилей и т.д.;

2. Методы моделирования, базирующиеся на основных положениях теории подобия, формировании модели изучаемого объекта, проведении

экспериментальных исследований и пересчете полученных показателей с модели на натуральный объект;

3. Статистические методы, из которых наиболее широкое распространение получил метод экстраполяции.

Наиболее достоверными при прогнозировании индивидуального остаточного ресурса автомобиля в условиях эксплуатации являются статистические методы, основанные на объективной оценке его технического состояния в текущий момент времени. Процесс прогнозирования с использованием статистических методов предусматривает выполнение следующих этапов:

- оценку технического состояния объекта с помощью диагностического и контрольно-измерительного оборудования;
- разработку аналитического уравнения, описывающего закономерности изменения этого состояния во времени или по наработке;
- экстраполяцию полученного уравнения и определение остаточного ресурса или сроков выполнения очередного контроля технического состояния объекта.

Существуют еще 2 направления прогнозирования ресурса машин: натурный и лабораторный эксперименты.

Натурные испытания на усталость необходимо проводить для наиболее ответственных деталей и узлов автомобилей. Для БелАЗ — это, балка передней оси, картер заднего моста, обода колёс, рычаг задней подвески. Такие испытания дают наиболее полное представление о действительной прочности и работоспособности реальных конструкций.

Основным параметром, который определяет срок службы конструкции автомобилей, является усталостная долговечность. При динамических нагрузках, когда автосамосвал движется, происходит разрушение деталей в эксплуатации, происходит усталость металла. Автомобильные конструкции, эксплуатирующиеся при постоянных переменных нагрузках, могут проверяться на эксплуатационную долговечность при проведении дорожных испытаний.

Но проведение натурных испытаний имеют множество недостатков, например, увеличение времени, достаточно высокая стоимость, в связи ограниченным числом испытаний, возможно, получить неполную картину по оценкам показателей долговечности, в связи с различными дорожными условиями информация может оказаться недостоверной.

При проведении лабораторных испытаний нужно создать искусственные условия, и их полезность невысока для других контекстов. Процесс, который работает в лаборатории, в других условиях может не работать. Как правило, лабораторные исследования ограничены по времени и существует возможность пропустить возникновение после определенного отведенного времени важных процессов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ДВИЖЕНИЮ ПОЕЗДА ОТ УКЛОНА ПУТИ ПРИ УТОЧНЕННОМ ТЯГОВОМ РАСЧЕТЕ

При уточненном тяговом расчете предлагается рассматривать поезд не как материальную точку, в которой сосредоточена вся масса состава [1], а как систему материальных точек, в которых сосредоточены массы каждого экипажа (вагоны и локомотив), при этом материальные точки соединены между собой гибкими нерастяжимыми связями [2]. В этом случае необходимо определять сопротивление движению от уклона пути для каждой материальной точки, т.е. для каждого центра масс экипажа в составе поезда. Общее удельное сопротивление от уклона пути для всего поезда определяется как сумма сопротивлений материальных точек.

Как правило, тяговый расчет выполняется для следования одной железнодорожной станции до следующей соединяемой перегоном, имеющим участки различной длины с соответствующим уклоном.

Традиционно в тяговых расчетах за начало координат принимают центр приемо-отправочного пути станции отправления поезда. Если состав рассматривать как материальную точку, то координатой пройденного пути будет расстояние от центра приемо-отправочного пути станции отправления до места нахождения этой материальной точки. Для уточненного тягового расчета примем ту же систему координат, однако, поскольку в данном расчете поезд имеет определенную длину, зависящую от количества вагонов в составе и длиной локомотива, то для определения координат материальных точек, введем подвижную систему координат, началом которой является центр масс локомотива.

Расчетная схема перегона с граничными станциями и расположения на нем состава приведена на рисунке 1.

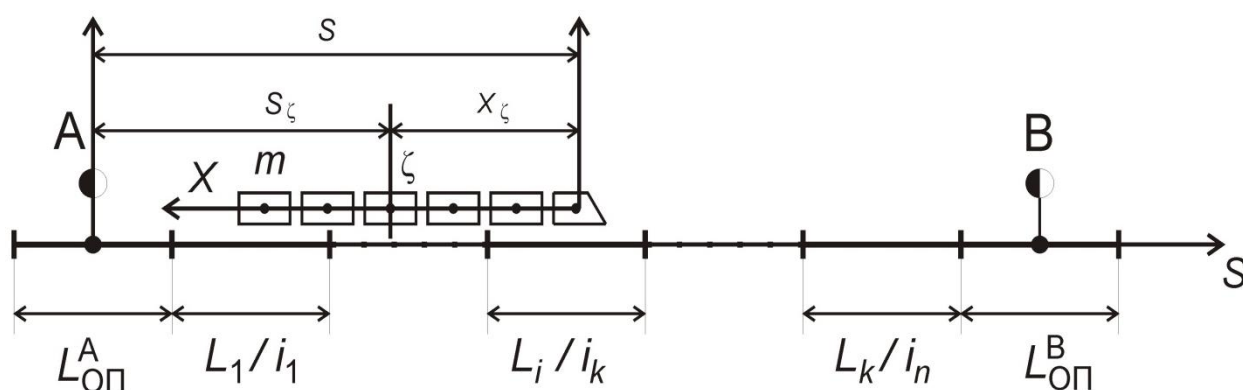


Рисунок 1 – Расчетная схема расположения состава на перегоне

Согласно рисунку 1, точка начала движения – середина приемо-отправочных путей станции А, а точка окончания движения – середина приемо-отправочных путей станции В.

Характеристику уклонов перегона можно описать следующей зависимостью:

$$i = \begin{cases} 0, & \text{если } -\frac{L_{\text{ПО}}^A}{2} < S < \frac{L_{\text{ПО}}^A}{2} \\ \dots \dots \dots \\ i_k, & \text{если } \sum_{j=1}^{k-1} L_j + \frac{L_{\text{ПО}}^A}{2} < S < \sum_{j=1}^k L_j + \frac{L_{\text{ПО}}^A}{2} \\ \dots \dots \dots \\ 0, & \text{если } \sum_{j=1}^n L_j + \frac{L_{\text{ПО}}^A}{2} < S < \sum_{j=1}^n L_j + \frac{L_{\text{ПО}}^A}{2} + \frac{L_{\text{ПО}}^B}{2} \end{cases} \quad (1)$$

где S – текущее значение координаты центра масс локомотива;

k – номер участка с соответствующим уклоном;

n – последнего участка перегона;

L_j – длина участка с соответствующим уклоном;

$L_{\text{ПО}}^A$ и $L_{\text{ПО}}^B$ – длины приемо-отправочных путей станции А и В.

Рассмотрим следующий случай расположения состава: центр масс локомотива находится на участке k , поезд состоит из n вагонов длиной l_B и одного локомотива длиной l_L . Если центр масс локомотива находится на расстоянии S от центра приемо-отправочных путей станции отправления А, то координата центра масс ζ -го вагона определяется для подвижной системы координат как:

$$X_{\zeta} = \frac{l_L}{2} - \sum_{j=1}^{\zeta} l_{Bj} \quad (2)$$

где l_{Bj} – длина j -го вагона;

l_L – длина локомотива.

Координата центра масс ζ -го вагона в неподвижной системе координат:

$$S_{\zeta} = S - X_{\zeta} \quad (3)$$

Исходя из зависимости (1) определяем по величине S_{ζ} уклон i_{ζ} на котором расположен ζ -й вагон.

Таким образом, определение общего сопротивления движению поезда должно производиться согласно следующему алгоритму:

1) Имея текущую координату центра масс локомотива S , определяем вектор расстояний центра масс каждого вагона S_{ζ} по формуле (3).

2) Имея матрицу характеристики перегона, представленную длиной участка и соответствующего уклона, производим суммирование длин участков и половины длины приемо-отправочных путей станции отправления. Суммирование производим до момента превышения суммы значение расстояния S_{ζ} .

3) Определяется номер k последнего суммируемого участка. Значение уклона для ζ -го вагона определяется номером предыдущего участка, то есть « $k - 1$ ». Таким образом формируется вектор, определяющий величину уклона, на котором находится каждый вагон.

4) Общее сопротивление движению определяется произведением массы вагона на соответствующей уклон:

$$W_{\text{укл.}}^{\text{В}} = \sum_{j=1}^m m_{\text{В}j} \cdot i_j \quad (4)$$

где $m_{\text{В}j}$ - масса j -го вагона;

i_j – уклон участка, на котором находится j -й вагон;

m – количество вагонов в составе.

5) Сопротивление движению локомотива определяется выражением:

$$W_{\text{укл.}}^{\text{Л}} = m_{\text{Л}} \cdot i_{\text{Л}} \quad (5)$$

где $m_{\text{Л}}$ - масса j -го вагона;

$i_{\text{Л}}$ - уклон участка, на котором находится локомотив, определяемый аналогично i_j .

Приведенная методика позволяет более точно определить сопротивления движению состава, что в свою очередь повышает сходимость результатов тяговых расчетов с реальными показателями скорости движения и пройденного пути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребенюк П. Т. Тяговые расчеты. Справочник / П.Т. Гребенюк, А.Н. Долганов, А.И. Скворцова. – М.: Транспорт, 1987, 272 с.
2. Рожков А.В., Нартов М.А., Бикенов Т.Р. Выбор имитационной модели движения грузового поезда для условий работы на подъездных путях промышленных предприятий // сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции и инновации в науке и производстве», 03-04 апреля 2019 г., - Междуреченск: Электронное издание, 2019. С. 134-1 – 134-5.

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДУСТРИИ 4.0 НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Карагандинская область – это индустриальный регион. Около половины всей продукции, выпускаемой на территории области, приходится на промышленный сектор.

По итогам 2018 года в масштабах страны область традиционно занимает лидирующие места по объему выпуска промышленной продукции (20% в объеме страны – 1 место среди всех областей и городов республиканского значения), объему экспорта (4 млрд. долл. США – 1 место) и производительности труда в обрабатывающей промышленности (33,7 тыс. долл. США с ростом на 29,3% к 2015 году, 3 место), а также добыче угля (33% в объеме страны – 2 место после Павлодарской области), производству стали (83% – в объеме страны, 1 место) и меди (76% – в объеме страны, 1 место).

Кроме этого, наблюдается «подъем» и других отраслей обрабатывающего сектора - в фармацевтике (на 43,1%), машиностроении (на 34,9%) и стройиндустрии (на 2,6%).

В посланиях народу Казахстана Первый Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев неоднократно призывал к проведению модернизации промышленных предприятий республики [1, 2].

В Карагандинской области ведется активная работа в данном направлении.

За годы индустриализации в области создано производство новых видов продукции в сфере машиностроения, фармацевтики, стройиндустрии и агропромышленного комплекса.

Вместе с тем, по-прежнему, более половины промышленности области – это крупные базовые предприятия, поэтому выработка верной стратегии развития жизненно важна как для самих предприятий, так и для экономики области в целом.

Так при формировании стратегии промышленных предприятий особое внимание уделяется сохранению конкурентоспособности выпускаемой продукции на мировом рынке.

В связи с этим, индустриализация предприятий в условиях четвертой промышленной революции, обязательно должна сопровождаться внедрением инноваций и цифровых технологий, способных сохранить конкурентоспособность предприятий.

С этой целью, в области внедряются новые инструменты модернизации производств, стимулирующие трансферт технологий и ориентацию на экспорт.

Активно реализуются 10 проектов по внедрению комплексных информационно-технологических платформ на крупных предприятиях области таких как АрселорМиттал, Казахмыс, Жайремский ГОК, Алтын Алмас, Евразиян Фудс и др.

На каждом проекте внедряются умные системы управления предприятием, которые свяжут между собой планирование, финансовый учет и бюджетирование, HR, закупки, сбыт, объем производства, ремонта и т.д.

Компанией АрселорМиттал Темиртау пересмотрен план развития на 2018-2020 годы. Ежегодно на предприятии выделяются дополнительные финансовые ресурсы на модернизацию и внедрение новых технологий, улучшение техники безопасности и экологию.

Основной целью модернизации комбината является интеграция существующих автоматизированных систем для исключения человеческого фактора из цепочки передачи информации, что позволит снизить себестоимость продукции, повысить ее качество.

Для снижения травматизма и повышения безопасности труда на комбинате внедряется система позиционирования горнорабочих, которая позволит оперативно предоставлять информацию о местонахождении рабочих шахтным и аварийно-спасательным службам. При этом планируется использовать такие инновационные разработки как нательные датчики или «умная одежда» e-skin, отслеживающие показатели организма (давление, пульс и т.д.).

Дальнейшее развитие ведется и Корпорацией «Казахмыс». Модернизация коснется рудников Жомарт и Нурказган, которые к 2021 году будут преобразованы в цифровые предприятия. Цифровизация повысит производственную эффективность рудников на 3% с более безопасными условиями для персонала.

Жайремский ГОК начал строительство высокоавтоматизированной обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд проектной мощностью до 5 млн. тонн в год и запуском в эксплуатацию в 2020 году.

Использование элементов 4.0 позволит предприятию с 2019 по 2021 год только в области оптимизации логистических процессов снизить потребление дизельного топлива на 10%, увеличить производительность по объему перевозок на 15% и до 20% по грузообороту.

В целом предприятие в ближайшее время ожидает значительный рост производительности труда на комбинате.

Предприятие Алтын Алмас до 2022 года планирует реализовать проект «Цифровой рудник», что позволит все производство завести в единое информационное пространство в режиме онлайн.

Следует отметить, что предприятием создается централизованный хаб, где будут собраны высококвалифицированные специалисты в области

современных горно-металлургических технологий и систем. Это очень важно, поскольку высокотехнологичные комплексы требуют специфических знаний специалистов, не имея которых оборудование бесполезно.



Рисунок 1. Проекты Индустрии 4.0 на промышленных предприятиях Карагандинской области

Кроме того, данный опыт распространяется и на производства, представляющие другие отрасли промышленности.

Например, на базе Евразиян Фудс планируется создать цифровую модельную фабрику, которая позволит заводу производить продукцию на автоматизированном оборудовании, благодаря системе «гибкое производство».

Литейно-машиностроительное предприятие Maker – полностью обновило станочный парк на современное роботизированное оборудование. Модернизация позволила организовать полный цикл разработки и изготовления запасных частей, узлов и механизмов для горнодобывающей отрасли.

По всем проектам разработаны дорожные карты.

В целом, внедрение элементов Индустрии 4.0 определяет дополнительный эффект для развития экономики региона, так например, к 2022 году, объем промышленного производства увеличится на 6,4%, в том числе в обрабатывающей промышленности на 7%, производительность труда в обрабатывающей промышленности увеличится на 13,5%, экспорт обработки – на 3,7%.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ КОНСТРУКТИВНОЙ
СХЕМЫ КРУТОНАКЛОННОГО ПЛАСТИНЧАТОГО КОНВЕЙЕРА

В нашей стране и за рубежом накоплен значительный опыт применения пластинчатых конвейеров в различных отраслях промышленности для перемещения тяжелых абразивных грузов. Пластинчатые конвейеры применяют для транспортирования в горизонтальном и наклонном направлениях крупнокусковых, тяжелых и штучных грузов в металлургической, химической, угольной, энергетической, машиностроительной и многих других отраслях промышленности, а также для перемещения изделий от одного рабочего места к другому по технологическому процессу при поточном производстве. В металлургической промышленности они используются для перевозки горячих отливок, агломерата, окатышей, на предприятиях химической промышленности и стройматериалов для подачи известняка на дробильные фабрики, в угольной промышленности для подземной доставки угля.

Практика эксплуатации отечественных магистральных пластинчатых конвейеров на угольных шахтах и рудниках и опыт эксплуатации этих конвейеров за рубежом показали, что при условии обеспечения достаточной прочности и надежности работы конвейеры с ходовыми роликами и центрально расположенной круглозвенной цепью могут быть с успехом применены для транспортирования скальных пород и руд на большие расстояния при любой криволинейности трассы. Необходимо отметить, что в последние годы как за рубежом, так и у нас в стране значительно возрос интерес к пластинчатым конвейерам.

Преимущество пластинчатых конвейеров заключается в следующем:

- незаменимость при транспортировке продукции металлургической промышленности (горячих отливок, окатышей и т.д.);
- по доставке крупнокусковой руды;
- исключение скатывания груза при подъеме на углы более 30^0 на крутонаклонных конвейерах;
- надежное стопорение груза в случае обрыва или отказа тормозов привода;
- применение специальной самоходной тележки для обслуживания крутонаклонной части конвейера, оснащенной необходимым инструментом, грузоподъемными средствами и местами для персонала, а также возможность размещения конвейеров на откосах уступов без

предварительной подготовки промежуточных бERM, включая, при необходимости, полное их исключение как площадок описания секций

Но, несмотря на все перечисленные преимущества, данный вид транспорта имеет ряд своих недостатков. При проектировании конвейерных трасс протяженность конвейера ограничивается прочностью тягового органа и мощностью электропривода. Также одной из причин снижения производительности транспортировки является ограничение скорости (1 - 2 м/с) в следствии динамических нагрузок при зацеплений на концах тяговой звездочки с тяговой цепью. Невысокая скорость увеличивает погонную нагрузку от транспортируемого груза, что в свою очередь вызывает увеличение массы грузонесущего органа.

Для устранения перечисленных недостатков предлагается принципиальная схема конструкции крутонаклонного пластинчатого конвейера с применением линейного электропривода (Рис.1).

Конвейер состоит из грузонесущего полотна состоящей из пластин **3** скрепленных между собой шарнирно, передвигающиеся по направляющим швеллерам по ходовым каткам **6**, закрепленным на стойках **7**, на которых между грузонесущей и нерабочей ветвями грузонесущего полотна размещены промежуточные линейные асинхронные приводы **1**.

Каждый промежуточный привод состоит из развернутого статора **1** (первичный элемент) в котором при подаче электроэнергий создается электромагнитное поле с переменным импульсом. Ротор (вторичный элемент далее «бегунок») **2** состоит из постоянного магнита закрепленного на торцах пластин с помощью соединительного элемента **4**. При подаче электроэнергий первичный элемент за счет разности полярности притягивает вторичный элемент и при прохождении через него меняет полярность и «отталкивает» бегунок дальше к следующему первичному элементу.

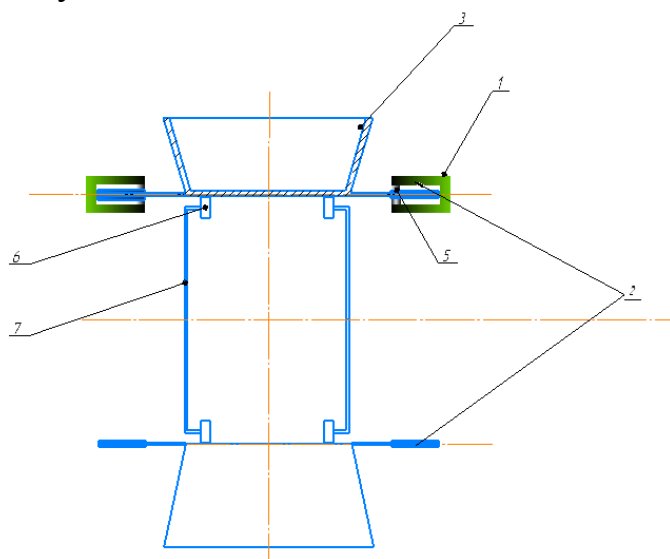


Рисунок 1- Принципиальная конструктивная схема крутонаклонного конвейера с линейным приводом

Конструкция крутонаклонного конвейера с линейным электроприводом состоит из:

- грузонесущего полотна состоящего из пластинчатых коробов скрепленных между собой шарнирно;
- линейного электропривода включающего в себя статор (первичный элемент), ротора (бегунка) закрепленного на пластинчатых коробах с помощью соединительного элемента;
- рамы конвейера включающий в себя опорные стойки и направляющих роликов.

Данная конструкция исключает динамические нагрузки на тяговый орган. Также данная конструкция исключает повышенные динамические нагрузки на грузонесущее полотно на концах конвейера вследствие исключения приводного барабана и заменой его на линейный привод.

Линейный привод позволяет решить ряд вышеуказанных проблем крутонаклонного пластинчатого конвейера:

- увеличение скорости грузонесущего полотна в несколько раз, что соответственно приводит к увеличению производительности конвейера в целом;
- существенное снижение материалоемкости конвейера, в следствии снижения динамических нагрузок на тяговый орган и увеличения скорости;
- независимость количества и расположения приводов позволяет проектировать конструкцию конвейера, реализуемую в одном конвейерном ставе требуемой протяженности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сагинов А.С., Данияров А.Н., Акашев З.Т. Основы проектирования и расчета пластинчатых карьерных конвейеров. Алматы 1984 г. – С. 25.
2. Васильев М.В. Задачи развития карьерного транспорта на современном этапе // Докл. 5-й Всесоюзной науч.-техн. конф. по карьерному транспорту. - Свердловск: 1984.-С. 6-15
3. Транспорт на горных предприятиях / Б.А. Кузнецов, А.А. Ренгевич, В.Г. Шорин и др.- М.: Недра, 1969. - С. 656.

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ КРУТОНАКЛОННОГО ПЛАСТИНЧАТОГО КОНВЕЙЕРА

Конструктивные схемы крутонаклонного пластинчатого конвейера весьма разнообразны. Это объясняется тем, что возможно различное сочетание конструктивных элементов, обеспечивающих удержание груза на несущем полотне.

Все классификации крутонаклонных конвейеров используют в качестве основного признака способ удержания груза на несущем полотне.

Особый интерес представляет классификация крутонаклонных конвейеров, предложенная Г.И. Солодом и С.Т. Урумовым, которая охватывает практически все возможные конструктивные схемы крутонаклонных конвейеров. Классификация основана на выделении 4-х структурных элементов, составляющих крутонаклонный конвейер, обозначаемые условно соответствующими буквами: Н – несущий орган; Т – тяговый орган; О – опоры; F- структурный элемент, увеличивающий коэффициент трения о грузонесущий орган; П- структурный элемент обеспечивающий подпор груза; Д - структурный элемент увеличивающий давление груза на грузонесущий орган.

Сочленение структурных элементов друг с другом обозначается (+), а совмещение (*). Таким образом общую структурную формулу крутонаклонного конвейера можно представить в виде:

$$\text{КНК} = (\text{Н; Т; О; F; П; Д; (+); (*)}) \quad (1)$$

Рассматривая возможные структурные формулы конвейера в сопоставлении с требованиями, предъявляемыми условиями эксплуатации к конструкции крутонаклонного пластинчатого конвейера, можно определить структурные схемы, в той или иной степени удовлетворяющие требованиям условий эксплуатации, по которым может быть выполнен этот конвейер.

По формуле (1) можно построить значительное количество структурных формул, однако следует отметить, что некоторые из них будут заведомо нерациональны, либо невыполнимы по причинам конструктивного характера. Поэтому, для облегчения анализа необходимо отбросить заведомо нерациональные схемы, а оставшиеся проанализировать с точки зрения удовлетворения поставленным требованиям.

Исходя из формулы (1), а также из того, что присутствие грузонесущего элемента необходимо во всех формулах, можно получить 144 возможных структурных формул, которые можно разделить по количеству вырожденных элементов:

Структурные формулы, имеющие в сочленении элементы (Н+Т+О) и F не дают особых преимуществ по сравнению с их совмещением, поэтому их можно считать нецелесообразными. Таким образом, схемы описываемые

соответствующими структурными формулами можно из рассмотрения исключить. Если имеется элемент П в сочленении с (Н+Т+О) и в сочетании с элементами F и Д (в совмещении или сочленении), а также элемент П в сочленении с элементами F и Д, то в этих случаях надежное удержание груза обеспечивается только подпором, и включение других элементов является неоправданным усложнением конструкции, по этой причине схемы, описываемые соответствующими структурными формулами можно также из рассмотрения исключить.

Структурные формулы, имеющие в составе элементы подпора и давления, тоже следует признать нерациональными, т.к. элемент подпора обеспечивает удержание груза и без элемента давления, а использование дополнительного давления, увеличивает сопротивление движению конвейера. Поэтому эти структурные формулы также исключаются из рассмотрения.

Таким образом рассмотрению с точки зрения удовлетворения предъявляемым требованиям подлежат конвейеры со следующими структурными формулами:

1) (Н+Т+О)F	4) (НО+Т)+П	7) (Н+Т+О)+Д
2) (НО+Т)F	5) (Н+Т+О)П	8) (НО+Т)+Д
3) (Н+Т+О)+П	6) (НО+Т)П	

Формулы 1,3,5,7 нерациональны вследствие применения стационарных опор.

Формулы 2,4, 6,8 возможны при применении композитных материалов несущего полотна.

Каждая из формул удовлетворяет тем или иным требованиям, поэтому для установления наиболее приемлемой структурной формулы составим таблицу 1.

Таблица 1

Степень удовлетворения структурных формул требованиям, предъявляемым к крутонаклонному пластинчатому конвейеру

Требования	Структурные формулы							
	(Н+Т+О)F	(НО+Т)F	(Н+Т+О)+П	(НО+Т)+П	(Н+Т+О)П	(НО+Т)П	(Н+Т+О)+Д	(НО+Т)+Д
Транспортирование крупнокускового (до 1200мм) материала		*	*	*	*	*		
Угол установки до 35-40 град.	*	*	*	*	*	*	*	*
Надежная очистка полотна от налипающего и примерзающего материала	*	*	*		*	*	*	*

Возможность установки промежуточных приводов или линейного привода				*		*	*	*
Совмещение всех требований						*		

В последней графе таблицы 1 представлено удовлетворение структурных формул всей сумме требований, предъявляемых к крутонаклонному пластинчатому конвейеру, из которой видно, что наиболее приемлемыми являются конструкции конвейеров, выполненные в соответствии со структурной формулой (НО+Т)П т.е. грузонесущее полотно в совмещении с подпорным элементом.

Список использованной литературы

- 1 Малыбаев С.К. Специальные виды промышленного транспорта.(Пластинчатые конвейеры. Основы теории и расчета параметров). Монография/ Караганд. гос.техн.ун-т, 2000.-156 с.
- 2 Данияров А. Н., Хайрулин Т. Х. Специальные виды промышленного транспорта. - Караганда: КарПТИ, 1982. - 80с.

ЕАЭО ЛОГИСТИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН ДАМУ - ОДАҚТЫҢ
ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӨСУІНІҢ НЕГІЗІ

Еуразиялық экономикалық одақ - әлемдік экономикалық кеңістіктегі жаңа оқиға. Құрамында Беларусь, Қазақстан, Ресей, Армения және Қырғызстан мемлекеттері бола тұра, ол одақ халқының өмір сүру деңгейін жақсарту мақсатында өңірлік экономиканы біріктірді, әрі оның саны 182 млн. адамды құрайды. ЕАЭО - бұл өзінің континенттілігі бойынша бірегей бірлестік, оның аясында Ресейден басқа бірде-бір ел теңізге шыға алмайды. Теңізге шыға алмайтын елдердің жалпы үлесі әлем елдерінің жалпы санының шамамен 20% - ын құрайды (193-тің 43-і).

Болжамдарға қарамастан, өнімнің өзіндік құнындағы көлік шығындарының үлесі төмендемейді. Керісінше, соңғы бірнеше онжылдықтар ішінде жаһандану үдерісінде тарифтік және тарифтік емес сауда кедергілерінің (жекелеген өңірлер шеңберінде) төмендеуі сыртқы экономикалық қызметтің жалпы шығындарның құрамындағы көлік шығындарының үлесінің ұлғайюына алып келді. Мамандардың бағалауы бойынша, елдің континенттілігі оның экономикалық дамуы үшін елеулі зардаптарға ие. Теңізге шыға алмайтын ел үшін әрбір қосымша 1 000 шқ. қашықтықтар жағалау елдеріне қарағанда 7 есе көп көлік шығындарына алып келеді. Қашықтықты өлшеу бірлігіне көлік шығындарының өзгеруі әуе көлігі үшін 0,46, темір жол көлігі үшін - 0,39 және теңіз көлігі үшін - 0,22 құрайды.

Зерттеулер көрсеткендей, бір құрлық шекарасын кесіп өту шығындары теңіз көлігімен 4 000 шқ. жүзіп өтумен тең. Теңіз жағалауына қолжетімсіз дамушы елдердің көпшілігі үшін жалпы импорттағы көлік шығыстарының үлесі 10-20% - ға жетуі мүмкін, ал дамыған елдер мен АҚШ үшін бұл көрсеткіш тиісінше 4,7% және 2,2% - ды құрайды. Бұл ретте, қолда бар бағалаулар бойынша көлік шығындарының екі еселенуі елдің сыртқы сауда айналымын шамамен 80% - ға төмендетеді. ЕАЭО логистикасының салыстырмалы төмен тиімділігіне қарамастан (Дүниежүзілік банк логистикасының тиімділік индексі) одақтың тұрақты дамып келе жатқан нарығы әлемдік трансұлттық логистикалық компаниялар тарапынан ерекше қызығушылық тудыруда. ЕАЭО тұрақты дамуының ұйымдық негізі экономика салаларын реттеудің ұқсас (салыстырмалы) және бір типті тетіктері, сондай ақ бірыңғай инфрақұрылым, оның ішінде көліктік инфрақұрылым болып табылады.

ЕАЭО-ға терең және тиімді ықпалдасу жаңа логистикалық тәсілдер

мен технологияларды дамытпай, қазіргі заманғы көліктік-логистикалық кешенсіз объективті мүмкін емес. ЕАЭО көлік-логистикалық инфрақұрылымын дамыту жаңа заманауи өндірістерді жылдам құруға, еңбек ресурстарының, тауарлар мен қызметтердің ұтқырлығына, "Шығыс - Батыс" және "Солтүстік - Оңтүстік" халықаралық көлік дәліздері жүйесінде одақ аумағы арқылы транзиттік тасымалдардың өсуіне оң серпін береді, сондай ақ Қытайлық "Жібек жолының экономикалық белдеуі" бастамасымен ілгерілетеді. Инфрақұрылымдық құрылыс маңызды орын алады, ол экономиканың басқа салалары үшін көп миллиондаған тапсырыс пакеттерін қалыптастыруға және ұзақ мерзімді келешекте одаққа мүше мемлекеттердің экономикалық құрылымдары мен жүйелеріне сапалы ықпалдасуды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. ЕАЭО-дағы көліктік-логистикалық ынтымақтастық - еуразиялық экономикалық ықпалдастықты дамытудың маңызды факторы. 2025 жылға қарай қолданыстағы көлік-логистикалық инфрақұрылымды жаңғыртудың кешенді стратегиясын іске асыру ЕАЭО - ға қатысушы елдердің ықпалдасу байланыстылығын арттыруды және одақ экономикасының барлық салалары үшін мультипликациялық әсерді қамтамасыз ету, бұл "Шығыс-Батыс" және "Солтүстік және Оңтүстік" бағыттарында жұмыс істейтін жеткізудің жаһандық тізбегіне оны қосу үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз етеді.

2025 жылға қарай тиімді көліктік-логистикалық инфрақұрылым құру үшін, ЕЭК-тің келесі міндеттерін шешу қажет:

- ЕЭК және ЕАЭО елдері үкіметтерінің нормативтік-реттеуші өкілеттіктерін нақты шектеу, олардың өзара іс-қимыл жасау үдерісін транспарентті және инклюзивтік ете отырып, ЕАЭО елдері тасымалдаушыларының ЕАЭО-ға қатысушы барлық елдердің нарықтарына кемсітусіз қол жеткізуін қамтамасыз етудің пәрменді тетігін жасау;

- 3 PL және 4PL деңгейіндегі логистика провайдерлердің санын қазіргі 5% - дан 20-25% - ға дейін ұлғайта отырып, ұсынылатын қызметтердің ықпалдасу дәрежесін арттыру мақсатында ЕАЭО көлік-логистикалық нарығының құрылымын сапалы өзгерту. ЕАЭО сыртқы шекарасында және ЕАЭО ішіндегі тораптық хабтарда осындай 50-70 орталықтан тұратын ХКЛО тірек желілерін құру;

- көлік құралдарының паркін жаңарту;

- мультимодальдық, жылдамдық, сақтау және көлік-логистикалық қызметтердің жоғары дәрежеде ықпалдасу қағидаттарында еуразиялық "Шығыс-Батыс" және "Солтүстік-Оңтүстік" ХКД жүйесінде өңірдің транзиттік әлеуетін іске асыру үшін ЕАЭО елдерінің барлық тәсілдерін үйлестіру. ЕАЭО ХКД жүйесінде жеткізудің мультимодальдық опциясын дамыту автотасымалдаудың рентабельділігін арттырумен байланысты, оған ЕАЭО аумағы бойынша авто - және теміржол тасымалдау құнының айырмашылығын қазіргі 2-2,5-тен 1-1,5 есеге дейін төмендету арқылы қол

жеткізуге болады.

Жалпы алғанда, логистиканы тиімді дамыту үшін одақ ішіндегі кедергілер мен шектеулерді қысқа мерзімде жою қажет. Ресми мәліметтер бойынша, кедергілер бизнес шығындарын тауарлардың құнынан 15-30%-ға ұлғайтады, ал оларды жою ЕАЭО қатысушы-елдерінің экономикаларының өсуін және олардың экспорттық әлеуетін жылына 15% - ға дейін арттырады. Сарапшылар атап өткендей, шектеулер тек кәсіпкерлердің ғана емес, сонымен қатар жалпы экономикалық кеңістікке ықпалдасқан мемлекеттердің мүдделеріне қарсы бағытталған.

Көлік саласындағы негізгі шектеулер (дамуы одақ құқығымен көзделген экономикалық қатынастарды құқықтық реттеудің болмауы салдарынан туындаған одақтың ішкі нарығының жұмыс істеуі шеңберінде тауарлардың, көрсетілетін қызметтердің, капиталдың, жұмыс күшінің еркін қозғалысы үшін кедергілер):

- одаққа мүше мемлекеттердің туын көтеріп жүзетін кемелердің одаққа мүше мемлекеттердің ішкі су жолдары бойынша жүзуге еркін қолжетімділігінің болмауы;

- одаққа мүше мемлекеттердегі көлік құралдарының шекті рұқсат етілген массаларының, осьтік жүктемелерінің және көлемдерінің сәйкес келмеуі;

- одаққа мүше мемлекеттердегі ірі көлемді және (немесе) ауыр салмақты көлік құралдарының қозғалысына арналған арнайы шешімдерді ресімдеу тәртібіндегі айырмашылықтар;

- одаққа мүше мемлекеттердің авиациялық қызметтерді мемлекеттік реттеу тәсілдемелеріндегі айырмашылықтар;

- ЕАЭО үйлестірілген (келісілген) көлік саясатын іске асыруға кедергі келтіретін басты факторлардың бірі одақтың көліктік-логистикалық инфрақұрылымын дамытудың төмен деңгейі болып табылады.

ЕАЭО көлік саясатының үйлестірілген міндеттерінің басым блоктары былайша айқындалды: 1) көліктік-логистикалық қызметтердің ортақ нарығын құру (КЛҚ); 2) еуразиялық көлік дәліздерін қалыптастыру және дамыту, оның ішінде өңірдің транзиттік әлеуетін іске асыру үшін; 3) өңірдің көліктік-логистикалық инфрақұрылымын дамытуға, оның ішінде қазіргі заманғы логистикалық орталықтарды құру арқылы бірыңғай тәсілдерді әзірлеу.

Сонымен, ЕАЭО-дағы көлік - логистикалық ынтымақтастық - еуразиялық экономикалық ықпалдастықты дамытудың маңызды факторы. Қолданыстағы 2025 жылға қарай көлік-логистикалық инфрақұрылымды жаңғырту стратегиясын іске асыру ықпалдасатын елдердің байланыстылығын арттыруды және одақ экономикасының барлық салалары үшін синергетикалық тиімділікті қамтамасыз етуге, оны "Шығыс-Батыс" және "Солтүстік-Оңтүстік" сауда бағыттарында жұмыс істейтін құнның жаһандық тізбегіне қосу үшін жағдай жасауға қабілетті.

АВТОКӨЛІКТЕН ЛАСТАУШЫ ЗАТТАРДЫҢ ТАРАЛУЫН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Аннотация: Математикалық модельдеу әдістерінің көмегімен автокөліктен шыққан ластаушы заттардың таралуы математикалық модельдеу арқылы жасалынды. Сонымен қоса қозғалыс қарқындылығы, көлік құралдарының пайыздық құрамы және ғимараттар қарастырылды. Сандық шешімдердің нәтижесі бойынша (температураны бөлу, ластаушы заттардың концентрациясы) автокөліктің қоршаған ортаны ластау деңгейі мен желдің жылдамдығы және ғимараттардың болуына байланысты бағаланды.

Түйінді сөздер: ластаушы заттар, математикалық модельдеу, автокөлік, көлемді бақылау әдісі, атмосфералық ауа.

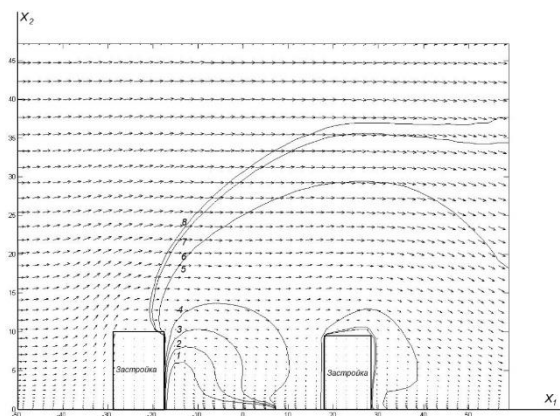
Қалалық жолдарда автокөлітердің артуына байланысты оның қозғалысы кезеңінде ластаушы заттарда артады.

Зерттеудің мақсаты - автокөлік құралдарын пайдалану кезінде шығарылған ластаушы заттардың қозғалыстарын сипаттау үшін математикалық модельді әзірлеу болып табылады, себебі автокөлік ауаны ластаушы заттардың негізгі себептерінің бірі [1].

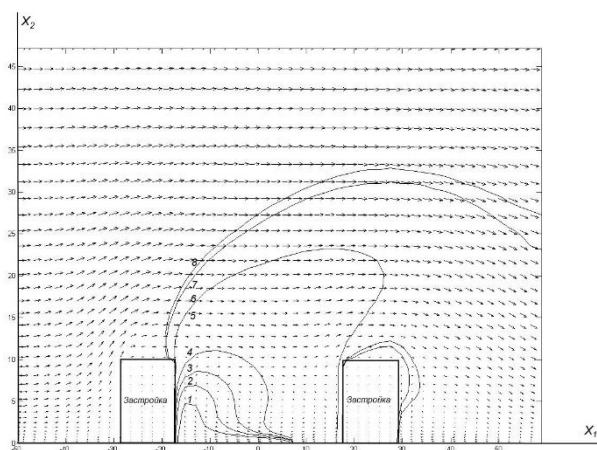
Бұл жұмыста автокөліктен ластаушы заттардың шыққан уақытына байланысты концентрациясын анықтау Рейнольдса (Reynolds) [2] теңдеуіне негізделген, турбулентті ағын үшін автокөліктен шығарылатын ластаушы заттардың тасымалдау теңдеуі де қолданылады.

Жүйе екі кеңістіктік өлшемде қарастырылады: тік және көлденең. Жол қозғалысының біркелкі таралуымен жеткілікті ұзын жолды өлшеу кезінде әсер етуші факторлар: жолға перпендикуляр бағытталған жел, өсімдік жамылғысының болуы және жол бойындағы ғимараттарда ескеріледі [3-4].

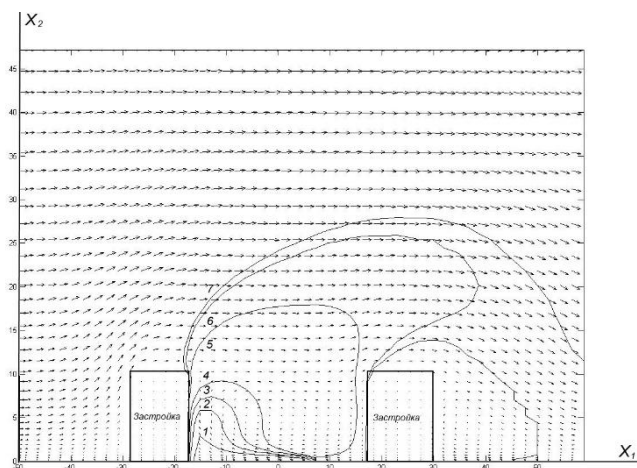
Дискретті аналогты алу үшін SIP алгоритмі арқылы шешілетін теңдеулер жүйесі негізгі басқарудың көлемдік әдісі қолданылады [2]. Сандық есептеулердің нәтижесінде біз жылдамдықты өрістер мен газ компоненттерінің концентрацияларын алдық. 1,2,3- суреттегі сол шекарасында берілген желдің жылдамдықтарының әртүрлі жылдамдық өрістеріндегі СО концентрациясының таралуын көрсетеді.



Сур.1. Көлік құралдарынан ластаушы заттар концентрациясының таралуы (көміртегі тотығы): 1- 5мг/м³, 2 - 2 мг/м³, 3 - 1 мг/м³, 4 - 0.1 мг/м³, 5 - 0.5 мг/м³ ., 6 - 0,05 мг/м³ ., 7 - 0.042 мг/м³.
Желдің жылдамдығы 3 м/с.



Сур.2. Көлік құралдарынан ластаушы заттар концентрациясының таралуы (көміртегі тотығы): 1- 5мг/м³, 2 - 2 мг/м³, 3 - 1 мг/м³, 4 - 0.1 мг/м³, 5 - 0.5 мг/м³ ., 6 - 0,05 мг/м³ ., 7 - 0.042 мг/м³.
Желдің жылдамдығы 5 м/с.



Сур.3. СО концентрациясының таралуы Желдің жылдамдығы. $V_e = 8$ м/с.

Желдің жылдамдығы 5-тен 8 м/с-ға дейін көтерілсе ластаушы көліктің өсуін көруге болады, алайда сол ғимараттың жанында ластаушы заттарды бөлу үлгілері өзгермейді.

Сандық шешімдердің нәтижесі бойынша (температураны бөлу, ластаушы заттардың шоғырлануы) автокөліктен қоршаған ортаның ластану деңгейі, желдің жылдамдығына, ғимараттардың болуына және қозғалыс ағымының қарқындылығы мен құрамына байланысты бағаланды.

Көптеген модельдер көптеген эмпирикалық параметрлерді қолданатындықтан, олар өте күрделі екендігі көрсетілген. Сондай-ақ атмосфералық гидродинамиканың үш өлшемді теңдеулерін шешуге негізделген күрделі модельдер бар, олар қуатты компьютерлерді қажет етеді және олардың көмегімен есептеу үшін өте көп уақыт жұмсалынады.

Математикалық модель атмосфераның беткі қабатындағы өрістердің бағытын, автокөлік шығаратын ластаушы заттардың шоғырлануын бөлуді және ерітіндінің нәтижелерін сандық түрде алуға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. *Perminov V.* Mathematical modeling of environmental pollution by the action of motor transport // *Advances in Scientific computing and Application*, Science Press, Beijing/New York, 2004.-P.341-346.

2. *Perminov V.* Mathematical model of environmental pollution by motorcar in an urban area. // *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 3516, 2005.-P. 139-142.

3. *Перминов В.А., Чалдаева Е.И.* Математическое моделирование загрязнения окружающей среды от автотранспорта // *Контроль и диагностика*. 2014. № 13. С. 122–125.

4. *Патанкар С.В.* Численные метода решения задач теплообмена и динамики жидкости. М.: Энергоатомиздат, 1984. 152 с.

ДИСКОВЫЙ ЩЕЛЕРЕЗ

Темпы строительства в нашей республике и в мире в целом ежегодно возрастают. Такой процесс требует неуклонного совершенствования технологии строительства и рабочих органов, используемых в строительстве.

В строительстве земляные работы являются одним из важнейших процессов. В зимний период производится разрушением мерзлых грунтов, а функционирование карьеров в большинстве случаев связана с разработкой прочных грунтов.

Большой объем земляных работ выполняется при нарезке щелей для укладки коммуникаций, устройства фундамента. Зачастую для нарезки щелей применяются баровые рабочие органы, траншейные и цепные экскаваторы, однако проседание цепи в процессе работы не позволяет увеличивать силу резания. Указанный недостаток решается путем применения дисковых рабочих органов (рисунок 1) [1,2,3].

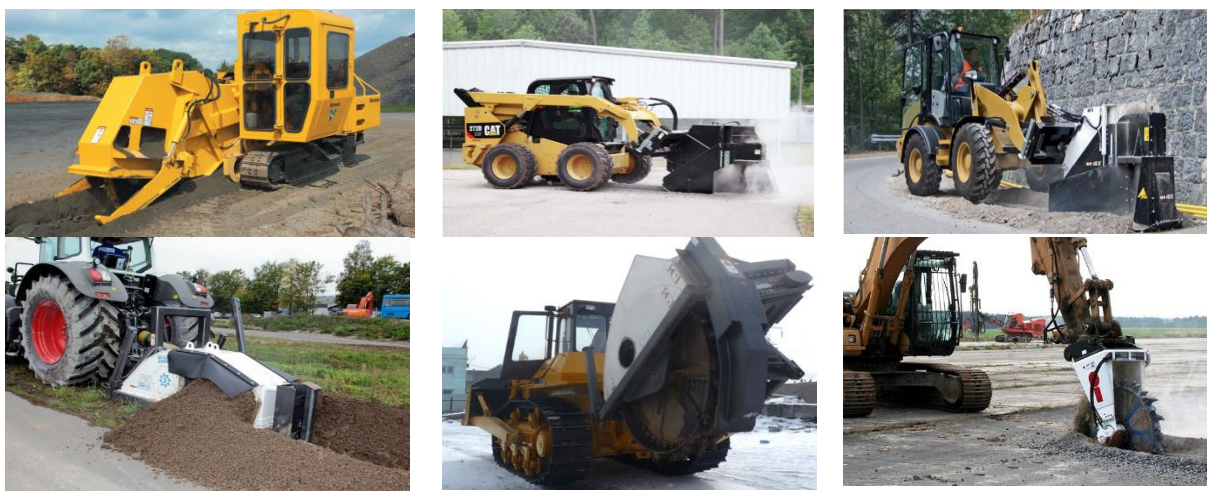
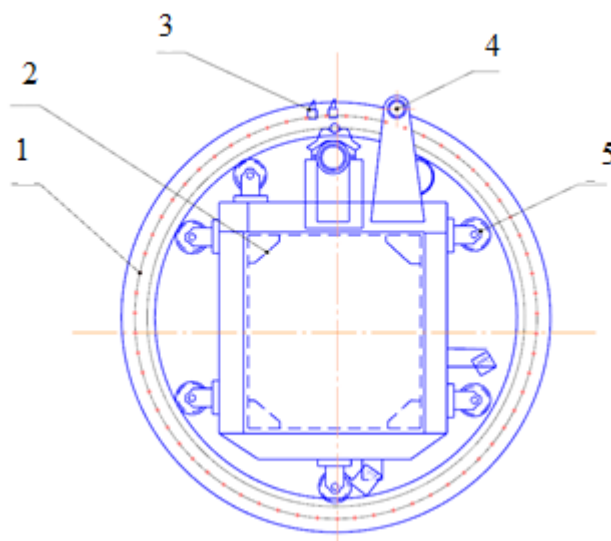


Рисунок 1 – Машины с дисковым рабочим органом

Существующие дисковые фрезерные рабочие органы не в состоянии обеспечить глубину разработки больше 1-го метра, кроме того, существующие конструкции осуществляют только горизонтальную проходку щели. Указанные недостатки решены в конструкции машины ЩФ-2000 разработанной научной группой кафедры СДМ КарГТУ [4].

Преимуществом конструкции является цевочное зацепление (рисунок 2), это позволяет, не увеличивая диаметр фрезы, повысить глубину разработки траншеи. Преимуществом цевочного механизма является то, что цевки можно сделать вращающимися относительно своих осей. При

этом уменьшаются потери в зубчатом зацеплении и снижается износ поверхностей зубьев.



1 – цевка; 2 – уголок; 3 – зубья; 4 – кронштейн крепления; 5 – опорные ролики.

Рисунок 2 – Цевочное зацепление рабочего органа

Недостатком конструкции является механический привод рабочего органа, который решается путем замены его на гидравлический, а для отклонения рабочего органа по вертикали используется шаровое соединение рамы и гидроцилиндр двухстороннего действия, принципиальная схема гидравлического привода представлена на рисунке 3.

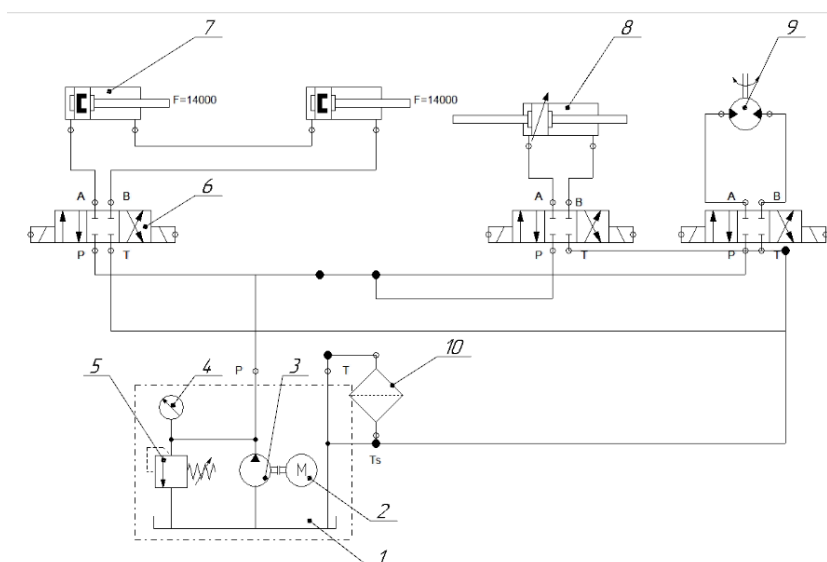


Рисунок 3 – Принципиальная схема гидравлического привода

Рассмотрим работу гидравлического привода. Через бак 1 гидравлической системы в насос 3 подается гидравлическая жидкость. Для обеспечения работы насоса, его привод осуществляется через вал отбора

мощности трактора обозначим как мотор 2. Для обеспечения безопасности функционирования системы предусмотрен предохранительный клапан 5, который за счет редуционного клапана, расположенного в нем, производит сброс давления в случае его повышения. Давление, нагнетаемое насосом, отображается на манометре 4, жидкость, нагнетаемая насосом под давлением, подается в распределитель с электронным управлением 6, который в свою очередь передает крутящий момент на гидромотор 9, для обеспечения очистки системы предусмотрен фильтр 10, подъем и опускание фрезы осуществляется гидроцилиндрами 7, а отклонение рабочего органа от вертикали двухштоковым гидравлическим цилиндром двухстороннего действия 8. Общий вид машины представлен на рисунке 4.

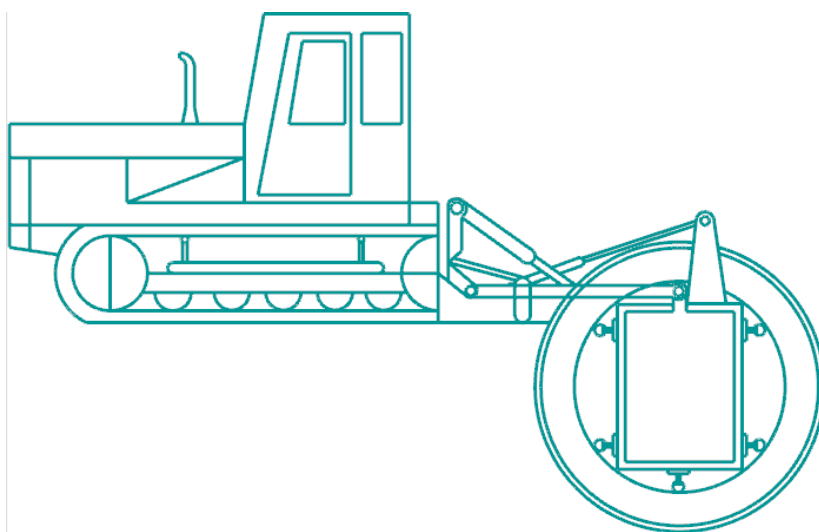


Рисунок 4 – Общий вид дискового щелереза

Представленная конструкция обеспечивает глубину разработки до 2 метров, возможность фрезеровать мерзлый и прочны грунт, а также отклонять рабочий орган по вертикали.

Список использованных источников

1. Simex T-300 Каталог оборудования фирмы Simex [Электронный ресурс]. URL: <http://www.simex.it/en-gb/products/categories/wheel-saws-t/wheel-saws-t300>. (дата обращения 15.02.19)
2. Stehr SGF-1300. Каталог оборудования фирмы Stehr [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.stehr.com/about/grabenfraese-sgf-1300> (дата обращения 15.02.19).
3. Cat SW360B Каталог оборудования фирмы Cat [Электронный ресурс]. URL: https://www.cat.com/en_US/products/new/attachments/saws/wheel-saws/18368383.html (дата обращения 15.02.19).
4. Кадыров А.С., Бестембек Е.С., Конструкция и расчет дискового щелереза для разработки мерзлых и прочных грунтов. Караганда: Изд-во Санат, 131с.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF OPTIMIZATION METHODS FOR
USING THE COMPLEX OF MACHINES WHEN CONSTRUCTING ROADS

The main working units of construction and assembly processes are sets and complexes of machines that make up the car parks of road-building organizations. The effectiveness of their use depends on numerous factors. If you have the same production capabilities in an enterprise, you can get different results depending on how appropriately the sets and complexes of machines are formed, the structure of the fleet is determined, what is the level of organization of construction production [1]. The scientific and methodological foundations for substantiating the structure and composition of road-building mobile complexes, taking into account the technology and probabilistic production factors, are currently not sufficiently developed. In addition, the existing methods developed in the period of a planned economy and currently do not take into account the harsh market conditions.



Fig.1 - Complex mechanization of machines

It is revealed that the optimal calendar distribution of the fleet of machines ensures rhythmic operation of the machines, their full load, reduces organizational and technological downtime, which leads to a decrease in the number of required machines. Under the conditions of the construction of linearly extended facilities, which include long-haul roads in the Republic of Kazakhstan, the operation of road-building equipment is carried out on the basis of machine-mobile complexes (MMC) (fig.1)

Based on the analysis of the existing methods of creating parks for road-building machines, it is required to develop a set of methods for rational organization of road-building machine mobile complexes (MMC) using modern

economic and mathematical methods to make effective organizational and technical decisions in a market economy.

Road construction products, on the one hand, are characterized by significant diversity (road bed, gravel base, asphalt concrete pavement, etc.), on the other hand, it is fixed, fixed to the place of its production, and means of mechanization and resources are constantly being moved to new construction sites. This makes every time to search for each type of product and new conditions of work production the optimal forms of work organization, the structure of sets of machines and the rational parameters of the modes of technological operations [2,3].

As a criterion for the optimality of the calendar distribution of machines for the planned period (year, quarter, month) we take the minimum total reduced costs for the production of mechanized works at all facilities (m) [2] :.

$$C_{overf} = \sum_{q=1}^k \sum_{i=1}^m \left(C_{M-SHi} n_{iqq} + C_{reliq} + E_s \frac{C_{0i} n_{iq}}{n_{year,i}} \right), \quad 1)$$

The possibilities of modern-road machines have increased significantly, their productivity, reliability, and economy have increased. But at the same time, their selling price and operating costs increased significantly. Therefore, the deviation from the optimal organizational decisions leads to significant economic losses.

The use of means of mechanization in the construction of roads largely depends on the climatic, economic and production factors. But even under the same conditions, with the same resources, different results can be obtained depending on how appropriate their interaction and complex use are in the construction process[3].

Optimization of the entire production management system for the construction of a road is a difficult technical and economic task. Therefore, it is advisable to optimize not the entire system, but certain subsystems (construction of the ground bed, road base, pavement, etc.), i.e. provide not general, but private optimization.

The optimal calendar distribution of the fleet of machines ensures the rhythmic operation of the machines, their full load, reduces organizational and technological downtime, which leads to a reduction in the number of required machines. Distributed fleet of machines accept consisting of both single machines and sets and complexes of machines, formed on the basis of modern requirements of integrated mechanization. The calendar dates for the production of works at construction sites are established on the basis of the annual construction schedule, which contains a list of construction objects and the dates for commencement and completion of works.

When drawing up a project for the production of works in the organization of Karaganda Kazdorproekt LLP, the distribution of the fleet of vehicles by

MMK is carried out by the variant design method. The essence of this method lies in the fact that at the same time several different versions of MMC are being developed for performing specialized work and then the best of them is accepted for production. At the same time, they strive to fulfill the following requirements as much as possible:

- a) ensure the high quality of all work performed;
- b) to create conditions for the construction of the facility with the least technological difficulties;
- c) to ensure the lowest cost of using all means of mechanization.

The scheme of formation of the MMC for the production of works at the facility can be represented as follows [4]:

- the choice of the type of the leading and auxiliary machines, with the use of which possible variants of specialized kits are made for performing a certain type of work (construction of the road bed, road base, etc.);
- calculation of the number of leading MMK machines for the implementation of the adopted rate of construction (according to options);
- the choice of types of auxiliary machines for all options;
- calculation of the number of auxiliary machines for each option;
- optimal production planning, controlling and scheduling.
- technical and economic assessment of the production of mechanized works of the considered options and the choice of the optimal one.

Thus, on the basis of the existing PM in the road-building department, several alternative MMC are completed to perform one type of specialized work on a set of driving machines. Comparison of these options for technical and economic indicators allows us to identify the best of them. The results obtained enable construction organizations to improve cost planning through the rational formation of a fleet of vehicles and sets of construction machines and mechanisms based on actual quantities of equipment..

This provides a real opportunity to improve the organization of work, reduce the cost of construction, increase the profitability of production, and win bids.

References

1. Permyakov VB, Ivanov V.N. The effectiveness of the use of mechanization in the construction industry: Monograph. - Omsk: SibADI, 2002. – 192p.
2. Sheinin A.M., Fillipov B.I., Zorin V.A. Operation of road machines: Ucheb.dlya universities. - M.: Transport, 1992. – 328p.
3. Permyakov VB Complex mechanization of construction: Textbook. for universities / VB Permyakov. - M.: Higher School, 2008. – 383p.
4. Kudryavtsev EM, Comprehensive mechanization, automation and mechanical structure of construction: Proc. for universities. - M.: stroiizdat, 1989. – 246p.

ҚҰРЫЛЫС-ЖОЛ МАШИНАЛАРЫ МЕН ЖАБДЫҚТАРЫН ТЕХНИКАЛЫҚ ПАЙДАЛАНУДЫҢ НЕГІЗГІ МАҚСАТТАРЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Қазіргі заманғы құрылыс, автомобиль жолдары механизация құралдарының кең кешенін қолдануға негізделген. Бұл дегеніміз, саладағы маңызды, міндетті жұмыстарды кешенді механикаландыру. Ахуалды шешу жолы құрылыс-жол машиналары паркін үздіксіз ұлғайтуды, олардың өнімділігі мен сенімділігін арттыруды, пайдалануды жақсартуды және жұмысқа қабілетті жағдайды қамтамасыз етуді талап етеді.

Құрылыс-жол машиналары паркінің ұлғаюы олардың қуаттылығының артуымен сипатталады. Құрылыс нысандарында экскаватор-жоспарлаушылар, бульдозерлер және анағұрлым қуатты тракторлар базасында қопсытқыштар, дөңгелекті тиегіштер және т. б. сияқты жаңа заманауи машиналар пайда болады.



Сурет 1-Жол құрылыс машиналары түрлері

Жолдарды салудың индустриялық әдістерін дамыту жұмыстары автоматтандыру және толық механикаландыру жолымен, жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін машиналар жиынтығын кеңінен қолданумен, сондай-ақ оларды неғұрлым толық пайдаланумен тығыз байланысты. Бұл үшін бірқатар ахуалдарды шешу қажет, олардың негізгілері:

- * машиналардағы қозғалтқыштың қуаты, демек, өнімділігі мен сенімділігі бойынша оңтайлы пайдалану, бұл машиналарды өндірістік және техникалық пайдалану тәсілін құрайды;

- * құрылысты ұйымдастыру технологиясы, жұмыстарды жедел және материалдық қамтамасыз ету, уақыт бойынша машиналарды оңтайлы пайдалану, бұл машиналарды өндірістік пайдалану бөлімінде ішінара қарастырылады. Машина паркінің жұмысқа қабілетті жай-күйін қамтамасыз ету жүйесі өндіріс пен пайдаланудың түрлі деңгейлерін – өндірістік учаскелерді, кәсіпорындарды, халық шаруашылығы салаларын және тұтастай халық шаруашылығын қамтиды. Осы деңгейде жұмыс

олардың әрқайсысына тән әдістермен жүргізіледі. Сапа мен тиімділікті арттыру жөніндегі міндеттерді шешу машиналар мен жабдықтар паркінің, халық шаруашылығы салаларының және оның жекелеген кіші жүйелерінің жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз етудің барлық жүйесінің жұмыс істеуін оңтайландыруды талап етеді және міндеттер кешенін қамтиды.

Қазіргі уақытта сенімділік теориясының әдістерімен әзірленетін нормативтер машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесінің негізі болып табылады. Жалпы пайдаланудағы машиналардың сенімділігін басқару ең алдымен ғылыми негізделген нормативтерді анықтаумен байланысты, ол үшін жүйелік тәсіл және жүйелік талдау, математикалық үлгілеу қолданылады. Содан кейін бұл нормативтерді күнделікті тәжірибеде пайдалану талап етіледі.

Бұл мақсаттар үшін техникалық диагностика қолданылады. Ол сондай-ақ жол машиналары, олардың агрегаттары мен жүйелері жататын күрделі конструкциялы машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша жұмыстарды орындау сапасын анықтау және істен шығуды іздестіру кезінде қажет. Техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді орындау Өндірістік-техникалық базаны құруды және кейіннен тиімді пайдалануды, сондай-ақ қосалқы бөлшектер, агрегаттар мен материалдар қоймаларының болуын талап етеді. Пайдалану мыналарды қамтиды: жол машиналарын барынша экономикалық тиімділікпен пен техникалық сауатты пайдалануды қамтамасыз ету, оларға техникалық қызмет көрсету және жөндеу; ЖҚМ пайдалану курсы бір-бірін толықтыратын екі бөліктен тұрады:

1. Өндірістік пайдалану-бұл бөлім өндірістік пайдалануды ұйымдастыруға және машиналардың өнімділігін арттыруға байланысты іс-шаралар кешенін қамтиды. Пайдаланудың осы бөлігінде екі жақты сипаттағы мәселелер шешіледі: а) Машинаның мүмкіндіктерін ашатын сұрақтар:

- * пайдалану қасиеттерінің көптеген көрсеткіштерін жақсарту тәсілдері;
- * машиналарды пайдаланудың тиімді және оңтайлы режимдерін таңдау және негіздеу;
- б) Нақты өндірістік жағдайларда жұмыстарды орындау кезінде машиналарды пайдалану мәселелері: жұмыс объектісінің сипатына байланысты жекелеген машина түрлерін ұтымды пайдалану;
- * мамандандырылған механикаландырылған отрядтарды жинақтау;
- * технологиялық үдерісте әртүрлі машиналар мен көлік құралдарының өзара әрекеттесуі;
- * машина-жол паркін оңтайлы пайдалану және басқалар.

2. Техникалық пайдалану машинаның барлық қызмет ету мерзімі ішінде жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз етуге бағытталған техникалық қызмет көрсету, техникалық қадағалау және жөндеу жөніндегі іс-шаралар кешенін қамтиды. Техникалық қызмет көрсету және жөндеу түсініктерін анықтаймыз. МСТ-қа сәйкес техникалық қызмет көрсету терминімен

бұйымның (машинаның) мақсаты бойынша пайдалануға дайындау кезінде, сақтау және тасымалдау кезінде жарамдылығын немесе тек қана жұмысқа қабілеттілігін қолдау үшін жұмыстар кешені түсіндіріледі. Жөндеу деп бұйымның жарамдылығын немесе жұмысқа қабілеттілігін қолдау және қалпына келтіру жұмыстары кешені деп аталады. Техникалық пайдалануда бөлшектер мен тораптардың ең аз тозуы кезінде және регламенттелген шығыстар кезінде пайдалану қасиеттерін сақтау ретінде тұжырымдауға болатын мәселелер қарастырылады. Бұл қалыпты режимдерде машиналарға жоспарлы-алдын ала қызмет көрсету мен пайдалануға жақсы қол жеткізіледі. ЖҚМ пайдалану мақсаты мен міндеттері:

Машиналарды пайдалану машиналарды мақсатты және толық пайдаланудан тұратын мамандардың, қызметтер мен ұйымдардың көп қырлы қызмет саласы болып табылады. Көрсетілген қызметке енгізілетін мақсаттар және оларға қол жеткізу әдістері жұмыстың қандай деңгейде жүргізілуіне байланысты өзгереді. Мысалы, учаске механикасы деңгейінде, оның мақсаты әрбір жеке алынған машинаның өнімділігін ол бар күштер мен құралдар есебінен максималдандырудан тұрады. Тресттің бас механигі деңгейінде ұйымдастыру және басқару әдістерін және т.б. қолдана отырып, машина паркін өндіруді барынша арттыруға ұмтылады.

Алайда, барлық деңгейде пайдалану мақсаты:

- 1-машиналардың жұмысқа қабілеттілігін қолдау және қалпына келтіру;
- 2-объектілердің нақты ерекшеліктерін ескере отырып, тиісті жұмыстарды орындау үшін машиналар жиынтығын оңтайландыру;
- 3-машинаның жұмыс істеу барысында жұмыс режимін оңтайландыру;
- 4-машиналарды мақсаты бойынша пайдаланылмайтын кезеңде жинақтау, сақтау;
- 5-машиналарды пайдалану материалдарымен қамтамасыз ету;
- 6-жұмыс объектілеріне машиналарды тасымалдауды (орнын ауыстыруды) оңтайландыру.

Мамандар қызметінің бұл бағыттары машиналарды пайдалану тиімділігі тәуелді және басқаруға берілетін себеп факторларды бір мезгілде көрсетеді. Бұл ретте машиналарды пайдалану тиімділігіне әсер ететін субъективті факторлар туралы есте сақтау қажет. Бұл жерге машина жұмысын басқаратын операторды (адам) – машина жүйесінің элементі ретінде жатқызуға болады – ол процесте тікелей адамның орта біліктілігі мен жұмыс тәжірибесіне байланысты.

Құрылыс-жол машиналары мен жабдықтарын техникалық пайдаланудың негізгі мақсаттары мен міндеттерін қарастыра отырып біз, бұл мәселелерді шеше келе көптеген оңтайлылық пен тиімділікке жете алатындығымызды көрдік. Және болашақ осы жоспарлар бойынша ғана тоқталып қалмай әрі қарай даму жолына қарай өрлейміз деген сеніміміз мол.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТЕ

Целью настоящей статьи является определение основных инновационных аспектов в сфере различных видов транспорта.

Инновация представляет собой использование научных достижений с целью получения экономического, социального или экологического эффекта.

В настоящее время активно продвигаются инновационные решения и достижения в области обслуживания и эксплуатации транспорта, оригинальные инфраструктурные и технические разработки, направленные на совершенствование пассажирских перевозок.

Сферой внедрения инноваций может быть общественный транспорт – одна из важнейших экономических отраслей.

К одному из новшеств на транспорте можно отнести электробусы.

Экологическое состояние планеты, наконец, заставило мировую общественность обратить на эти вопросы серьезное внимание. Станет ли машина, функционирующая за счет батарей, одним из основных видов общественного транспорта в нашей стране, наверняка сказать не может никто.

Инновацией в сфере транспорта можно считать инновационное мобильное приложение «Ситикард», работающее с несколькими виртуальными транспортными картами, размещенными на NFC сим-карте и позволяющими оплачивать проезд мобильным телефоном. Использование банковской карты для оплаты проезда – это удобное, экономичное и универсальное решение.

Основными инновационными идеями в сфере транспорта можно считать следующие: проект по улучшению существующей системы навигации в метро.

По указанному проекту текстовые указатели в метро должны быть заменены на цветные. Кроме того, проект предполагает запуск мобильного приложения и размещение на станциях метро устройств, считывающих специальные метки. При составлении маршрута пассажиры должны указать в приложении начальную и конечную точку поездки, а на пересадочных станциях прикладывать смартфоны или планшеты к специальным считывателям. После этого приложение будет цветом подсказывать, как перейти на нужную станцию другой линии метро.

Также активно внедряются инновации и в другие отрасли транспорта, например, грузоперевозки. Онлайн сервис iSales – это один из удобных способов заказа контейнерной перевозки. Факт постоянно растущего числа заказов онлайн это подтверждает. На сегодняшний день в iSales зарегистрировано более 7000 пользователей, и их число ежедневно растет.

Сама революционность этой идеи состояла в том, чтобы клиент не просто самостоятельно заказывал перевозку, но и управлял ею. С помощью платформы iSales абсолютно любой человек, даже не связанный по роду своей

профессиональной деятельности с транспортом вообще, может самостоятельно рассчитать стоимость и заказать перевозку груза в контейнерах. И всё это - онлайн, с любого устройства, подключённого к интернету. Оплата за перевозку также доступна онлайн.

Особое внимание необходимо уделить инновациям в сфере железнодорожного транспорта.

Введение высокоскоростные магистрали. В настоящее время самой прибыльной системой ВСМ в мире является японская система. Она ежегодно дает экономию времени в пути порядка 400 млн часов, что соответствует 500 млрд йен. За последние 47 лет на высокоскоростных магистралях Японии не было ни одной аварии, а максимальные задержки составили всего 41 секунд.

Инновациями в сфере автомобильного транспорта. Использование экосистемы «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT) для сбора, передачи и формирования данных о состоянии автомобильных шин, эксплуатируемых на транспортных средствах, в реальном времени как на смартфоны или бортовые компьютеры владельцев транспортных средств, с целью выявления несоответствия режимов эксплуатации автомобильных шин и оперативного принятия мер по устранению дорожно-транспортных происшествий.

Внедрение и продвижение вышеуказанных инноваций в сфере транспорта возможны благодаря повышению эффективности общественного производства, нормальному функционированию экономики.

Результатами их внедрения будут обеспечение базовых условий жизни и деятельности всего общества, рациональное распределение по территории страны производственных сил, сельского хозяйства, торговли и других отраслей хозяйства.

Вывод. Инновации целесообразно использовать в транспортной сфере в таких направлениях, как: разработка транспортных средств (приводных систем, материалов, дизайна и т.д.); создание и развитие инфраструктуры (строительство новых дорожных сетей, оптимизация пропускной способности дорог, а также использование передовых информационных и коммуникационных технологий и т.д.); развитие рационального хозяйствования в результате лучшего планирования использования транспортных средств, улучшения доступа к информации (что крайне актуально, в первую очередь, для городской среды), а также повышения эффективности перевозок (при необходимости за счет использования разного вида транспорта).

Список использованной литературы

1. Инновационный транспортно-логистический проект «ВСМ Екатеринбург - Челябинск»: агломерационные риски и эффекты: Журнал «Инновационный транспорт», выпуск № 4 (26) – 2017 – с. 3-6

2. Лужнова Н. В., Карелин Н. В. К вопросу о внедрении инноваций в сфере общественного пассажирского транспорта // Молодой ученый. - 2016. - № 7. - С. 887-890.

3. Онлайн сервис iSales расширяет функционал: Научно-технический журнал «Инновации транспорта», выпуск № 2 (28) – 2017 – с. 33-36

ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КАЗАХСТАНА

В современных глобальных условиях логистика играет ключевую, а в некоторых случаях определяющую роль в индустриальном развитии стран. В ряде стран правительство сделало ставку именно на развитие логистики как основного фактора стимулирования индустриального развития. Глава государства Н.А. Назарбаев неоднократно называл развитие транспортной логистики одной из важнейших задач, стоящих перед экономикой Казахстана.

По рейтингу наиболее объективного на сегодняшний день международного показателя оценки уровня развития логистики – LPI (Logistics Performance Index), рассчитываемого Всемирным банком, Казахстан по результатам 2014 г. занимает 86 место из 160 стран мира (лидирует Германия, Китай на 17-м, Россия – на 94-м).

Расходы на логистику в нашей стране очень велики и в разы превышают уровень развитых стран. Так, сегодня в Казахстане доля логистических издержек может достигать до уровня 25% от стоимости конечной продукции. При этом среднемировой показатель находится на уровне 11%, в Китае – 14%, в странах ЕС на уровне 11%, в США и Канаде – 10% и т.д. В результате экономика Казахстана вынуждена нести транспортную нагрузку в два раза больше чем в развитых странах. По показателю грузоемкости экономика Казахстана примерно в 5 раз менее эффективна. Так, на каждую единицу ВВП в долларовом исчислении приходится не менее 9 тонно-километров работы транспорта, а в странах Европейского Союза грузоемкость составляет менее 1 тонно-километра.

В настоящее время существующие объемы транзита очень низки в сравнении с казахстанским транзитным потенциалом. Потенциал нашей страны оценивается в сумму порядка более 2 млрд. долл. США в год. Сейчас же реально республика получает порядка 800 млн долл. США. Через Казахстан в основном следуют грузопотоки регионального транзита: между Россией и Центральной Азией, Китаем и Центральной Азией. Практически не освоен транзит между странами Юго-Восточной Азии и Россией, государствами Европы

Тем не менее, в настоящее время в этой сфере наметились положительные перспективы. Казахстан, находясь в центре Евразийского материка и обладая широкой транспортно-коммуникационной сетью, имеет достаточный потенциал быть значимым звеном трансконтинентального моста Европа Азия. В республике уже создана достаточно развитая сеть транзитных маршрутов, проходящих через Казахстан по трем приоритетным направлениям: Россия, страны Европы и

Балтии; Китай, Япония и страны Юго-Восточной Азии; Страны Центральной Азии, Закавказья, Черного моря, Персидского залива и Турция.

Для реализации транзитно-транспортного потенциала Казахстана, Правительство РК планирует инвестировать в транспортную инфраструктуру к 2020 г. до 58 млрд. долл. В частности, акцентируется внимание на новых маршрутах, проходящих через территорию Казахстана. Транзитные коридоры позволяют значительно сократить расстояние. К примеру, при осуществлении сообщения между Европой и Китаем через Казахстан расстояние перевозок уменьшается в два раза по сравнению с морским путем.

С учетом реализации этих мероприятий, а также строительства в 2014 г. железнодорожных линий Жезказган – Бейнеу, Карс – Ахалкалаки между Грузией и Турцией, ввода в эксплуатацию железнодорожного тоннеля Мармарай через пролив Босфор значительно возрастает потенциал транспортного коридора в этом направлении. Это будет способствовать увеличению грузопотока между рынками Китая, Турции и Южной Европы.

В сфере автомобильных дорог Казахстан участвует в строительстве международного трансконтинентального коридора Западная Европа – Западный Китай, другими словами, в возрождении Великого шелкового пути, так как значительная часть отрезка этого коридора пролегает по территории нашей страны: общая протяженность пути – 8445 км, протяженность по территории Казахстана составляет 2787 км.

Еще одной важной программой в планах развития транзитного потенциала является проект создания СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота», предполагающий строительство аэропорта, сухого порта, железной дороги Жетыген – Хоргос, автодороги и прямого сообщения с морским портом Актау. Хоргос располагается вдоль важнейшего международного транспортного коридора Запад – Восток с дальнейшим выходом на МТК Север-Юг на западе страны.

Для эффективного управления и развития МЦПС «Хоргос» и морского порта Актау ведется партнерство с DP World – оператором морских терминалов, занимающим третье место в мире по величине. Оператором контейнерного сервиса является совместное предприятие YuXinOu (Chongqing) Logistics Co.Ltd., учредителями которого стали дочерние компании АО «НК «КТЖ», ОАО «РЖД», Deutsche Bahn AG, МЖД КНР и муниципалитет г. Чунцина.

Создана компания по управлению сетью государственных аэропортов ТОО «Airport Management Group» с участием стратегического партнера – Zurich Airport International AG. Переданы государственные пакеты акций аэропортов Астаны, Костаная, Кокшетау и Петропавловска. Lufthansa Consulting провело исследование аэропортов для ТОО «Airport Management Group».

Реализация вышеперечисленных направлений способствует увеличению грузопотоков между Европой и Азией, что содействует увеличению доходов в бюджеты транспортных компаний и государственный бюджет Казахстана.

Успешная реализация принципов национальной транспортно-логистической системы Казахстана, на наш взгляд, должна предполагать использование в логистике «зеленых» технологий и переход на «зеленую» логистику, как неотъемлемую часть «зеленой» экономики.

«Зеленая» логистика, основываясь на экологически безопасных «зеленых» логистических технологиях, призвана решить проблему снижения влияния выбросов автомобильного транспорта на загрязнение воздуха.

Разработка «зеленых» технологий в логистике напрямую зависит от состояния транспорта, поэтому очень важно транспорт и транспортную инфраструктуру Казахстана привести в соответствие международным требованиям.

Благодаря инновационным методикам управления ресурсами «зеленые» решения, основанные на применении «умного» логистического программного обеспечения, позволяют реализовать принципы зеленой логистики на всех уровнях: от внутрипроизводственной оптимизации до усовершенствования взаимодействия между разными точками и предприятиями, а также разработки и планирования цепей поставок.

Список использованной литературы

1. Можарова В. В. Транспорт в Казахстане: современная ситуация, проблемы и перспективы развития. – Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2011. – 216 с.
2. Щербанин Ю. А. Интермодальный транспорт: некоторые теоретические аспекты: логистические технологии // Логистика и управление цепями поставок. – 2008. – № 1. – С. 29-37.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства.
4. International Logistics Performance Index (LPI) [Электрон. ресурс]. – URL: <http://lpi.worldbank.org/international>

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА

ИТС — это интеллектуальная система, использующая инновационные разработки в моделировании транспортных систем и регулировании транспортных потоков, предоставляющая конечным потребителям большую информативность и безопасность, а также качественно повышающая уровень взаимодействия участников движения по сравнению с обычными транспортными системами

Понятие интеллектуальной транспортной системы по определению включает в себя:

- моделирование транспортных систем;
- регулирование транспортных потоков.

В интеллектуальных транспортных системах (ИТС) соприкасается индустрия автотранспорта и индустрия информационных технологий.

Основными целями ИТС являются:

- информативность и безопасность;
- переход на качественно новый уровень информационного взаимодействия всех людей, участвующих в дорожном движении.

Это не значит, что для внедрения ИТС достаточно установить технические средства, обеспечивающие транспортное моделирование и регулирование транспортных потоков – гораздо важнее определить цели, для которых все это делается. Поэтому мы рассмотрим не технические средства, а задачи, которые они должны выполнять.

Что должна делать ИТС

Как и любая автоматизированная система управления, ИТС должна:

- собирать информацию об управляемом объекте, то есть о транспортных потоках;
- анализировать полученную информацию;
- оказывать на управляемый объект воздействие прямым или косвенным путем.

Откуда брать информацию? От установленных на дорогах датчиков и детекторов. Что нужно для проведения анализа? Нужна некая модель, заложенная в систему, определяемая задачами, поставленными перед ИТС, к которой вся система должна стремиться.

Моделирование транспорта.

Модель в системе транспорта может быть математической, учитывающей законы движения транспорта в виде уравнений и формул, или имитационной, имитирующей поведение водителей, движение транспортных средств, работу светофоров. Практически оба вида моделей используются в виде какой-то смеси.

Математику моделирования используют в основном макро-модели, работающие на уровне страны, региона, города и оценивающие пропускную способность улиц, использование автомобилей населением и другие глобальные

параметры. Такие модели просчитывают реакцию на перекрытие улиц, достаточность пропускной способности магистралей.

Микро-модель, рассматривающая отдельный перекресток или транспортную развязку, учитывает количество полос движения, наличие спусков и подъемов, мощность двигателей, правила движения. Если на вход такой модели подать данные из макро-модели о количестве проходящих в данный момент автомобилей, трамваев и т.д., о соблюдении водителями правил движения и парковки, микроуровень достаточно точно будет имитировать реальный транспортный поток.

Создав транспортную модель, можно проводить эксперименты, проверяя, как повлияет на движение машин установка или перестройка светофора, организация одностороннего движения, запрет поворотов. Можно оценить изменения при проведении спортивных соревнований, при строительстве торгового центра или жилого микрорайона. Поддерживать такую модель в рабочем состоянии непросто – в нее надо вводить все изменения дорожной обстановки. Зато выгода ее для транспортного хозяйства города несомненна.

Когда необходима ИТС

Большинство проблем движения транспорта по улицам города удастся решить обычными средствами организации движения. А вот если их недостаточно, ИТС становится необходимой.

Наиболее часто ИТС представлена «умными светофорами» с координированным управлением и информационными цифровыми табло перед развилками. К информационным средствам относятся и Интернет-сервисы вроде Яндекс-пробок, навигационные сервисы для водителей. По сути они тоже являются частью ИТС.

Но в полной мере ИТС начинает действовать, когда объединенные в общую сеть управления светофоры не просто управляются из центрального офиса, а подчиняются компьютеру, в который заложен специальный алгоритм. Транспортная модель позволяет определить параметры, которые необходимо ввести в работу светофоров для того, чтобы движению по улицам создавалось как можно меньше помех.

Модель должна включать в себя все установленные на улицах элементы ИТС, а ее алгоритм должен учитывать реакцию водителей на подаваемые им сигналы. Так, если на табло высвечена рекомендация об изменении маршрута, то 20% водителей ее проигнорируют и поедут прежним путем, что повлияет на транспортные потоки.

Модели могут рассматривать сложные управляющие сценарии, быстро реагировать на реальное изменение дорожной обстановки, разрабатывать автоматически новые сценарии, лучше прежних приводящие к конечной цели. А цель эта – отсутствие пробок на улицах и свободное движение всех видов транспорта.

Так что понятие ИТС не ограничивается следящим оборудованием на столбах и управляемыми с общего пульта светофорами. Подлинный интеллект системы – это управляющие алгоритмы, моделирующие транспортные ситуации, а также процесс их разработки, отладки и внедрения.

Список литературы:

1. Автоматические системы транспортных средств / В.В. Беляков и др. - М.: Форум, 2014. - 352 с.

Хуанган Н. (Караганда, КарГТУ)
 Кенжекеева А.Р. (Караганда, КарГТУ)
 Машарипов М.Н. (Ташкент, ТашИИТ)
 Саъдуллаев Б.А. (Ташкент, ТашИИТ)

АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ В ПУНКТЕ ОБОРОТА

Анализ статистических данных и материалов разных источников по ряду сортировочных станций показал, что главной причиной завышения простоя транзитного вагона с переработкой и без переработки является отсутствие локомотивов и бригад, возникающие при не точном планировании и их необходимое количество на определенный период времени. К примеру, по сортировочной станции «Ч» простой в ожидании локомотивов с бригадой достигает 1,5-3 часов, по станции «Б-1» - от 2 - 3,5 часов. На некоторых станциях ОАО «РЖД» время ожидания локомотивов в среднем составляет 65% общего времени простоя транзитного поезда на станционных путях четного направления [1]. В работе [2] исследована работа реального участка обращения от станции Дружинино до станции Вековка, включающая девять станций, где работает 180 локомотивов. Были проведены различные эксперименты, определено минимальное число локомотивов, при котором не возникает задержек из-за них - 195. Поэтому важно отметить, что правильное установление и распределение локомотивного парка, а также рациональное регулирование его оказывает значительное влияние на ускорение оборота вагонов. Отмеченные недостатки требуют проведения дополнительных исследований, направленных к расчету локомотивного парка за счёт более правильного определения времени оборота локомотивов.

Законченный технологический цикл работы локомотива на участке обращения называется полным оборотом локомотива и оценивается временем полного оборота $T_{ол}$ ($T_{ол}$ – это время, затраченное локомотивом на обслуживание одной пары поездов на тяговом плече)

$$T_{ол} = T_{ож1} + T_{yo} + T_{ож2}, \quad (1)$$

где $T_{ож1}$, $T_{ож2}$ – время ожидания работы локомотивом в пунктах оборота, ч;
 T_{yo} – время работы локомотива на участке обращения (туда и обратно), ч.

$$T_{yo} = T_{yo.дв} + T_{yo.ст}, \quad (2)$$

где $T_{yo.дв}$ – время нахождения локомотива на участке обращения в движении, ч;

$T_{yo.ст}$ – время нахождения локомотива на участке обращения на стоянках на промежуточных станциях, ч.

Очевидно, соотношение времени работы и ожидания работы в полном времени оборота локомотива определяет эффективность использования локомотивов: чем меньше доля времени ожидания работы во времени полного оборота, тем выше эффективность использования локомотивов, и наоборот.

Время простоя локомотивов в ожидании отправления зависит от числа пар поездов, имеющих в графике движения поездов. Поскольку график движения не является твердым и выполняется не полностью, то время ожидания имеет вероятностный характер.

К расчетам времени нахождения грузовых локомотивов в пункте оборота достаточно детально исследованы работы д.т.н., профессор В.И.Некрашевич [3 и др.]. Однако, полученные значения по формулам работы [3 и др.] показывают усредненную величину времени ожидания локомотивов грузовых поездов в пункте оборота. Фактические значения $t_{ож}$ имеют расхождения с расчетами полученные по формулам [3 и др.]. С целью определения фактического значения $t_{ож}$ смоделирован процесс увязки поездных локомотивов в пункте оборота для размеров движения 13, 17, 22, 26, 33 и 38 пар поездов в сутки по 6 раз каждому размеру движения (рис. 1).

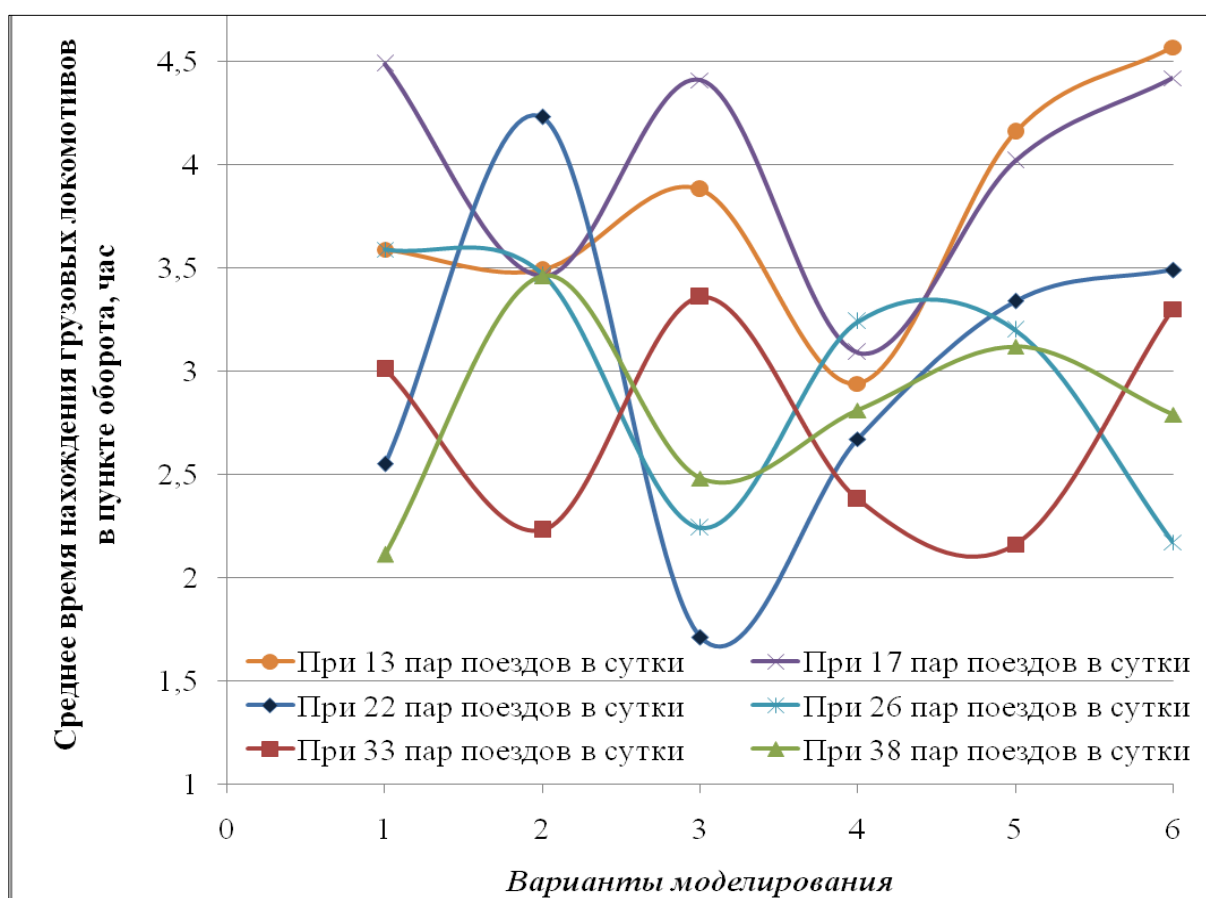


Рисунок 1 – Результаты моделирования величин времени ожидания локомотивов грузовых поездов в пункте оборота при разных размерах движения грузовых поездов.

Из рис. 1 видно, что при одинаковых размерах движения значения $t_{ож}$ колеблется в определенных пределах. Так например, при размерах движения грузовых поездов 22 пар поездов в сутки, в первом варианте $t_{ож(1)}=2,55$ час, во третьем – $t_{ож(4)}=1,71$ час и в шестом $t_{ож(6)}=3,49$ час.

В условиях суточного планирования эксплуатационного парка грузовых локомотивов необходимо более точно определить значения $t_{ож}$, так как фактическое значения колеблется от средней величины даже в одинаковых размерах грузового движения. Например, при $T_{yo}=1,5$ час, по формуле (1)

$$T_{ол(1)} = T_{ож1} + T_{yo} + T_{ож2} = 2,55 + 1,50 + 2,55 = 6,60 \text{ час.}$$

$$T_{ол(3)} = T_{ож1} + T_{yo} + T_{ож2} = 1,71 + 1,50 + 1,71 = 4,92 \text{ час.}$$

$$T_{ол(6)} = T_{ож1} + T_{yo} + T_{ож2} = 3,49 + 1,50 + 3,49 = 8,48 \text{ час.}$$

Тогда, эксплуатируемый парк грузовых локомотивов без учёта ТО-2 при разных величинах $t_{ож}$ для размеров движения грузовых поездов $N_{гр} = 22$ пар поездов в сутки [4] по трём рассматриваемым вариантам равны

$$N_{эк(i)} = T_{ол(i)} \times N_{гр} / 24 = N_{эк(i)} = T_{ол(i)} \times 22 / 24 = 0,92 \times T_{ол(i)} \quad (3)$$

Тогда в первом варианте

$$N_{эк(1)} = 0,92 \times 6,60 = 6,07 \text{ лок.}$$

Тогда в третьем варианте

$$N_{эк(1)} = 0,92 \times 4,92 = 4,53 \text{ лок.}$$

Тогда в шестом варианте

$$N_{эк(1)} = 0,92 \times 8,48 = 7,80 \text{ лок.}$$

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что при расчёте парка грузовых локомотивов необходимо более точно определить величину времени ожидания локомотивов грузовых поездов в пункте оборота. Приведенный порядок определения времени ожидания локомотивов грузовых поездов в пункте оборота позволяет получить в соответствии с принятыми допущениями минимальную потребность в исправных локомотивах. Изложенный метод нормирования парка локомотивов является сравнительно нетрудоемким, пригодным для суточного планирования.

Литература

1. Мехедов М.И. Методика оценки факторов, оперделенияющих стабильность пропуска грузовых поездопотоков на грузонапряженных направлениях / Дисс. на соискание уч. степени. к.т.н. – М.: АО “ВНИИЖТ”, 2016. – 143 с.
2. Козлов П.А., Вакуленко С.П. Модель оптимального графика оборота поездных локомотивов: Вестник ВНИИЖТ – 2015. №2. – С. 15-20.
3. Некрашевич В.И., Апатцев В.И. Управление эксплуатацией локомотивов: Учебное пособие. - М.: РГОТУПС, 2004. - 257 с.
4. Rasulov M.X. Poyezdlar harakati va ishini boshqarish. O‘quv qo‘llanma. T.: Adabiyot uchqunlari, 2019. – 168 b.

УДК 622.272.6.

Хуанган Н. (Караганда, КарГТУ)
Мергенбаева Ж.Б. (Караганда, КарГТУ)
Галиева К.М. (Караганда, КарГТУ)
Аханова А.А. (Караганда, КарГТУ)
Амирова Ж.К. (Караганда, КарГТУ)

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІҢ ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯНЫҢ МӘНІ, МАҒЫНАСЫ, ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТАБИҒАТЫ

Заманауи микрошаруашылық жүйесі бастапқы қорларлардың шектеулі жағдайында өнімділіктің әрдайым

Инновациялар XX ғасырдағы өнеркәсіптің ішкі қозғауш күшіне айналды. Кәсіпорындар

Солай болса да, осы кезге дейін инновацияның нақты анықтамасы

Қазіргі өмірде жиі қолданылатын «инновация» категориясында негізі екі ағылшын

«Жаңалық» өндіріске, басқару жүйесіне енгеннен кейін, нарықта пайдаланылатын өнімге

Әдебиетте «инновация» деген түсінікке көптеген анықтамалар табуға болады.

Қазіргі заманғы социологиялық әдебиетте инновациялық өзгерістің жүйелік сипаты айрықша

Инновация - бұл өндірістік процестегі немесе басқаруды ұйымдастырудағы әлдебір

Белгілі экономист-ғалым Н.И. Лапин келесі анықтаманы ұсынады:

«Инновация - бұл адамдардың белгілі қажеттіліктерін дұрыс қанағаттандыруға бағытталған

Инновацияның баламасы «консервация» - яғни өндіріс пен өнімді

Экономикалық талдау мен бақылау мақсаттары үшін инновациялардың бір қатар

– инновациялық қызметтің объекттерінің көріністері бойынша инновация- өнімдер мен

– ұйымның стратегиялық мақсаттарын іске асырудағы ролі бойынша жақсартушы

– кәсіпорынның даму маңызы бойынша озық және келесі инновацияларға

– шараларды жүзеге асыру мерзімдері бойынша: қысқа мерзімді, орта

– ұйым қызметін қамту дәрежесі бойынша: оқшау және кешенді

– өндіріс үдерісіндегі ролі бойынша; негізгі және қосымша инновациялар;

– қызметтің осы бағыттағы маңызы бойынша: базистік (іргелі), модификацияландырушы

Негізгі инновациялар негізгі өндірістік, технологиялық немесе жабдықтап-өткізу үдерістерін қозғайды;

Инновациялардың мәні мен олардың жіктелуіне деген түрлі ұстанымдар нышандар.

Инновациялық қызметтің ұғымдық аппаратына жүргізілген жүйелеу кәсіпорындардың инновациялық үдерістерін

1. Инновация үдерісінің жағдайы оның дамуының эволюциялануымен сипатталады.

2. Инновациялық қызмет жаңа енгізілімдерді әзірлеу, іске асыру мен

3. Инновациялық қызметтің мақсаттары мен міндеттері келесі негізгі бағыттар

4. Ғылыми білімдер мен технологияларды ұлттық шекара шегінде өндіру

Теміржол көлігінде инновациялық

Инновациялық үдеріс көптеген қатынасушыларды және қызығушылық танытқан мекемелерді

Ірі және майда ұйымдарда инновациялық белсенділік әртүрлі болады.

Сондықтан корпорациялар өз айналасына шағын инновациялық фирмалар құрып, олардың

Өндірістің құрылатын және жұмысын бастау кезеңдері көп мөлшерде

Экономикалық тәжірибеде жаңа енгізілімдердің ілгері жылжытуының негізделінген екі әдістемесі

Вертикалды ілгері жылжыту барысында жаңа енгізілім айналымы (цикл)

Коммерциялық трансферттің ерешеліктері: өндіріс меншігінің құқығын қорғаудың қабылданған жүйесінен

Технологияны сату – инновациялық тауарды немесе технологияны ұсынып, оны

Технологиялардың сатып алынуы өнеркәсіптің бәсекелестігін көтереді, экспортын белсендіреді, импорттан

Өзінің экономикалық және әулеметтік дамуы үшін технология импортын кеңінен

Басталу кезеңінде басқа жерден алынған технологияларды, өнімнің өндірісін игеріп,

Лизингтік компания жабдықтаушыдан (өндіруші) құрал-жабдықтар мен технологияны сатып алып,

Жаңа енгізілім қызметінің тұжырымдамасы инновациялық даму негіздерін жақсырақ тануға

Экономикалық жүйелердің дамудың инновациялық түріне өтуі, тәуекелдердің табиғаты мен

Темір жол көлігі жоғары дәрежедегі тәуекелдердің және қауіп-қатерлердің

Бір тәуекелдер екіншісінен туындайды, басқалары оларды жауып кетеді де,

Теміржол саласы өндірістегі қираулар, төтенше жағдайлар, апаттар деңгейінің көптігімен

Тәуекелдерді талдау және бағалау теміржол көлігінің шаруашылық жүргізуші субъектілерінің

Инновациялық қызметтегі тәуекелдік жағдайдың ықтималдылығы мен мүмкіншілігін бағалау нәтижелері.

Көліктік үдерістердің тиімділігін арттыруда оларды ақпараттық камтамасыз етудің үлкен

Көліктік үдерістердің қоршаған ортаға кері ықпалын реттеу және шектеу

Теміржол көлігіндегі инновациялық дамудың негізгі қағидалары: ұлттық көлік жүйесінің

Инновациялық дамудың стратегиялық аспектітері: көліктік технологияларды жетілдіру және заманауи

Теміржолы көлігі инфражүйесін дамыту Қазақстан халқының, экономика мен

Халықаралық транзиттік дәліздердің және республикаішілік негізгі бағыттардағы магистралды желісінің

Теміржолы көлігі саласындағы инновациялық даму келесі шараларды жүзеге асыруды

– халықаралық теміржол дәліздері желісіне кіретін инфрақұрылым объектілерінің техникалық

– жүк қуаттылығы жоғары учаскелерді электрлендіру;

– жүк қуаттылығы жоғары учаскелерді оңалту;

– локомотивтердің және вагондардың күрделі жөндеуін өткізу, теміржол көлігінің

– Солтүстік-Оңтүстік (Ресей - Орталық Азия) және Шығыс-Батыс

– ішкі теміржол дәліздерін дамыту және оңтайландыру;

– Қазақстан Республикасының пайдалы қазбалар кеніштеріндегі темір жолдарды дамыту;

– халықаралық көлік дәліздерімен жүретін тұрақты контейнерлік тасымалдауды

– байланыс және қатынас кешенін дамыту, мәліметтерді берудің талшықты-оптикалық

– тасымалдауды басқару, үдерістерді ақпараттандыру және автоматтандыру жүйелерін жетілдіру;

– басым бағыттар бойынша халықаралық стандарттарға сәйкес заманауи жоғарғы

– қорларды сақтайтын технологияларды енгізу;

– теміржол көлігіндегі сапа менеджментін енгізу;

– контейнерлік тасымалдауды дамыту;

– жылжымалы құрамды жаңарту.

Теміржол көлігінің инфрақұрылымдық жобаларын жүзеге асыру кезеңінде капиталсиымдылығының жоғарылығына

Теміржол көлігінің транзиттік әлеуетін дамыту және оны пайдалануды арттыруда

Транзиттік қозғалыс үшін теміржол дәліздерінің тартымдылығын кешенді арттыру инфрақұрылым

Қазақстан Республикасының транзиттік әлеуетін дамытып, тиімді пайдалану мақсатында, сондай-ақ

Халықаралық Достық-Алашанқоу шекара бекетінен теміржол көлігімен тасымалдауды тұрақты өсіру

Қазақстан жері арқылы келешекте қазіргі бар желілер арасындағы байланыстырушы

Қытайдан транзиттік тасымалдауды әрі қарай ұлғайтуды қаматамысз етуге екінші

Қазақстанның транзиттік әлеуетін, дәлірек айтқанда Трансазиялық теміржол магистралінің Солтүстік

«ҰК «ҚТЖ» АҚ-ның инновациялық қызметі туралы есеп беру

Саланың басым даму бағыттары тиімді және технологиялық жаңарған көлік

Қолданылған әдебиет:

1. Мұхамбетжанова С.Т., Жартынова Ж.Ә. Интерактивті жабдықтармен жұмыс жасаудың әдіс-тәсілдері. Алматы 2008.
2. Будрена Е.В. Экономика автомобильного транспорта: учебник и практикум.
3. Инновационный транспортно-логистический проект «ВСМ Екатеринбург - Челябинск»: агломерационные риски и эффекты: Журнал «Инновационный транспорт», выпуск № 4 (26) – 2017 – с. 3-6

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Автомобильный грузовой транспорта в Республике Казахстан вышел на третье место после трубопроводного и железнодорожного транспортов. Основным преимуществом грузового автотранспорта, высокая плотность автомобильных дорог по сравнению с железными дорогами почти в шесть раз. Транспортной стратегией Республики Казахстан намечено интегрировать казахстанский транспортный комплекс в мировую транспортную систему. Что позволит существенно увеличить транзитные грузоперевозки в Республике Казахстан. По данным Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан за ближайшие 5 лет ожидается увеличение транзитных грузоперевозок на одну треть и рост доходности от грузоперевозок.

Сегодня, как показывает опыт, показатель оценки эффективности перевозочного процесса определяется как количеством перевозимого груза так и экономическими затратами связанными в основном с перемещением данного груза. А общество заинтересованно в том, чтобы грузы перевозились и транспортные расходы были как можно меньше. Главной целью инновационного развития и совершенствования грузового автомобильного транспорта является наиболее полное обеспечение уровня комфорта и качества транспортных услуг с соблюдением эффективности и безопасности транспортного процесса.

Для снижения стоимости грузовых автомобильных перевозок прежде всего необходимо решить ряд вопросов, касательно состояния и качества автомобильных дорог в Республике Казахстан. На сегодня государство уделяет большое внимание на развитие дорожной инфраструктуры. Но для более лучшего качества состояния автомобильных дорог необходима замена традиционных покрытий дорог на новые, более прочные и более дешевые материалы. Также необходимо рассмотреть и решить проблему повышения долговечности службы двигателей, а также других частей грузового автомобильного транспорта и надежности агрегатов, которые связаны с конструкцией, качеством сборки, применяемыми материалами и классностью дорог.

Согласно официальной статистической информации, Комитета по статистике МНЭ РК, показателей работы грузового транспорта в период с 2014 года по 2017 год, с каждым годом заметно увеличение перевозки грузов. Так в Казахстане объем грузооборота в январе-декабре 2017 года составил 166146,1 млн-тонно-километров на 7,3% больше, чем в 2016 году.

Одна из не мало важных проблем развития грузового автомобильного транспорта взаимодействие с окружающей средой. Рост уровня подвижного состава в Республике Казахстан приводит соответственно к увеличению загруженности автомобильных дорог (городских и магистральных), а также повышению загазованности и шума, что не может не сказаться негативно на окружающей экологии. Грузовой автомобильный транспорт один из самых экологически опасных видов транспорта, поэтому основным направлением совершенствования грузового автомобильного транспорта является разработка двигателей работающих на новых видах топлива: электрической энергии, солнечной энергии. Энергией способной вытеснить традиционные виды топлива из нефтепродуктов.

Для изучения эффективности движения автомобильного грузового транспортного потока необходимо использовать интенсивность и структуру грузового транспортного потока, скорость движения грузового автомобильного транспорта, потоки насыщения, задержки транспортных средств по различным причинам. Данные характеристики автомобильных грузовых транспортных потоков можно определить методом натурных исследований.

Интенсивность движения грузового автомобильного транспорта можно определить количеством транспортных средств, проходящих через определённый участок автомобильной дороги в единицу времени (часы, дни, недели, года) в одном либо двух направлениях. Наблюдения могут проводиться на перекрестках либо перегонах. Обследование потоков на перекрестках более сложны и трудоемки, требуя большое количество учетчиков, но при этом наблюдается полная картина о характере движения транспорта. При обследованиях на перекрестках удастся рассмотреть распределение транспортных потоков по направлениям, что необходимо и не мало важно при принятии решении вопросов организации и регулирования движения. Что касательно обследования на перегонах, основной оценкой проведения наблюдения экологическое состояние окружающей среды (шума и загазованности).

В следствии неравномерности грузовых автомобильных транспортных потоков по времени часто применяют понятие объем движения в отличие от интенсивности движения.

Объем движения – это фактическое число грузовых автомобилей, проехавших по дороге в течении принятой единицы времени, полученное непрерывным наблюдением за обозначенный период наблюдения. Неравномерность грузовых транспортных потоков проявляется не только во времени, но и в пространстве, по длине и по направлениям автомобильной дороги.

При исследовании и проектировании организации движения необходимо прибегать к описанию к описанию транспортных грузовых

потоков математическими методами. Первостепенными задачами, послужившими развитию моделирования транспортных потоков, было изучение и обоснование пропускной способности магистралей и их пересечений. Поведение транспортного потока изменчиво и зависит от действия многих факторов. Помимо основных технических факторов, как подвижной состав и автомобильная дорога, решающее влияние оказывает поведение водителей и состояние грузового автомобильного транспорта.

При расчете на полное безопасное торможение и остановку грузового автомобильного транспорта исходят из того, что дистанция безопасности должна быть равна полному остановочному пути заднего автомобиля. Необходимо учитывать разницу тормозных путей автомобилей, а также то обстоятельство, что лидер в процессе торможения также перемещается на расстояние, равное своему тормозному пути. В результате изучения транспортных потоков высокой плотности и специальных экспериментов, проведенных американскими специалистами, была предложена теория следования за лидером, математическим выражением которой является микроскопическая модель транспортного потока. Микроскопической ее называют потому, что она рассматривает элемент потока, пару следующих друг за другом транспортных средств. Особенностью этой модели является то, что в ней отражены закономерности комплекса «водитель – автомобиль – дорога – среда», в частности, психологический аспект управления автомобилями.

В перспективе развития Казахстана необходимо привлечь инвестиции с возможностью не только строительства безопасной новой инфраструктуры, но и с возможностью реконструировать и модернизировать уже имеющиеся дороги. Для роста экономики и развития транспортных перевозок на территории страны. Нам необходимо создать условия, для привлечения иностранных грузоперевозчиков. При этом не забывать о экологической безопасности нашей страны.

Библиографический список

1. Дедов А.Н., Маринченко О.С. Прогнозирование развития и оценка конкурентоспособности транспортных систем: Учебное пособие – Караганда, 2016.
2. Малыбаев С.К., Дедов А.Н. Основы взаимодействия и взаимозаменяемости средств транспорта: Учебное пособие – Караганда, 2000.
3. Казаков О.Л., Миненко С.Н., Смирнов Г.Б. Экономико-математическое моделирование: Учебно-методическое пособие. М.: МГИУ, 2006.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС НА АВТОТРАНСПОРТЕ

Современный этап развития общества характеризуется значительными темпами и масштабами изменений, происходящих в экономической, социальной, экологической сферах. Новая экономика, отличающаяся процессами глобализации и турбулентности, ужесточающейся конкуренцией и развитием процессов интернационализации бизнеса, ставит на повестку дня руководителей организаций независимо от их размера и принадлежности к отрасли проблемы непрерывного обновления и совершенствования производства, организации, управления, обучения персонала.

Инновационные процессы охватывают предприятия в целом, а также отдельные подразделения внутри компаний. Руководители компаний уделяют постоянное внимание процессам обновления и совершенствования независимо от того, направлены они на одноразовые или постоянные процедуры. В связи с этим проблемы рассмотрения подходов к оценке влияния реализации инноваций на экономическое и финансовое состояние предприятий являются актуальными проблемами современности.

Внедрение новшеств всегда имело большое значение в развитии автомобильного транспорта. В современной экономике роль инноваций значительно возрастает. Они все более становятся основополагающими факторами экономического роста.

В мировой экономической литературе «инновация» интерпретируется как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальный, воплощающийся в новых продуктах и технологиях .

В соответствии с международными стандартами инновация представляет собой конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

Несмотря на достаточно высокий уровень развития науки Казахстана по отдельным ее направлениям и наличие комплекса предприятий с хорошо организованным инновационным производством во многих отраслях и регионах страны в век инновационных прорывов во всем мире наблюдается медленное продвижение инноваций, вялая динамика их осуществления. Наиболее существенной причиной этого является низкая инновационная активность, нежелание частных инвесторов вкладывать деньги в развитие науки.

Несмотря на высокий уровень доходности инвестиций в инновации, значительно превышающий этот показатель по инвестициям в другие сферы,

инновационная деятельность связана с: высоким уровнем риска; большим размером единовременных затрат, в несколько сотен раз превышающем затраты на создание и освоение традиционных технологий; длительным периодом освоения и большим разрывом между периодом вложения денежных средств и получением желаемых результатов.

К другим причинам низкой инновационной активности можно отнести: недостаточное участие государства в финансировании научных исследований; низкий уровень оплаты труда научных сотрудников, отсутствие полноценной правовой защиты интеллектуальной собственности и материального вознаграждения за внедрённые инновации; отсутствие централизованной «инновационной среды».

Проблемы финансирования и повышения эффективности инвестиций в инновационные проекты возникают у всех участников инновационного процесса на транспорте. Основными выгодоприобретателями инновационного процесса являются потребители транспортных услуг, в цену которых закладываются затраты на финансирование разработки, внедрения и функционирование инновационных проектов. Активными участниками этого процесса являются предприятия транспорта, организации, занимающиеся разработкой и сопровождением инноваций, а также поставщики материальных, трудовых и финансовых ресурсов, от эффективности работы которых зависят качество и цена транспортных услуг. Эффективность функционирования разнообразных по своей направленности инновационных проектов зависит также и от уровня, глубины проработки и степени их готовности к внедрению.

Не менее важными для эффективного осуществления инноваций на предприятиях транспорта являются уровень подготовленности и мотивированности их персонала. В связи с этим решение проблем ускорения продвижения инноваций в транспортном комплексе связано с совершенствованием учета и анализа влияния их внедрения на все составные элементы этого процесса, и в первую очередь на условия и показатели функционирования предприятий, оказывающих транспортные услуги. В первую очередь это касается финансовых аспектов.

Инновационная деятельность на автотранспортном предприятии должна быть в первую очередь направлена на решение двух групп задач:

- обеспечение высокого качества автотранспортных услуг (своевременность доставки грузов и пассажиров, высокая сохранность грузов, безопасность и комфортабельность перевозки пассажиров);
- снижение издержек на оказание автотранспортных услуг.

Таким образом, инновационная деятельность на автотранспортных предприятиях должна быть направлена на совершенствование организации перевозочного процесса и снижение издержек при эксплуатации подвижного состава.

Инновационными направлениями повышения эффективности функционирования российской транспортной системы и объектов её инфраструктуры также являются: использование логистических подходов к

планированию, управлению, контролю и регулированию движения пассажирских, материальных, информационных и денежных потоков в пространстве и во времени; логистическое управление жизненным циклом инновационной продукции; логистически ориентированное управление инновационной деятельностью на транспорте; использование модульных подходов к обработке грузов. Логистический подход к управлению потоками позволяет сократить продолжительность времени их движения и снизить текущие и капитальные затраты. Логистические подходы к управлению потоками используются и в сфере информационного и финансового обслуживания населения.

Инновационный процесс имеет значительную роль при поддержании основных средств в исправном техническом состоянии: современные способы проведения технического обслуживания и ремонта, восстановление узлов и деталей, продления их срока службы, износостойчивости.

Особое значение на автомобильном транспорте имеет внедрение инноваций, позволяющих осуществить экономию материальных ресурсов, в частности, переход на природный газ, который является более экологически чистым и экономичным видом топлива, чем бензин. Однако, использование альтернативных источников топлива не помогает достичь значительного экономического результата в масштабах страны.

Инновационные решения способны оказать существенное влияние на уменьшение времени ожидания транспортных средств в остановочных пунктах, сокращение интервалов движения транспортных средств на маршрутах, повышение комфортности поездок оказывают инновации в конструкциях подвижного состава, организации маршрутной инфраструктуры, организации движения и парковки индивидуального легкового транспорта, организации пешеходных зон и полос для проезда на велосипедах.

Организационно-методические и методологические инновационные подходы к решению проблем транспортного комплекса страны обеспечат: модернизацию имущественных объектов; более интенсивное развитие инновационных форм их хозяйственного использования и управления; выбор оптимальных источников финансирования инвестиций в расширенное воспроизводство транспортного комплекса страны.

Список литературы

1. Будрина Е.В. Экономика автомобильного транспорта: учебник и практикум / Е.В. Будрина // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.twirpx.com/files/ automobile/](https://www.twirpx.com/files/automobile/), свободный. Загл. с экрана/ (дата обращения: 25.09.2018).
2. Ефанов А.В., Зырянова Н.М. Экономика автотранспортного предприятия: учебное пособие / А.В. Ефанов, Н.М. Зырянова. Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2011. 218 с

ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ В КАЗАХСТАНЕ И В
МИРЕ

Современным направлением развития и усовершенствования системы транспорта стало распространение логистики и логистического управления, т.е. комплекса услуг по качественной и быстрой доставке груза. Увеличение стоимости ресурсов, включая рабочую силу и инфраструктуры во многих странах приводит к неэффективности производства на национальном уровне и способствует переносу производства в другие страны. Определяющей стратегией деятельности в мире является четкость и скорость оформления сделок.

В число факторов, определяющих конкурентоспособность продукции, помимо цены входит организация быстрых поставок, и это нередко оказывается важнее цены. Отсутствие гарантии на своевременную доставку продукции приводит к отказу от сделок, вне зависимости от других условий, в том числе ценовых. Произошла смена акцентов в рыночном спросе с более низких цен и значительных запасов продукции на фактор времени, широкую номенклатуру продукции, качественные показатели. Конкурентные преимущества компаниям дает логистическое управление, т.е. полный пакет услуг при сопровождении товара, включающее также информацию о состоянии, местонахождении товара в реальный момент времени.

Уменьшению расходов и повышению уровня обслуживания способствует использование смешанных перевозок грузов различными видами транспорта. Например, если груз, который находится в пути, необходимо доставить в более сжатые сроки, то его могут снять, непосредственно, с судна в ближайшем порту и передать на железнодорожный или воздушный транспорт. По мере развития транснациональных корпораций все большее значение приобретают перевозки в смешанных сообщениях, включенных в международную логистическую систему, наиболее распространенный их вариант — с железнодорожного транспорта на водный. Используя такое сообщение грузоотправитель, помимо освобождения от перевалки грузов, выигрывает в экономии на сквозном тарифе, более низком, чем суммарный тариф на множестве видах транспорта.

В глобальных логистических сетях происходит концентрация грузопотоков по оптимальным направлениям. Во всем мире насчитывается около 80 международных транспортных коридоров, непосредственно по которым осуществляется большая часть перевозок. Главную роль в образовании глобальных сетей играет европейский рынок.

Важнейшим направлением развития международных транспортных коридоров является обеспечение транзитных перевозок грузов, другими словами экспорт транспортных услуг. Набор их постоянно увеличивается, в зависимости от повышения уровня развития национальной транспортной системы. Транзитные государства должны обеспечивать необходимые для перемещения товаров условия, гарантировать целевую доставку. Продуктивность транзитных перевозок, которая обеспечивается логистикой, определяется из большого количества качественных параметров: сокращения транзитного времени, уменьшении затрат на доставку груза, оптимизации тарифов, сохранности грузов, безопасность перевозок, соответствие экологическим требованиям и т.д.

В Казахстане железнодорожный транспорт играет важнейшую роль в транспортно-коммуникационном комплексе страны.

Протяженность границ республики около 15 тыс. км, из которых 3 тыс. — морские. На северо-западе и севере Республика Казахстан граничит с Россией, с Китаем на востоке, с Кыргызстаном на юго-востоке, с Узбекистаном на юге, с Туркменистаном на юго-западе, Азербайджан, Иран, Туркменистан и Россия отделяются от страны Каспийским морем.

Протяженность железнодорожных путей в Казахстане превышает 14 тыс. км. Они объединяют все регионы республики и через 15 стыковых пунктов устанавливают международные связи Казахстана, а также предоставляют соседним странам возможность транзитных перевозок.

В отрасли железно-дорожного транспорта используются устаревшие модели подвижного состава, путевой техники, изношенные пути, а также используются устаревшие технологические процессы ремонта и содержания главных производственных средств. Эффективность использования системы эксплуатации требует крупных затрат на поддержание основных фондов в состоянии работы.

В последующем, для высокоэффективной работы технологически и технически возобновленного автомобильного транспорта, который способен гарантировать удовлетворяющее по качеству и достаточное по объему транспортное обслуживание, предоставление различных автотранспортных услуг, включая все типы организаций, предприятия и населения, развития предпринимательства и конкурентоспособности, необходимо:

- создание эффективной системы государственного управления и контроля рынка автотранспортных услуг, обеспечивающей конкуренцию на транспортном рынке;

- управление процессом преобразования транспортной системы специально создаваемыми при городских администрациях структурами, функции, которых сводились бы к образованию транспортной политики на региональном уровне, организации маршрутов и назначение их на

тендерной основе, контролю за соблюдением всех направлений процесса перевозки;

-ведение технической политики на автотранспортных предприятиях с организацией процедуры технического обслуживания по видам подвижного состава и введением современной системы обеспечения запасными частями, построенную на анализе и контроле причин выхода из строя узлов, деталей и агрегатов.

Касательно водного транспорта, здесь главный транзитный грузопоток проходит через торговый морской порт города Актау, создающий выход к портам Средиземного, Балтийского и Черного морей. Актайский порт – только одно транспортное предприятие Республики Казахстан, которое работает в соответствии с международными стандартами и отвечает требованиям безопасности обслуживания судов и мореплавания.

В минувшие 3 года прослеживается рост объема перевозок речным транспортом. Этому поспособствовало подписание соглашения с Россией об организации и условиях перевозки грузов и пассажиров в бассейне Иртыша, который имеет значительный транзитный потенциал для перевозок грузов начиная с Китая, далее в Казахстан с последующем направлением в Россию.

Основу транзитного передвижения через воздушное пространство Казахстана составляют перелеты авиакомпаний, которые выполняют воздушные перевозки из России и Европы в Центральную и Юго-Восточную Азию. Образованы обширные сети путей с целью выполнения транзитных полетов.

Для увеличения объемов транзитного движения через воздушное пространство Казахстана введены современные средства радиотехнического обеспечения перелетов, вследствие чего пропускная способность навигационной системы республики обладает 5-кратным запасом, внедрены новейшие воздушные трассы и коридоры, более подходящие для проведения транзитных перелетов.

Список использованной литературы

1. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 495 с.
2. Логистика: Учебник / Под.ред. Б.А. Аникина. —М.: ИНФРА-М, 2005. — 368 с.
3. Саркисов С.В. Управление логистикой: Учебное пособие. — М.: Дело, 2004. — 368 с.
4. Левиков Г.А. Глобализация мировой экономики и логистика // Бюллетень транспортной информации (БТИ). — 2002. — № 8. — С. 21-25.

ТРАНСПОРТНАЯ ПОЛИТИКА. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.

Транспорт является сферой влияющей на деятельность цивилизованного человека, а пространственная мобильность важнейшим средством прогрессивного развития. Привлекательность и перспективность, а также значение изучения человека через изучение социальных и физических пространств, им осваиваемых и создаваемых, а также транспортно-коммуникационной сферы в современных условиях все более возрастает. Прежде всего, это обусловлено актуализацией процессов глобализации и внутренней потребностью стран, в том числе современным Казахстаном, в мобильном и высокоэффективном модернизирующем развитии.

- На значение развития транспортной инфраструктуры, как одной из наиболее значимых задач, стоящих перед страной, указывал в своем ежегодном народу Казахстана Президент Н.А.Назарбаев, «Необходимо создать сеть современных магистралей, позволяющих осуществлять континентальный и трансконтинентальный транзит в направлениях Север — Юг и Запад — Восток. Нужно развернуть работу по формированию сети транзитных маршрутов через воздушное пространство страны. Особый приоритет будет отдан созданию современных «хабов» — мощных транспортных узлов, которые позволят связать между собой не только все города страны, но и крупнейшие города мира», — именно такие задачи поставлены Президентом страны в Послании народу Казахстана.

- Актуальность исследования проблем транспортной политики обусловлена растущим значением государственной политики в развитии казахстанского общества. Страна обретает сегодня параметры своего устойчивого развития и в этих условиях выверенное решение задач дальнейшей модернизации Казахстана выдвигается в число самых приоритетных направлений как практической политики, так и отечественной политической науки. В числе этих задач - эффективное и устойчивое развитие транспортных коммуникаций - сферы, во все времена игравшей колоссальную, а в современную эпоху играющей еще более значимую роль в жизни человечества вообще и отдельных национальных сообществ в частности.

- Сегодня транспортные коммуникации в значительной степени способствуют сближению различных государств и населяющих их народов, налаживанию между ними более тесных, чем когда бы то ни было, экономических, информационных, культурных и иных связей. При дальнейшем совершенствовании коммуникационных и транспортных технологий географические, социальные и культурные расстояния будут

сокращаться, а их временные параметры - укорачиваться, что, в конечном счете, будет способствовать росту числа событий, происходящих в единицу времени, усилению сложности, взаимозависимости и динамизма общественно-политических реалий. Тем самым становится все более очевидной взаимообусловленность прогресса на транспорте и степени вхождения любой страны в формирующиеся глобальные политические, экономические, информационные, коммуникационные и т. п., что ставит во главу угла вопрос о стимулировании развития транспорта и других средств коммуникаций в практическом аспекте.

- Применительно к внутривнутриполитической проблематике необходимо отметить, центры производства материальной и духовной культуры, вокруг которых концентрируются важнейшие материальные и интеллектуальные ресурсы, на протяжении последних двух столетий было и остается осевой линией модернизации развитых стран. Как показывает их опыт, универсализация средствами транспортной коммуникации доступного основной массе населения общения мобилизует его духовный и физический потенциал, концентрирует общественно полезную энергию, стимулирует пространственную и профессиональную мобильность, повышает политическую и экономическую активность общества, способствует формированию в нем инновационного поведения. Возможности общения и передвижения - объективный показатель общественного развития страны, уровня и качества жизни ее граждан, а значит и одна из важных предпосылок формирования демократической политической системы, социально ориентированной экономики, развитых институтов гражданского общества.

Для Казахстана - одной из большой в СНГ, после России страны - транспортный фактор был и остается одним из важнейших факторов внутренней и внешней политики. Так, основной пружиной промышленного подъема в стране с последней четверти XIX века был железнодорожный транспорт. Именно развитие железных дорог обеспечивало модернизационный прорыв в экономике, вело к появлению новых социальных субъектов в политической сфере, напрямую затрагивало задачи обеспечения геополитических интересов страны. В дальнейшем, в советский период, развертывание модернизационного и геополитического потенциала российского транспорта играло важнейшую роль в реализации национальных интересов державы, в обеспечении ее национальной безопасности. И сегодня транспорт продолжает оставаться одной из важнейших, системообразующих отраслей отечественной экономики и от его функционирования и развития во многом зависит текущее состояние и перспективы национального хозяйства, возможности занятия страной достойного места в формирующейся системе глобального разделения труда, в современной системе международных отношений и новых геополитических реалий.

- Задача поиска наиболее эффективных путей реализации транспортного транзитного потенциала (ТТП) республики была поставлена руководством страны практически с первых лет обретения независимости. В нормативно-правовом плане был разработан и принят ряд важнейших государственных

документов касающихся вопроса развития транспорта. Среди них: Стратегия долгосрочного развития Казахстана на период до 2030 г. Республика Казахстан участвует в развитии международных транспортных коридоров. Работа по этому направлению проводится в рамках ряда интеграционных сообществ и международных организаций, таких как ЕврАзЭС, ШОС, Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого Океана (ЭСКАТО ООН), Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН), Организация экономического сотрудничества (ОЭС), Организация сотрудничества железных дорог (ОСЖД), Центральный совет по железнодорожному транспорту государств-участников СНГ и др.

С одной стороны, транспорт выступает одновременно в качестве объекта и субъекта политических процессов различного уровня. Будучи объектом, транспорт испытывает на себе формирующее, организующее, руководящее и управляющее воздействие со стороны государства в лице его соответствующих, а в условиях демократической модели общественного развития - также и структур гражданского общества. Как субъект политики, транспорт в лице соответствующих профильных и смежных предприятий и организаций различных форм собственности активно формулирует свои корпоративные интересы и добивается их включения в повестку дня текущего внутри- и внешнеполитического курса государства.

Если смотреть с другой стороны, транспорт является мощным фактором преобразований в различных сферах жизни общества и государства. Развитие транспорта ведет к позитивным изменениям в освоении конкретных территорий государства и пространства земного шара, к модернизации существующей инфраструктуры и широкому внедрению инноваций, а тем самым - к улучшению качества жизни людей. Вместе с тем, транспортная инфраструктура (и, прежде всего, железнодорожная, автомобильная, трубопроводная, речная) в прямом смысле слова привязана к конкретным координатам, «положена на землю», а потому ее использование в той или иной мере сопряжено с такими ограничивающими конкурентоспособность факторами, как инерционность и затратность.

Эффективность политики развития транспортных коммуникаций на современном этапе обуславливается оптимальным сочетанием форм приоритетного государственного контроля в стратегически важных для интересов общества и государства областях (перевозка особо опасных грузов, грузов военного значения, в условиях военного времени и чрезвычайных ситуаций) и предпринимательской активности.

Ыбыраева А.Ж. (Караганда, КарГТУ)
Жунусбекова Ж.Ж. (Караганда, КарГТУ)

МОБИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ

Проблема экологической ситуации страны стала одной из важных государственных вопросов, которые требуют особого внимания и вмешательства не только лучших ученых всего мира, но и инженеров производства. Поэтому необходим ресурсосберегающий и экологически обоснованный подход к организации производства.

В настоящее время в связи с многочисленными факторами, связанными с эксплуатацией железных дорог, текущим содержанием и экономической ситуации стран, для укладки железных дорог применяются железобетонные шпалы [1].

До настоящего времени разработаны нормативные технические указания по ведению шпального хозяйства, в котором подробно описывается использование старогодных шпал относящиеся ко второй группе годности с дефектами первой степени развития. Однако нет никаких указаний по утилизации негодных шпал с дефектами второй степени развития.

По данным годового отчета за 2018 год АО «НК Казахстан Темир жолы» протяженность железнодорожных линий в Казахстане составляет 21 тысяча км. Продолжается развитие железнодорожной инфраструктуры и реализация мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности движения поездов, такие как модернизация верхнего строения пути и смена рельс в объеме 869 км. Это говорит о том что, после капитального ремонта и замены отслуживших свой срок железобетонных шпал, проблема охраны окружающей среды не решается за счет модернизации дорожной инфраструктуры [2].

Многие инженера развитых стран соревнуются по разработке установок и дополнительных навесных оборудований по разрушению и утилизации железобетонных конструкций. Был сделан обзор и анализ конструкций навесных оборудований и дробильных установок для утилизации железобетонных конструкций зарубежных фирм.

Специально под задачи переработки железобетонных шпал, отслуживших свой срок, ООО Ресайклинговые инновационные технологии был разработан Комплекс утилизации железобетонных шпал на железнодорожном транспорте КУШ–40, позволивший решить задачи переработки столь специфического по своим прочностным и составным характеристикам материала, которым являются железобетонные шпалы.

Установка обеспечивает полную утилизацию шпал, которые в естественных условиях практически не разлагаются (то есть решает

серьезную задачу бережного отношения к природе нашей страны). Использование КУШ-40 дало возможность полностью отказаться от затрат на выделение земельных участков для складирования отслуживших свой срок шпал, а также вернуть в производственно-хозяйственный цикл до 90% отходов в виде строительного щебня и очищенного лома арматурной стали [3]. Однако эксплуатация установки КУШ-40 рассчитана для работы в температурном режиме до минус 20⁰С.

В процессе эксплуатации установки для утилизации железобетонных шпал возникают большие уровни шума, при дроблении шпал возникает большая запыленность окружающей воздушной среды, что приводило к затратам времени на технологические перерывы. Для установки пылеулавливающих устройств требуется 6 млн. руб. [3]

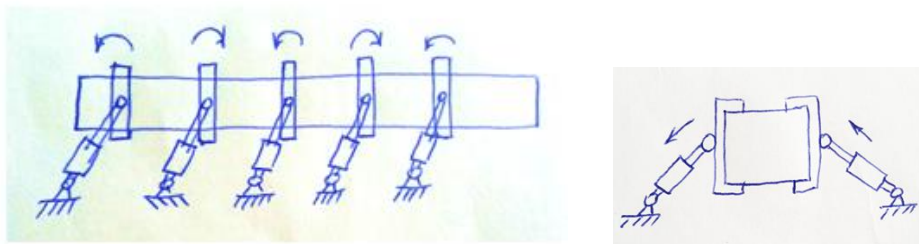
Для утилизации шпал негодных к повторной укладке (выбракованных в результате выявленных на них дефектов со второй степенью развития), «Канашский машиностроительный завод» предлагает специализированный дробильно-сортировочный комплекс, позволяющий измельчить некондиционные железобетонные изделия с одновременным извлечением металлических включений (высокопрочной проволоочной или стержневой арматуры периодического профиля) и получить фракционированный щебень из бетона [4].

Данная технологическая линия или комплекс по переработке железобетонных шпал «Канашского машиностроительного завода» является не маневренным и громоздким комплексом. Так как замена негодных шпал совершается по всему пути железной дороги, которая длится на несколько тысяч километров, для неременной утилизации железобетонных шпал следует учитывать и дополнительный транспорт для доставки шпал до комплекса. Такой выбор технологической системы утилизации железобетонных шпал, потребует дополнительных финансовых затрат, транспортных и рабочих единиц.

Дробильные ковши Итальянской фирмы MB Crusher, благодаря своей универсальности, простоте и продуктивности, дробильные ковши MB являются единственными в своем роде и выгодными по цене, подходят для любых экскаваторов массой от 4 до 80 тонн, могут быть установлены на минипогрузчики массой от 2,8 тонн и более, используются на экскаваторах-погрузчиках и могут применяться на погрузчиках.

В конструкции дробильных ковшей не учтены воздухоочистные фильтры, так как при измельчении железобетонных шпал вокруг рабочего участка образуется клубя пыли. Экскаваторы и погрузчики не рассчитаны для передвижения на дальние расстояния, тогда как ремонтные работы происходят на всем пути железной дороги, надо выделить транспортное средство, которое должно наряду с экскаватором, двигаться по всему пути. Такое решение проблемы утилизации, чревато дополнительными расходами энергоресурсов и материальных затрат.

Рассмотрев и анализируя преимущества и недостатки всех имеющихся на данный момент комплексных установок и оборудований для утилизации железобетонных шпал, нами предлагается мобильное оборудование для разрушения и утилизации железобетонных шпал.



Оборудование включает в себя квадратные прямоугольной формы струбцины, на которых крепится железобетонная шпала, гидроцилиндры создающие крутящий момент на отдельном участке шпалы, также рассматривается дополнительный ультразвуковой генератор для более тщательного разрушения шпалы. Гидроцилиндры возвратно-поступательного действия поворачивают струбцину относительно оси шпалы, и тем самым создают скручивающий момент шпалы. Направление поворота смежных струбцин относительно оси шпалы противоположно, так как противоположное направление момента кручения, дает больший эффект при разрушении железобетона.

Эффект от использования мобильного оборудования для утилизации шпалы в том, что нет громкого шума при измельчении, можно установить как на поверхности земли, так и на специальной стройплощадке, также можно установить на открытых вагонах при проведении ремонтных работ по всему пути железной дороги. Малая металлоемкость и легкость в эксплуатации дает преимущество мобильному оборудованию перед существующими оборудованиями и установками.

Список источников

1. Железобетонные шпалы для рельсового пути. Под ред. д.т.н., проф. А.Ф.Золотарского. Москва, Транспорт 1980г.
2. Годовой отчет за 2017 год АО «НК Казахстан Темир Жолы»
3. Статья «Утилизация железобетонных шпал на российских железных дорогах» УДК 69: 657. 92. Авторы В.Г. Булаев, Р.В. Брызгалов. Международная НПК «Комплексные проблемы техносферной безопасности».
4. <http://kanmash.ru>

ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА

Кошанов Е.Ж. Аким Карагандинской области.....	5
Тойбаев Ә.Ж. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру департаментінің директоры.....	6
Токтабаев Т.С. Вице-министр индустрии и инфраструктурного развития РК.....	7
Есимханов С.К. Вице-министр энергетики Республики Казахстан.....	8

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Ибатов М.К. Инновационно-предпринимательский технический университет как драйвер ускоренной технологической модернизации региона.....	11
Margaret-Mary Lilian Nelson World Class research.....	18
Nicolae Stanciu New methods in Second Language Aquisition and How They Can Apply to Differenciating Education in Kazakhstan.....	23
Назаренко М.В. Внедрение единой автоматизированной системы в сфере недропользования.....	29
Лебедев В.М. Региональные проблемы теплоэнергетики.....	34
Какенова А.К. Основные аспекты развития талантливой молодежи на позиции топ-менеджеров.....	38
Кадыров А.С. Мобильді жол өтпесі құрылысының жұмысын зерттеу және негіздеу.....	41
Воронков И.Н. Повышение безопасности и управление горным производством - стратегическая задача промышленной революции «Индустрия 4.0».....	44
Лепехов Д.А. Опыт применения компанией «Казпромавтоматика» MES решений в промышленности РК и РФ.....	47
Каталинич Бранко, Стажков С.М., Брейдо И.В., Бобряков А.В., Хомченко В.Г., Кабанов А.А. Международный университетский сетевой интернет-проект интегрированного инженерного образования.....	51

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНОЛОГИЙ

Абеуов Е.А., Демин В.Ф., Кайназаров А.С., Кайназарова А.С. Устойчивость угле-породных обнажений в выработках при различных видах крепи.....	56
Абиева Г.Б. Өзендердің су жинау алаптары геожүйелерін зерттеуде ландшафттық-гидрологиялық тәсілді қолданудың әдістемелік маңызы.....	59
Айтпаева А.Р., Исабек Т.К., Хуанган Н. Особенности проявления внезапных выбросов угля и газа в Карагандинском угольном бассейне.....	62
Алданыш Ж., Касыжанова А.Е., Жумадилова Д.К., Рамазанова Б.К. Өңделген аудандардың вертикаль қозғалысын бақылау кезінде спутниктік-радарлық интерферометрлерді тәжірибе жүзінде қолдану.....	65
Алиев С.Б., Томилов А.Н. Анализ условий эффективности применения технологии анкерного крепления.....	68
Арыстан И.Д., Кауметова Д.С., Кабиева Д.С., Матаев А.К. Проблема анкерного крепления горных выработок угольных шахт.....	71
Ахтаева Х.О., Шарипов Н.Х., Сулейменов Н.М. Экологиялық факторларды есепке ала отырып биогаз технологияларын пайдалану тиімділігі.....	74
Ахтаева Х.О., Шарипов Н.Х., Сулейменов Н.М. Қазақстан Республикасында мал шаруашылығының органикалық қалдықтарын өндеудің биогаз технологиясын енгізудің экономикалық және экологиялық аспектілері.....	77
Баизбаев М.Б., Абдиева Л.М., Баизбаев М.М. Горно-геологическая характеристика месторождения Ушкатын-III и возможные способы его разработки.....	80
Баизбаев М.Б., Нургалиев А.М. Обоснование технологических решений перехода на комбинированную геотехнологию отработки рудных месторождений.....	83
Баймульдин М.К., Жумагулов И.К. Исследование влияния трещин на формирование блочной структуры массива для обеспечения безопасности горных работ.....	86
Бакиров Ж.Б., Бакиров М.Ж., Такишов А.А. Выбор ширины полевых выработок из условия полной естественной забутовки.....	88

Балпанова М.Ж., Хусан Б. Тау-кен қазбаларының айналасындағы беріктігі төмен тау жыныстардың орнықтылығын анықтау.....	91
Батыршаева Ж.М., Сакенов Е. С., Естаева А.Р., Суимбаева А.М. Обзор технологических схем заоткоски уступов.....	94
Батыршаева Ж.М., Сакенов Е.С., Керімбаева Н.Б. Аналитический анализ методов и способов заоткоски уступов.....	97
Бесимбаева О.Г., Ли А.А. Анализ состояния откосов уступов карьера «Главный».....	99
Бесимбаева О.Г., Мазур-Соцкий К.А. Совершенствование методики мониторинга сдвижения земной поверхности в результате ведения подземных горных работ.....	102
Горохов Д.А., Барышников В.Д., Ожигин С.Г., Горохова Е.В. Мониторинг устойчивости прибортового массива карьера с использованием лазерного 3D-сканирования.....	105
Демин В.Ф., Абеков У.Е., Демина Т.В. Применение геомеханической системы «Гонный массив—анкерное крепление».....	108
Демин В.Ф., Жумабекова А.Е., Демина Т.В. Характер деформационных процессов вблизи выемочных выработок при расположении их в зоне влияния очистных работ.....	111
Дорохов Д.В., Ожигин Д.С., Шпаков П.С., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б. Методика обработки результатов лазерного сканирования карьерных откосов.....	114
Дрижд Н.А., Замалиев Н.М., Жүніс Г.М., Рабатұлы М. Испытание пластов в открытом стволе для оценки проницаемости в пластовых условиях и пластового давления методом кривой восстановления давления.....	117
Ескенова Г.Б., Абдиева А.Т. Опыт формирования отвальных массивов во внутренних контурах крупных угольных месторождений.....	120
Зейтинова Ш.Б., Каким С.Т. Тау жыныстарының массивінде ұңғыма зарядының жарылыс энергиясын тарату.....	123
Имашев А.Ж., Абдибайтов Ш.А., Судариков А.Е., Мусин А.А. Исследование разубоживания руды при отработке маломощных жил на основе численного моделирования.....	125
Имашев А.Ж., Маралбаев А.О., Орозов К.К., Жолмагамбетов Н.Б., Асан С.Ю. Исследование влияния трещиноватости горных пород на их устойчивость.....	128

Имашев А.Ж., Мусин А.А. Обоснование оптимальных направлений заложения выработок при ведении горных работ в неустойчивых сланцеватых породах.....	131
Имашев А.Ж., Суимбаева А.М., Батыршаева Ж.М., Абдибаитов Ш.А. Лабораторные исследования прочности горных пород Акжальского месторождения.....	134
Имашев А.Ж., Таханов Д.К., Балпанова М.Ж., Мұратұлы Б. Қорғаушы кентіректерді қазып алу кезіндегі өздігінен құлау үрдісін сандық модельдеу.....	137
Имашев А.Ж., Хуаныш Б. Кузнецкий карьеріндегі бір шөмішті гидравликалық экскаватордың техникалық деңгейін арттыру....	140
Исабек Т.К., Ивадилинова Д.Т. Применяемые методы расчета ожидаемых деформаций земной поверхности и горно-технические мероприятия по защите подрабатываемых зданий и сооружений.....	142
Коврижкин А.П., Айтпаев М.К., Хмырова Е.Н. Современные системы лазерного сканирования для пространственно-геометрических измерений.....	145
Кыдрашов А.Б., Дауылов М.М. Шарошканы және алмазды бұрғылау қашауларының жаңа инновациялық конструкциялары.....	148
Макулбекова А.С. Перспективы Акбастауского района на выявление полиметаллических месторождений.....	152
Мусина Г.А., Ожигин Д.С., Ожигина С.Б., Ожигин С.Г. Экологический мониторинг на основе применения беспилотных летательных аппаратов.....	155
Народхан Д., Исабек Т.К., Хуанган Н. Сыртқы жыныс үйіндісінен көмір тілігі жағдауларына берілетін жүктемелердің таралу схемасы.....	158
Народхан Д., Исабек Т.К., Хуанган Н. Сыртқы тау-жыныс үйінділерінің көмір тілігі жағдауларының тұрақтылығына әсері.....	161
Obukhov Yu.D., Tseshkovskaya Ye.A., Shaimerdinova A.B. Electronic waste disposal.....	164
Олейникова Е.А., Низаметдинов Ф.К. Наблюдения за сдвижением бортов карьера на железорудном месторождении.....	166
Пак Ю.Н., Васильченко Д.И. К определению влажности угля нейтронным методом.....	169

Портнов В.С., Билялова А.В. Минералого-петрографическая характеристика медно-порфирового месторождения шагала, Центральный Казахстан.....	172
Рамазанова Г.Т., Хмырова Е.Н. Определение рейтинга массива горных пород по геомеханической классификации MRMR для условий месторождения «Жолымбет».....	175
Серкин В.Н. Использование систем управления на базе K-MINE для повышения эффективности буровзрывных работ.....	180
Сулейменов Н.М., Нургалиева А.Д., Калияскарова А.Ж., Сыздыкбаева Д.С. Көмірдің және өздігінен жанатын материалдардың тотығуының химиялық процесі.....	183
Сулейменов Н.М., Шапалов Ш.К., Наукенова А.С., Какенова М.Ж. Жер асты жағдайларында кеніш атмосферасының құрамын талдау және сынамалар алу тәсілдері мен мақсаттары.....	186
Сулейменов Н.М., Шапалов Ш.К., Рахимберлина А.А., Ахтаева Х.О. Тотығу процесінің термодинамикасы және көмірдің өздігінен қызуы.....	188
Суханова А.А., Долгоносков В.Н. Уточнение физико-механических свойств с применением программы Roclab и численное моделирование НДС массива вблизи пустоты по месторождению Жолымбет.....	191
Танекеева Г.Д., Имашев А.Ж. Аралас бекітпелерді қолдану перспективалары.....	194
Таханов Д.К., Муратбекова Н.Р. Геомеханическая оценка состояния бортов и уступов карьера Кусмурын.....	197
Усенбеков М.С., Мергембек Ж.Т. Определение объема жидкости при подземном гидроразрыве угольных пластов.....	200
Хайдина М.П., Уразбеков А.К., Рабатұлы М., Муллағалиева А.Ф., Александров А.Ю. Изотермическое тестирование сорбционных свойств углей.....	203
Ходжаев Р.Р., Сулейменов Н.М., Габайдуллин Р.И., Народхан Д. Определение стадий самовозгорания угля для условий шахт Карагандинского бассейна.....	206
<i>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ</i>	
Аймагамбетова Р.Ж., Темірбек А.С., Орақбай З.Е. Блокчейнді стандарттау және Қазақстанда енгізу.....	210

Бузауова Т.М. Таспалы конвейерлердің техникалық дәрежесін кешенді әдіспен бағалау.....	212
Жетесова Г.С., Юрченко В.В., Савельева Н.А. Необходимость создания автоматизированных систем управления технологической подготовки производства на машиностроительных предприятиях РК.....	215
Жетесова Г.С., Жекибаева К.К. Определение отказов транспортно-технологических машин в зависимости от факторов условий эксплуатации.....	218
Жетесова Г.С., Жекибаева К.К. Анализ направлений совершенствования технической эксплуатации транспортно-технических машин и комплексов.....	220
Kęstutis Bučelis, Živilė Čepukė, Olegas Černašėjus The research of laser alloying of sls specimens sintered by fe-ni-co powder.....	222
Лепехов Д.А., Король И.А. Опыт применения компанией kazprom avtomatika mes решений в промышленности РК и РФ.....	224
Лопухов Ю.И., Кормилицын А.С., Приходченко К.С. Инструмент для сварки трением с перемешиванием при сварке алюминия.....	228
Лопухов Ю.И., Приходченко К.С., Кормилицын А.С. Сварка трением с перемешиванием.....	231
Мардонов Б.Т., Шеров К.Т, Бузауова Т.М., Таттимбек Г. Вопросы обеспечения точности обработки цилиндрических зубчатых колес.....	234
Мусаев М.М., Таттимбек Г., Хасенханов Н.Б. Перспективті аралас өңдеу технологиясын тәжірибелік зерттеу.....	237
Мухамедьяров Д.З., Кузнецов Н.С. Сканирование литого корпуса редуктора сканером Handyscan 300.....	240
Никонова Т.Ю., Кулаков Е.Ю. Обзор исследований по автоматизированному управлению процессом резания для снижения вибрации в станках с ЧПУ.....	243
Никонова Т.Ю., Юрченко В.В., Кексель Е.Ю. Анализ ремонтных работ грохотов ЦОФ №38 в частости СИТ.....	246
Синько А.Н., Грачев А.И. Анализ параметров частиц загрязнения рабочей жидкости гидросистем металлорежущих станков.....	249
Синько А.Н., Марченко И.А. Управление процессом токарной обработки материалов на основе мобильного вибрационного привода с сухим трением.....	252

Синько А.Н., Полянский Д.А. Машины ударного действия: анализ состояния степени надежности машины.....	254
Темірбек А.С., Болатов Қ.С., Жунуспеков Д.С. Сапаны бақылаудың түрлері және маңыздылығы.....	256
Шеров К.Т., Серікбай А.Т. Ротациялық кесу тазалап өңдеудің тиімді тәсілі.....	258
Шеров К.Т., Тусупова С.О., Мусаева М.М. Арнайы үйкеліс фрезасының кесуші бетіне stoody-m7-g материалын балқытып қаптау процесі.....	260
Шеров К.Т., Тусупова С.О., Сейсенбаев Д.С. Тозуға төзімді ИЧ300х18г3 шойынды ротациялық-фрикциялық өңдеу процесін зерттеу.....	263
Эттель В.А., Берг А.А. Анализ назначения изделия аддитивного производства.....	266
Эттель В.А., Селиверстова М.А. Исследование коэффициента полезного действия планетарного механизма.....	269
Эттель В.А., Селиверстова М.А. Динамическое моделирование планетарных передач.....	272
Эттель В.А., Иванов С.С., Берг А.А. Модернизация аддитивных технологий для производства деталей сложной конфигурации...	275
Юрченко В.В., Кожухов А.Е. Планирование производства как основная мера необходимости внедрения диспетчерского управления в производство.....	278

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Ағатай Б.Б., Жунусбекова.Ж.Ж. Гибридная силовая установка автомобиля. Общее описание силовой установки.....	282
Аделев С.И., Рожков А.В. Методика рационального применения циклично-поточной технологии транспортирования.....	285
Адилова Н.Д., Утебаев М.У., Икенова А.Е. Стратегическое значение железной дороги в программе «НҰРЛЫ ЖОЛ».....	288
Акашев А.З., Кенжекеева А.Р., Байбусинов М.Ж. Пойыздарды құрастыру уақытын қысқарту үшін жарық стансасының кезекшісінің жұмыс орнын жаңашаландыру.....	291

Атькен Е., Дәрібжан М.С. Құрастырмалы әмбебап вагон-контейнер.....	293
Байхожаева Б.У., Кулейменова У.Н., Арпабекова А.М. Межлабораторные сличения - основа повышения качества и безопасности продукции.....	295
Балабаев О.Т., Аскарова А.Б. Жерасты кеніштеріндегі өздігінен жүретін машиналар қозғалтқыштары пайдаланған газдарды оқшаулау.....	298
Бейсембаев Д.М., Хван Д.Р. Роль автомобильного транспорта в современных условиях.....	300
Бекжанова С.Е., Исина Б.М. Взаимодействие железнодорожного транспорта с грузоотправителями в условиях электронного документооборота.....	303
Бутунов Д.Б., Суюмбаев Ш.М., Хуанган Н., Кенжекеева А.Р. Анализ выполнения норм времени нахождения вагонов в сортировочном парке по его составляющим элементам.....	306
Быкадоров С.А., Видяйкин Д.С. К вопросу о моделировании показателей работы железнодорожного транспорта РФ.....	310
Гельманова З.С., Ковалев А.Ю., Гаджиева С.Н. Снабжение в металлургических холдингах.....	314
Данияров Н.А., Рожков А.В. Кузница кадров для транспортного комплекса страны.....	317
Дюсенбаев Е.Ш., Райысбек М.Р. Бульдозер с вращающимися фрезами.....	320
Евдокимова М.С., Смирнов В.М., Ищенко А.П. Способ управления свободностоящими башенными кранами в нерабочем состоянии при ветровом нагружении.....	323
Жаркенов Н.Б., Искаков А.С., Майшин А.Н. Карьерлік автожүктөккіштердің техникалық пайдалану мен сервисіне арналған аяқ асты көлемді бөлу заңының негізгі түрлері.....	326
Жаркенов Н.Б., Райысбек М.Р. Қазақстан Республикасындағы тау- кен өндірісі кәсіпорындарындағы қолданыстағы техникалық қызмет көрсету жүйесін сараптау.....	329
Жунусбекова Ж.Ж., Райысбек М.Р. Жол-құрылыс машиналарын қалалық құрылыс жұмыстарында қолдану.....	332
Ибатов М.К., Пак И.А. Устройство очистки выхлопных газов транспортной техники.....	335

Ibatov M.K., Grachyov V.V., Askarov B.Sh. Results of experimental studies of isolating quarry transport ice exhaust gases.....	337
Кабикенов С.Ж., Удербаетов А.С., Жаркенов Н.Б. Организация производственного обучения на примере центра восстановления компонентов Борусан Макина Казахстан.....	340
Кадыров А.С., Балабекова К.Г. Мобильді жол өтпесінің құрылымын зерттеу.....	343
Каратас М.Д., Абдыгалиева С.Ж. «ҚТЖ-ЖТ» АҚ филиалы Қарағанды темір жол бөлімі Саяқ станциясындағы коммерциялық жұмысты жақсарту мақсатында «Этран» жүйесін енгізу.....	346
Карсакова А.Ж., Кадыров А.С. Путевые машины для уплотнения железнодорожного пути.....	349
Касымжанова А.Д. Өнеркәсіптік кәсіпорындардағы теміржол тасымалдарын жетілдіру.....	352
Кенжекеева А.Р., Дәрібжан М.С. Ақадыр станциясының кірме жолында қабылдап-тапсыру операцияларын тензометрикалық датчикті вагондық таразы орнату арқылы қысқарту.....	355
Кенжекеева А.Р., Орақбаева А.Қ., Жарылғапова Н.М. Жылжымалы құрамдарды тазалаудың заманауи құрылғысын қолдану есебінен-ақ «Жайрем ТКБК» Жайрем станциясында құраманы өңдеу уақытын қысқарту.....	357
Кызылбаева Э.Ж., Кадыров А.С. Существующие методы прогнозирования ресурса машин.....	360
Нартов М.А., Рожков А.В. Определение удельных сопротивлений движению поезда от уклона пути при уточненном тяговом расчете.....	363
Нурмаганбетов А.С. Внедрение элементов индустрии 4.0 на промышленных предприятиях Карагандинской области.....	366
Рожков А.В., Куанышбаев А.Б., Салфетников В.В. Обоснование принципиальной конструктивной схемы крутонаклонного пластинчатого конвейера.....	369
Рожков А.В., Молдабаев Б.Г., Салфетников В.В. Выбор рациональной структурной схемы крутонаклонного пластинчатого конвейера.....	372
Садуов А.Ж., Муканов Б.О., Нұрсұлтан Д.Т. ЕАЭО логистикалық мүмкіндіктерін дамыту - одақтың экономикалық өсуінің негізі.	375

Сапарбай С.Н., Перминов В.А. Автокөліктен ластаушы заттардың таралуын математикалық модельдеу.....	378
Сулеев Б.Д., Курмашева Б.К. Дисковый щелерез.....	381
Sungatollakzy A., Aliev Zh.A. Research and development of optimization methods for using the complex of machines when constructing roads.....	384
Сұңғатоллақызы А., Райысбек М.Р. Құрылыс-жол машиналары мен жабдықтарын техникалық пайдаланудың негізгі мақсаттары мен міндеттері.....	387
Хуанган Н., Винник Е.Ю., Горбенко Я.В., Эндерс Д.В. Инновационные технологии в транспорте.....	390
Хуанган Н., Естаев Д.Е. Транспортно-логистическая система Казахстана.....	392
Хуанган Н., Жунусов О.К., Жамалов А.М., Исмаилов Р.Р. Интеллектуальная транспортная система.....	395
Хуанган Н., Кенжекеева А.Р., Машарипов М.Н., Саъдуллаев Б.А. Анализ времени ожидания локомотивов грузовых поездов в пункте оборота.....	397
Хуанган Н., Мергенбаева Ж.Б., Галиева К.М., Аханова А.А., Амирова Ж.К. Инновациялық қызметтің және инновацияның мәні, мағынасы, экономикалық табиғаты.....	400
Хуанган Н., Мукушева Г.Е. Изучение эффективности движения автомобильного грузового транспортного потока Республики Казахстан.....	404
Хуанган Н., Сарсембаев Д., Аль-Юсеф М., Кадиров М. Инновационный процесс на автотранспорте.....	407
Хуанган Н., Таукенов Д.В. Проблемы транспортной логистики в Казахстане и в мире.....	410
Чуйко А.В., Хуанган Н. Транспортная политика. Актуальные проблемы транспортной политики и пути их решения.....	413
Ыбыраева А.Ж., Жунусбекова Ж.Ж. Мобильное оборудование для утилизации отработавших железобетонных шпал.....	416

Научное издание

ТРУДЫ

Международной научно-практической конференции
**«Интеграция науки, образования и производства – основа
реализации Плана нации» (Сагиновские чтения № 11)**
14-15 июня 2019 г.

Часть 1

Подписано в печать 05.06.2019 г. Заказ № 513
Формат 60х90/16 Объем 26,8 печ. л. Тираж 30 экз.
Цена договорная
Издательство КарГТУ, 100027, г. Караганда, Н. Назарбаева, 56