

**Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет**



ТРУДЫ

**Республиканской студенческой
научной online конференции**

«Вклад молодежной науки в реализацию Стратегии «Казахстан-2050»,

**посвященной 1150-летию ученого,
философа Абу Насра аль-Фараби**

(16-17 апреля 2020 г.)

Караганда 2020

УДК 378.184 (574)
ББК 74.04 (5 Каз)
В56

Вклад молодежной науки в реализацию Стратегии «Казахстан-2050»:
Труды Республиканской студенческой научной online конференции
16-17 апреля 2020 г. В 6-ти частях. Часть 6. Министерство образования и науки
РК; Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: Изд-
во КарГТУ, 2020 – 259 с.

ISBN 978-601-320-169-6

Редакционная коллегия

- Ожигин С.Г.** – проректор по научной работе КарГТУ (председатель),
д.т.н., доцент
- Хуанган Н.** – и.о. директора ДНиИ КарГТУ (зам. председателя),
доктор PhD
- Моисеев В.С.** – гл. эксперт ДНиИ КарГТУ (отв. секретарь), к.т.н., доцент
- Жолдыбаева Г.С.** – декан ГФ КарГТУ, к.т.н., доцент
- Ерахтина И.И.** – декан МФ КарГТУ, к.п.н., доцент
- Иманов М.О.** – декан АСФ КарГТУ, к.т.н., доцент
- Самашова Г.Е.** – декан ФИТ КарГТУ, к.п.н., доцент
- Бирюков В.В.** – декан ФИЭМ КарГТУ, д.э.н., доцент
- Булатбаев Ф.Н.** – декан ФЭАТ КарГТУ, к.т.н., доцент
- Курмашева Б.К.** – декан ТДФ КарГТУ, к.т.н., ст. преп.

ISBN 978-601-320-169-6

© Карагандинский государственный
технический университет, 2020

ГЕОТЕХНОЛОГИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛИ

Большое количество ученых занималось разработкой различных теорий, гипотез в изучении происхождения нашей солнечной системы. В настоящее время при проверке гипотезы о происхождении Солнечной системы она во многом основана на данных о химическом составе и возрасте пород Земли и других тел Солнечной системы. Наиболее точный метод определения возраста горных пород заключается в расчете отношения количества радиоактивного урана к количеству свинца в этой породе. Скорость этого процесса точно известна, и ее никак нельзя изменить. Самым старым породам несколько миллиардов лет.

Вопрос о том, как возникла Солнечная система, занимала умы людей не одно тысячелетие. Ответ на него всегда зависел от уровня знаний людей. Изначально ходили легенды о сотворении мира некой божественной силой. В настоящее время существует несколько гипотез, каждая из которых по-своему описывает периоды формирования вселенной и формирования в ней солнечной системы.[1]

Согласно современным представлениям, формирование Солнечной системы началось около 4,6 миллиардов лет назад с гравитационного коллапса небольшой части гигантского межзвездного молекулярного облака. Большая часть вещества находилась в гравитационном центре коллапса с последующим образованием звезды - Солнца. Вещество, которое не попало в центр, образовало вращающийся вокруг него протопланетный диск, из которого впоследствии образовались планеты, их спутники, астероиды и другие небольшие тела Солнечной системы.

Газопылевое облако, в котором образовалось Солнце и ближайшие к нему звезды, возможно, возникло в результате взрыва сверхновой с массой около 30 солнечных масс, после чего тяжелые и радиоактивные элементы упали в космос. В 2012 году астрономы назвали эту сверхновую Коатликуэ - в честь ацтекской богини.

Согласно общепринятой в настоящее время гипотезе, формирование Солнечной системы началось около 4,6 млрд лет назад с гравитационного коллапса небольшой части гигантского межзвездного газопылевого облака. В общих чертах, этот процесс можно описать следующим образом:

Проблема происхождения Солнечной системы - одна из важнейших в современном природоведении. Тем не менее, она разрешена лишь в общих чертах. Ведь если теорию эволюции звезд в значительной мере можно сопоставить с результатами наблюдений многих звезд в галактике, которые

находятся на разных этапах развития, то планетная система, которая окружает наше Солнце, является уникальной.[2]

Любая теория о том, как возникла Солнечная система, должна учитывать некоторые довольно сложные факты. Мы знаем, что Солнце находится в центре Солнечной системы с планетами на орбите вокруг нее, но это вызывает пять основных проблем:

Солнце вращается медленно и имеет только 1 процент от углового момента Солнечной системы - но 99,9 процента от ее массы.

Принимая во внимание все эти вопросы, наука предложила пять ключевых теорий, которые считаются «разумными» в том смысле, что они объясняют многие (но не все) явления, проявляемые Солнечной системой. Узнайте больше ниже.

Теория Аккреции. Солнце проходит сквозь плотное межзвездное облако и выходит в окружении пыльной газовой оболочки.

Проблема состоит в том, чтобы заставить облако формировать планеты. Планеты земной группы могут сформироваться за разумное время, но газообразные планеты формируются слишком долго. Теория не объясняет спутники или закон Бодя и поэтому считается самой слабой из описанных здесь.[2]

Теория протопланет. Плотное межзвездное облако создает скопление звезд. Плотные области в форме облаков сливаются; так как маленькие сгустки имеют случайные вращения, получающиеся звезды будут иметь низкие скорости вращения. Планеты - это маленькие капли, захваченные звездой.

Маленькие сгустки имели бы более высокое вращение, чем это видно на планетах Солнечной системы, но теория объясняет это тем, что «планетарные сгустки» разделяются на планеты и спутники. Тем не менее, неясно, как планеты оказались ограничены плоскостью или почему их вращения в том же смысле.

Теория захвата. Солнце взаимодействует с ближайшей протозвездой, вытаскивая нить материала из протозвезды. Низкая скорость вращения Солнца объясняется его образованием перед планетами, земные планеты объясняются столкновениями протопланет вблизи Солнца, а планеты-гиганты и их спутники объясняются конденсацией в вытянутой нити.[1]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Ребекка Бойл. – Тайная жизнь Солнца // В мире науки. - 2018. - № 8-С. 4-13.
2. Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной (пер. с англ. Я. Зельдовича). - М.: Энергоиздат, 2011.- 200 с.

ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Фундаменты мелкого заложения

Проверка несущей способности и осадки отдельных ленточных и плиточных фундаментов.

GEO5 содержит программы для расчёта отдельных фундаментов круглого и прямоугольного сечения, ленточных фундаментов и плит фундамента общей формы. Программы позволяют проверить не только несущую способность и осадку, но также армирование железобетонной конструкции.

Для расчёта несущей способности отдельных фундаментов и ленточных фундаментов предназначена программа Отдельные фундаменты. Программа позволяет рассчитать несущую способность фундамента на дренированных и недренированных грунтах и на скальном основании (подстилающем слое). Программа рассчитывает также осадку и крен фундамента, позволяет проектировать арматуру для фундамента.

Для расчёта плит фундамента на основании предназначена программа Плита. Позволяет рассчитывать плиты фундамента и перекрытия общего типа. В программу встроена модель основания Винклера-Пастернака позволяющая вычислить постоянные C_1 , C_2 из характеристик деформируемости грунтов - сваи под плитой можно моделировать при помощи пружин.

Внутренние силы и деформации ленточного фундамента можно быстро рассчитать программой Балка. Программа позволяет автоматически вычислять постоянные C_1 , C_2 из характеристик деформируемости грунтов в слоистой среде общего типа (установка балки на рельеф).

Есть задачи – (напр., круглые силосы) решение которых возможно тоже методом конечных элементов программой МКЭ с применением осевой симметрии.

Фундаменты глубокого заложения. Проверка несущей способности и осадки свай и свайных кустов

GEO5 содержит несколько программ для расчётов свайных фундаментов. Подходящую программу нужно выбирать с учётом типа конструкции и доступных результатов геотехнических изысканий.

Программа Свая предназначена для проверки вертикальной несущей способности сжатой и растянутой сваи, осадки сваи и горизонтальной несущей способности одиночной сваи. Позволяет проектировать и проверять армирование свай (арматурный каркас) [1].

НОВЕЙШАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

GEO5 – это комплекс программ для решения геотехнических задач. Каждая из программ решает задачу конкретного типа конструкции, за счёт чего программные модули остаются простыми и интуитивно понятными.

GEO5 предназначен для решения большинства геотехнических задач, начиная с обычных, с которыми сталкивается каждый геотехник (проверка фундаментов, стен, устойчивости откоса), заканчивая высокоспециализированными (расчёты тоннелей, повреждения зданий при проходке тоннелей, устойчивости скальных откосов). Каждый из программных модулей GEO5 решает задачи конкретного типа конструкции, что позволяет заказчику выбирать только нужные ему программы.

GEO5 содержит несколько программ для расчётов устойчивости откосов, склонов, скальных стен, стен и опорных конструкций, а также вновь возводимых насыпей [1].

Расчёты устойчивости. Проверка устойчивости откосов, скальных стен и укрепленных насыпей.

Основной программой для расчёта задач устойчивости является программа Устойчивость откоса. Программа позволяет рассчитать устойчивость откоса круглой или полигональной площади заодно с автоматической оптимизацией поверхности скольжения. Работает совместно со всеми программами расчётов ограждающих конструкций и опорных стен. Позволяет вводить анкеры, геоарматуры, пригрузки и создавать модели сейсмических воздействий. Для расчёта новых насыпей укрепленных геоарматурами предназначена программа Армированные насыпи с большой базой данных по геоарматурам разных производителей. Для расчёта укрепленных нагелями откосов (пассивные нагели с набрызгом бетона на лицевой стороне) предназначена программа Нагельное крепление.

Программа Скальный откос предназначена для расчёта скальных стен и откосов с плоской или полигональной поверхностью скольжения, а также устойчивостью клина грунта.

Программа Свая-стабилизатор предназначена для проектирования свайных стен, которые стабилизируют, т.е. укрепляют оползневые склоны и откосы [2].

Ограждающие конструкции. Проектирование и проверка ограждающих конструкций котлованов, подземных сооружений

GEO5 позволяет создать полностью проект и анализ вертикальных ограждающих конструкций различного типа. Ограждения могут быть анкерные, неанкерные, с распорками, возможен расчёт и ограждения с заборкой.

Программа GEO5 Ограждения котлованов – анализ предоставляет расширенные конструкции анкерных или подпирающих подпорных стен. Это

позволяет моделировать реальное поведение конструкции в стадии строительства, расчеты деформаций и давлений, действующих на конструкцию, проверять внутреннюю стабильность анкера, проверять сталь, деревянные поперечные сечения и несущую способность анкеров.

Программа GEO5 Ограждения котлованов – проект предназначена для быстрого расчета неанкерированных конструкций и базового расчета анкерных конструкций. Программа предусматривает расчет необходимой длины сооружения в почве, внутренние силы сооружения и проверку поперечного сечения (сталь, древесина).

Обе программы поддерживают разнообразные конструкции встроенных типов подпорных стенок (Шпунтовая стенка, Мембранная стена, Стена со стальными элементами с забиркой and Свайная стена).

Обе программы позволяют проанализировать общую устойчивость с помощью программы GEO5 Устойчивость откоса.

Стены и опорные конструкции

Комплексная проверка стен и габионных конструкций

GEO5 содержит ряд программ для расчётов различного типа стен и опорных конструкций – с целью сохранить несложность и наглядность ввода задания. Каждая из программ позволяет проверить конструкцию не только по геотехническим аспектам, но также по параметрам материала стены.

Общую устойчивость стен всех типов позволяет проверить напрямую программа Устойчивость откоса, а заложения - программы Отдельные фундаменты или Свая.

Для расчёта опорных конструкций укрепленных геоарматурами предназначена программа Армированные насыпи с большой базой данных по геоарматурам разных производителей. Для расчёта укрепленных нагелями откосов (пассивные нагели с набрызгом бетона на лицевой стороне) предназначена программа Нагельное крепление.

Программа Устой предназначена для проверки устоев мостов включительно крыльев и проверки состояний конструкции. Дополнительная программа Давление грунта назначена для расчёта нагрузки от давления грунта, приложенной к конструкции общего вида.

Список использованной литературы

1. Справочник геотехника: основания, фундаменты и подземные сооружения. Под общей редакцией Ильичева В.А. и Мангушева Р.А. / Глава 16. Усиление оснований и фундаментов зданий и сооружений: автор - А.И. Полищук. - М.: Изд-во АСВ, 2014 – С. 627-666.

2. Основания и фундаменты. Ч. 2. Основы геотехники: Учебник / Авторы: Б.И. Далматов, В.Н. Бронин, В.Д. Карлов, Р.А. Мангушев, И.И. Сахаров, С.Н. Сотников, В.М. Улицкий, А.Б. Фадеев. М.: Изд. АСВ; СПбГАСУ, 2002. – 392 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДЗЕМНОГО СЖИГАНИЯ УГЛЯ В КАРАГАНДИНСКОМ БАССЕЙНЕ

Карагандинский угольный бассейн занимает площадь 3600 кв.км. (30*120 км), из которых 2000 кв.км. заняты угленосными отложениями.

Первой предпосылкой к применению технологии подземного сжигания карагандинских углей является компактность бассейна и значительная углеплотность. Второй предпосылкой внедрения подземного сжигания угля в Карагандинском бассейне является наличие значительных забалансовых запасов.

Подземному сжиганию карагандинских углей благоприятствует ряд горно-геологических условий:

1. Высокое содержание фюзинита (до 35 процентов и выше) в углях, что обуславливает сравнительно высокую склонность этих углей к самовозгоранию.

2. Крайне высокая метаноносность карагандинских пластов каменного угля, являясь усложняющим фактором при шахтной добыче угля, может быть использована для повышения энергетического КПД процесса подземного сжигания. Метан, утилизированный в процессе предварительной дегазации угольных месторождений, может быть использован для обогащения продуктов подземной газификации.

3. Мощность пластов продуктивных свит является наиболее оптимальной в аспекте применения подземного сжигания угля. Как известно из предыдущих опытов по подземной газификации угля (ПГУ) в бывшем СССР, калорийность генераторного газа, получаемая при подземном сжигании угля возрастает с ростом мощности до 1.5-2 м. Наиболее оптимальной мощностью в этом плане обладают пласты, залегающие в Карагандинском и Чурубай-Нуринском районах.

4. Породы почвы и кровли угольных пластов всех свит представлены в основном плотными, однородными аргиллитами, углистыми аргиллитами и алевролитами плотного сложения. Проницаемость этих пород в десятки раз меньше, чем проницаемость угольного пласта, что позволяет снизить потери воздуха и продукта горения.

5. Низкая влажность углей, водоносность продуктивных отложений и малая обводненность бассейна в целом исключают необходимость предварительного осушения сжигаемого угля и способствует большей стабильности процесса сжигания.

В зависимости от вещественного состава продуктов, образующихся при подземном сжигании угля, создаваемое на базе указанной технологии промышленное предприятие может быть энергетическим (горно-

энергетическая станция) или энерготехнологическим (горно-энергетический комбинат).

В связи с этой концепцией (технологией) предусматривается организация производства по одной из следующих генеральных схем:

- для предприятий, разрабатывающих запасы угля, подземное сжигание которых может быть осуществлено с получением газообразных продуктов, не содержащих в своём составе компоненты CO , H_2 , CH_4 организация производства предусматривается по энергетической схеме, ориентированной на получение экологически чистых энергоносителей в виде горячей воды, пара и электрической энергии;

- для предприятий, разрабатывающих запасы угля, подземное сжигание которых неизбежно приводит к получению горючих компонентов и высших углеводородов в составе извлекаемых продуктов сжигания, но в количествах, не обеспечивающих возможности производства достаточного передела, организация производства предусматривается по энергетической схеме с дожиганием горючих компонентов и получением указанных видов энергоносителей;

- для предприятий, разрабатывающих запасы угля, подземное сжигание которых может быть осуществлено с получением больших количеств горючих компонентов и высших углеводородов, организация производства предусматривается по энерготехнологической схеме, ориентированной на получение высококалорийного топлива, сырья и полупродуктов для органического синтеза с попутной утилизацией физического тепла.

Следует отметить, что во всех проведенных исследованиях до сегодняшнего дня не уделялось особое внимание высокой метаноносности Карагандинского угольного бассейна. А между тем если во главу угла поставить вопрос о теплотворной способности получаемого газа, то следует отметить следующее:

- для получения «обычного» генераторного газа ПГУ ($800-1200 \text{ ккал/м}^3$) в Карагандинском бассейне имеются «бесконечные» сырьевые запасы;
- крайне высокая метаноносность угольных пластов Карагандинского бассейна является основой разработки технологии утилизации метана, который по своей теплотворной способности не уступает природному газу и в 2,5-3 раза превышает обычный коксовый газ;
- обычное сжигание высококалорийного утилизированного метана крайне расточительно (тем более, что его запасы не безграничны и динамичны). Гораздо выгоднее запасать его и добавлять в определенных количествах в «безграничный» генераторный газ ПГУ с целью повышения теплотворной способности последнего до требуемой.

ПОДЗЕМНОЕ СЖИГАНИЕ УГЛЯ В КАРАГАНДИНСКОМ БАССЕЙНЕ

Начиная с 1983 года в МГИ (ныне НИТУ МИСиС) совместно с рядом организаций-соисполнителей, в том числе КарПТИ (ныне КарГТУ), проводились исследования и разработки по принципиально новой технологии подземного сжигания угля (ПСУ), идея которой была предложена академиком В.В. Ржевским.

В отличие от схем подземной газификации угля (ПГУ), ориентированных на получение горючих газов как топлива для бытовых и промышленных целей, технология ПСУ ориентирована на получение экологически чистого газообразного теплоносителя, используемого для получения горячей воды, пара и электрической энергии непосредственно на месте его производства, что обеспечивает ряд преимуществ.

Сущность предлагаемой технологии заключается в подземном сжигании оставленных в недрах запасов угля с получением на поверхности новых видов энергоносителей при использовании всасывающего способа подачи воздуха в очаг горения. Наличие ранее пройденных горных выработок позволяет использовать низконапорные тягодутьевые машины (дымососы или вентиляторы) с развиваемой ими депрессией 0,02-0,05 атм, что позволит практически полностью ликвидировать утечки воздуха и продуктов сгорания как из самого очага горения, так и из воздухоподающих и газоотводящих каналов.

Технология подземного сжигания угля, как производственный процесс, включает:

- подготовку находящихся в недрах запасов угля к сжиганию;
- управляемое сжигание подготовленных для этой цели угольных блоков (целиков) с извлечением на поверхность образующихся газообразных продуктов;
- утилизацию тепловой энергии, химического потенциала и вещественной субстанции продуктов подземного сжигания угля на производство обладающей потребительскими качествами продукции - горячей воды, пара, электрической энергии, газового или синтетического топлива, а также химического сырья и полупродуктов;
- очистку выбрасываемых в атмосферу газов и сточных вод от загрязняющих, вредных и токсичных примесей и химических соединений с захоронением или утилизацией отработанных при их очистке реагентов на производство побочной продукции.

Технологией предусматривается применение шахтного, скважинного, и комбинированного способов подготовки запасов угля к сжиганию.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АО «ТЭМК» И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ УЛУЧШЕНИЮ

АО «ТЭМК» - интегрированная компания, основанная в 2006 году на базе Карагандинского завода синтетического каучука. Деятельность АО «ТЭМК» охватывает все этапы от добычи руды до производства товарного продукта. В состав АО «ТЭМК» входят предприятия химической, металлургической и горнодобывающей промышленности.

Исследование посвящено анализу условий труда и их влияния на работников данного предприятия. Для этого были применены экспериментальные методы (наблюдения, сравнительного анализа, создания оптимальных условий для исследований), теоретико-эмпирические (методы дедукции, индукции, аналогии).

Основными неблагоприятными факторами производственной среды являются значительные перепады температур воздуха рабочей зоны, шум, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны цехов [1, 2].

Колебания температур возникают вследствие работы мощного оборудования для нагрева и присутствия нагретого и расплавленного металла. Большое влияние на температуру воздуха оказывают шлаками и агломератами. Они выделяют конвекционное тепло и лучистую энергию. Кроме этого, эти процессы иногда являются источниками ультрафиолетовых излучений, которые непосредственно влияют на работников.

Неблагоприятные для человеческого организма метеорологические условия вместе с повышенными физическими нагрузками отрицательно сказываются на самочувствии работников, вызывая сбои сердечно-сосудистых, дыхательных и терморегулирующих систем человека.

Наличие нагревательного оборудования, которое работает под давлением, приводят к выделению газов в рабочей зоне. Как следствие, в отдельных производственных цехах повышается концентрация окиси углерода и сернистого газа, что является первопричиной возникновения у работников отравлений и профессиональных заболеваний [3].

Запыленность рабочей зоны присутствует в цехах и на участках по подготовке шихты. В концентрации пыли содержатся такие опасные для человеческого организма элементы, как свободная и аморфная двуокись кремния в количестве до 20%, окись железа до 50% от общей массы пыли, графитная пыль. Окислы железа, наждачная пыль и пыль металлическая

выделяются в процессе отжима горячего материала и продувки конвертеров плавки металлолома, газовой резки и зачистки металлов в цехах. Из-за постоянных ремонтных работ в цехах образуется пыль, на 70% состоящая из кремния и его соединений, которая губительно воздействует на человеческий организм.

Еще одним из неблагоприятных факторов металлургического комплекса АО «ТЭМК» является шум. На отдельных участках производства уровень шума превышает показатель в 100 дБ, что неизменно ведет к профессиональной болезни органов слуха.

Таким образом, в ходе проведенных исследований были сделаны выводы и предложены рекомендации по улучшению условий труда работников металлургического завода АО «ТЭМК»:

1. Полный переход на автоматизацию и дистанционное управление, что обеспечит высокую производительность труда, его качество, а также жизни работников, существенно сократит время, проводимое работниками во вредных условиях и освободит от тяжелой физической работы.

Наряду с этим, необходимо проводить специальные гигиенические, общеоздоровительные мероприятия. К примеру, установка централизованного холодоснабжения, подаваемого на рабочие места для снижения температуры стен, пола на стационарно расположенных постах, пультах управления.

2. Для борьбы с пылью использовать метод гидрообеспыливания. Также рекомендуется внедрить технологию экономичных, инерционных пылеотделителей, ротоклонов, турбосепараторов, широко применяемых в металлургии передовых стран.

3. Механизировать и систематизировать уборку твердых отходов на территории металлургического завода. Проводить повсеместное озеленение территории предприятий АО «ТЭМК». Озелененные территории могут использоваться, как места отдыха в рабочих перерывах.

Список литературы:

1. Божкова В.П. О создании и функционировании системы управления промышленной безопасностью на металлургических предприятиях // Безопасность труда в промышленности. 2014. - №12. - С. 9-10.

2. Кудряшов И.Н. Оценка аэрогенного профессионального риска здоровью работников плавильного цеха ферросплавного производства. 2012.

3. Бекмухамбетов Е.Ж., Мамырбаев А.А., Джаркенов Т.Д. Гигиеническая оценка условий труда при производстве ферросплавов. 2016.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С УЧЕТОМ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

В связи с интенсивной разработкой запасов угля в Карагандинском угольном бассейне значительно увеличилась средняя глубина разработки и ведения горных работ, что привело к ухудшению горно-геологических условий: возросла газообильность шахт; увеличилось число пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа и горным ударам; повысилась температура рудничного воздуха в горных выработках.

Наиболее представительные группы шахтопластов по мощности в Карагандинском бассейне более 3,5 м (48%). Половина шахтопластов имеют угол падения от 0 до 13°.

Анализ строения и состава вмещающих пород по геологическим колонкам позволил выделить следующие основные типы пород: аргиллит, алевролит, песчаник и известняк и их характерные структурные признаки и мощность. При группировании шахтопластов в качестве непосредственно покрывающих и подстилающих пород в основном принималась толща, однородная по составу и мощностью более одного метра; в тех случаях, когда выше- и нижележащие толщи пород имели слоистую структуру, за основную принималась их преобладающая разновидность.

В соответствии с изложенным шахтопласты в бассейне были объединены в пять основных групп, которые в свою очередь разделены на подгруппы в зависимости от состава пород, залегающих выше и ниже непосредственно вмещающих: I а, б, в; II а, б, в; III а, б, в; IV а, б, в, г, д; V а, б (рисунок 1).

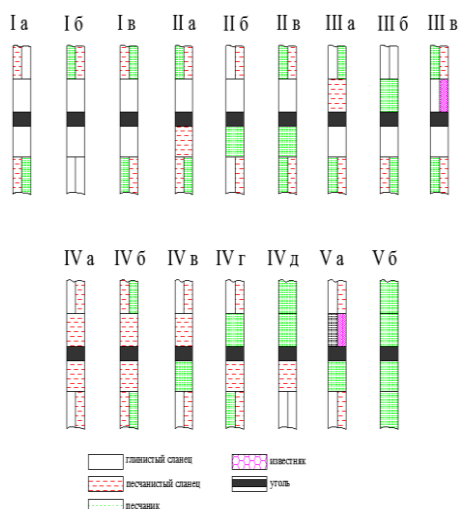


Рисунок 1—Группирование пологих, тонких и средней мощности
шахтопластов основных бассейнов страны

Проектирование крепления подготовительных выработок должно основываться на результатах эксплуатационной геологической разведки, с установлением наличия структурных неоднородностей и нарушений, связанных с исходным напряженным состоянием, опорным давлением от концентратов, расположенных на смежных пластах или панелях, наличием пород с низкой прочностью, водонасыщенных, с выраженной слоистостью и с мелкими структурными формами (зеркалами скольжения, включениями слабых пород, глинистыми дайками, палеогенными замещениями, эндогенными трещинами, выклиниванием слоев, конкрециями и локальными нарушениями).

Опыт разработки угольных месторождений показывает, что в связи с ухудшением горно-геологических условий и увеличением протяженности горных выработок, их эксплуатационное состояние в течение срока службы в ряде случаев нельзя обеспечить из-за отсутствия достоверных данных об ожидаемых смещениях пород, о нагрузках на крепь и других влияющих факторах, поэтому выработки иногда приходится ремонтировать 2-3 раза.

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 упрочнения углепородного массива полимерными и неорганическими связующими составами. Эти мероприятия трудоемки (0,2 чел.-см/м), требуют дополнительных материальных затрат (9-15 тыс.тенге/м) и снижают темпы подвигания очистных забоев на 50- 70%.

Проблемами анкерного крепления на угольных шахтах Казахстана: отсутствие опыта применения анкеров с высокой прочностью закрепления в породах слабых и нарушенных средней крепости; недостаточная изученность геомеханических процессов в этих условиях и несовершенство нормативных документов, определяющих применение анкерных крепей; отсутствие надежных методик расчета технических результатов и экономической эффективности внедрения таких крепей, сомнения владельцев угольных шахт в рентабельности технологии угледобычи с использованием анкерного крепления, в том числе и по фактору безопасности горных работ.

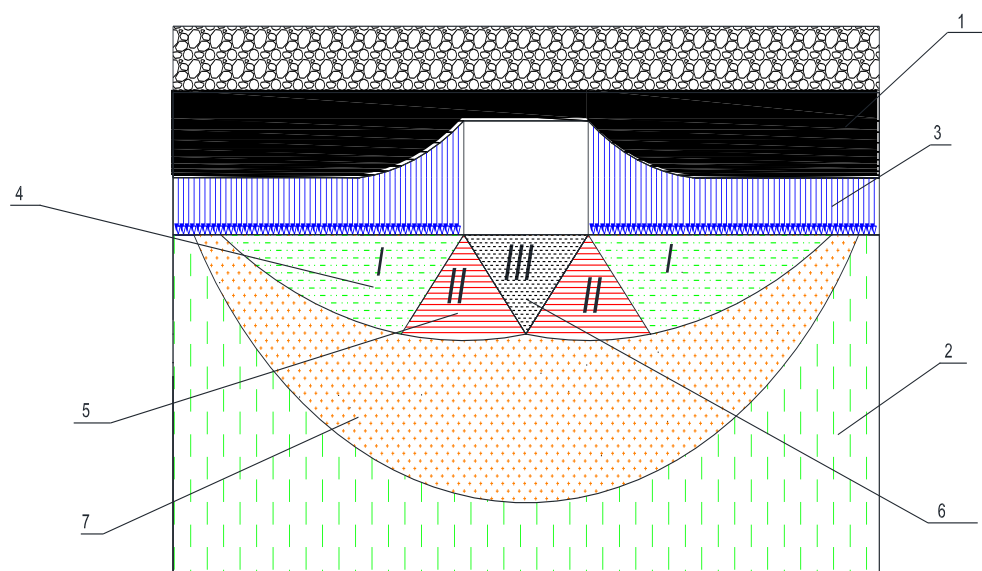
Список литературы

1. Цай Б.Н., Судариков А.Е. Механика подземных сооружений. – Караганда: КарГТУ, 2007. - 159 с.
2. Демин В.Ф. Геомеханика при анкерном горных выработок: монография. – Караганда: КарГТУ, 2015. – 159 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ УПРОЧНЕНИЕМ НА ПОРОДЫ ПОЧВЫ ВОКРУГ ВЫРАБОТКИ

При разработке угольных месторождений довольно часто встречаются деформации пород почвы в виде выдавливания их внутрь выработок. Пучение обычно наиболее интенсивно проявляется в подготовительных выработках. Вследствие особенностей генезиса угольных месторождений непосредственная почва пластов, как правило, сложена более слабыми по сравнению с остальными породами-разностями.

На рисунке 1 показано расположение зон деформаций в почве выработки, сложенной слабыми горными породами.



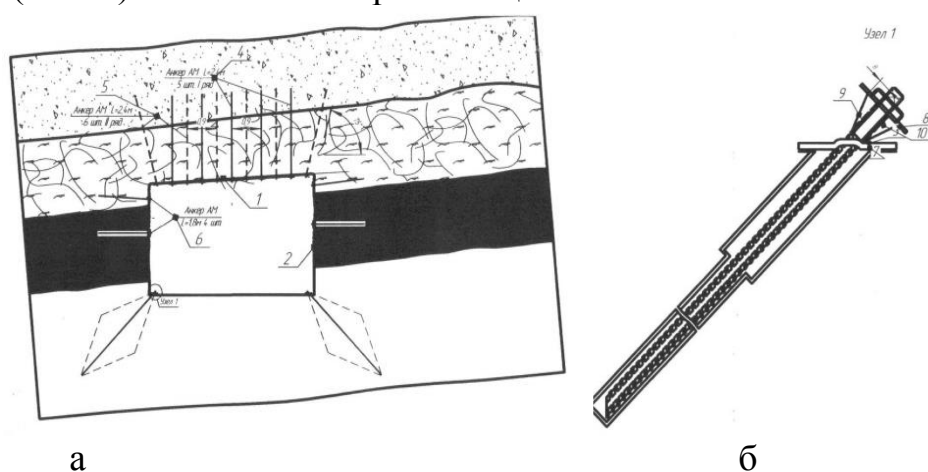
1 – уголь; 2 – слабые горные породы; 3 – зона деформаций в почве;
4 – зона активного состояния пород; 5 – промежуточная зона с линиями скольжения; 6 – зона пассивного отпора; 7 – зона упругих деформаций

Рисунок 1 – Расположение зон деформаций в почве выработки, сложенной слабыми горными породами

Интенсивность и абсолютная величина перемещений пород при пучении связаны с большим количеством горно-геологических и производственных факторов. Уменьшение величины пучения почвы в горных выработках может быть достигнуто за счет создания в боках выработки зон пониженных напряжений. Эти зоны могут быть образованы

вследствие изменения структуры пород кровли путем ее анкерования сталеполимерной анкерной крепью повышенной несущей способности, устанавливаемой по предлагаемой схеме, при этом увеличивается площадь опоры кровли на бока выработки, т.е. уменьшается удельное давление на почву и зона максимума опорного давления отодвигается от краевой части массива. Величина этого перемещения зависит от длины, угла наклона и плотности установки анкеров.

На рисунке 2 показана технология крепления пород почвы анкерами, устанавливаемыми в бока выработки. Пробуренный шпур при этом от устья выполнен большего диаметра и не заполняется закрепляющим составом для разгрузки боковых пород в этой зоне, а затем по длине шпура стандартный диаметр (28 мм) и заполнен закрепляющим составом.



ИССЛЕДОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Крепление выработок в однородных горных породах предопределяет использование одного типа и параметров крепи. Однако в большинстве случаев при отработке полезных ископаемых мы сталкиваемся с наличием неоднородностей в горном массиве, что в свою очередь, требует разработки различных параметров крепления на различных участках горного массива [1]. Большинство исследователей используют упругое решение геомеханических задач как один из этапов исследований, данные которого затем используются для определения зоны разрушения вокруг выработки и, как следствие этого, нагрузки на крепь выработки. Определение нагрузки на крепь горной выработки можно разбить на два этапа. На первом этапе определяется напряжённо-деформированное состояние (НДС) массива вокруг выработки различного сечения при определенных граничных условиях. На втором этапе полученные напряжения и деформации сравниваются с прочностными параметрами приконтурного горного массива для определения зоны неупругих деформаций (ЗНД) или зоны разрушения вокруг выработки [2].

Численное моделирование проведено методом граничных интегральных уравнений по методике Колоколова С.Б. [3].

В результате моделирования установлено что, наличие горизонтальной системы трещин создает значительное увеличение вертикальной нагрузки на крепь. Данное изменение ослабевает при увеличении вертикальности трещин горного массива.

Полный расчет был выполнен для семи вариантов с учетом трещиноватости с простым ослаблением прочностных свойств пород.

Изменение предела прочности в сторону увеличения приводит к уменьшению размеров зоны разрушения вокруг выработки и соответствующему уменьшению нагрузки на крепь. При прочности на сжатие окружающих горных пород равной 60 МПа зона разрушения в кровле выработки не превышает 0,3-0,4 м, а при прочности равной 90 МПа практически отсутствует.

Как показали результаты численного моделирования при существующей минимальной прочности горных пород 24 МПа и введение коэффициента на трещиноватость равным 0,7 результаты моделирования хорошо согласуются с результатами, полученными по нормативным материалам.

Графики изменения высоты зоны разрушения в кровле выработки и вертикальной нагрузки на крепь представлены на рисунке 1.

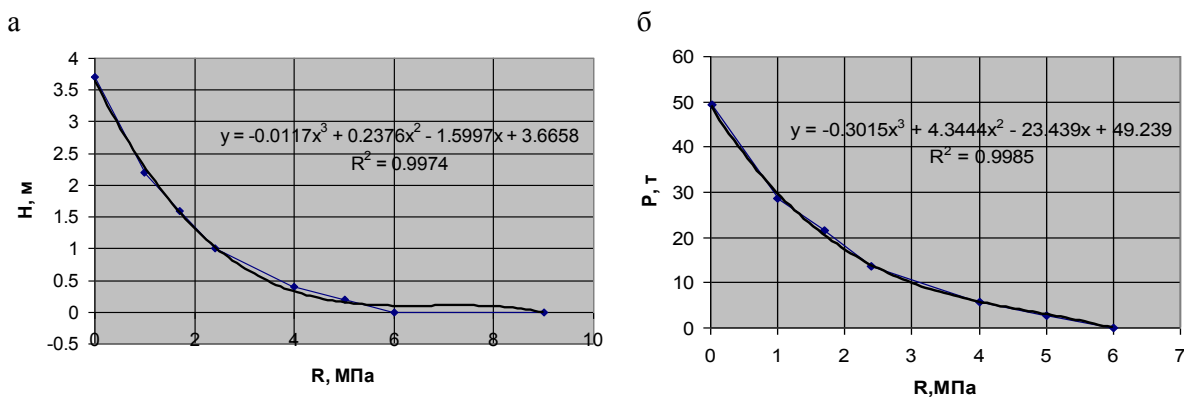


Рисунок 1 – Зависимость высоты зоны разрушения и величины вертикальной нагрузки на крепь в кровле выработки от прочности массива горных пород на растяжение

Выполненное численное моделирование показывает, что:

- при прочности на растяжение окружающих горную выработку пород более 50-60 МПа зона разрушения вокруг выработки и, как следствие этого, вертикальная нагрузка на крепь мала. Это, в свою очередь, свидетельствует о возможности применения ограждающего типа крепи, препятствующему незначительному вывалообразованию контура выработки;
- при прочности на растяжение окружающих горную выработку пород более 30-50 МПа зона разрушения вокруг выработки существенна и анкерная крепь должна выполнять роль несущей конструкции;
- дальнейшее уменьшение прочности горных пород может потребовать применение стоечных типов крепи или специальных комбинированных крепей;
- наличие аналитических зависимостей и построенных графиков по результатам расчетов, позволяют определить высоту зоны разрушения вокруг выработки при прочности на сжатие от 0 до 90 МПа без проведения моделирования.

Список использованной литературы

1. Имашев А.Ж., Зейтинова Ш.Б., Судариков А.Е., Бахтыбаев Н.Б. Особенности крепления горных выработок в трещиноватых породах // Горный журнал Казахстана. - 2013. - №6. - С.14-17.
2. Исабек Т.К., Имашев А.Ж., Судариков А.Е., Бахтыбаева А.С., Зейтинова Ш.Б. Моделирование геомеханических процессов вокруг горных выработок // Промышленность Казахстана. – 2013. - №2. - С. 56-57.
3. Колоколов С.Б. Расчет параметров поддерживающей и анкерной крепи горизонтальных горных выработок: учебное пособие. - Караганда: КПТИ, 1990. – 64 с.

ҰСТАУШЫ БЕКІТПЕ РЕТІНДЕ ТОРКРЕТБЕТОН ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Q-жүйесі арнайы аркалы төбесі бар тау-кен қазбасына ұсынылған. Q-рейтинг негізінде тау жыныстар сілемі тоғыз категорияға бөлінген [1].

Тәсілдің мәні тау жыныстардың сапа көрсеткіші, жарықшақтар беткейінің кедір-бұдырлық көрсеткіші, судың әсерін ескеретін фактор, жарықшақтар жүйесінің санын көрсететін көрсеткіш, жарықшақтардың өзгеріс (байланыс) көрсеткіші, кернеуді төмендететін және т.б. факторларға байланысты кешенді рейтингті анықтау болып табылады.

Q-рейтинг мәні 10 бастан 40 дейін болғанда тау жыныстары үгілуге икемді және жарықшақтылығы жоғары аймақтарда қалыпты торкрет бетонның қалыңдығы 4-5 см болып қабылданады [2].

Q-рейтинг мәні 4 бастан 10 дейін болғанда торкрет бетон бекітпесінің қалыңдығын төмендегі формуламен анықтауға болады:

$$t_{sc} = P \cdot 0,6B / 2q_{sc} \quad (1)$$

мұндағы: P – қазбаға түсетін ұзақ уақытты салмақ, МПа;

B – қазба ені, м;

q_{sc} – торкрет бетонның мықтылығы, қалыпты торкрет бетон үшін 3 МПа, болат арматурадан жасалған фибра торкрет бетон үшін 5 МПа.

Қазбаға түсетін ұзақ уақытты салмақ келесі түрде анықталады:

$$P = (0,2/J_r) \cdot (Q_w)^{-1/3} \cdot f \cdot f' \quad (2)$$

мұндағы J_r – жарықшақтардың кедір-бұдырлығын ескеретін индекс;

Q_w – қазба жиегіндегі тау жыныстар сілемінің сапасы;

f – қазып өндіру тереңдігінің түзету коэффициенті;

f' – қысылған тау жыныстарымен қазба жиегінің бұзылған күйінің түзеті коэффициенті.

Q-рейтингте қолданылатын жарықшақтардың кедір-бұдырлығын ескеретін коэффициент (J_r) келесі формуламен бағаланады

$$J_r = J_r/r \cdot J_r/w \quad (3)$$

мұндағы J_r/r – жарықшақтың кедір-бұдырлыққа қатынасының кедір-бұдырлыққа бөліндісі (10 см өлшеу шкаласы бойынша алынған);

J_r/w – жарықшақтар кедір-бұдырлығының сызықсыз қатынасы (1м өлшеу шкаласы үшін).

Егер ұзындығы 10 см профильдің максималды амплитудасы 2,5 мм үлкен болса, $J_r/r = 1,5$, егер амплитудасы 2,5 мм кем болса, $J_r/r = 1,0$.

Егер ұзындығы 1 м профильдің максималды амплитудасы 20 мм артық болса, $J_r/w = 2,0$, егер амплитудасы 10 мм кем болса, $J_r/w = 1,0$ болады. Ұзындығы 1 м профильдің максималды амплитудасы 10 мм және 20 мм диапазон аралығында жатса, $J_r/w = 1,5$.

Қазып өндіру тереңдігін ескергендегі түзету коэффициенті (f) келесі түрде анықталады:

$$f = 1 + (H - 320)/800 \geq 1 \quad (4)$$

Қысылған тау жыныстарымен қазба жиегінің бұзылған күйінің түзету коэффициенті (f') $H > 350Q^{1/3}$ түрінде анықталса, қысылмаған тау жыныстар үшін 1 тең.

1-кестеде Q-рейтинг мәніне байланысты торкреттеудің түрін таңдау келтірілген.

Кесте 1 – Q-system классификациясына сәйкес қазбаларды бекіту

Q мәні	Тау жыныстар сілемінің орнықтылық дәрежесі және категориясы	Бекітпе түрі	Торкрет-бетон қабатының қалыңдығы, см
1	2	3	4
0,1-1,0	Өте әлсіз (V)	Фибрамен күшейтілген торкрет-бетон + қарнақ	12 - 15
1-4	Әлсіз (IV)	Фибрамен күшейтілген торкрет-бетон + қарнақ	9 - 12
4-10	Орташа (III)	Фибрамен күшейтілген торкрет-бетон + қарнақ	5 - 9
10-40	Мықты (II)	Қарнақ (+торкрет-бетон)	4 - 5

Торкретбетон бекітпесін $Q=4-10$ және $Q=10-40$ мәні болғанда қолдану тиімді болып табылады, яғни орташа орнықты (III категория) және мықты (II категория) тау жыныстарында. Басқа жағдайда, тау жыныстары әлсіз және өте әлсіз болғанда қапталатын торкретбетонның қалыңдығы артады, ол бекітпені тұрғызу кезінде қиындықтар туындауы мүмкін.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Barton, N., Lien, R., and Lunde, J. Engineering Classification of Rock Masses for the Design of Tunnel Support, Rock Mechanics, Springer-Verlag, Vo.6, 1974. – pp. 189-236.
2. Singh, B., Goel, R. Rock Mass Classification: – Printed in the Netherlands: Elsevier, 1999. – 267 p.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ И МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Почти так же, как географические границы разделялись, сталкивались и перерисовывались на протяжении всей истории человечества, границы тектонических плит расходились, сходились и изменяли форму Земли на протяжении всей ее геологической истории. Сегодня наука показала, что поверхность Земли находится в состоянии постоянного изменения. Мы можем наблюдать и измерять рост и разрушение гор, увеличение и уменьшение океанов, извержения вулканов и землетрясения.

На сходящихся границах плиты сталкиваются друг с другом. Столкновение сгибает край одной или обеих плит, создавая горный хребет или подчищая одну из плит под другую, создавая глубокий желоб морского дна. На сходящихся границах создается континентальная кора, а океаническая кора разрушается, поскольку она субдуцирует, тает и становится магмой. Конвергентное движение плит также создает землетрясения и часто образует цепочки вулканов. Самый высокий горный массив над уровнем моря, Гималаи, образовался 55 миллионов лет назад, когда Евразийская и Индо-Австралийская континентальные плиты соединились. Средиземноморский остров Кипр образован на сходящейся границе между Африканской и Евразийской плитами. Затвердевшие холмы лавы, называемые лавовыми подушками, когда-то были на дне океана, где произошло это сближение, но были вытолкнуты вверх и теперь видны на поверхности. [1]

Литосфера разделена на дюжину основных и несколько второстепенных плит. Края плит можно нарисовать, соединив точки, обозначающие эпицентры землетрясений. Одна плита может быть изготовлена из всей океанической литосферы или всей континентальной литосферы, но почти все плиты сделаны из комбинации обоих.

Движение плит по поверхности Земли называется тектоникой плит. Плиты движутся со скоростью несколько сантиметров в год.

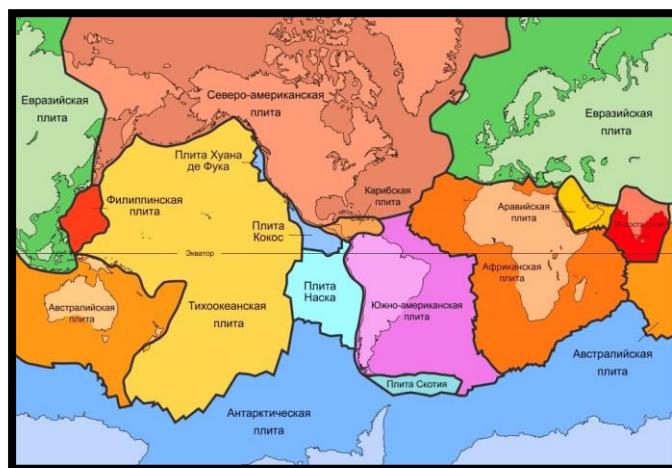


Рисунок 2. Названия литосферных плит на карте Мира

Если магма на континентальной дуге является фельзитовой, она может быть слишком вязкой, чтобы подниматься сквозь кору. Магма будет медленно остывать с образованием гранита или гранодиорита. Эти большие тела навязчивых магматических пород называются батолитами, которые могут когда-нибудь подняться, чтобы образовать горный хребет.

Континентальные плиты слишком плавучие, чтобы их покорить. Поскольку ему некуда идти, кроме как вверх, это создает одни из самых больших в мире горных массивов. Магма не может проникнуть в эту густую кору, поэтому нет вулканов, хотя магма остается в коре. Метаморфические породы распространены из-за стресса, который испытывает континентальная кора. При столкновении огромных плит коры континентов вызывают многочисленные и сильные землетрясения. [2]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев, Леонид Геология жизни / Леонид Агеев. - М.: Журнал "Нева", 2015. - 208 с.
2. Актуальные проблемы региональной геологии и геодинамики. XI Горшковские чтения. Материалы конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Г. П. Горшкова (1909-1984). МГУ, 24 апреля 2009 г.. - М.: Ленанд, УРСС, 2014. - 174 с.

ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП АШЫҚ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫН БАҚЫЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Бұл тезисте ашық әдіспен өндіруді бақылауға арналған ұшқышсыз ұшу аппараттарына (ҰША) негізделген қашықтықтан зондтау технологиясының дамуы қарастырылған. Қазіргі таңда мониторинг бағыты қарқынды дамығандықтан, карьерлер, кен орындары, құрылыс алаңдарын бір реттік немесе мерзімді бақылауға арналған технологиясы қарастырылады. Тау-кен кәсіпорындарында карьерлер мен көму кешендерін карталандыру 1-суретте көрсетілген Geoscan 101 UAV кешенін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл технологияға мыналар кіреді:

- ҰҰА көмегімен объектінің аэрофотосуреті;
- Объектінің жоғары дәлдікті 3D моделін, ортофотомапты және DEM алу үшін Agisoft PhotoScan бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып, аэрофототүсірілім материалдарын автоматты түрде өңдеу;
- Деректерді автоматты талдау[1].

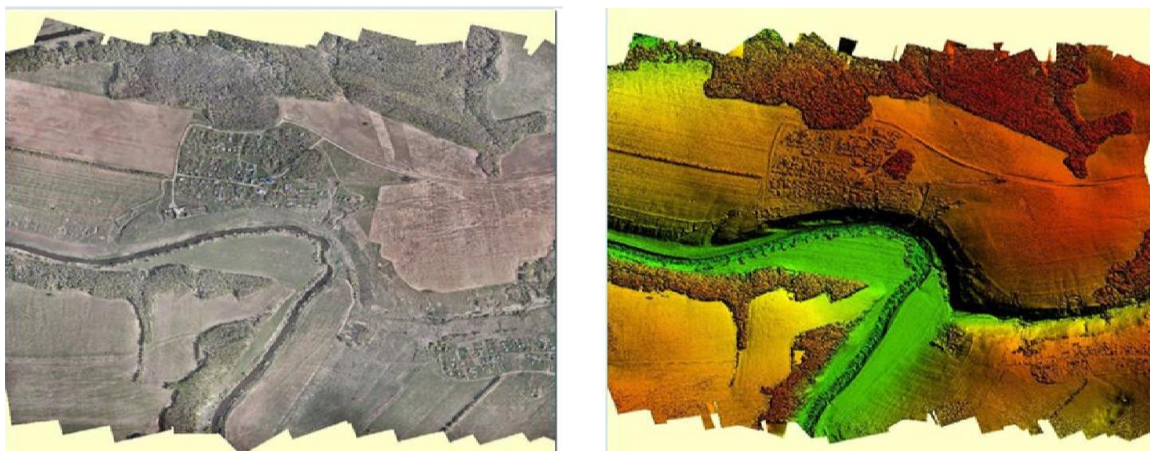


1-сурет – Геоскан 101ҰҰА жиынтығы

GeoScan 101 жиынтығы салыстырмалы түрде кішкентай нысандарда жұмыс істеуге арналған. Ол 100-ден 1000 м биіктіктен 60 км/сағ жылдамдықпен 40-60 минут ішінде аэрофотосурет жасайды. Бір рейсте GeoScan 101 2-3 шаршы шақырымдық нысанды немесе ұзындығы 15-20 км болатын сызықты нысанды тексере алады. Күндізгі уақытта 4-6 рейс жасай алады[1].

Agisoft PhotoScan бағдарламалық қамтамасыздандыруы деректердің (фотосуреттер, суретке түсіру орталықтарының координаттары және тірек нүктелері) негізделген объектілердің 3D-модельдерін, шынайы ортофотомаптарды (2-сурет) және биіктік матрицаларын алуға мүмкіндік

береді. Өңдеу автоматты түрде орындалады. Ортофотоплан және биіктіктер дәлдігі кадрдың 2 пикселін құрайды (10-20 см)[2].



2-сурет – Жұмыс учаскесінің ортофотопланы және биіктік матрицасы

Ортофотопланды құру кезінде жер белгілері жасалады, олардың орталықтарының координаталары Аэрофототүсірістер жұмысына дейін аспаптық түрде анықталады. Алынған үш өлшемді модель тау жыныстарының көлемін жылдам есептеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, модель тау-кен жұмыстарын жоспарлау мен үйінділер кешенін қалыптастыруда көмекші материал бола алады.

Осылайша, суреттердің егжей-тегжейі мен жұмыс жылдамдығына байланысты, ҰҰА кешенін қолдану арқылы алынған мәліметтер бірнеше күнде тау-кен және геологиялық кәсіпорындарға бірқатар мәселелерді жедел шешудің технологиясын ұсынуға мүмкіндік береді, бұл әсіресе жұмыс орындарының жоғары жылдамдықпен жүретін ірі кәсіпорындарына қатысты. Атап айтқанда, қоқыс төгінділеріндегі көшкіндерді бақылау қажет. Визуалды түрде тау жыныстарының үлкен массаларының қозғалысының бар-жоғын анықтау әрдайым мүмкін емес, ал кейде үйінділердің көп болуына және жерді бақылау нүктелерінен өте үлкен қашықтыққа байланысты физикалық түрде бақылау қиын. ҰҰА кешені бұл мәселені қажетті жиілікпен қызығушылық аймақтарын бақылау арқылы шешуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. GEOSCAN - GeoScan аэрофототүсіріс кешені [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі : <http://www.geoscan.aero/>
2. Зинченко О.Н. «Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования». – М.: «Ракурс», 2011 г.

ҰҰА КЕШЕНДЕРІН ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Қазіргі таңда дәстүрлі басқарылатын тасымалдаушылармен қатар, ұсақ ұшқышсыз ұшу аппараттары (ҰҰА) аэрофототүсірілімде көбірек қолданылады [1]. Олар қызмет көрсету барысында ықшам, мобильді және қарапайым болып табылады. Алайда, ҰҰА-дың дәстүрлі аэрофототүсіріс ұшақтарына қарағанда бірқатар кемшіліктері бар. Мұндай кемшіліктерге желге сезімталдық және аз жүктемелігі жатады. Келтірілген кемшіліктермен бірге аэрофототүсірілім жұмыс талаптары бойынша ҰҰА пайдалану әрқашан тиімді бола бермейді.

ҰҰА қолданудың экономикалық тиімділігін анықтау үшін орындалған жұмыстардың барлық шығындарының сомасы ретінде анықталатын қаржылық шығындарды есептеу қажет:

- 1) жоспардың биіктігін негіздеуге шығындар;
- 2) аэрофототүсірілім құны;
- 3) жабдықты тасымалдау құны;
- 4) қызметкерлерге сыйақы төлеу. Жоспарлау-биіктік негіздемесін құру шығындарын есептеу

1-кесте

1:500 масштабында топографиялық пландар құруда аэрофототүсірілім құнын есептеу үшін бастапқы мәліметтер

Техникалық сипаттамасы	ҰҰА
Аэродромға дейінгі қашықтық, км	50
Ұшу нүктесінен АФУ-не дейінгі қашықтық, км	5
Жергілікті жердің өлшемі, м	0,05
Пикселдер саны	14,2
Көру аясының бұрышы, градус	83
Жылдамдығы	100
$t_{\max}$, сағ.	1
Өнімділік коэффициенті	0,5
Ұшу сағатының құны, тг	4818
Жұмысшылар саны	2
Автосағат құны, тг	4248

1-кестедегі мәліметтер жалпы орташа ұшқышсыз ұшу аппараттарының жұмыс орындауы бойынша есептелген. Әрине, ҰҰА кешендері қазіргі күні күннен күнге даму барысында, басқа геодезиялық аспаптарға қарағанда,

ҰҰА қазіргі таңда тау-кен жұмыстарында таптырмайтын аспап болып табылады. Басқа аэротүсіріс ұшақтарына қарағанда ҰҰА шығын бойынша тиімдірек болады. Енді ҰҰА және АН-30 ұшағын түсіріс параметрлері бойынша қарастырайық.

2-кесте

Аэротүсірілім параметрлерін есептеу

Аэротүсірілім параметрлері	ҰҰА	Ұшақ
Маршрут ені, м	132	490
Өндірілуі км ² /сағ	6,6	347
Тірек белгісі тығыздығы(1 км ² -ге)	20	3
Түсіріс биіктігі, м	150	950
Фототүсірілім базисі, м	75	280
Маршруттар арақашықтағы, м	132	490

2-кестедегі мәліметтерді талдап қарасақ, ҰҰА-ты қолданылған аэротүсіріс ұшақпен жасалған түсіріске қарағанда құны 3,6 есе аз.

Карьерлер мен кен орындарында аса қауіпті жерлерді бақылау және бағалау үшін таптырмайтын тиімді аспап болып саналады. Аэротүсірілім аумағын айтарлықтай көлемдегі шығындарға ең үлкен үлес – жоспарлау-биіктік негіздемесін жасау болып табылады[2].

Ғаламдық навигациялық жүйелерді (GNSS) қолдану далалық жұмыстардың көлемін айтарлықтай азайтады. Алайда GNSS дәлдігі 1: 2,000 және одан аз масштабтағы карталар мен жоспарларды құру үшін жеткілікті. Жоғарыда келтірілген есептеулер сипатта бағаланатындығын және аэрофототехниканың басқа құрамымен немесе техникалық талаптарға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін екенін атап өткен жөн.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Кіші ұшқышсыз ұшу аппараттарын рельефті түсіру және төтенше жағдайлар кезінде географиялық ақпарат мазмұнын дайындау үшін пайдалану / В. К. Барбасов, П. Ю. Орлов, П. Р. Руднев, А. В. Гречищев // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2018

2. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности проекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://academout.ru/diploms/economics2/20.php>

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЗЕМЛИ

Тепловой баланс Земли, соотношение прихода и расхода энергии (лучистой и тепловой) на земной поверхности, в атмосфере и в системе Земля — атмосфера. Основным источником энергии для подавляющего большинства физических, химических и биологических процессов в атмосфере, гидросфере и в верхних слоях литосферы является солнечная радиация, поэтому распределение и соотношение составляющих теплового баланса характеризуют её преобразования в этих оболочках.

Тепловой баланс представляют собой частные формулировки закона сохранения энергии и состояются для участка поверхности Земли (тепловой баланс земной поверхности); для вертикального столба, проходящего через атмосферу; для такого же столба, проходящего через атмосферу и верхние слои литосферы или гидросферу.[1]

Тепловой баланс атмосферы складывается из её радиационного баланса R_a ; прихода или расхода тепла L_r при фазовых преобразованиях воды в атмосфере (g — сумма осадков); прихода или расхода тепла P , обусловленного турбулентным теплообменом атмосферы с земной поверхностью; прихода или расхода тепла F_a , вызванного теплообменом через вертикальные стенки столба, который связан с упорядоченными движениями атмосферы и макротурбулентностью. Кроме того, в уравнение Тепловой баланс атмосферы входит член DW , равный величине изменения теплосодержания внутри столба.

Уравнение теплового баланса системы Земля — атмосфера соответствует алгебраической сумме членов уравнений теплового баланса земной поверхности и атмосферы. Составляющие теплового баланса земной поверхности и атмосферы для различных районов земного шара определяются путём метеорологических наблюдений (на актинометрических станциях, на специальных станциях теплового баланса, на метеорологических спутниках Земли) или путём климатологических расчётов.[2]

Средние широтные величины составляющих теплового баланса земной поверхности для океанов, суши и Земли и теплового баланса атмосферы приведены в таблицах 1, 2, где величины членов теплового баланса считаются положительными, если соответствуют приходу тепла. Так как эти таблицы относятся к средним годовым условиям, в них не включены члены, характеризующие изменения теплосодержания атмосферы и верхних слоев литосферы, поскольку для этих условий они близки к нулю.

Для Земли как планеты, вместе с атмосферой, схема т.б. представлена на рис. На единицу поверхности внешней границы атмосферы поступает поток солнечной радиации, равный в среднем около 250 ккал/см² в год, из которых около 1/3 отражается в мировое пространство, а 167 ккал/см² в год поглощает Земля. Земной поверхности достигает коротковолновая радиация, равная 126 ккал/см² в год; 18 ккал/см² в год из этого количества отражается, а 108 ккал/см² в год поглощается земной поверхностью (стрелка Q). Атмосфера поглощает 59 ккал/см² в год коротковолновой радиации, то есть значительно меньше, чем земная поверхность. Эффективное длинноволновое излучение поверхности Земли равно 36 ккал/см² в год (стрелка I), поэтому радиационный баланс земной поверхности равен 72 ккал/см² в год. Длинноволновое излучение Земли в мировое пространство равно 167 ккал/см² в год (стрелка Is). Таким образом, поверхность Земли получает около 72 ккал/см² в год лучистой энергии, которая частично расходуется на испарение воды (кружок LE) и частично возвращается в атмосферу посредством турбулентной теплоотдачи (стрелка P).[3]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловов, А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / А.П. Соловов. - М.: Недра, 2017. - 294 с.
2. Старостин Геология полезных ископаемых: Учебник / Старостин, В.И. и. - М.: Фонд Мир, 2017. - 512 с.
3. Старостин, В. И. Геология полезных ископаемых / В.И. Старостин, П.А. Игнатов. - М.: Мир, Академический Проект, 2017. - 512 с.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Строительство сложных технологических объектов является длительным и трудоемким процессом, от качества которого в будущем будет зависеть как экономическая эффективность, так и безопасность производства. Неотъемлемой частью любого строительства является геодезический контроль в процессе строительно-монтажных работ и исполнительная съемка результатов монтажа конструкций оборудования. Они призваны определить отклонение геометрических размеров объекта, его элементов, а также монтируемого внутри объекта оборудования от проектных значений [1].

Пусть имеется проект строительства технологической установки, выполненный в среде трехмерного проектирования AVEVA, Intergraph, Autodesk, Bentley или любой другой. Проектировщики выпустили комплект необходимой документации, строители приступили к возведению объекта. Проектировщики осуществляют авторский надзор, эксперты – технический надзор. Всем им во время строительства важно постоянно иметь достоверную информацию о том, насколько построенное соответствует проекту (рисунок 1).

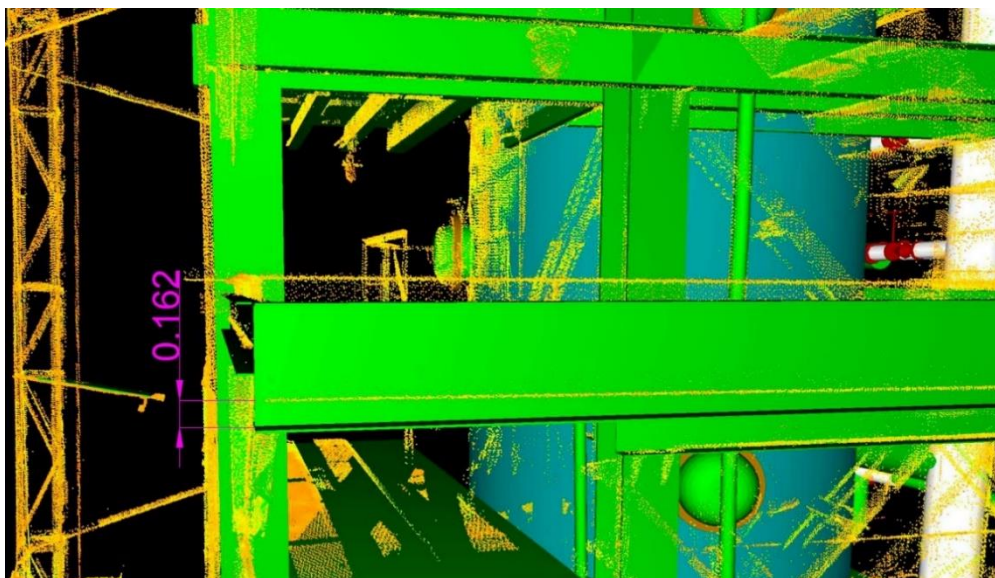


Рисунок 1 - Несоответствие конструкции проектному положению

Есть ли ошибки, отклонения от проекта и каковы их фактические величины? Ведь только по фактической информации можно понять – как

повлияют допущенные при монтаже ошибки на дальнейший процесс строительства и эксплуатацию объекта в целом. Для этого на каждом этапе стройки, начиная от рытья котлована и забивки свай, до финального монтажа оборудования, выполняются работы по лазерному сканированию вновь возведенных объектов [2].

Лазерное сканирование наиболее востребовано во время строительства, поскольку, своевременный и детальный контроль позволяют выявить практически все ошибки и коллизии. А значит, способствует своевременному принятию решений по исправлению и/или изменению проекта строительства объекта.

При сканировании и обработке финальное облако точек целиком трансформируется к той же системе координат, что и проектная модель. Это достигается благодаря закреплённой на местности (строительными реперами) системе координат объекта. Поэтому облако точек, подгружаясь к проектной 3D-модели автоматически совмещается с ней в координатном пространстве. Далее сравнением, анализом и измерениями с учётом допусков отклонений реальной обстановки в виде облака точек от элементов проектной 3D-модели выявляются нарушения и коллизии текущего этапа строительства.

То есть, благодаря загрузке данных лазерного сканирования в проектную среду, можно не только наглядно увидеть все несоответствия, но и измерить их величину. Это позволяет своевременно оценить возможные последствия, которые может повлечь за собой ошибка монтажа [3].

Благодаря высокой производительности измерений лазерным сканированием, процесс контроля происходит оперативно и в случае выявления серьёзных отклонений проектировщики и технологи получают возможность обоснованно принимать своевременное решение: продолжать строительство «как есть», или останавливать дальнейшие работы до момента устранения критических замечаний.

Список использованных источников

1. Статья опубликована в информационно-аналитическом журнале CAD/CAM/CAE Observer_. №6 (74). 2012 г. Авторы: А. Вальдовский. И. Зверев. Н. Максименко (ЗАО ГК (РусГазИнжиниринг»)) (под редакцией Родиона Харламова)
2. Интернет-портал: Информационный портал «АКРОПОЛЬ-ГЕО». Применение наземного лазерного сканирования на промышленных объектах. <https://acropol-geo.ru/o-texnologii/121-lazernoe-skanirovanie-v-promy-ishlennosti>.
3. Лазерное сканирование зданий и сооружений статьи. Лазерное сканирование. Преимущества метода лазерного сканирования [https:// rus-sberdom.ru/lazernoe-skanirovanie-zdanii-i-sooruzhenii-stati-lazernoe-skanirovanie](https://rus-sberdom.ru/lazernoe-skanirovanie-zdanii-i-sooruzhenii-stati-lazernoe-skanirovanie).

АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ МЕСТНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

По результатам проведения аэрофотосъемки Западного карьера и отвала АО «Жайремский ГОК» (рисунок 1) с применением беспилотного летательного аппарата (БПЛА) самолетного типа VolJet X8 GEO изучены вопросы определения координат по цифровой модели местности (ЦММ), составления систем координат для цифровой модели рельефа (ЦМР), точности присвоения координат центрам фотографий, а так же выполнен сравнительный анализ точности моделей местности с различной геометрией расположения опорных знаков.

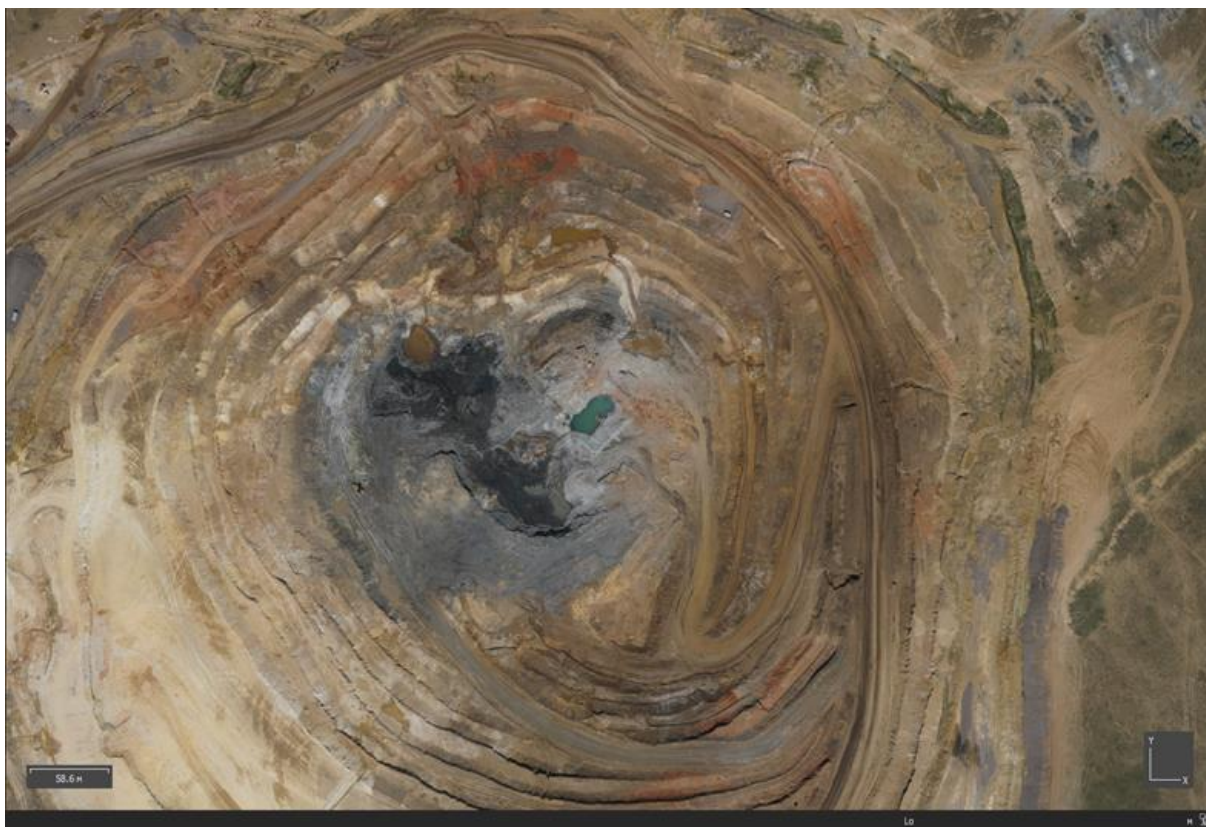


Рисунок 1 – Цифровая модель местности

Анализ моделей местности с различной геометрией расположения опорных знаков позволил создать правильную форму сети фототриангуляции для конкретной модели местности и маршрута БПЛА.

Данное решение дает возможность повысить точность получаемых результатов, тем самым увеличить результативность аэрофотосъемки и расширить ее практическое применение.

На основании выполненных исследований можно сделать вывод, что недорогие БПЛА могут использоваться в качестве эффективного инструмента сбора данных изображений в различных географических средах.

В сочетании с GIS-анализом эта технология может предоставить уникальную информацию о географических средах с беспрецедентной детализацией и в более широких масштабах, чем это было возможно ранее.

Результаты исследования демонстрируют, что аэрофотосъемка с использованием БПЛА может создавать высококачественные ортоизображения и ЦММ. Тем не менее, есть несколько условий, которые в настоящее время должны соблюдаться. Прежде всего, необходимо учитывать параметры полета БПЛА и придерживаться процедур сбора данных для достижения желаемых результатов [1].

Кроме того, для БПЛА, не поддерживающих RTK режим, необходимы высококачественные опорные и контрольные точки.

Быстрое совершенствование технологии БПЛА в сочетании со снижением затрат, вероятно, приведет к тому, что БПЛА будет становиться все более полезным инструментом для сбора данных в сферах горного производства, топографии и т.д.

Несомненно, существует несколько ограничений, которые нужно учитывать при работе с БПЛА, в том числе невозможность создания точных цифровых моделей местности (ЦММ) в районах с сильным растительным покровом, а также невозможность эксплуатации при очень сильном ветре и сильном дожде [2].

Маловероятно, что БПЛА полностью заменят существующие методы сбора данных топографической съемки. Более вероятно, что в ближайшем будущем они дополнят традиционные методы съемки и заполнят пробел на рынке благодаря высокому качеству данных.

Будущие технологические разработки, в том числе использование геотегинга изображений RTK / PPK, увеличение времени работы от батарей и развитие алгоритмов обработки данных на основе облачных технологий, вероятно, будут способствовать более активному использованию БПЛА преимущественно в географических средах, где требуются неинвазивные методы сбора данных.

Список использованных источников

1. Краснопевцев Б.В. Методические указания по фотограмметрической обработке снимков на цифровой фотограмметрической системе Photomod 4.4 Demo и Photomod 4.4 Lite. М.: МИИГАиК, 2012.-44 с.
2. Руководство пользователя Agisoft Metashape: Professional Edition, версия 1.5 дата публикации 2019 Авторские права © 2019 Agisoft LLC

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БОРТОВ КАРЬЕРА ПУСТЫННОЕ

В настоящее время геология и геологоразведческие работы становятся все более актуальными. В связи с чем новшеств в данной деятельности прибавляется с каждым годом. Сама наука геологии и геотехнологии настолько многоступенчата, что требует больше изучения в данной сфере. В соответствии, геомеханика является одним из таких наук. В современном мире, где интеграционные процессы очень сильны во всех сферах жизни общества, поиск новейших методов и технологий для проведения исследований геомеханического состояния инструментальных массивов в карьерах стал особенно важным.

Геомеханика – является фундаментальной частью горной науки, которая изучает физико-механические свойства горных пород и массивов, его состояние напряженно-деформированное состояние и разрушение, развивающееся под воздействием природных и горных факторов. Это очень краткое и точное определение геомеханики как науки само по себе уже содержит все ее проблемы. Чтобы понять проблемы геомеханики, необходимо сначала определить их место среди других технических наук. Геомеханика — это многофункциональная дисциплина, которая повышает эффективность разведки и бурения сложных высокотехнологичных скважин, в дополнение к идеальному ведению операций по увеличению притока нефти. Геомеханика относится к науке о механических свойствах и механических условиях горного массива и к процессам деформации и разрушения (геомеханическим процессам), которые происходят в нем в определенных природных условиях под воздействием горных и технических (технологических) факторов. [1]

Геомеханика устанавливает закономерности формирования состояния растяжения-деформации и разрушения горных пород, развития деформаций в них, движения жидкостей и газов в массивах, образования складчатых блоков и конструкций, сохранения стабильности работы шахты и уклоны сооружений и земной поверхности (например, устойчивость сторон и краев карьера).

В век развития технологии с каждым днем в каждой сфере науки появляются все больше новых прогрессивных технологии. Так и в геологии, геомеханике имеются свои прогрессивные технологии. Одним из таких достижений является геологическое и геомеханическое моделирование. Такое оборудование способствует многим достижениям в данной сфере, также делает процесс работы менее проще.

Карьер «Пустынное» - расположен в Такурдукском районе Жезказганского района, в 100 км к востоку от города Балканы. Открыт в 1960-х годах во время геологоразведочных работ. Рудное поле состоит из вулканических и территориальных пород, ультрабазитов и небольших кусков углеродных гранитоидов. Конструктивно месторождение расположено в зоне влияния регионального северо-восточного глубокого разлома на пересечении с северо-западным и подводной системой связанных разломов.[2]

Оценка репрезентативных технических свойств массива горных пород потенциально является очень сложной задачей. Несмотря на то, что были разработаны тесты для количественной оценки прочности, жесткости и других параметров лабораторных образцов, гораздо более сложной задачей является оценка прочности и ожидаемого поведения массива горных пород в полевых условиях. К счастью, исследователи механических свойств горных пород разработали эмпирические методы (основанные на примерах), чтобы количественно оценить прочность массива горных пород, а затем оценить механические свойства геотехнического проектирования. Эти методы называются Системами классификации массивов горных пород. Одна из трех систем классификации массивов горных пород обычно используется для описания геотехнических характеристик. К ним относятся:

Рейтинговая характеристика породного массива Бьенявского (RMR).

Модифицированная рейтинговая характеристика породного массива Лобшира (MRMR).

Индекс качества тоннелей (Q-рейтинг) Норвежского геотехнического института

Минерализация типа штокверка представлена субмеридиональной зоной линейного силицирования с плохой сульфидной минерализацией. В состав руды входят минералы пирита, халькопирита, галена, сфалерита, арсенопирита, золота, кварца, серицита, хлорита и реликтов из вмещающих пород. Данное месторождение имеет большие перспективы.

Однако, тем не менее имеет нехватку в совершенствовании ныне имеющихся технологии в этой области. То есть, имеется острую нехватку в прогрессе технологии в геотехнологии и все сторонней развитии в области бортов карьера.[3]

Использования литература

1. Hoek, E., Marinos, P., & Marinos V. 2005. The geological strength index: applications and limitations. Bull. Eng. Geol. Environ. Pages 55-65.
2. Read, J. & Stacey, P. Guidelines for open pit slope design. 2009
3. World Health Organisation. 2010. Kazakhstan: Seismic Hazard Distribution Map.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПУСТЫННОЕ: МОНИТОРИНГ И ОБНОВЛЕНИЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Месторождение «Пустынное» - расположен в Такурдукском районе Жезказганского района, в 100 км к востоку от города Балканы. Открыт в 1960-х годах во время геологоразведочных работ. Рудное поле состоит из вулканических и территориальных пород, ультрабазитов и небольших кусков углеродных гранитоидов. Конструктивно месторождение расположено в зоне влияния регионального северо-восточного глубокого разлома на пересечении с северо-западным и подводной системой связанных разломов. Минерализация типа штокверка представлена субмеридиональной зоной линейного силицирования с плохой сульфидной минерализацией. В состав руды входят минералы пирита, халькопирита, галена, сфалерита, арсенопирита, золота, кварца, серицита, хлорита и реликтов из вмещающих пород. Данное месторождение имеет большие перспективы. Однако, тем не менее имеет нехватку в совершенствовании ныне имеющихся технологии в этой области. То есть, имеется острую нехватку в прогрессе технологии в геотехнологии и все сторонней развитии в области бортов карьера[1]

В декабре 2014 года на базе Пустынного месторождения в Актогайском районе Карагандинской области было запущено современное горно-металлургическое предприятие, включающее весь цикл переработки золотосодержащей руды от добычи до выплавки слитков Доре. Перерабатывающая мощность проекта составляет 2 млн. Тонн золотой руды в год. Слитки Dore доставляются на нефтеперерабатывающий завод ТОО «Тау-Кен Алтын» в Астане, который перерабатывает их и продает их Национальному банку Республики Казахстан для пополнения валютных резервов страны или на рынках потребления золота. Постановлением акимата Карагандинской области № 74/04 от 25 декабря 2013 года проект пустыни был включен в региональную карту индустриализации Карагандинской области на 2010-2014 годы. Проект предусматривает добычу руды через карьеры, что гарантирует низкие транзакционные издержки и устойчивость проекта к изменениям цен на золото. Кроме того, Пустынное депо является частью контрактной зоны Карьерного участка, в пределах которого расположены Карьерное месторождение и его фланги,

Восточный, Южный и Меридиональный. Дальнейшее изучение сайта перевозчика несет в себе потенциал для возможного увеличения ресурсной базы проекта. С момента приобретения прав на Пустынное месторождение Компания, следуя своим принципам, приступила к разработке плана качества разработки Пустынного месторождения в соответствии с требованиями международных стандартов. Для этих целей Компания привлекла ряд независимых международных консалтинговых агентств. Проект «Пустынное» финансировался за счет собственных средств Компании, а также за счет кредита, предоставленного АО «Народный Банк Казахстана», в размере 90 млн. Долларов США.[2]

В настоящее время происходят множество изменений в сфере геологии и изучения месторождения. Одним из которых и является «Пустынное». Для того чтобы достичь больше успехов и получить пользы, при этом минимизировав потери в нынешнее время более тщательно проводятся разнообразные методы мониторинга. К примеру, производятся компьютерное моделирование объекта, тепловизионная диагностика, создаются теплокарты итд. Однако достичь перспектив в данной сфере маловероятно без современных методов мониторинга и обновлении ныне имеющихся геотехнических моделей. В целом, что касается геотехнического мониторинга – это серия работ, основанная на полевых наблюдениях за поведением конструкций в недавно возведенной или реконструированной структуре. Почвенная масса, окружающая строение и конструкции окружающих зданий. Геотехнический мониторинг осуществляется в период строительства и на начальном этапе эксплуатации вновь построенных или реконструированных объектов. Целью является обеспечение безопасности строительства и эксплуатационной безопасности вновь построенных объектов и сооружений в окружающих зданиях, а также сохранение экологической ситуации. Такое подробное исследование месторождение даст возможность осуществлению поставленных задач и выполнению проекта.[3]

Использованная литература

1. The World Bank. 2010. Kazakhstan: Strengthening Catastrophic Risk Transfer Supervision.
2. Bieniawski, Z. T. 1989. Engineering rock mass classification. New York, Wiley
3. Read, J. & Stacey, P. Guidelines for open pit slope design. 2009

ШАЛҚИЯ КЕНІШІНІҢ ШАРТТАРЫНДА ТАУ-КЕН ҚАЗБАЛАРЫН ӨТУ ЖӘНЕ БЕКІТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ

Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының өркендеуі мен көлемінің өсуі, оны атқарудың техникалық деңгейі мен жұмыс сапасын жоғарылатуды, еңбек өнімділігін өсіруді, жұмсалатын қаржыны үнемдеуді және салу мерзімін қысқартуды талап етеді. Осы ретте кен өндіру салаларындағы тау-кен қазбаларын өтудің өнімділігін, жылдамдығын жоғарылату және осы қазбаларды бүкіл қызмет мерзімі бойынша қауіпсіз орнықты тұруын қамтамасыз ете алатын тиімді бекітпе түрлерін дұрыс тандап негіздеу маңызды жұмыс болып табылады. Яғни, жерасты тау-кен қазбаларын өтудің әрбір негізгі процесстерін жетілдіру жұмыстары – терең зерттеулерді талап ететін өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Біз қарастырып отырған Шалқия кенішінің алдағы даму жоспарына қарайтын болсақ, болшақта 8000 п.м. астам күрделі, дайындық және тілме тау-кен қазбалары өтілетіні жоспарланған. Сондықтанда, Шалқия кенішінің жерасты тау-кен қазбаларын өтудің жылдамдығын жоғарылату үшін аталған кенорнының тау-кен геологиялық, геомеханикалық, тау-кен техникалық шарттары сарапталды. Зерттеу нәтижелеріне қарай, қазба салынатын таужыныстары сілемдері бекем болғанымен, қазба қиып өтетін кейбір бөлімдері орташа орнықты, жарықшақты және таужыныстарының қасиеттері тез өзгеретіндігі анықталған. Сонымен қатар, тектоникалық бұзылыс аймақтары да бар екендігі кеніш жобаларында айтылған.

Жұмыстың мақсаты. Зерттеу нысаны болып табылатын Шалқия кенорнының тау-кен геологиялық шарттарына сәйкес, бұрын жербетінен басталып +100 горизонтқа дейін салынған, автокөліктік еңіс қазбасын төменгі +40 горизонтқа дейін (8 градус еңіспен) өту жылдамдығын жоғарылататын тиімді технологиялық әдістерді ұсыну және осы аталған жерасты қазбасының қызмет ету мерзіміне дейін тұрақты тұруын қамтамасыз ете алатын бекітпе түрлерін тандап негіздеу болып табылады.

Жұмыстың негізгі идеясы. Шалқия кенорнының тау-кен-геологиялық және гидрогеологиялық шарттарында салынатын жерасты автокөліктік еңіс қазбасын өту технологияларын жетілдіруді қарастыру және қазбаның ұзақ уақыт қызмет етуге септігін тигізетін сапалық және экономикалық жағынан да тиімді болатын бекітпе түрлерін тандап негіздеу.

Зерттеулердің негізгі міндеттері:

- Шалқия кеніші аймағының геологиялық, гидрогеологиялық, геомеханикалық және тау-кен техникалық шарттарын сараптау және осы аталған шарттардың қазба өту процесстеріне тигізетін әсерін зерттеу;

- Шалқия кеніші аймағының геологиялық, гидрогеологиялық, геомеханикалық және тау-кен техникалық шарттарына сәйкес, көліктік еңіс қазбасын өтудің жылдамдығын жоғарылататын технологиялық процесстерді зерттеп тиімді әдісін ұсыну;

- Шалқия кенішінің жерасты көліктік еңіс тау-кен қазбасы салынатын сілемдердің (қазба қиып өтетін ұзына бойғы сілемдердің) нақтылы шарттарына байланысты қазба өтудің тиімді әдісін таңдап ұсыну;

- нақтылы шарттарға байланысты зерттеулер барысында анықтаған жетілдірілген қазба өту әдісін қолданудың технико-экономикалық көрсеткіштерін бұрынғы жобада қарастырылған қазба өту әдісімен салыстырып зерттеп негіздеу.

Жұмыстың тәжірибелік құндылығы. Шалқия кеніші аймағының тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық шарттарына сәйкес, көліктік еңіс қазбасын өту кезінде қазба салынатын сілемдердің (қазба қиып өтетін ұзына бойғы сілемдерді) нақтылы шарттарына байланысты қазбаны жылдам өту әдісі мен тиімді бекітпелеу тәсілі ұсынылған. Яғни, 1200 м болатын «Шалқия» кенішінің көліктік еңіс қазбасын жетілдірілген (екі көлденең тиеу-камера қазбасы қарастырылған) әдісті қолданып өткенде 261 тәулікте (9 айда) салып бітіруге болатындығы анықталған. Ал, дәстүрлі (екі көлденең тиеу-камера қазбасы қарастырылмаған) әдісті қолданғанда қазбаны толық өту мерзімі 45 %-ға жоғарылайтындығы, 375 тәулікті (12,5 ай) құрайтындығы зерттеулер барысында анықталған.

Осы жетілдірілген қазба өту әдісін дәстүрлі қазба өту әдісімен салыстырғанда қазба өту уақыты 45 %-ға жылдамдайтындығы жұмыстың құндылығы болып есептеледі.

Пайдалынылатын негізгі әдебиеттер тізімі

1 Бегалинов Ә.Б «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», I, II –томдар, «ҚазҰТУ», 2011ж.;

2 Бегалинов Ә. «Тау-кен кәсіпорындарының жерасты кешендерін жобалау», оқулық, Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы, «Дәуір» РПБК ЖШС баспасы, Алматы, 2011. -352б.

3 Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А. «Разработка рудных и нерудных месторождений». М.:Недра, 1970 г.

4 Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары» Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. Б.211.

СТРОЕНИЕ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Земная кора не образовалась минералами и горными породами. Минералы - это довольно устойчивые химические соединения и специфические элементы, которые имеют сурово отчетливую, только характерную для них внутреннюю конструкцию. Минералы возникают в итоге эндогенных и экзогенных процессов, а также могут выращиваться в лабораториях, заводах (драгоценных камней) и морских фермах.

В природе содержатся твердые, жидкие и газообразные минералы. Твердые минералы могут быть кристаллическими и аморфными. Кристаллические кристаллы состоят из многих структурных элементов, являющихся многогранными кристаллами, не имеют аморфных кристаллов. Строение минералов определяет их свойства. Один химический элемент может образовывать разные кристаллические формы, то есть разные минералы. Так, алмаз и графит состоят из углерода, пирита и марказита — сульфида железа, кальцита и арагонита — карбоната кальция и др. [1, 2]

Известно, что 2500 минералов, а если учесть их многообразие, около 4000, но только больше 50 (до 1%) они имеют семообразующее значение. Современная систематизация минералов основывается на их составе и сооружениях.

Горные породы-минеральные аппараты с устойчивым минеральным составом. Они могут быть мономинеральными, то есть состоят из одного минерала, скажем, каменной соли либо нескольких минералов, скажем, гранита. Многие мономинеральные породы имеют такие наименования, как: нефть, вода, слюда, глина, ангидрит, гипс и др.

По происхождению горные породы систематизируются на магматические, метаморфические и осадочные. Из них только магматические семена являются начальными.

Метаморфические и осадочные породы появились за счет метаморфозы и уничтожения магматических пород. Магматические горные породы. Магматические горные породы, как и их минералы, образуются из магматических сплавов в интрузивных и на поверхности. Множество магматических пород образовано силикатными минералами и содержащими в них кремнекислоты подразделяются на кислотные, средние, основные и ультраосновные. [2]

Выпадение метеоритов на землю вызывает процесс метаморфизма. Безусловно, в таких зонах степень метаморфизма сокращается на максимальных и конусообразных глубинах в точке удара. Всеобщее наименование пород, образующихся в итоге ударной формы метаморфизма, - импактиты. С ними связаны месторождения алмаза и гранита. [3]

Таким образом, метаморфные горные породы даже многообразны. Их различие помогает знать особенности конструкции и общности метаморфических минералов.

Осадочные горные породы. Осадочные горные породы формируются на поверхности либо слегка глубинным проветриваемым продуктом, жизнеспособностью организмов, химическими посадками солей из ненасыщенных растворов. Специальную группу пород составляют горючие пригодные ископаемые. Осадочные породы покрывают около 75% поверхности материков и огромная их часть образовалась из отложений морских водоемов. По генетическому знаку их делят на четыре классификационные группы: переломы; глинистые; химические и органогенные; каустобиолиты. [1]

По происхождению химическими и органогенными породами либо химическими отложениями являются либо образуются фрагменты каркаса организмов. Некоторые породы этой группы могут быть химическими и органогенными Генезисами (карбонатными, кремнистыми, фосфатными). В специальных морских условиях образуются сталь-марганец, фосфорит, баритовые конкреции, арагонитовые иглы и оолиты и другие минеральные образования. В водоемах аридных зон образуются концентрации хлоридных, сульфатных, карбонатных и других солей.

Горючие пригодные ископаемые составляют два генетических ряда: уголь и нефть. В состав угля входят торф, лигнит, бурый и каменный уголь, антрацит. В состав нефти входят все углеводородные газы, нефть, озокерит, асфальт. Впрочем антрацит, как и горючие сланцы, относящиеся к этой группе пород, является метаморфическими породами и условно отнесен к осадочным породам. [4]

В ходе проведения данной работы мы пришли к дальнейшим итогам: земная кора является трудной геологической конструкцией планеты, образованной разными геологическими процессами. Эти процессы привели к образованию тектонических конструкций таких как платформы, геосинклинальные пояса, рифтовые пояса, плиты и щиты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботт М. "Внутреннее строение Земли", М., "Мир", 2011 г.
2. Ажгирей Г.Д. "Общая геология", М., "Просвещение", 2014 г.
3. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых. М.: МГУ, 2012.
4. Козловский Е.А. Новое о строении земной коры. М.: Знание, 2016.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ И ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В геологии под структурой подразумевают изолированные зоны коры, имеющие отличия конкретным сочетанием состава так же обстоятельств залегания слагающих их пород. Иными словами, структуры – это геологические тела, обладающие природные границы, также владеющие характерными качествами горных пород, с каковых они состоят. К подобным свойствам принадлежат в первую очередь в целом материальный состав пород также расположение их пластов в пространстве. Главные характерные особенности геологических структур формируются их происхождением также, то что наиболее важное, разной ситуацией формирования, то что в свою очередность обуславливается разнонаправленными также разноинтенсивными движениями, преобразующими земную кору и получившими наименования тектонических. По этой причине главные типы структур комфортно акцентировать согласно степени их подвижности во времени. [1]

Преимущественно мобильными структурами считаются геосинклинали. Для них свойственны активные отвесные также горизонтальные перемещения, повышенная сейсмичность также вулканизм. Геосинклиналь – это арена наибольшего проявления мощи внутренней динамики Земли. Во собственном формировании геосинклиналь одолевает 2 главные формации: активного прогибания (главная ступень геосинклинального формирования) также горообразования (орогенная). Согласно грани окончания формирования геосинклинали, в ее участке появляются новейшие структуры - орогены, либо горно-складчатые зоны, проявленные во рельефе местности горными государствами. Согласно сущности процесса орогены возможно анализировать как геосинклиналь в завершающей стадии формирования. Но формирование гор способен осуществляться также за пределами геосинклиналей. Помимо этого, во заключительное время эксперты выявили на дне абсолютно всех океанов протяженные центрально-океанические хребты, геологическая натура которых еще нечетка. Наличие в поверхности нашей земли горных стран разного возникновения вынуждает акцентировать орогены в независимую группу строений земной коры, с целью каковых свойственны горный ландшафт, значительная тектоническая мобильность также вулканизм. Более хорошо исследованы горно-складчатые зоны материков (рис. 2). Первостепеннейшими сложными компонентами их считаются антиклинории и синклинории. Первоначальные проявлены в рельефе горными хребтами. В геологическом

значении это рельефный пучок складок. Ряд антиклинорий формируют мегантиклинорий (к примеру, мегантиклинорий Большого Кавказа). Синклинории предполагают собою вогнутый пучок складок, также в рельефе высоких стран они проявлены или снижением, или невысоким хребтом. [2]

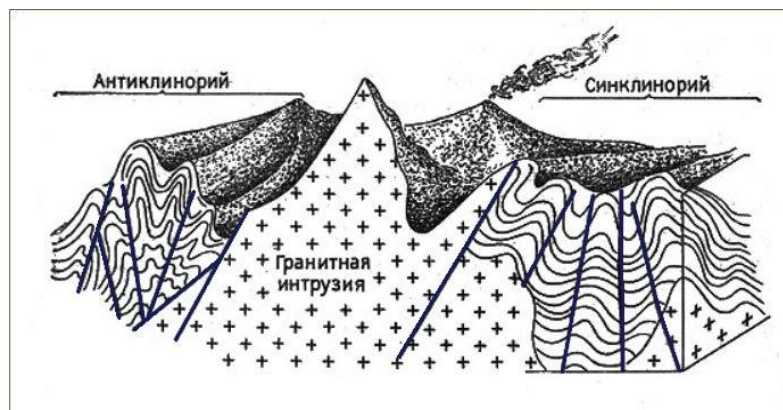


Рисунок 2. Строение континентальной горно-складчатой геосинклинальной области (орогена). Пласты пород смяты внутренними силами в сложные складки, образующие антиклинории и синклинории. Синими линиями показаны разломы.

С течением периода интенсивность внутренних действий во следствии истощения энергии в глубочайших недрах Земли стремительно понижается. Тектонические перемещения для геосинклиналей ослабевают, снижается их амплитуда, задерживается темп увеличения горных хребтов. Эрозионные процессы, проходящие в плоскости, приступают "стачивать" горы, все более и более нивелируя ландшафт. Распад горных хребтов прекращается вплоть до этих времен, до тех пор, пока в участке высокогорных стран не сформируется пустого всхолмленная низменность - пенеплен. Подобная равнина ранее никак не ощущает в дальнейшем активных тектонических движений, свойственных геосинклиналям также орогенам. Прогибание проходит долго со незначительной амплитудой. Этот место земной коры завершил собственное геосинклинальное формирование и перешел в платформу. Подобным способом, формирование земной коры в течении минувших, по крайней мере, 2 млрд. лет возможно анализировать как поэтапный и поочередный общеисторический процесс отмирания геосинклинального режима и замены его платформенным. [1]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров И.А. "Региональная геология" Дальнаука, Владивосток, 2010 г., 212 стр., УДК: 552.16+552.11:551.24, ISBN: 978-5-8044-1109-2
2. Петин А.Н.: Геоинформатика в рациональном недропользовании. - Белгород: ИПК НИУ БелГУ, 2011

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОРОД ВОКРУГ КОНТУРА ВЫРАБОТКИ

Несмотря на научно-технический прогресс, задача поддержания выработок при применении бесцеликовой технологии на шахтах полностью не решена. Однако в условиях, когда в кровле угольных пластов залегают слоистые трещиноватые породы мощностью более 3 - 4 метров, а в основной кровле - труднообрушаемые породы, не обеспечивается безремонтное состояние выработок в течение всего срока службы выработки.

При разработке пластовых месторождений полезных ископаемых может быть использовано проведение горных выработок для закрепления массива вмещающих пород с помощью анкерного крепления, исключая куполообразования, повышения безопасности ведения горных работ при бурении анкерного крепления – рисунок 1.

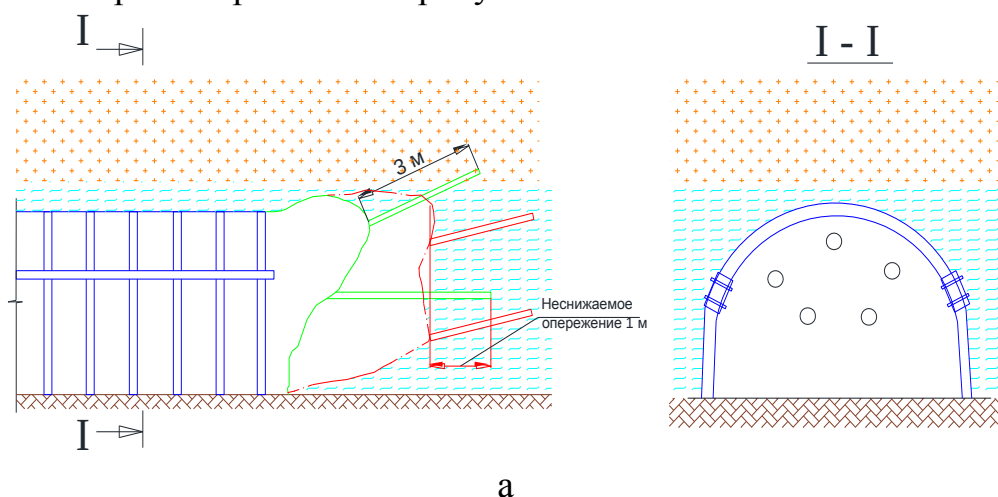
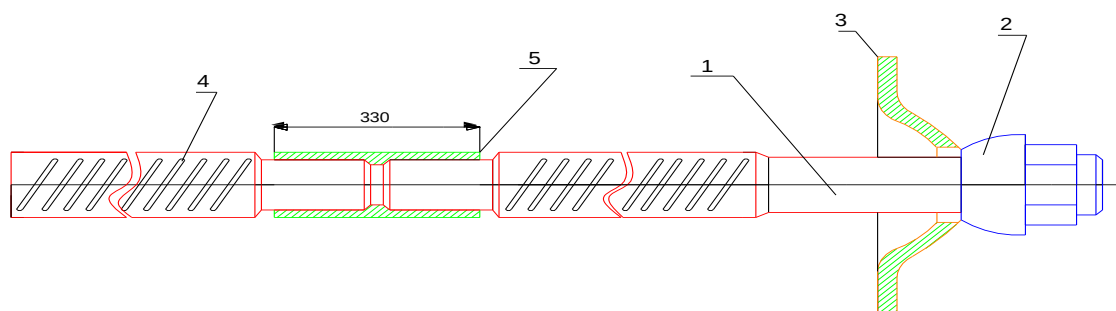


Рисунок 1– Технология крепления забоя выработки при пересечении неустойчивых пород (профиль, сечение)

Наиболее близким к предлагаемому решению является полимерный анкер, включающий пластиковый стержень, опорную плитку и фиксирующую гайку – рисунок 2.



1 – стержень анкера; 2 – гайка; 3 – шайба опорная; 4 – стержень анкера; 5 - муфта

Рисунок 2– Крепь анкерная составная –АПн-С

Задачей применения является – предотвращение куполообразования и создание безопасных условий при креплении забоя выработки.

Наиболее близким к применению видов крепи является сталеполимерный анкер, включающий стержень из арматуры винтового профиля, устанавливаемый в шпур с размещенными в нем ампулами с закрепляющей смесью, опорную демпферную тарельчатую шайбу, закрепляющую гайку полусферическую гайку.

Недостатком указанного анкера является то, что сталеполимерный анкер по своему составу не может взаимодействовать с массивом как временная крепь, поддающаяся разрубке исполнительным органом комбайна.

Технический результат: предотвращения куполообразования, повышения техники безопасности при установке анкерной и рамной крепей.

Проведенные исследования носят прикладной характер и их результаты могут использоваться в виде прогрессивных технологических схем проведения горных выработок с применением технологии анкерного крепления.

Список использованной литературы:

1. Демин В.Ф. Устойчивость породных обнажений в выработках при различных видах крепи/ Демин В.Ф., Судариков А.Е., Демина Т.В., Стефлюк Ю.Ю. и др. // Труды университета КарГТУ. – Караганда, № 1, 2015.

2. Розенбаум М. А. Определение деформационных критериев устойчивости пород кровли и анкерной крепи/ Розенбаум М. А., Демехин Д. Н.// Журнал: «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых», №2, 2014.

МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Вскрытие шахтного поля рудника «Ушкатын-3» осуществлено посредством проведения штолен из отработанного карьера на отметках +288 м, +240 м и +192 м. Максимальная глубина ведения горных работ составляет 310 м (отм.+96 м).

При анализе состояния проветривания подземного рудника нельзя не учитывать принятую на руднике технологию ведения очистных работ. Отработка рудных тел камерной системой (без закладки выработанного пространства) с последующим погашением межукамерных и междуэтажных целиков приводит к образованию зон обрушения, имеющих аэродинамические связи с поверхностью.

На этапе подготовки исходной информации о топологии вентиляционной сети рудника схема проветривания шахты представляется в виде ориентированного графа, множества ветвей $\{i\}$ и узлов $\{u\}$ которого получают свои уникальные порядковые номера, позволяющие в дальнейшем идентифицировать их с реальными горными выработками и анализировать сложившуюся ситуацию после проведенного расчета. Число ветвей $\{i\}$ в вентиляционной сети, число узлов $\{u\}$ и число контуров $\{p\}$, ограниченных ветвями, связаны формулой Эйлера [1]:

$$n = m + v - 1.$$

На втором этапе (топологический анализ графа вентиляционной сети) на основе информации, подготовленной на первом этапе, производится построение дерева и антидерева графа и нахождение соответствующей ему системы независимых контуров, образующей базис графа. Этап завершается подготовкой и занесением в соответствующие массивы данных ветвей дерева и антидерева, массив циклов графа, соответствующей системе независимых контуров.

Предварительно, с целью увеличения скорости по сходимости расчета (уменьшение разбалансированности при выполнении итерационного счета), производится сортировка массива ветвей сети. Сортировка выполняется таким образом, чтобы ветви с наибольшим аэродинамическим сопротивлением и участки, на которых расположены вентиляторы, оказались в конце вновь переписанного массива. Выполнение данной операции позволит ветви с вентиляторами и наибольшими аэродинамическими сопротивлениями при дальнейшем построении искусственно занести в массив антидерева графа.

Построение дерева начинается с первой ветви ($i=1$), стоящей в отсортированном массиве. Номер ветви и номера начального и конечного узлов помечаются в «промежуточном» массиве узлов, как «1». Затем, последовательно просматривая все остальные ветви, начиная со второй, проверяется условие, не помечен ли текущий узел рассматриваемой ветви. Участки, удовлетворяющие этим условиям, присоединяются к ветвям ранее построенного дерева и заносятся в массив ветвей дерева. Это происходит до тех пор, пока количество узлов, записанных как узлы дерева, не станет равным новому количеству узлов нашей рабочей сети. Все участки, оставшиеся после построения дерева, записываются в массив ветвей антидерева [1].

Наиболее оптимальными для данной модели являются методы последовательного приближения методом узловых матриц и расчет с использованием метода Лобачева воздухораспределения по контурам. Для выполнения расчета распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети использован метод последовательного приближения расчета на основе метода Лобачева, который позволяет производить расчет воздухораспределения с высокой точностью и скоростью выполнения [2].

Достижимая при расчетах точность итерационного метода (она может задаваться пользователем) достаточна для получения надежного результата распределения воздуха в шахтных вентиляционных сетях.

Исходной информацией для расчёта вентиляционной сети горных выработок рудника является файл данных, содержащий в закодированном виде топологическую структуру вентиляционной сети рудника.

На основе данных была разработана математическая модель шахтной вентиляционной сети разработана на основе скорректированной схемы вентиляционных соединений рудника.

При анализе состояния проветривания подземного рудника нельзя не учитывать принятую на руднике технологию ведения очистных работ. Обработка рудных тел камерной системой (без закладки выработанного пространства) с последующим погашением междуканальных и междуетажных целиков приводит к образованию зон обрушения, имеющих аэродинамические связи с поверхностью.

Список литературы:

1. Левицкий Ж.Г. Шахтные вентиляционные сети. – Караганда: КарГТУ, 2012. – 209 с.
2. Левицкий Ж.Г., Нургалиева А.Д. Управление расходами воздуха в вентиляционной сети с активным регулятором // Вестник КузГТУ. – Кемерово, КузГТУ. – 2011. – № 4. – С. 23 – 27.

РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ВОЗДУХА ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ РУДНИКА

Геологическое строение месторождения и инженерно-геологические условия разработки влияют на выбор способа проветривания подземных горных выработок.

Большое значение для бесперебойной работы рудника является вентиляция подземных горных выработок.

Расчет требуемого количества воздуха, необходимого для проветривания забоев и выработок, произведен в соответствии с Правилами безопасности [1] и согласно методического пособия по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания шахт [2], по следующим факторам: наибольшему числу людей, интенсивности пылевыведения, минимально допустимой скорости движения воздуха, газам от взрывных работ и выхлопным газам от двигателей внутреннего сгорания самоходных машин.

Общие исходные данные:

1. Годовая производительность УПГР – 550 тыс. т.
2. Схема вскрытия - штольневая.
3. Применяемые системы разработки – система с магазинированием руды и система восходящих горизонтальных слоев.
4. Основные процессы горного производства по выемке полезного ископаемого будут вестись в 3 рабочих блоках на основном горизонте и 1 на доработке верхнего горизонта. На флангах блоков расположены вентиляционные и материально-ходовые восстающие (МХВ).
5. Вскрытие, подготовка и отработка ведется с использованием самоходного оборудования.
6. Состав технологического оборудования:
 - 6.1. Для очистных работ:
 - телескопный перфоратор ПТ-48 и ПП-63 - 9 шт;
 - станок буровой БП-100Н (для скважин) - 2 шт.
 - 6.2. Для проходческих работ:
 - буровая установка «Rocket Boomer 281» (дополнительно используется для обустройства очистного забоя блока А) - 2 шт;
 - буровая установка «Robbins 44RH» (используется там, где имеется возможность проходки вентиляционных восстающих) - 1 шт.
 - 6.3. Для погрузочно-доставочных работ:
 - погрузочно-доставочная машина «CAT R1300G» - 3 шт.;
 - автосамосвал «CAT AD30» - 1 шт.;
 - автосамосвал «Minetruck MT2010» - 1 шт.

7. Вывозка горной массы из проходческих забоев и отбитой руды из очистных блоков осуществляется одним комплексом погрузочно-транспортных машин. Один забой проходческих работ является горно-капитальной выработкой на горизонтах 192 м, 144 м и проветривание этой выработки предусматривается обособленно вентилятором местного проветривания.

Как показали расчеты:

- по людям - необходимо $40 \text{ м}^3/\text{с}$;
- количество воздуха для проветривания очистного блока - $34,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
- необходимое количество воздуха для проветривания при погрузочно-доставочных работах с использованием самоходного оборудования - $88,8 \text{ м}^3/\text{с}$;
- необходимое количество воздуха для проветривания проходческого забоя - $15,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
- расчет количества воздуха для проветривания поддерживаемых выработок - $3,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
- расчет величины утечки воздуха в шахте - $2,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Расход воздуха для проветривания УПГР складывается из суммы количества воздуха для проветривания очистных и горнопроходческих забоев, разжижения газов от работы двигателя внутреннего сгорания самоходного оборудования, поддерживаемых выработок и объема внутришахтных утечек, умноженных на коэффициент неравномерности распределения воздуха по горизонтам (K_n):

$$Q_{\text{шх}} = K_n (\Sigma Q_{\text{оч}} + Q_{\text{тр}} + Q_{\text{п.в.}} + Q_{\text{ут.шх.}}), \text{ м}^3/\text{с}.$$

При ведении горных работ на двух горизонтах (согласно методики - $K_n = 1,1$) требуемый расход воздуха для проветривания составит:

$$Q_{\text{шх}} = 1,1 (13,5 + 88,8 + 3,2 + 2,5) = 118,8 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Принимается для проветривания – $Q_{\text{шх}} = 120 \text{ м}^3/\text{с}$.

Следовательно, для обеспечения нормального проветривания горных выработок подземного рудника необходимо $120 \text{ м}^3/\text{с}$ воздуха.

Список литературы:

1. Единые правила охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан, 2000.
2. Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт. Госгортехнадзор Республики Казахстан, г. Алматы, 2000.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ МЕТАМОРФИЗМА

Метаморфизм – это ряд преобразований состава и строения, ранее возникших горных пород (осадочных, изверженных, а также ранее возникших метаморфических, а следовательно, и слагающих их минералов) в глубинных зонах земной коры под воздействием высоких температур, давлений, а также воздействия горячих газов и водных растворов. Проявление процессов метаморфизма происходит в течении больших промежутков времени, измеряемых миллионами и сотнями миллионов лет, когда даже незначительные по своей интенсивности факторы могут привести к большим изменениям. Главными факторами для метаморфизма являются повышенные температура и давление. Обычно температура и давление действуют одновременно, но с разной интенсивностью, причем может быть резкое преобладание одного какого-нибудь фактора. Кроме того, давление может быть односторонне направленным и всесторонним – гидростатическим. Раскаленная магма, внедряясь в породы земной коры и оказывая на них давление, приносит с собой много тепла и ряд веществ в парообразном или жидком состоянии, облегчающем реакции их с вмещающими породами. наряду с высокотемпературным метаморфизмом наблюдаются случаи преобразования прежних минералов и образование новых при высоких температурах – гидрометаморфизм. Температуры образования типичных метаморфических пород принимаются в пределах 300-400 и до 1000⁰С, редко до 1200⁰С. Такое повышение температуры в земной коре может возникнуть как при внедрении в нее магмы и воздействия горячих растворов, так и в результате погружения при тектонических процессах участков (блоков) земной коры на большие глубины. При метаморфизме, как правило, не происходит существенного расплавления пород, но изменяются минеральный и химический состав руд и горных пород, их физические свойства, а иногда и сама форма минеральных залежей. Например, из гидроокислов железа образуется магнетит или гематит, из опала – кварц, углистое вещество превращается в графит, известняк перекристаллизовывается в мрамор и происходят другие преобразования минералов и пород, приводя иногда к образованию месторождений полезных ископаемых. [1]

Минералогический состав метаморфических пород очень разнообразен. Одни минералы встречаются как в исходных породах, так и в продуктах их изменения, другие – являются новообразованиями и специфичны для отдельных видов метаморфических пород. Различают

следующие виды метаморфизма: контактовый и автометаморфизм, региональный и динамометаморфизм.

Контактовый тип метаморфизма отмечается в зонах контакта внедряющихся в земную кору расплавленных магматических масс и вмещающих твердых пород. Здесь происходит воздействие как тепла от магмы на вмещающие породы, так и воздействие на них газов и растворов, выделяемых с магмой, которые, с удалением от контакта, будут главной причиной перекристаллизации пород, возникновения новых минералов. [2]

Автометаморфизм – это изменение магматических пород, происходящие вслед за их кристаллизацией. Они вызываются газовыми эманациями и гидротермальными растворами, мигрирующими из магматического очага и формирующего интрузивного тела, в результате чего происходит переработка прежних минералов и образование новых.

Региональный метаморфизм еще называется глубинным и охватывает огромные пространства. Он проявляется в совместном воздействии на горные породы высоких давлений и температур (в пределах 360-1000⁰С), магматических расплавов и постмагматических растворов. Территории развития регионального метаморфизма приурочены к участкам земной коры, прошедшим геосинклинальную стадию развития. [1]

Динамометаморфизм протекает без участия магмы при низких температурах (до 300-400⁰С), но при высоком давлении. При этом виде метаморфизма происходят деформации, как сопровождаемые механическим дроблением зерен минералов, так и без него.

Для всех процессов минералообразования (магматического, пегматитового, пневматолито-гидротермального, метаморфизма) характерно явление парагенезиса – природной ассоциации или совместного нахождения минералов в природе, обусловленное общностью процессов их образования при сходных геологических и физико-химических условиях. Явление парагенезиса отражает последовательность выделения кристаллических фаз сначала из магматического расплава, затем из пегматитового остатка и пневмалито-гидротермальных эманаций, а также при осаждения минералов из водных растворов. [1]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перчук и др. Основы петрологии магматических и метаморфических процессов. М.: ИД "КДУ" 2015. - 472 с.
2. Winter J. D. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. 2nd (second) edition (second) edition, Pearson Prentice Hall 2010 Pearson Prentice Hall. 2010. - 702 pp. (в сети выложены замечательные лекции)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Для определения фактических величин потерь и разубоживания в данном проекте использовалась 3D геологическая модель месторождения.

Выполнены следующие объемы работ:

- 1) Добавление в базу данных эксплуатационных скважин разведки;
- 2) Добавление в базу данных вееров скважин с проектов бурения блока 8 и блока 1;
- 3) Построение эксплуатационных рудных тел блока 1 и блока 8 по материалам геологической службы рудника;
- 4) Построение каркасов блоков по проектам бурения;
- 5) Расчет потерь и разубоживания по результатам моделирования.

Добавление в базу скважин вееров производилось в программном комплексе Surpac.

Далее отстраивались эксплуатационные рудные тела, по геологическим разрезам предоставленные геологической службой рудника.

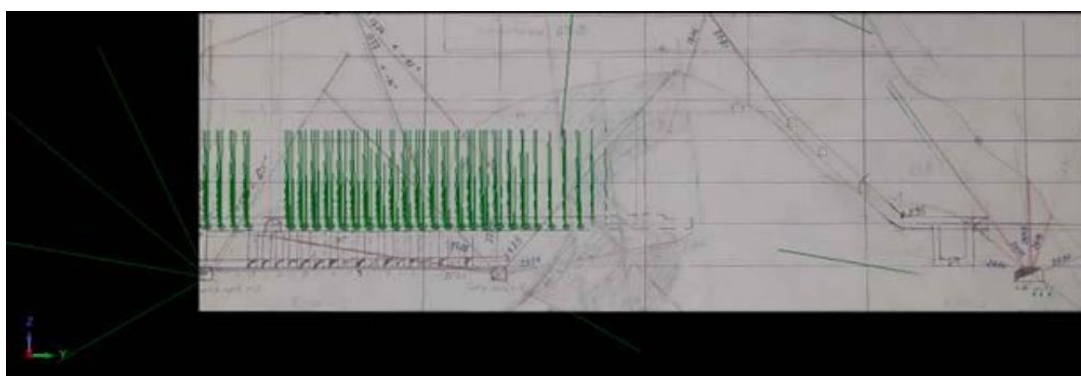


Рисунок 28 Разрез 2-2 Блок1 камера 2 горизонт +60м.

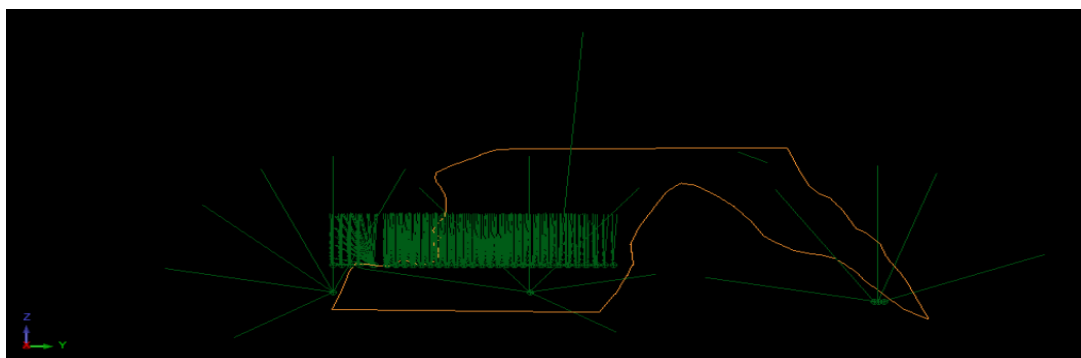


Рисунок 29 Разрез 2-2 Блок1 камера 2 горизонт +60м, Фактическое рудное тело блока 1

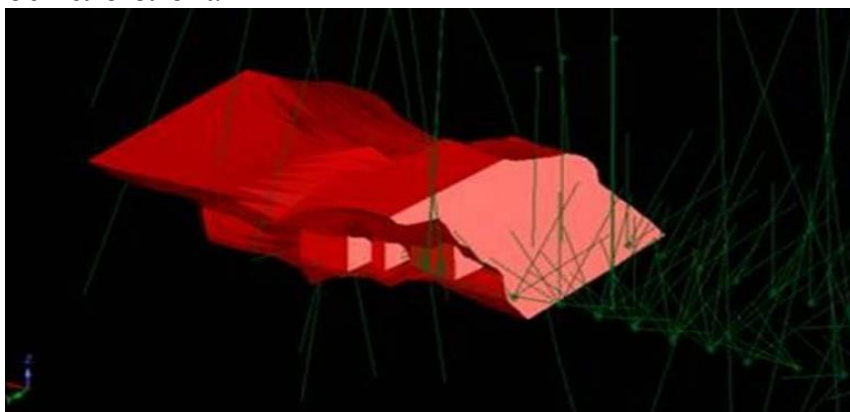


Рисунок 30 Блок 8 камера 1 гор 80, Блок 8 камера 1 гор 60, Блок 8 камера 2 гор 60, МКЦ 1-2 БЛ8 ГОР 60, МКЦ 1-2 БЛ8 ГОР 80 со скважинами эксплуатационной разведки и веерами БВР.

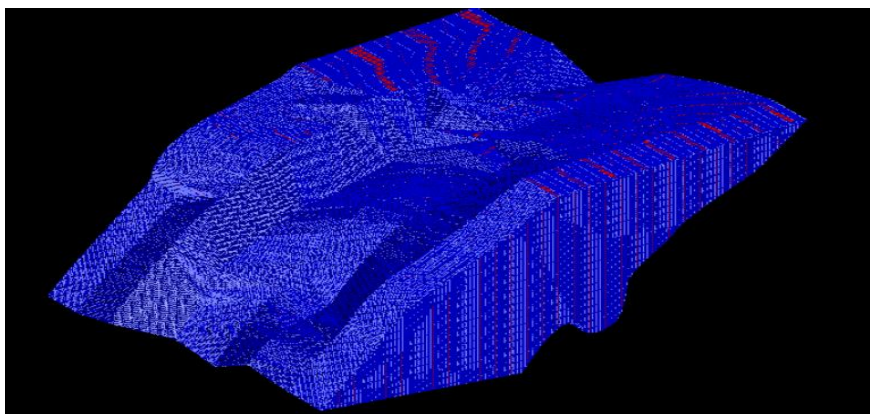


Рисунок 31 Блочная модель эксплуатационного рудного тела блока №8
Таблица 1. Результаты расчетов по потерям и разубоживанию Блок №8

Наименование	Баланс, т.т.	Потери, %	Разубоживание, засорение, БВР, %	Промышленные, т.т
Камера 1	286,605	0,038	0,123	310,94
Камера 2	306,030	0,032	0,133	336,91
Камера 3	296,503	0,035	0,173	337,39
Целики	828,800	0,295	0,343	868,50
Итого	1717,938	0,160	0,193	1853,74

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИМЕНЕНИЯ АИС ГЗК В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

В данной работе мы рассмотрим проблемы взаимодействия автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра Республики Казахстан с различными структурами. В настоящее время многие структуры переходят к цифровым методам с использованием ГИС. Современный кадастр также постепенно переводят на автоматизированные системы, разработанные на базе ГИС-технологий. Земельный кадастр и автоматизированная информационная система государственного земельного кадастра (АИС ГЗК) в Республике Казахстан создавалась первой среди стран СНГ. АИС ГЗК является сложной многоцелевой, многофункциональной, многоуровневой, непрерывно развивающейся, организационно-технологической системой, включающей в себя:

- максимально полную информацию процессов управления земельными ресурсами;
- минимальные затраты времени на прохождение информации по всем уровням управления;
- максимальную эффективность управляющих воздействий на систему землепользования;
- своевременное обнаружение и учет всех изменений, происходящих в управляемой системе;
- эффективное использование средств, выделяемых государством на цели управления земельными ресурсами.

На данный момент АИС ГЗК тесно взаимодействует с основными государственными базами данных, в том числе входит в состав электронного правительства.

Необходимо упомянуть, что одним из основных видов работ при формировании сведений государственного земельного кадастра являются землеустроительные работы. Однако физическим и юридическим лицам, выполняющим землеустроительные работы, не предоставляется доступ к системе координат, в том числе и общедоступной системе WGS-84, в информационно-справочной подсистеме АИС ГЗК на базе Web-портала. Таким образом, возможно некорректное проведение координирования земельных участков, что может вызвать определенные затруднения в дальнейших работах. На данном этапе работ разработчик действует практически вслепую, так как ему неизвестны координаты смежных землепользователей, а на местности зачастую отсутствуют какие-либо межевые знаки. Данное обстоятельство в большинстве случаев приводит к

наложению границ проектируемого земельного участка на существующие отводы.

Для корректного ведения государственного земельного кадастра необходимо наладить взаимодействие между Государственной корпорацией, ведущей кадастр, и гражданами и юридическими лицами, выполняющими землеустроительные работы, так как от точности предоставляемых ими данных, зависит достоверность земельного кадастра. В связи с тем, что землеустроительные работы являются не лицензируемым видом деятельности, в Республике Казахстан увеличилось количество физических и юридических лиц, занимающихся данным видом работ. Это в свою очередь ведет к снижению качества выполняемых работ, так как в условиях сильнейшей конкуренции, многие землепользователи отдают предпочтение низкой стоимости услуг, а не качеству их исполнения. В связи с этим считаем, что для улучшения данной ситуации возможно провести следующие мероприятия:

- ввести лицензирование на выполнение землеустроительных работ или внести изменения в Закон РК «О разрешениях и уведомлениях» получения разрешения на осуществление деятельности землеустроительных работ, с последующим наделением функции контроля и надзора за выполнением данных работ соответствующего Уполномоченного органа;

- для повышения достоверности данных, предоставляемых разработчиками землеустроительной документации, разрешить частичный доступ к базе данных АИС ГЗК на основании лицензии либо разрешения на выполнение землеустроительных работ. Данный доступ можно предоставить на платной основе;

- рассмотреть возможность разработки и внедрения информационной подсистемы АИС ГЗК на базе Web-портала для юридических и физических лиц, выполняющих землеустроительные работы, содержащей в том числе графическую часть с привязкой к общедоступной системе координат WGS-84, для возможности получения координат земельных участков. Предоставлять доступ к данной подсистеме на основании лицензии либо разрешения на осуществление деятельности в сфере землеустройства.

Таким образом, мы выяснили, что АИС ГЗК представляет собой информационную систему о пространственных данных республиканского масштаба. Она имеет вертикальную и горизонтальную инфраструктуру и тесно взаимодействует с другими государственными информационными системами и базами данных, но в то же время нуждается в некоторых доработках, необходимых для взаимодействия с различными субъектами в сфере земельного кадастра и землеустройства. Мы обосновали значимость данной проблемы и предложили способы ее решения, направленные на улучшение взаимодействия АИС ГЗК со всеми заинтересованными субъектами.

ПРИМЕНЕНИЕ API ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С АИС ГЗК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Наша статья посвящена проблеме взаимодействия с базами данных АИС ГЗК. Для корректного ведения государственного земельного кадастра Республики Казахстан необходимо наладить взаимодействие между Государственной корпорацией, ведущей кадастр, и гражданами и юридическими лицами, выполняющими землеустроительные работы. В настоящее время субъекты, выполняющие землеустроительные работы, испытывают определенные затруднения при производстве работ, связанные с ограниченным доступом к базам данных АИС ГЗК.

Для решения данных проблем можно воспользоваться технологиями API (англ. Application Programming Interface). API - это набор готовых классов, функций, процедур, структур и констант. Вся эта информация предоставляется самим приложением (или операционной системой). Таким образом, API АИС ГЗК будет являться средством для обмена и доступа к пространственным данным базы данных АИС ГЗК. В данном случае ведение БД и СУБД не требуется, так как база данных уже имеется на серверах АИС ГЗК. API должно позволить получать информацию о земельном участке, в том числе координаты угловых точек, посредством вывода на экран.

При разработке данного интерфейса можно воспользоваться примером существующего Api Rosreestr.net - онлайн сервиса заказа выписки из ЕГРН и проверки недвижимости Российской Федерации. API Rosreestr - это интерфейс, позволяющий получать информацию из базы, которая хранится на серверах rosreestr.net с помощью http-запросов. Тип возвращаемых данных и синтаксис запросов определены на стороне сервиса.

Для идентификации в API используется специальный ключ доступа, который называется `access_token`. Ключ доступа - это строка из цифр, дефисов и латинских букв, которая передается на сервер вместе с запросом.

Методы представляют собой условные команды, которые соответствуют той или иной операции с базой данных - получение информации, запись или удаление.

Параметры могут передаваться как методом GET, так и POST. Для передачи данных больше двух килобайт следует использовать POST.

БД АИС ГЗК содержит различные пространственные и атрибутивные данные, в том числе данные вида «Пространственная геометрия», которые отвечают за хранение координат земельных участков. Посредством API мы сможем запрашивать доступ к необходимой информации и получать ответ на своем компьютере.

Кадастровый план территории (КПТ) можно будет заказать в виде файла для скачивания, заверенного ЭЦП. Кадастровый план территории содержит в себе большой объем разных данных. Информация содержится в текстовом и графическом виде. Текстовая часть подробно описывает все объекты, а графическая дает наглядное представление в виде чертежей и схем. КПТ дает важные сведения о границах и характеристиках земель, расположенных рядом с исследуемым земельным участком.

Таким образом, разработка и внедрение API АИС ГЗК позволит улучшить взаимодействие разработчиков землеустроительной документации с Государственной корпорацией, ведущей кадастр. Землеустроительные организации смогут получать необходимые им для каждодневной работы такие сведения как кадастровый план территории, выписки о наличии прав на объект землеустройства и т.д. Система позволит иметь и накапливать данные, что позволяет иметь историю объектов, в том числе с координатами характерных точек.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ГЛУБИНЫ РАЗРАБОТКИ, ПРИ КОТОРОЙ ВОЗМОЖНО ПРОЯВЛЕНИЕ ГОРНЫХ УДАРОВ

1 Общие сведения

Практика ведения горных работ в удароопасных условиях и борьбы с горными ударами за рубежом имеет более чем полувековую историю. Однако, до настоящего времени эта проблема на глубоких зарубежных рудниках полностью не решена и разрушительные горные удары там продолжают иметь место. Они выводят из строя горные выработки, целые горизонты и даже шахты, ведут к снижению объема и темпов добычи, к потере полезных ископаемых в недрах, непроизводительным затратам, большому материальному ущербу и человеческим жертвам.

Для предупреждения горных ударов на рудниках к настоящему времени разработано большое число профилактических мероприятий. В большинстве своем они отличаются большой трудоемкостью, а параметры их.

Одной из основных причин недостаточной эффективности применяемых мер предупреждения горных ударов на рудниках является отсутствие методики расчетного прогноза удароопасности выработок на стадии составления проектов отработки удароопасных горизонтов или участков и должного геомеханического обоснования применяемых мер профилактики динамических проявлений в выработках с учетом влияния горно-геологических и горнотехнических факторов.

Таким образом, исследование по прогнозированию и предупреждению горных ударов в выработках рудников, направленные на повышение безопасности горных работ, являются важными и актуальными.

2 Причины проявления горных ударов

Основными причинами возникновения горных ударов считаются:

- большая глубина работ;
- физико-механические свойства пород;
- геологические нарушения;
- неоднородность строения массива (наличие даек, прожилков);
- повышенные остаточные напряжения в горных породах;
- неотектонические процессы;
- порядок выемки (близость выработок, неравномерное подвигание забоев, оставление целиков и др.);
- применяемые системы разработки;

3 Условия возникновения удароопасных ситуаций

Наиболее подвержены горным ударам крепкие прочные горные породы (граниты, гнейсы, известняки, кварциты, порфиры и др.) в тех местах, где действующие напряжения значительно превышают предел прочности их на сжатие. Поэтому достаточно какой-либо импульсной нагрузки или "провоцирующего явления", чтобы вызвать мгновенное хрупкое разрушение, при котором весьма прочные породы разрываются.

Имеются данные, что перенапряженное состояние пород может быть вызвано не только увеличением глубины работ, но и другими причинами, обусловленными процессами их образования, а именно: первичной кристаллизацией (или перекристаллизацией) пород вследствие метаморфических изменений, тектоническими нарушениями, интрузией магматических пород и иными геологическими процессами. Этим объясняется появление горных ударов на сравнительно небольших глубинах.

Наиболее часто горные удары провоцируются взрывными работами в подготовительных выработках и очистных забоях. Поэтому частота горных ударов, как правило, соответствует времени проведения взрывных работ. В течение некоторого времени после взрывных работ число горных ударов уменьшается. К менее важным причинам, вызывающим горные удары, относятся изменения температуры и влажности.

Температурное влияние объясняют расширением пород на контуре выработки при повышении температуры и увеличением вследствие этого тангенциальных напряжений. Высокие температуры боковых пород ускоряют наступление разрушений. Поэтому подземные пожары могут быть инициаторами возникновения отдельных очагов ударов.

Увеличение влажности уменьшает модуль упругости, внутреннее трение по плоскостям сдвига. Значительное увеличение притока воды может быть предвестником усиления горного давления и возникновения горных ударов.

Рассматривая причины возникновения горных ударов, следует отметить, что зачастую первый горный удар является провоцирующим импульсом для возникновения второго, третьего ударов и др. Объясняют это распространением ударной волны, которая может быть достаточной, чтобы вызвать удары в другом месте.

Наиболее опасными в отношении горных ударов, как показала практика разработки глубоких рудников, являются системы с открытым очистным пространством, когда оставляются междуканальные и междуэтажные целики, являющиеся местами наибольшей концентрации напряжений, системы с магазинированием руды, с потолкоуступным и ночноуступными забоями. Опасны выборочная выемка блоков, большие опережения или отставания соседних очистных забоев (блоков) на фронте работ, нарушения порядка выемки.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОБЛОМОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Обломочные породы состоят из фрагментов или обломков ранее существовавших минералов и горных пород. Обломок представляет собой фрагмент геологического детрита, куски и более мелкие зерна горной породы, отломанные другими камнями в результате физического выветривания. Геологи используют термин «обломочный» применительно к осадочным породам, а также к частицам при переносе наносов, будь то во взвешенном состоянии или в виде донной нагрузки, а также в отложениях отложений.

Размер зерна варьируется от глины в сланцах и глиняных камнях; через ил в алевролитах; песок в песчаниках; и гравий, булыжник, к обломкам размером с валун в конгломератах и брекчиях. Шкала Крумбейна ϕ (ϕ) численно упорядочивает эти члены в логарифмической шкале размеров.[1]

Обломочные породы, в том числе конгломераты, песчаники и сланцы, обычно встречаются в клиновидных отложениях, прилегающих к земельным участкам, из которых разрушаются терригенные материалы (предметы, полученные в результате эрозии земли) в условиях умеренных и высоких годовых осадков. При постоянном накоплении в течение длительных периодов времени такие отложения имеют тенденцию становиться очень толстыми и оседать под собственным весом, образуя желобчатые структуры, параллельные их источнику отложений. В отличие от отложений на тонкой платформе обломочные клинья могут быть тысячами метров - более 1 км (0,6 мили) - толщиной.

Обломочные породы очень разнообразны. Есть обломочные породы вулканического и осадочного происхождения; есть заселенные из воды и из атмосферы; Есть и смешанные, в формировании которых участвовали и вулканизм, и вода. Состав обломочных пород нельзя разделить на породы, семейства, что обусловлено непостоянством и разнообразием их состава. Наиболее удобной особенностью для классификации детритных пород являются внешние структурные особенности. Как в вулканических, так и в осадочных, можно строго различать рыхлые скопления от цементированных пород; Примерами первых могут служить песок, глина, вулканический пепел. Дальнейшее деление цементированных пород основано на форме и размерах мусора, из которого состоит камень. Некоторые обломочные породы образованы из гидрохимически связанных фрагментов других пород, оставшихся на месте разрушения; в других случаях эти фрагменты могут переноситься водой на большое расстояние от

места ее образования. В обломочных породах обнаружены фрагменты магматических, метаморфических, осадочных и техногенных пород, а также фрагменты многих минералов, включая кварц, полевой шпат, слюду, амфибол, пироксены и иногда глауконит. Органические остатки также найдены в скалах - раковины, фрагменты скелетов и стволы деревьев.[2]

Фрагменты в обломочных породах могут быть связаны с наполнителем - «цементом» («цементированные» породы), если нет цемента, то породы называются нецементированными («рыхлыми»). В состав цементов входят кремний (например, опал, халцедон, кварц), оксид железа (лимонит, гетит), карбонат (кальцит, доломит), глина, битум.

Обломочные породы классифицируются по внешним характеристикам (гранулометрический состав и цементация):

Поскольку фрагменты разных размеров обычно смешиваются, выделяют:

мономические (несмешанные) породы с 90% или более распространенностью одного типа мусора (примеры - мономинеральные пески, много брекчий);

олигомик (слабо смешанный) с преобладающим компонентом в количестве 75-90% (олигомицетовые аргиллиты и конгломераты из песчаника);

мезомицетик (среднесмешанный) с содержанием преобладающего компонента 50-75% (вулканически-осадочные ксилографии);

полимиктовые (многокомпонентные, сильно перемешанные) породы без преобладающего компонента.

Породы мономикта являются наименее распространенными, породы полимиктов - наиболее распространенными.[1]

В пределах категорий, сгруппированных по внешнему виду, детритные породы также делятся по компонентному составу, некоторые петрографические типы содержат свои собственные названия, например, аркозы, грейваксы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обломочные горные породы / Фролов В. Т. // Николай Кузанский — Океан. — М. : Большая российская энциклопедия, 2013. — (Большая российская энциклопедия : [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов ; 2004—2017, т. 23). — ISBN 978-5-85270-360-6.
2. Обломочные горные породы // География. Современная иллюстрированная энциклопедия. — М.: Росмэн. Под редакцией проф. А. П. Горкина. 2016.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ ПЛАСТА Д6 ВОССТАЮЩИМИ И НИСХОДЯЩИМИ СКВАЖИНАМИ С ПРОМЕЖУТОЧНОГО ШТРЕКА, ПРОЙДЕННОГО ПО ПЛАСТУ Д6

Угольные шахты работают на глубине от 600 до 800 метров и разрабатывают высококачественные коксующие пласты мощностью от 1 до 6 метров. Горные работы ведутся в основном на пласте Д6. Данный пласт опасен по внезапным выбросам угля и газа, склонен к самовозгоранию. Углы наклона варьируются от 8 до 35 градусов. Небольшие нарушения и соответствующие изменения встречаются довольно часто.

Пласт Д6 является мощным пластом высококачественного коксующегося угля, с крайне низкой проницаемостью и бурение с прорывкой эту зону затруднен, возможно из-за угольной мелочи в нарушенной зоне и разбухания глины в самом пласте. [1]

На данный момент времени в шахтах Карагандинского угольного бассейна дегазация и подготовка выемочного участка проводится в несколько этапов.

1. Для предотвращения внезапных выбросов угля и газа при проведении выработок по верхнему слою пласта Д6, проходят по технологии предварительной проходки газодренажной выработки под пластом для разгрузки его от горного давления и бурения из него в пласт дегазационных скважин

2. Бурятся скважины по пласту с конвейерного и вентиляционного штреков с подключением их к газопроводу. Бурение скважин перпендикулярно основному кливажу или под углом к нему. Опережающая, в зоне влияния лавы. Используется эффект растрескивания пласта в зоне опорного давления лавы. При этом проницаемость угольного пласта и дебит скважин резко возрастает. Для более эффективного снижения газоносности пласта, необходимо скважины опережающей дегазации подключать к газопроводу и на отдельную вакуум насосную станцию. [2]

Предлагаю для ускорения сроков пластовой дегазации проходить метом
восстающими и нисходящими скважинами с промежуточного штрека,
пройденного по пласту Д6.

В целях предотвращения внезапных выбросов угля и газа, при проведении подготовительных выработок по пласту Д6 применяется предварительная дегазация пласта восстающими газодренажными скважинами. Из полевых выработок, пройденных в контуре проектируемых пластовых (полевая подготовка ГДС), с целью снижения метаноносности угля до безопасного по внезапным выбросам угля и газа значения. Дегазация из полевого штрека осуществляется по схеме, приведённой (рис.1)

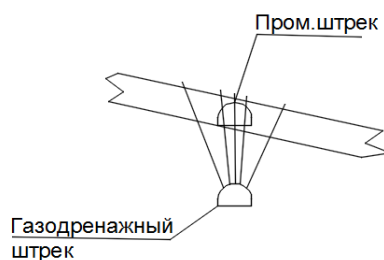


Рис.1. Дегазация пласта промежуточной пластовой выработки из полевой выработки, пройденной под пластом (поперечная сечения).

В целях увеличения темпов подготовки выемочного участка и повышению эффективности дегазации пласта Д6 при производстве очистных работ предложен способ предварительной дегазации пласта восстающими и нисходящими скважинами с промежуточного штрека пройденного по пласту Д6 (рисунок 1) длиной 80-100 м. Предварительная дегазация пласта восстающими газодренажными скважинами, пробуренными из полевых выработок, пройденных в породах почвы в контуре проектируемых пластовых подготовительных выработок (штрек, бремсберг, уклон и другие), производится с целью снижения природной метаноносности угля до безопасного по внезапным выбросам угля и газа значения (x_6).

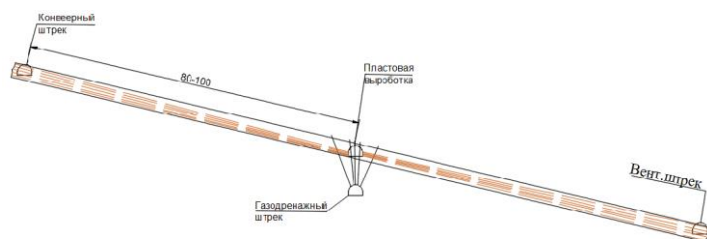


Рис. 2. Предварительной дегазации пласта восстающими и нисходящими скважинами с промежуточного штрека пройденного по пласту Д6.

При проведения данным методом подготовку выемочного участка приведет к снижению метанообильности пласта до безопасных значений, а также увеличит темпы проходки подготовительных выработок.

КЕНДІ ҚАЙТА ӨНДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІН АНЫҚТАУДЫҢ АЛҒЫШАРТТАРЫ

Қазіргі уақытта Жезқазған, Саяқ, Жомарт кенорындарында кенді игерудің камералық-бағаналық жүйесі қолданылады. Алғашқы өндіру кезінде қалдырылатын кентіректердегі қорлар 40-50% шамасында. Кейінгі кезде кеннің қорының азаюының салдарынан кен алынған кеңістіктердегі осы кентіректердегі кеннің қоры мен кезінде металдың құрамы төмен саналған кеннің қорларын қайта қазып алуға тура келіп отыр.

Кен қорын қайта өндіру және кені алынған кеңістіктерді жою, кентіректерде қалдырылған қорларды алудың экономикалық тиімділігі кезінде жүргізіледі. Сонымен қатар, қайта өндіруге жатқызылатын кеннің қорын негізінен шикізаттың түріне және және участоктың геомеханикалық ахуалына байланысты жіктейді (1-кесте).

1-Кесте. «Қазақмыс Корпорациясы» ЖШС кен қорларының шикізат түрі бойынша кенді қазып алудың перспективалық технологиясын ескеретін классификациясы

№	Шикізаттың түрі	Кенді қазып алу технологиясы	
		Тұрақты геомеханикалық жағдай	Тұрақты геомеханикалық жағдай
1	Кедей сульфидті баланстық немесе забаланстық қорлар	Кентіректерді ашық тазалау кеңістігінде қайта қазып ала отырып камералы-бағанды қазу жүйесін қолдану (бос кеңістікті басқарылатын опырылу арқылы толтыру)	Бос кеңістіктерді алдын ала мәжбүрлеп опыру арқылы толтыру
2	Бұрын жоғалымға жатқызылған қорлар	Кентіректерді ашық тазалау кеңістігінде алу (бос кеңістікті басқарылатын төбені опыру арқылы толтыру)	Кентіректерді кенсіз қазбалармен дайындау арқылы алу (төбені алдын ала мәжбүрлеп құлату)
3	Опырылған участоктардағы қорлар	Кенсіз қазбалармен дайындау арқылы опырып немесе өздігінен опырып жерасты тәсілімен қазып алу	

Қайта өндіруге экономикалық орынды болып саналатын панельдердегі кеннің қорын 1-кестеде келтірілген тәсілдермен жүзеге асырылуы тиіс. Барлық жағынан тисілмеген массивпен қоршалған кені алынған кеңістікте қираған немесе әлсіреген учаскелер болмаған жағдайда, сонымен бірге оның ені бойынша 6 қатар не одан көп кентіректер орналастырылса, онда кеңістікті игеруге болады.

Қайта әзірлеудің экономикалық тиімділігін кенді өндіру мен қайта өндірудің барлық кезеңдері бойынша шығындар сомасын шегере отырып және өндіру мен қайта өндіру кезінде игеруге тартылатын қорларды алу көрсеткіштерін ескере отырып, дайын металл кезеңінде алынатын құндылықтар бойынша табылған пайданың (немесе залалдың) көрсеткіші бойынша анықтайды. Бұл көрсеткіш қайта өндіру тәсілін таңдау және оны жүзеге асырудың күтілетін экономикалық нәтижелерін бағалау кезіндегі негізгі өлшем болып табылады. Кентіректерді қайта өндіруді кенсіз қазбалармен дайындау арқылы жүзеге асыру үшін экономикалық мақсаттылығын есептеуді кендегі мыстың құрамы $r_{pn} \leq 0,9\%$ болған кезде орындау қажет.

Пайда көрсеткішін келесі тәуелділік бойынша анықтау ұсынылады:

$$\Pi = \left[(\pi - z_p) I_{om} r_{pn} - (c_{dn} + c_o + c_m) \frac{1}{1 - K_p} \right] Q_{pn} I_{dn} - Z_{ob}.$$

мұндағы Π - қайта өндіруден пайда сомасы, \$ АҚШ;

Q_{pn} - қайта өндіруге жобаланатын учаскенің кен қоры, т;

π - жобаланатын учаскені қайта өндіру жоспарланған жылда болжанатын әлемдік нарықтағы катодты мыстың ең төменгі бағасы, \$ / кг;

Z_{ob} - қайта өндіру кезінде тау-кен жұмыстарының залалы тиуі мүмкін жер бетіндегі объектілерді күшейту, жөндеу-қалпына келтіру жұмыстары немесе көшіру шығындарының сомасы \$;

I_{om} - кеннің қорын (Q_{pn}) тауарлық массаға бірлік үлесінде шығару;

I_{dn} - байыту және металлургиялық қайта бөлу кезінде мысты алудың толассыз коэффициенті, бірлік үлесінде;

K_p - кеннің құрамсыздану коэффициенті;

r_{pn} - шартты мысқа қайта есептелген Q_{pn} -дегі пайдалы компоненттердің құрамы, кг/т;

c_{dn} - қайта өндіру кезіндегі кен өндірудің өзіндік құны, долл./т;

c_o, c_m - тауарлық кеннің 1т-на есептегенде катодты мысты алу бойынша байыту мен металлургиялық қайта бөлуге арналған шығындар, долл./т.

Бұл жерде ескере кететін жайт, кеннің қабылданатын жоғалымдары мен құрамсыздану көрсеткіштері бойынша деректер тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстар негізінде алынады және фактілер бойынша нақтылану қажет. Сонымен бірге, кеншоғырдан жоғары жатқан таужыныстар сілемінің жаппай ырықсыз опырылуының салдарынан кентіректердің жаншылуы орын алған жағдайда, жоғалым санатына сол кентіректердің жоғары бөлігін, яғни бастапқы көлемінің 40% шамасын жатқызған дұрыс.

I_{dn} және K_p коэффициенттері былай анықталады: $I_{dn} = 1 - 0,01\Pi$, $K_p = 0,001R$.

РАДАРНАЯ СИСТЕМА БЫСТРОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА БОРТОВ КАРЬЕРА

Система IBIS-FMT является последним дополнением к семейству IDS радара мониторинга склонов и предназначена для повышения безопасности и максимальной производительности карьера. Как и в других конфигурациях IBIS-FM, IBIS-FMT обеспечивает высокую точность, измерение смещений в карьерах в режиме реального времени и в любую погоду, надежное раннее предупреждение о надвигающихся обвалах, но с преимуществом компактной установки на трейлере.

Имея пространственное разрешение 1.6 млн. пикселей на один проход сканирования, георадар выявляет полный спектр нестабильностей по всей поверхности борта, будь то смещения на склонах или на промежуточных площадках.

Система идеально подходит для:

- Быстрой установки, когда срочно требуется активный мониторинг важных для производства зон
- Активного и фонового мониторинга общей стабильности бортов карьера посредством постоянного развертывания

Преимущества

IBIS-FMT предоставляет все беспрецедентные функции и преимущества семейства IBIS-FM, которые проверены на постоянно растущем числе международных горнодобывающих компаний, внедривших IDS радар в качестве предпочтительного выбора:

- Возможность обнаружения всего спектра неустойчивости склонов, от обрушений уступов до крупных обвалов, благодаря непревзойдённому пространственному расширению и точности
- Система «Установить и забыть» непревзойденное рабочее расстояние позволяет и временное и постоянное развертывание вне рабочих и взрывных зон
- Высокая доступность в обслуживании и низкие эксплуатационные расходы благодаря немногим движущимся частям (непараболические антенны) и ограниченным энергопотреблением (на солнечных батареях с резервным дизельным агрегатом)

В дополнение к этим преимуществам

- Мобильная система, которая легко буксируемая легкими транспортными средствами
- Быстрая и легкая установка (15 мин)

- Автономная и полностью интегрированная система для быстрого развертывания
- Возможность постоянной и мобильной установки
- Идеально подходит для нескольких карьеров
- Прочная конструкция (для высокой надежности и долговечности)



Рисунок 1 – радар IBIS-FMT

Технические характеристики

Точность +/-0,1 мм

Дальность действия от 10 м до 4000 м

Рабочий диапазон температур от -20°C до +55°C

Время измерения 3 мин

Энергопотребление менее 100Вт

Особенности

- Мониторинг в режиме реального времени на больших расстояниях (4км) обнаружение субмиллиметровых смещений на склонах с автоматическими поправками атмосферных данных
- Оповещение о тревоге согласно заданным пользователем множественным уровням и критериям зоны обследования
- Полностью геопривязанные выходные данные, отраженные визуально в радиолокационном изображении либо в трехмерной пространственной модели высокого качества DTM, экспортируемые в 3Д пакетах для планирования работ в карьере
- Быстрое время сканирования и надежная автоматическая поправка атмосферных данных
- Полностью дистанционная работа с помощью беспроводной радиосвязи или модема UMTS
- Возможность обработки прерванных или неполных данных записи после повторного позиционирования системы

ИННОВАЦИОННЫЙ РАДАР ДЛЯ МОНИТОРИНГА БОРТОВ КАРЬЕРА

В карьерах основными насосными операциями являются, внешние скважины, контролирующие приток грунтовых вод в карьер и снижающих давление в породах слагающих борта карьера.

Для снижения риска обрушения склона на разрезе 1 проведены обезвоживающие скважины DW-E-6 и DW-E-7. Скважины использованы для того чтобы контролировать уровень грунтовых вод, пока радиолокационная система отслеживает возможное смещение грунта, вызванное обезвоживанием на восточном борту.

Типы пород, характеризующие борт, в основном доломиты и конгломераты. На восточном борту в разрезе 1 необработанная часть показывает складчатость с трещинами, которые субпараллельны поверхности откоса и круто опускается. Большая часть хранения воды происходит в пределах доломита, с движением и входом грунтовых вод к обезвоживающим скважинам (рис. 1).

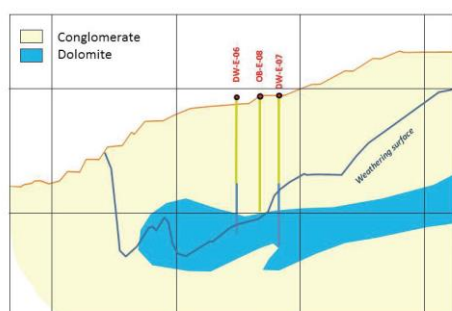
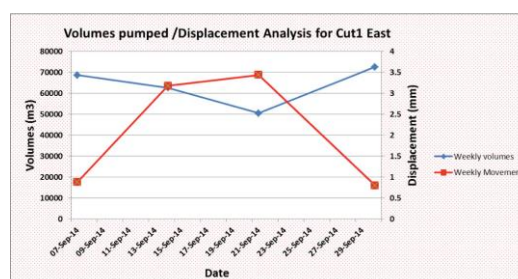


Рисунок 1 – разрез 1

Рисунок 2 – График сопоставления
недельных объемов прокачки и
перемещений

Трещины на забое карьера и две обезвоживающие скважины обеспечивают борт пассивным и активным дренажом.

Для радиолокационной системы IBIS-FM на расстоянии 1000 м поперечное разрешение составит 4,00 м с ячейкой разрешения размером 4,00 м $\approx$ 0,5 м. Недавно разработанная платформа FPM-360 дает общий образ стабильности бортов карьера путем покрытия всего карьера с 3х полупостоянных блоков IBIS-FM. Полупостоянный радиолокатор непрерывно сканирует с повторением времени менее 3 минут. Это уникальная функциональность является первой для радиолокационного мониторинга, она обеспечивает огромное количество информации со всего карьера в реальном времени.

Анализ данных проводился в течение двух периодов.

Предварительное исследование было проведено с целью понимания эффекта откачки воды из скважин DW-E-6 и DW-E-7 на устойчивости разреза 1 восточного борта. Результаты этого исследования представлены

на рисунке. Суммарные недельные объемы прокачки DW-E-6 и DW-E-7 были сопоставлены с наземными перемещениями, измеренными радаром IBIS за тот же период (рис.2) Обратная зависимость между суммарными недельными объемами прокачки и перемещением, наблюдавшимся в течение периода, установила что, выполнение откачки эффективно для предотвращения нарастания давления в восточном борту. Таким образом предотвращается деформация откосов борта карьера.

Общий объем около 8600 м³/сут перекачивался из DW-E-6 и DW-E-7, что способствовало снижению влияния порового давления на устойчивость восточного борта.

В основном, контрольные скважины используются для определения уровня воды вокруг обезвоживающих скважин. Использование интерферометрических радиолокаторов для мониторинга склонов дополняет другие данные, используемые геотехнической службой, с целью оценки влияния обезвоживания на устойчивость бортов карьера.

Радар IBIS-FM был эффективно использован для обнаружения влияние обезвоживания на устойчивость бортов карьера.

* Нарушения в результате горных работ, в частности взрывных работ.

Сеть радиолокационного и гидрогеологического мониторинга IBIS является взаимовыгодной для проектирования и управления бортов карьера

* Радар обеспечивает раннее предупреждение о критических местах, требующих улучшения управления поверхностными водами (отвода) и управление подземными водами (мониторинг, обезвоживание и разгерметизация)

* Данные по поровому давлению от сети пьезометра в карьере помогают определить приоритеты зоны карьера где для непрерывного мониторинга может потребоваться радар ИБИС.

В сочетании с данными гидрогеологического мониторинга, радиолокационные данные могут быть использованы для оценки чувствительности откоса движение к конкретным гидрогеологическим событиям: осадкам, поверхностному стоку воды и локальным изменениям порового давления.

Радиолокационные данные могут использоваться для краткосрочной оценки альтернативного обезвоживания и разгерметизации меры и дать обоснование для применения конкретных мер.

Интеграция IBIS с гидрогеологическими системами мониторинга позволит облегчить более своевременное и эффективные решения, касающиеся планирования и осуществления мер по смягчению последствий/исправлению положения, включая уделение первоочередного внимания улучшению управления поверхностными водами и / или обезвоживание, разгерметизация склонов при наличии четкой взаимосвязи.

УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦ МЕЖДУ ОТКРЫТЫМИ И ПОДЗЕМНЫМИ РАБОТАМИ ПРИ ОТРАБОТКЕ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Месторождения полезных ископаемых в зависимости от условий залегания могут разрабатываться открытым способом, комбинированным-открыто-подземным способом, либо последовательно - часть месторождения может отрабатываться открытым способом, а оставшая часть - подземным. В таких случаях возникает задача выбора способа разработки и нахождения экономически целесообразной границы между открытыми и подземными работами. Стремление к увеличению глубины открытых горных работ естественно, особенно для карьеров, приближающихся к своим проектным контурам.

Крутопадающие залежи полезного ископаемого, обычно распространяются на большую глубину, и разработка их только открытым способом не всегда возможна и экономически целесообразна. Поэтому такие месторождения разрабатываются открытым и подземным способами. Глубина карьера, принимается, исходя из значения граничного коэффициента вскрыши и предельно допустимых углах наклона нерабочих бортов.

Дальнейшие исследования показали, что методика определения оптимальной глубины карьера может быть усовершенствована. Так, нами предложен новый методический подход. Для определения границы между открытыми и подземными горными работами, наряду с использованием приведенной прибыли, рекомендуется границу между открытыми и подземными работами установить путем учета погоризонтных изменений по мере углубления горных работ технико-экономических показателей карьера в динамике (рис.). Для производства расчетов карьера по погоризонтной плоскости делится на ряд горизонтов высотой по вертикали ~ 40 м, равной сумме 3-х уступов карьера.

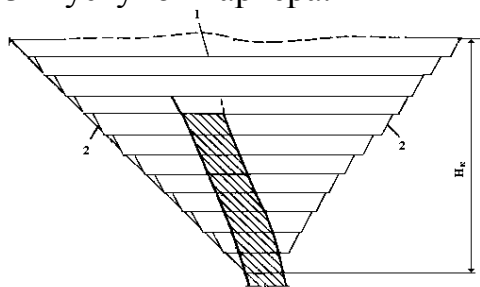


Рисунок 1 - Схема определения предельной глубины открытой разработки крутопадающего рудного месторождения:

1 - выработанное пространство; 2 - конечный контур карьера; H_k - конечная глубина карьера

Для определения предельной глубины открытых горных работ предлагается следующее выражение:

$$Q_{\text{пром}} \cdot S_t \geq c_{\text{Вт}} \cdot V_{\text{вск}} \cdot \gamma_{\text{в.п.}} + c_{\text{руд}} \cdot V_{\text{р.т.}} \cdot \gamma_{\text{р.т.}}$$

где $Q_{\text{пром}}$ - промышленные запасы;

S_t - оптовая цена 1 т руды в зависимости от глубины;

$c_{\text{Вт}}$ - себестоимость вскрышных работ;

$V_{\text{вск}}$ - объем вскрыши;

$\gamma_{\text{в.п.}}$ - плотность вмещающих пород;

$c_{\text{руд}}$ - себестоимость руды;

$V_{\text{р.т.}}$ - объем рудного тела;

$\gamma_{\text{р.т.}}$ - плотность рудного тела.

Исследования проводились на примере железо-марганцевого месторождения Ушкатын-III. Соблюдение неравенства покажет предельную глубину открытых работ. Ниже этого горизонта добыча открытым способом является нерентабельной.

Расчеты, произведенные с использованием динамики изменения технико-экономических показателей карьера по горизонтали и дисконтированной прибыли предельная глубина открытых работ оказалось равной 400 м.

Таблица 1

Объемы добываемой горной массы по горизонтам в динамике

Показатель	отметка горизонта, м						
	324-336	276-288	228-240	180-192	132-144	84-96	36-48
Глубина, м	40	60	80	100	120	140	160
Вскрышные породы, м ³	3746,0	4548,0	4069,0	2790,0	1772,0	974,0	415,0
Полезное ископаемое, тыс. т	173	476	1016	869	850	406	91
Средний коэффициент вскрыши, м ³ /м ³	21,7	9,6	4	3,2	2	2,4	4,54

Список использованной литературы

Каплунов Д.Р., Юков В.А. Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам. – М.: Изд-во «Горная книга», 2007
 Новожилов М.Г., Маевский А.М., Просандеев Н.И. Эффективность открытых горных работ при переходе на подземный способ разработки // Горный журнал. – 1989. - №4.

КӨМІР ЖӘНЕ ТАУ ЖЫНЫСЫ ҚАБАТТАРЫН ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

Қазіргі таңда электронды есептеу техникасы мүмкіншілігінің артуымен бірге геомеханикалық модельдеуді қолданудың өзектілігі артты. Үшөлшемді геомеханикалық модельдерді тұрғызу жұмыстарының бастапқы мақсаты тау-кен қазбаларын жүргізу кезінде массивтің орнықтылығын негіздеу мен бол-жауда пайдаланады. Үшөлшемді модельдердің қолайлы жағы оның көмегімен кез-келген нүкте және бағыты бойынша кез-келген қимасын алуға болады жә-не тау жыныстары мен сілемнің орнықтылығын үшөлшемді геомеханикалық модельдеуге болады. Үшөлшемді каркастарды тұрғызғаннан кейін орнықты-лығын есептеу үшін геомеханикалық бағдарламаларда және сонымен бірге шекті элементтер әдісімен импорттайды. Керегінше үшөлшемді геомеханикалық модельдеу жүргізіледі. Ол үшін геомеханикалық модельді арнайы бағдар-ламаға импорттайды [1]. Геологиялық анизотропиясын ескеріп, сілемнің сан-дық геомеханикалық сипаттамасының интерполяциясын әр блокта орындап, каркастық модельдердің домендерін блоктық модельмен толтырады [2].

Сілем жарықшақтармен бөлінген, өзара байланысты дискреттік блоктардан тұрады. Жарықшақтардың байланыс жағдайы блоктардың арасындағы байланыс бетінің қасиеті мен жарықшақ геометриясына тәуелді болады [3].

Есептеу техникасының дамуына орай математикалық модельдеуде дәстүрлі аналитикалық әдістермен қатар сандық әдістер пайдаланады. Шекті айырымдық әдісі, шектік интегралдық теңдеулер әдісі, шекті элементтер әдісі мен басқа әдістер көбірек таралған сандық әдістердің шешімі болып табылады. Геомеханиканың маңызды қолданбалы тапсырмаларын шешуде қолданылатын тиімді сандық әдістерге шекті элементтер әдісі жатады. Геомеханиканың мәселелері әртүрлі тау-кен қазбаларда орналасқан тау жы-нысы сілемінің кернеулі-деформациялы күйін анықтауға қатысты болып келеді [4].

Шекті элементтер әдісі өзінің біртекті құрамына қарай бұзылмаған ортаны модельдеу үшін кеңірек пайдаланады. Оның көмегімен геомеханикалық үрдістерді модельдеуге болады. Берілген тау жынысының механикалық қасиеттері бойынша тау жынысы сілемінің кернеулі-деформациялы күйін есептейді[5].

Тау-кен сілеміндегі механикалық процесстердің дамуын сапалы, әрі сан-дық болжауға модельдеудің сандық әдісін қолдануға болады. Сандық модель-деуде шешімнің дәлдігі көптеген факторларға тәуелді, ең бірінші

қолданы-латын шектік жағдайлар мен бастапқы мәліметтердің дұрыс болуы керек. Бірақ сандық әдістердің барлық артықшылықтары мен мүмкіншілігін ескергенде де, басқа әдістермен салыстырғанда техногендік және табиғи факторлардың әсерінен кернеулі жағдайдың біртексіздігі, гидрогеологиялық режимнің болуы, желмен мүжілу үрдістері, жарықшақтық жүйесінің әртүрлі болуы, сілемдегі тау жынысының литологиялық тұрақсыздығы, құрамының біртексіздігінде біртексіз анизотроптық орта болып табиғи нақты жағдайда жарықшақ-ты тау-кен сілемінде белгісіздік мәселесі туындайды. Сондықтан геологқа қорытынды беру күрделірек болып, өз кезегінде қателіктердің туындау мүмкіншілігін арттырады. Керекті бастапқы мәліметтердің көптігіне байла-нысты қателесуі мүмкін. Нақты көрсеткіштер мен сандық есептеу нәтижелері кең ауқымды сәйкес келмеуді төмендету мақсатында алғашқы мәліметтер толық болуы керектігін, және оның күрделі құрылысын ескеретін блоктық сілемнің механикалық қасиетін есептейтін әдістемені игеруді талап етеді.

Бүгінгі күнге дейін пайдаланып келген сандық геомеханикалық модельдер тек қана жекеленген аймақтарды модельдеуге ғана қолданылған болатын. Бүгінгі таңда компьютерлік технологиялар дамуына орай сандық геомеханикалық модельдерді көмір және тау жынысы қабаттарын, яғни кен орнын толығымен модельдеуге мүмкіндігі ашылды.

Әдебиеттер тізімі

1. Ливинский И.С., Митрофанов А.Ф., Макаров А.Б. Комплексное геомеханическое моделирование: структура, геология разумная достаточность // Горный журнал 2017 №7 С.51-55
2. 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.
3. Hoek E., Carter T., Diederichs M. (2013). Quantification of the Geological Strength Index Chart. // Proceedings of 47th US Rock Mechanics // Geomechanics Symposium, San Francisco, USA. P.65.
4. Nicolić M., Roje-Bonacci T., Ibrahimbegović A. Overview of the numerical methods for the modelling of rock mechanics problems // Tehnički vjesnik 23. 2 (2016) С.627-637.
5. Pariseau W.G., Larson M.K., Lawson H.E., Tesarik D.R. User-friendly finite element design of main entries, barrier pillars, and bleeder entries. //International Journal of Mining Science and Technology 28 (2018) P.3-10.

АНАЛИЗ ТЕОРИТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ КРОВЛИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

До проведения горных работ массив горных пород находится в напряженном состоянии, которое называется природное напряженное состояние массива горных пород. Во время горных работ в массиве происходит сложное перераспределение напряжений во времени и пространстве. Связи с этими напряжениями возникают деформации горных пород вокруг выработок. От величины и характера распределения напряжений зависят устойчивость, безопасность и равновесное состояние горных выработок. В зависимости от направления максимальных действующих напряжений могут происходить различного вида разрушения: разрушение в боках, означает то, что вертикальные напряжения являются максимальными; разрушение кровли и пучение почвы, означает то, что максимальным является горизонтальные напряжения [1].

Природа формирования напряженно-деформированного состояния массива вокруг горных выработок, нагрузка на крепь и разработка методов оценки устойчивости и обеспечения безопасного введения горных работ исследовалась и обсуждалась многие годы. И все эти исследования приходят к выводу, что потеря устойчивости горных пород сопровождается образованием зон предельного состояния. Это можно объяснить предельным состоянием материалов, т.е. теорией прочности. В геомеханике существует два вида предельного состояния: хрупкое и пластическое разрушение. Для хрупких пород зона за предельного состояния это, когда начинается разрушения, для пластичных – когда начинает развиваться пластическая деформация, за пределом упругой деформаций.

Для объяснений разрушении материалов в геомеханике существует более 150 критерий прочности, многие из них описывают пластическое разрушение материала [2]. Кроме этих теории, известны способы расчета устойчивых обнажений кровли очистных выработок на основе определения разрушающих нагрузок. При этом, выполняя расчеты устойчивости кровли камер по разрушающим нагрузкам, следует вводить в расчетные размеры необходимый коэффициент запаса, обеспечивающий надежность использования расчетных параметров. Однако в настоящее время отсутствуют обоснованные рекомендации по выбору оптимального коэффициента запаса, обеспечивающего как безопасность ведения горных работ, так и экономичность инженерных решений. На практике коэффициент запаса принимают обычно равным 2-3, а для особо ответственных случаев и больше.

Помимо рассмотренных основных факторов, определяющих устойчивость пород в выработках, предельные размеры обнажений зависят и от ряда других факторов, учет которых может представлять иногда существенные трудности. К этим факторам относятся, например, снижение деформационно-прочностных характеристик пород с течением времени, влияние взрывных работ и др. Поэтому в практике в качестве наиболее надежного способа определения параметров устойчивых обнажений широко применяют производственные эксперименты. Сущность таких экспериментов заключается в постепенном увеличении пролетов камер до предельных, устанавливаемых по критическому состоянию кровли (до первого обрушения кровли или до заданной величины ее прогиба).

Например, подобными экспериментами и практикой горных работ установлено, что на рудниках Жезказгана устойчивыми являются пролеты камер:

- если кровля представлена серыми песчаниками - 15 м;
- если кровля сложена красноцветными породами - 12÷13 м.

Путем обобщения практического опыта применительно к тем или иным конкретным условиям месторождений составляются частные классификации пород по устойчивости кровли. Основой этих классификаций обычно служат качественные признаки: петрографический состав, структурные и текстурные особенности пород, глубина заложения выработок, гидрогеологические условия и др.

Из выше сказанного можно сделать вывод, устойчивость горных выработок можно определить как способность сохранения формы и размеров выработки, обеспечивающих ее эксплуатацию в течение необходимого периода. В зависимости от горно-геологических условий существуют определенные размеры обнажений пород в выработках, при превышении которых выработки приходят в неустойчивое состояние и их эксплуатация становится небезопасной.

Для оценки устойчивости очистных выработок необходимо:

- а) величины напряжений в массиве пород, действующих на элементы системы разработки;
- б) на основании характеристик напряженно-деформированного состояния и сравнения их с деформационно-прочностными параметрами пород, слагающих очистную выработку, оценить несущую способность и устойчивость выработок.

Список использованной литературы

1. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. – М.: издательство «Горная книга», 2006. – 391 с.
2. Рыльникова М.В., Зотеев О.В. Геомеханика: учеб. пособие для студентов вузов. - М. : ИД Руда и Металлы, 2003. - 239 с.

РАЗРАБОТКА КАРТЫ УСТОЙЧИВОСТИ КАЧАРСКОГО КАРЬЕРА ПО ПРОЕКТУ НА КОНЕЦ ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Карта устойчивости карьера по проекту на конец отработки месторождения разработана в соответствии с методикой. Основные этапы разработки карты устойчивости карьера по проекту на конец отработки месторождения полностью соответствуют разработке карты устойчивости для фактического состояния карьера на сентябрь 2015 г.

При расчете использовался веер сечений, равномерно покрывающий борт карьера. Определенные для расчета в программном комплексе «БОРТ» сечения показаны на рисунке 1. Для каждого сечения указаны его порядковый номер и азимут направления сечения в системе координат Supras. Общая характеристика расчётных сечений борта карьера представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Общая характеристика расчетных сечений борта Качарского карьера по проекту на конец отработки месторождения

№ расчётного сечения	Положение расчётного сечения и его азимут	Генеральный угол наклона борта			
		Нижние горизонты		Верхние горизонты	
		до гор., м	угол, гра	до гор., м	угол, гра-
		от гор., м	дусы	от гор., м	дусы
1	СЗ; 328°	$\frac{+46}{-440}$	32°	$\frac{+191}{+46}$	21°
2	СЗ; 331°	$\frac{0}{-320}$	37°	$\frac{+190}{0}$	21°
3	С; 0°	$\frac{+15}{-300}$	35°	$\frac{+196}{+15}$	23°
4	СВ; 54°	$\frac{-30}{-300}$	37°	$\frac{+193}{-30}$	23°
5	СВ; 66°	$\frac{-90}{-560}$	38°	$\frac{+192}{-90}$	25°
6	В; 82°	$\frac{-23}{-560}$	42°	$\frac{+193}{-23}$	21°
7	В; 87°	$\frac{0}{-400}$	42°	$\frac{+194}{0}$	19°
8	ЮВ; 147°	$\frac{-90}{-560}$	26°	$\frac{+197}{-90}$	23°
9	ЮЗ; 194°	$\frac{-49}{-560}$	33°	$\frac{+193}{-49}$	21°
10	ЮЗ; 211°	$\frac{-18}{-440}$	27°	$\frac{+188}{-18}$	18°
11	ЮЗ; 239°	$\frac{+192}{-440}$	22°		
12	З; 269°	$\frac{-22}{-440}$	30°	$\frac{+192}{-440}$	18°

		-440		-22	
13	C3; 306°	$\frac{+18}{-440}$	33°	$\frac{+190}{+18}$	17°

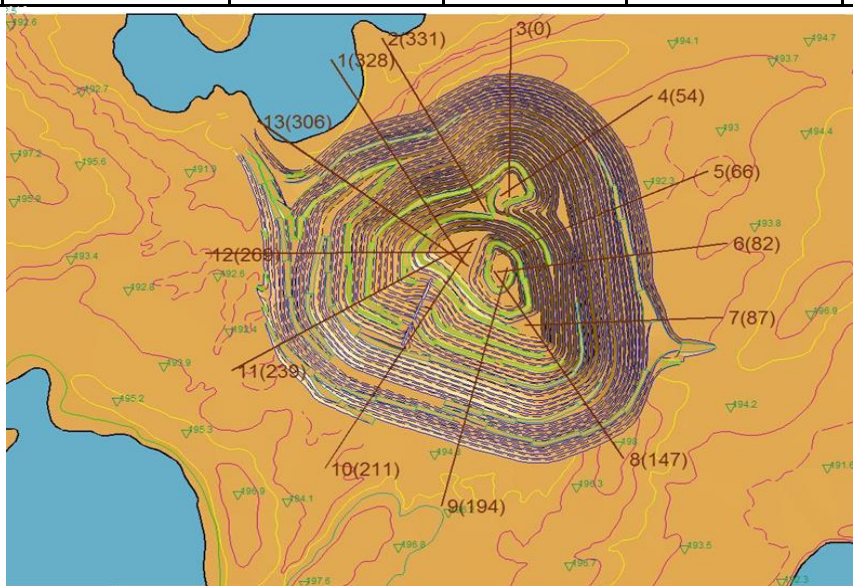


Рисунок 1 – Расчётные сечения борта Качарского карьера по проекту на конец отработки месторождения

Средневзвешенные показатели исходных данных для расчётных сечений определены через средневзвешенные показатели по блокам карьера по проекту на конец отработки месторождения. Для каждого сечения определён процент прохождения по каждому из блоков, на основе чего определены средневзвешенные показатели по сечениям. Средневзвешенные показатели исходных данных для расчётных сечений представлены в таблице 2.

Таблица 2– Средневзвешенные показатели массива для расчётных сечений Качарского карьера по проекту на конец отработки месторождения.

№ Расчётного сечения	Положение расчётного сечения и его азимут	Сцепление в массиве С, кг/см ²	Удельный вес		Угол внутреннего трения φ, град.
			γ, кгс/см	З	
1	C3; 328°	6,012	2,88		36
2	C3; 331°	6,138	2,72		37
3	C; 0°	6,127	2,72		37
4	CB; 54°	5,839	2,98		35
5	CB; 66°	5,830	2,99		35
6	B; 82°	5,826	3,00		35
7	B; 87°	5,689	3,07		35
8	ЮВ; 147°	6,030	2,89		35
9	ЮЗ; 194°	6,006	2,89		36
10	ЮЗ; 211°	6,007	2,87		36
11	ЮЗ; 239°	6,027	2,85		36
12	З; 269°	6,009	2,87		36

13	СЗ; 306°	6,145	2,79		36
----	----------	-------	------	--	----

Результаты расчета сечений борта Качарского карьера по программному комплексу «БОРТ» в графическом виде представлены в Приложении Л. Итоговая информация по результатам расчёта сведена в таблицу 3.

Объединенная модель карьера с результатами расчета в программном комплексе «БОРТ» показана на рисунке 2. Карта устойчивости карьера, разработанная в геоинформационной системе Suprac с использованием расчётных данных программного комплекса «БОРТ», представлена на рисунке 3.

Вариант карьера по проекту на конец отработки месторождения предусматривает генеральные углы наклона борта карьера по различным направлениям для нижних горизонтов по скальным породам до $27^{\circ} \div 42^{\circ}$, для верхних горизонтов по рыхлым отложениям до $17^{\circ} \div 25^{\circ}$. Углы откоса уступов составляют в среднем для нижних горизонтов $45^{\circ} \div 60^{\circ}$ с доведением их на отдельных участках до 65° , для верхних горизонтов $25^{\circ} \div 40^{\circ}$ с доведением их на отдельных участках до $45^{\circ} \div 50^{\circ}$.

Таблица 3 – Сводная информация по расчету устойчивости сечений борта Качарского карьера по проекту на конец отработки месторождения

№ Расчётного сечения	Положение расчётного сечения и его азимут	Линия сдвижения с минимальным коэффициентом запаса устойчивости		Минимальный коэффициент запаса устойчивости
		от отм. РС*, м	до отм. РС*, м	
1	СЗ; 328°	650	840	1,013
2	СЗ; 331°	250	480	1,102
3	С; 0°	330	570	1,055
4	СВ; 54°	280	550	0,938
5	СВ; 66°	410	600	0,894
6	В; 82°	460	710	0,827
7	В; 87°	130	420	0,864
8	ЮВ; 147°	980	1090	0,996
9	ЮЗ; 194°	320	390	0,985
10	ЮЗ; 211°	520	620	0,964
11	ЮЗ; 239°	860	1000	1,129
12	З; 269°	590	780	1,074
13	СЗ; 306°	730	890	1,027

*Примечание: отм. РС – отметка расчетного сечения по его подошве от начала сечения

Анализ результатов расчёта по таблице 3 и карте устойчивости карьера по проекту на конец отработки месторождения показывает, что в пределах точности расчётов отдельные участки юго-западного и значительная часть восточного борта карьера будут находиться в критическом состоянии.

Коэффициент запаса по расчётным сечениям на данных участках борта менее 1.

На участке юго-западного борта локализовано три возможных зоны развития обрушения на глубоких горизонтах карьера:

- с уступов горизонтов -240 ÷ -215 м до горизонта -320 м; по фронту ширина зоны развития возможного обрушения составляет около 90 м;

- с уступа горизонта -440 м до горизонта -520 м ; ширина зоны развития возможного обрушения незначительна;

- с места стыковки железнодорожного уклона с гор. -280 м на гор. -240 м

с горизонтом -240 м до горизонта -360 м; ширина зоны развития возможного обрушения незначительна.

Основная зона возможного развития обрушения приурочена к восточному борту карьера. Коэффициент запаса устойчивости менее 1 имеет часть борта в пределах горизонтов -400 ÷ +112 м с шириной по фронту на горизонте -60 м до 1850 м. Наименее устойчивый участок борта с коэффициентом запаса $<0,9$ расположен в пределах горизонтов -200 ÷ +30 м с шириной по фронту до 850 м.

Развитие обрушения с указанных горизонтов в данной зоне возможно вплоть до дна проектного карьера.

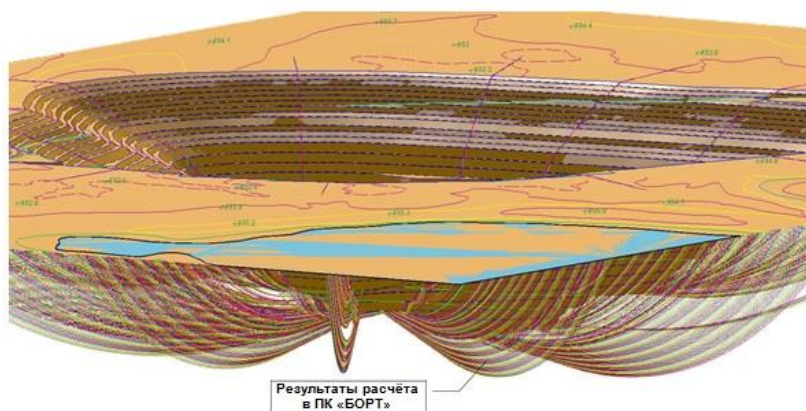


Рисунок 2 – Объединение объемной модели карьера с результатами расчёта в программном комплексе «БОРТ»

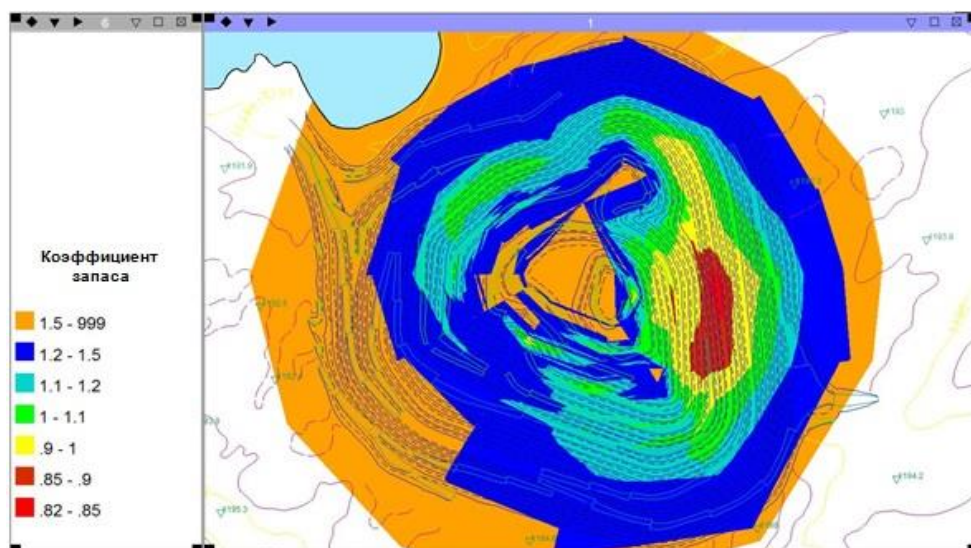


Рисунок 3 – Карта устойчивости Качарского карьера по проекту на
конец отработки месторождения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. – Л.: ВНИМИ, 1972. – 165 с.

3 Попов И.И. и др. Природные и техногенные основы управления устойчивостью уступов и бортов карьеров / И.И.Попов, Ф.К.Низаметдинов, Р.П.Окатов, В.Н.Долгоносов. -Алматы: Гылым, 1997. – 215 с.

4 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки. – М.: МЦМ СССР, 1986. – 119 с.

ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ МАССИВА ВОКРУГ ОДИНОЧНОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

Приводятся анализ напряженно-деформированного состояния горного массива вокруг одиночной выработки, используя программный комплекс ANSYS. При этом необходимо решить следующие задачи:

- построение моделей объектов исследования;
- построение конечно-элементной сетки;
- расчет напряженно-деформированного состояния горного массива;
- провести анализ полученных результатов;

Горный массив симметричен относительно своей оси, поэтому моделируем левую часть.

На рисунках приведены результаты расчетов

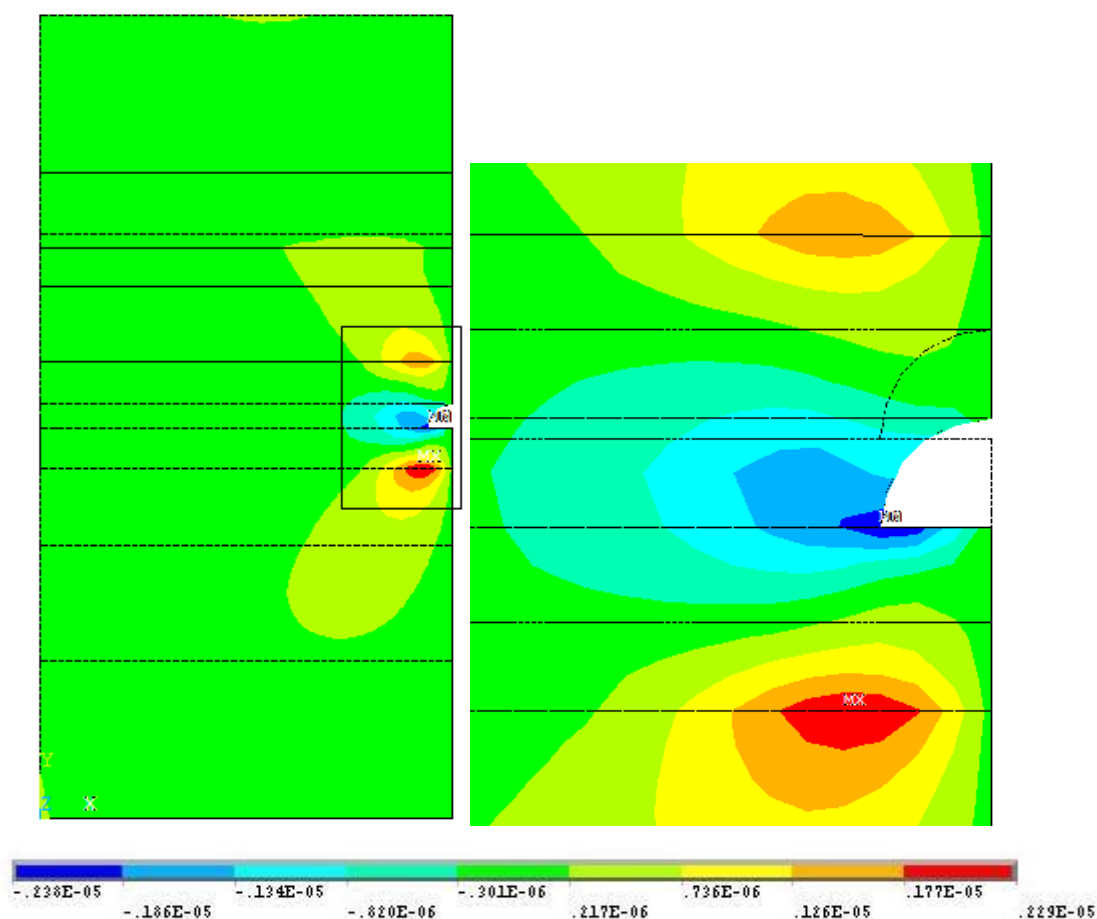


Рисунок 1 – Эпюра деформации

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СПОСОБА ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

С целью безопасной отработки высокогазоносных угольных пластов необходимо проводить предварительную их дегазацию. Для этого бурят скважины из конвейерного штрека в область проведения вентиляционного штрека таким образом, чтобы скважины пересекали периметр будущей выработки. Для повышения эффективности дегазации угольного массива скважины бурят и предварительно подключают к дегазационной сети в $80\div 90$ м впереди забоя.

Однако через стенки скважин высвобождается газ из весьма незначительной зоны угольного пласта в окрестностях скважины. Поэтому эффективность дегазации угольных пластов таким способом недостаточна для обеспечения безопасной работы лавы.

Поэтому актуально увеличить дегазуемую площадь угольного массива за счет создания в нем сети трещин путем гидроразрыва пласта с закачкой воды с давлением, превышающим прочность угля.

Для повышения эффективности последующей дегазации угольных пластов за счет увеличения площади обнажения разрываемого угольного массива путем уменьшения расстояния между трещинами гидроразрыва соседних скважин предлагается использовать для гидроразрыва угольных пластов бурение сквозных скважин в угольном массиве из оконтуривающих выработок параллельно очистному забою, нарезание на стенках указанных скважин иницирующих щелей, их герметизацию и формирование трещин гидроразрыва угля нагнетанием в них жидкости под давлением. При этом нарезание последующей иницирующей щели осуществлять одновременно с герметизацией предыдущей иницирующей щели и формированием в ней трещины гидроразрыва угля. Нарезание иницирующих щелей в каждой последующей скважине необходимо производить со сдвигом шага нарезания относительно иницирующих щелей каждой предыдущей скважины.

Таким образом, значительно увеличивается площадь обнажения разрываемого угольного массива за счет увеличения количества трещин гидроразрыва угольного массива на единицу длины соседних скважин и тем самым увеличится газоотдача угольных пластов. Целесообразно указанный сдвиг выбирать равным половине расстояния между иницирующими щелями, что обеспечит равномерное распределение трещин гидроразрыва в угольном массиве вдоль соседних скважин и поставит их в равные условия для процесса дегазации угольных пластов.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНУЮ КОМБИНИРОВАННУЮ РАЗРАБОТКУ 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.

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.

Таким образом, проведенными исследованиями и проектными проработками установлено, что комплексный открыто-подземный способ разработки крепких руд является перспективным направлением освоения недр. В соответствующих горно-геологических и горнотехнических условиях он позволяет: уменьшить ареал нарушения окружающей природной среды за счет сокращения объемов внешнего отвалообразования; в значительной мере компенсировать снижение объемов добычи руды при отработке глубоких горизонтов карьеров; снизить общие объемы вскрыши в контуре карьера вследствие отработки глубоких горизонтов одним высоким уступом без дополнительного разноса бортов; использовать общие схемы вскрытия глубоких горизонтов карьера и подземных рудников.

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 использованной литературы

1. Каплунов Д.Р., Юков В.А. Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам. – М.: Изд-во «Горная книга», 2007

ТАУ КЕН ГЕОМЕХАНИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМДА РӨЛІНІҢ АРТУУЫ

Тау — кен өнеркәсібі, қара және түсті металлургия, химия өнеркәсібі, құрылыс индустриясы, минералдық тыңайтқыштар өндірісі және еліміздің индустриялық қуаты негізделген басқа да бірқатар салалар үшін шикізат жеткізетін халық шаруашылығының жетекші салаларының бірі. Жер қойнауы ресурстарын пайдалану жер қойнауында геомеханикалық процестердің дамуын тудырады, ол кернеулі жай- күйінің өзгеруімен, тау-кен жыныстарының деформациялануы мен бұзылуымен байланысты. Осыған байланысты геомеханикалық міндеттерді шешу проблемалары ерекше өзектілікке ие болады.

Тау-кен геомеханикасы - тау-кен қысымы (табиғи және тау-кен жұмыстарынан туындаған) жағдайындағы тау-кен жыныстары массивтерінің және тау-кен техникалық объектілерінің беріктігі, тұрақтылығы және деформациялануы туралы ғылым.

Геомеханикада осы ғылымның қазіргі даму кезеңінде көптеген қатты жыныстардың сипатынан түбегейлі ерекшеленетін олардың сипатын түсіндіретін тау массивтерінің негізгі қасиеттерін көрсететін бірқатар белгілі бір заңдылықтар атап өтілді. Осыған байланысты карьерлердің тау-кен массивінің деформациясы мен бұзылуы заңдылықтарының проблематикасын зерттеу, әртүрлі тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде кернеулі-деформацияланған жағдайдың пайда болуы, сондай-ақ тау-кен массивінің жай-күйіне бағалау жүргізу және осы жай-күйдің барлық алынған көрсеткіштерін ескере отырып, кейіннен осы жай-күймен басқару мәселелеріне басты орын берілді. Геомеханиканың осындай міндеттерінің басым бөлігі бірқатар факторлармен тікелей байланысты: тау-кен массивінің бұзылу өнімділігінің деңгейін арттыру, талап етілетін уақыт кезеңінде табиғи және техногендік жынысты ашудың сенімді тұрақтылығын қамтамасыз ету.

Геомеханиканы зерттеудің негізгі объектілері болып геологиялық құрылыстың барлық элементтері бар және жер қойнауындағы әртүрлі масштабты деңгейде бұзылған тау-кен алқаптары және осы массивтерді құрайтын тау-кен жыныстары табылады. Тау жынысы өзіне тән тығыздықтағы минералдық құрамның қатты деформацияланатын ортасының геологиялық түзілуі ретінде қарастырылады.

Геомеханика - бұл тау-кен ғылымының құрамдас бөлігі, ол тау жыныстарының беріктігін, орнықтылығын және деформациялануын, табиғи және техногендік күштердің әсерінен тау-кен конструкцияларының сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін зерттейді. Қазіргі жағдайда геомеханика рөлінің айтарлықтай өсуі:

- ашық және жер асты тау-кен жұмыстарының тереңдігінің күрт ұлғаюынан туындады;

- кен өндіру көлемінің, кеніштердің өндірістік қуатының, игеру жүйесі элементтерінің конструктивтік параметрлерінің, тау - кен технологиялық жабдықтарының көлемдері мен өнімділігінің өсуімен;

- игерудің жаңа жүйелері мен тәсілдерін қолданумен;

- карьерлік және жер асты жарылыстарының массасының ұлғаюымен және соның салдарынан олардың тау-кен жыныстарына сейсмикалық әсерімен;

- тау-кен-техникалық объектілер аумағының құрылыс тығыздығын арттырумен;

- күрделі геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларда кендерді әзірлеу қажеттігімен байланысты.

Кен орындарын кешенді игеру проблемасындағы геомеханиканың маңызы зор. Кен орны қорларын толық және кешенді игерумен қатар кен орындарын кешенді игеру проблемасын шешу мыналарды көздейді:

- кен жұмыстары процесінде тек пайдалы қазба қорларын ғана емес, сонымен қатар барлық ілеспе тау жыныстарын алу;

- кен орны кенінің сапасына қарағанда жер қойнауынан алынатын кен массасының сапасы төмен болмауы үшін кен орнын игеру басталғанға дейін және процесінде пайдалы қазбалардың сапасын арттыру проблемасын шешу;

- кен массасын өңдеу процесінде;

- кен орнын игеруді жобалау сатысында тау-кен жұмыстары процесінде қалыптасқан кен алу кеңістігін одан әрі тиімді пайдалану мәселесін шешу.

Жоғарыда аталған мәселелерді шешу қажеттілігі геомеханикаға тау жыныстарының механикалық сипаттамаларын, кернеу өрістері мен деформациялар параметрлерін анықтау сенімділігін арттыру, кен жыныстары массивінің құрылымдық құрылымының ерекшеліктерін ескере отырып, кен орындарын пайдаланудың ұзақ кезеңіне игеру жүйесінің конструктивтік элементтерін есептеу талаптарын қояды.

Мантия мен жер қыртысындағы ірі құрылымдық түзілімдердің қозғалысын сипаттайтын дәстүрлі геодинамикадағы қорытынды жергілікті (халық шаруашылығы объектісінің тән өлшемі) ауқымды деңгейлерде жер қыртысын құрайтын блоктық құрылымдардың қазіргі заманғы қозғалыстарын зерттеумен, сондай-ақ техногендік және өзгертін табиғи факторлардың әсерінен күрделі құрылымдалған геологиялық ортаның мінез-құлқын болжаумен байланысты жаңа бағыт пайда болды. Геомеханиканың тарихи дамуы мен қазіргі жай-күйіне шолу бұл білім саласы тау-кен ғылымының құрамдас бөлігі болып табылады. Геомеханика нақты міндеттер мен мақсатпен, теориялық негізмен және методологиямен, зерттеу саласы мен объектілерімен және практикалық қолдануымен дербес ғылым болып толығымен қалыптасты.

**ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ МАССИВТЕРІНДЕ ТАУ-КЕН
ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ КЕЗІНДЕГІ КЕШЕНДІ
ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ МОНИТОРИНГТІҢ БІРЫҢҒАЙ
ЖҮЙЕСІНІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ**

Адамзаттың инженерлік қызметін дамытудың жалпы үрдісі қоршаған ортаға әсерлердің ұдайы өсуі болып табылады, бұл оның жалпы экологиялық жай-күйінің күрт нашарлауынан көрінеді. Мұндай жағдай әлемнің барлық өңірлеріне тән, бұл айтарлықтай көп жағдайда апатты немесе оған жақын болады.

Қоршаған ортаға неғұрлым күшті әсерлердің бірі тау-кен жұмыстарын жүргізу болып табылады, бұл ретте қоршаған тау жыныстарының массивімен ұсынылған орта бұл әсерлерге, деформациялар мен қираулардың дамуы түрінде заңды түрде жауап береді. Жиі, белгілі бір жағдайларда, бұл реакция энергияның қарқынды бөлінуімен жыныстардың бұзылуының динамикалық және газдинамикалық түрлері түрінде көрінеді, Қоршаған орта жай-күйінің мониторингі қандай әсерлердің зерттелетініне және қандай параметрлер бақыланатынына байланысты әр түрлі (экологиялық, гидрогеологиялық, радиологиялық, радиациялық және т.б.) болуы мүмкін [1].

Кешенді геомеханикалық мониторинг жүйесін әзірлеу кезінде мынадай ережелер ескерілуі тиіс: геомеханикалық мониторинг құрылымы көп компонентті және көп деңгейлі (иерархиялық) болуға және бақыланатын массивтің құрылымдық ерекшеліктеріне (оны шектейтін блоктардың бүкіл иерархиясы), геомеханикалық аудандастыру нәтижелеріне және бақыланатын объектілердің кластарына сәйкес келуге тиіс.

Геомеханикалық мониторинг бақыланатын объектілердің ерекшеліктеріне сәйкес бақылаудың әртүрлі әдістерін пайдалана отырып кешенді болуы тиіс; геомеханикалық мониторингтің бірыңғай жүйесі ашық болуы және жаңадан пайда болған бақылау объектілерін ауыртпалықсыз қосуды және бақылаудың жаңа әдістерін қолдануды көздеуі тиіс. Әртүрлі тау-кен кәсіпорындарында геомеханикалық мониторингті орындау тәжірибесі, геомеханикалық мониторингті ұйымдастырудың жалпы тұжырымдамасы мынадай міндетті кезеңдердің орындалуын көздеуі тиіс :

1. Жыныстар массивтерінің және бақыланатын процестердің модельдерін әзірлеу, қарастырылатын объектілердің аумағын геомеханикалық аудандастыруды орындау және зерттелетін табиғи-техникалық жүйенің геомеханикалық мониторингінің жалпы құрылымдық схемасын жасау.
2. Басым бақыланатын параметрлерді таңдау.
3. Осы параметрлерді табиғи жағдайларда өлшеу.

4. Қабылданған модельдерді верификациялау мақсатында есептік және өлшенген шамаларды салыстыру.
5. Массив учаскелерінің қауіпті жағдайға көшуіне сәйкес параметрлердің сыни мәндерінің үлгілерінде есептеу.
6. Бақыланатын параметрлердің өлшенген және сыни мәндерін салыстыру жолымен бақыланатын объектінің қазіргі жай-күйін бағалау.
7. Тау-кен жұмыстарының тиімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша техникалық шараларды әзірлеу.
8. Әзірленген техникалық шаралардың іске асырылуын бақылау және оларды түзету [2].

Көрсетілген кезеңдердің тізбесі геомеханикалық мониторингті ұйымдастырудың кейбір идеалды алгоритмін білдіретінін атап өту қажет, ол іс жүзінде кезеңдердің орындалу дәйектілігі практикалық басым міндеттердің пайда болу уақытымен және қолда бар ақпараттың көлемімен анықталады, жекелеген кезеңдерді орындау бағдарламалары бар ақпараттың жаңа пайда болуы немесе нақтылануы салдарынан түзетіледі.

Тау-кен жұмыстарының дамуына қарай жеке геомеханикалық үлгілер үздіксіз толықтырылып, нақтыланады. Табиғи-техникалық жүйелер элементтерінің геомеханикалық жай – күйін бір мәнді анықтайтын негізгі параметрлер кернеу және олармен байланысты орын ауыстыру (деформация) болып табылады, ал қалған параметрлер – қирау аймағының өлшемдері, қирау ошақтарының координаттары, бөлінетін энергия және т.б. - туынды деп есептеуге болады. Қазіргі уақытта ығысуларды тікелей анықтау әдістемелері спутниктік геодезия (GPS-технологиялар) және ұзындығын өлшеудің физикалық әдістерін (лазерлік және радио-қашықтық метриясын) қолдана отырып жеткілікті толық әзірленген және таулы-геологиялық және метеорологиялық жағдайлардың кең ауқымында жоғары, іс жүзінде, тұрақты дәлдікпен (өлшенетін қашықтықтың километріне шамамен бірнеше миллиметр) сенімді деректерді алуға мүмкіндік береді [3].

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Опарин В.Н. и др. Деструкция земной коры и процессы самоорганизации в областях сильного техногенного воздействия / Отв. ред. Н.Н. Мельников. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 632 бет.
2. Черданцев Н.В., Черданцев С.В. Геомеханическое состояние массива горных пород, вмещающего выработку и дизъюнктивное нарушение // Вестник КузГТУ. –2014. – ¹ 6. – С. 3–12.
3. Ракишев Б.Р. Роль академика В.В. Ржевского в развитии горной промышленности и науки в республиках Центральной Азии. Труды научного симпозиума «Неделя горняка-2010»: Отдельный выпуск ГИАБ 1. –М.: – 2010. - №ОВ1. С.31-42.

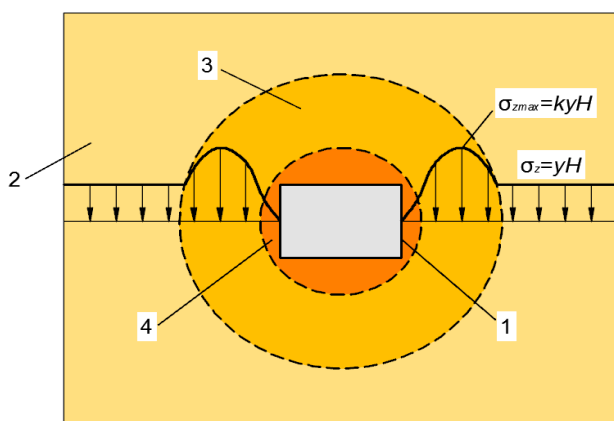
ХАРАКТЕР И ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

На угольных месторождениях породы располагаются в непосредственной близости от пройденной выработки. Данные породы ослаблены в связи с их повышенной трещиноватостью и проявлением пластических деформаций. В результате вокруг выработки образуются неупругие деформации, в которых напряжения перераспределяются, и зона напряжений отодвигается в толщу пород.

На рисунке 1 показан массив пород окружающий подготовительную выработку, в котором формируется зона пониженных напряжений, за которой непосредственно располагается область повышенных напряжений - зона опорного давления.

Опорное давление возникает за счет веса вышележащих пород γH и суммы изгибающих моментов пород, которые зависят при проходке выработки. Оно фиксируется при наличии любой полости в толще пород вне зависимости от геологического строения и особенностей их свойств.

Образование пустот в породном массиве в результате проведения горных выработок и очистных работ вызывает изменение исходного напряженного состояния в окрестности выработанных пространств. Вес вышележащей породной толщи перераспределяется на область массива, непосредственно прилегающую к очистному пространству или выработке, где возникают повышенные напряжения. Такие области называют опорными или областями повышенного горного давления (ПГД).



1 – подготовительная выработка; 2 – зона естественных напряжений; 3 – зона опорного давления; 4 – зона пониженных напряжений

Рисунок 1 – Характер распределения напряжений вокруг
подготовительной выработки

Формирование очистного пространства приводит к перераспределению напряжений в окружающем массиве. При этом возникают как области повышенных напряжений, так и области пониженных напряжений – зоны разгрузки. Прилегающая к очистному пространству область массива, в которой происходят перераспределение напряжений, называют областью влияния.

Повышение устойчивости подготовительных выработок с применением анкерных систем. В настоящее время наиболее хорошо изучены закономерности формирования горного давления вокруг выработок в зонах I и II. Для обеспечения устойчивого, безремонтного поддержания горных выработок, не испытывающих влияние очистных работ необходимо, в первую очередь, обеспечить как можно более раннее вступление крепи в работу. При этом важным является отсутствие переборов и тщательное заполнение закрепленного пространства механизированным способом твердеющими материалами. В условиях больших глубин при значительно возросших величинах горного давления, коренным образом изменились функциональные требования к самой крепи.

Выбор параметров крепи для обеспечения устойчивого состояния выработки может быть осуществлен на основе различных подходов. Первый предполагает максимально быстрый ввод крепи в работу и применение жестких крепей. Недостаток этого подхода заключается в том, что область обеспечения устойчивого равновесного состояния массива определяется очень узким диапазоном допустимых значений деформаций при высоком уровне потенциальной энергии системы «породный массив-крепь - выработка».

Такое состояние определяется как неустойчивое равновесие. Незначительные изменения параметров влияющих факторов могут привести к недопустимым значениям деформаций, вызывающих тяжелые или катастрофические последствия. Выработки глубоких шахт работают при высоком уровне напряженного состояния. Для этих условий более приемлем другой подход - снижение уровня потенциальной энергии окружающего массива за счет реализации деформационных процессов при контролируемом управлении со стороны крепи.

Список использованной литературы

1. Фрянов В.Н. Управление состоянием массива горных пород при интенсивной отработке выемочных полей и участков шахт / В.Н. Фрянов // Уголь. – 2000, №4. – С. 23-24.
2. Статема И. Разработка угольных месторождений управление горным давлением и крепление горных выработок / И. Статема; Перевод и редакция В.Д. Алексеенко. – М.: ГОСГОРТЕХИЗДАТ, 1960.– 208 с.

ФОКУСИРОВКА РСА-СНИМКОВ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА СИСТЕМЫ
ДВИЖЕНИЯ

Очень важно в горнодобывающих месторождениях своевременно определять деформации конструктивных элементов. В настоящее время одна из новых технологий активно внедряющих во многие месторождения - это радиолокационные системы.

Прежде чем приступить к геомеханическому анализу по данным радарной съемки, производится обработка изображений, называемая фокусировкой изображения. Обычно фокусировка снимков радиолокаторов синтезированной апертуры (РСА) представляет собой двумерную задачу, где эффекты частотной модуляции и эффекты системы движения обрабатываются одновременно, однако в данном тезисе будут затронуты только эффекты системы движения.

Генерирование изображения РСА начинается с необработанных данных d , которые, по сути, получает датчик во время сбора данных, и которые могут быть представлены комплексной функцией $d(\mathbf{p})$ параметров (рис.1).

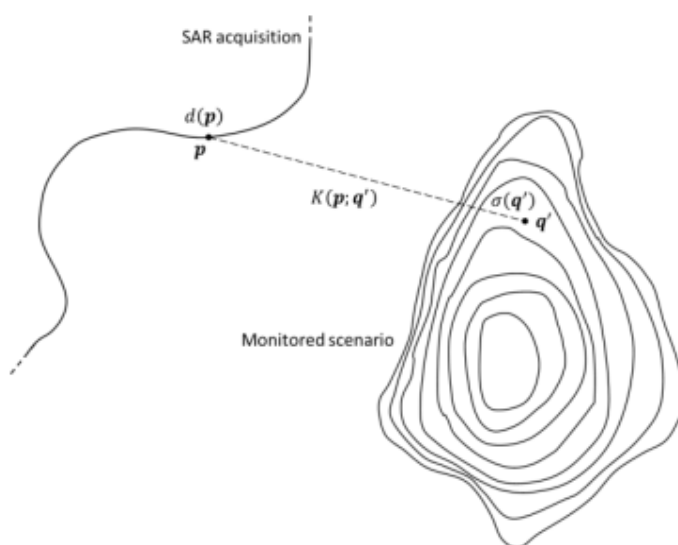


Рис.1 – Прием параметров цели радиолокатором синтезированной апертуры

Измеряемые системой РСА, данные описываются коэффициентом обратного рассеяния микроволн, которые представлены сложной функцией $\sigma(\mathbf{q})$, определенной в окружающем пространстве Q . Необработанные данные РСА связаны с отражательной способностью цели, в позиции $\mathbf{q}$, через ядро $K(\mathbf{p}; \mathbf{q}')$, которое учитывает различные факторы распространения радара.

$$d(\mathbf{p}) = \int K(\mathbf{p}; \mathbf{q}')\sigma(\mathbf{q}')d\mathbf{q}' \quad (1)$$

Энергия сигнала исходных данных SAR от точечной цели распространяется по всему приемнику SAR, и цель фокусировки состоит в сборе рассеянной энергии в один пиксель в выходном изображении.

Сфокусированное PCA изображение $s(\mathbf{q})$, находящееся в позиции $\mathbf{q} \in Q$, можно вычислить, умножив необработанные данные PCA на комплексный вектор $H(\mathbf{q}; \mathbf{p})$, который формируется из перекрестного произведения вектора, представляющего доплеровскую частоту, и вектора, представляющего угол наклона антенны и азимут.

$$s(\mathbf{q}) = \int H(\mathbf{q}; \mathbf{p})d(\mathbf{p})d\mathbf{p} \quad (2)$$

Благодаря линейности (1) и (2) результирующее сфокусированное изображение может быть выражено как свертка между отражательной способностью цели и системной функцией рассеяния точки (PointSpreadFunction) $\chi(\mathbf{q}; \mathbf{q}')$ (3).

$$s(\mathbf{q}) = \int \chi(\mathbf{q}; \mathbf{q}')\sigma(\mathbf{q}')d\mathbf{q}' \quad (3)$$

Анализ PSF системы визуализации позволяет определять пиковое соотношение боковых лепестков (PeakSideLobeRatio) и пространственное разрешение. PSLR представляет способность системы визуализации идентифицировать слабую цель из ближайшей сильной, т.к. боковые лепестки от крупных целей могут скрывать сигналы, поступающие от соседних более мелких целей. Пространственное разрешение вместо этого представляет способность системы визуализации различать две близкие похожие цели.

В сфокусированном PCA изображении, комбинируя (1) и (2), можно выразить PSF как свертку между ядром системы K и вектором фокусировки H :

$$\chi(\mathbf{q}; \mathbf{q}') = \int H(\mathbf{q}; \mathbf{p})K(\mathbf{p}; \mathbf{q}')d\mathbf{p} \quad (4)$$

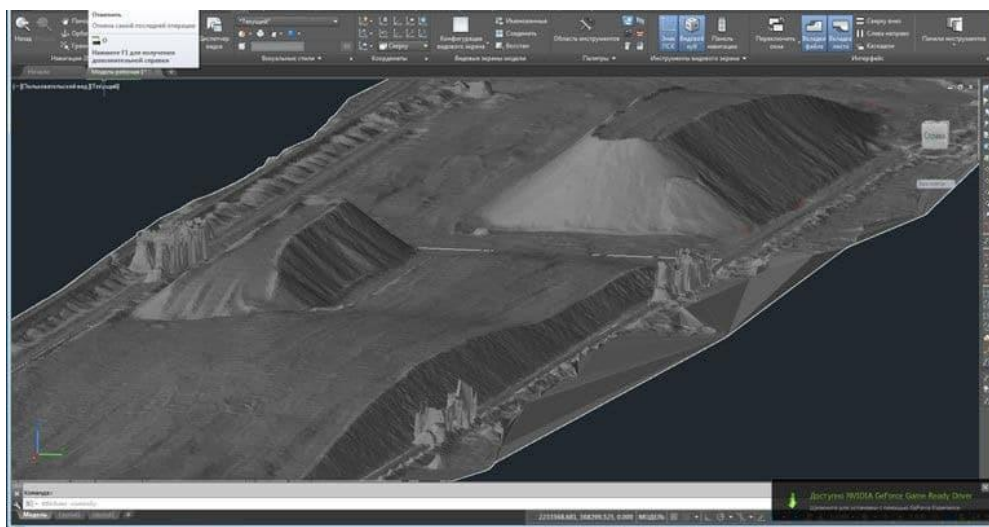
Хорошо известно, что согласованный вектор фокусировки $H(\mathbf{q}; \mathbf{p})=K^*(\mathbf{p}; \mathbf{q})$ максимизирует целевое отношение сигнал/шум, т.е. максимизирует пик главного лепестка PSF относительно уровня шума.

Таким образом, существует ряд действий для обработки PCA-снимков с учетом эффекта системы движения, путем фокусировки рассеянного сигнала от цели в один пиксель изображения, где учитываются параметры антенны, параметры входного сигнала, а также влияние системы функции рассеяния точки на усовершенствование PCA изображения.

ЖЕРДІҢ САНДЫҚ МОДЕЛІН ЖАСАУ ҮШІН АЭРОФОТОТҮСІРІЛІМ МАТЕРИАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУ

Қазіргі таңда ғарыштық және аэротүсірілім материалдарын пайдалану жер мен рельефтің сандық модельдерін жасау үшін, сондай-ақ бар топографиялық карталарды жаңарту үшін ең тиімді және экономикалық тиімді шешім болып табылады. Түсірілім жүйелерінің жаңа түрлерін пайдалану, компьютерлік технологиялар мен ақпараттық жүйелерге көшу жергілікті жер туралы алынған ақпаратты сандық үлгілер түрінде алуға және сақтауға мүмкіндік береді. Қажет болған жағдайда сандық модельдер визуализацияланған түрде (монитор экранында немесе қағаздағы графикалық түрде) ұсынылуы мүмкін[1]. Графикалық жоспарлар мен карталар жердің сандық үлгілеріне қатысты екінші рет пайда болды. Жергілікті жердің сандық моделі (ЖСМ) сандардың массивінен тұрады, олардың әрқайсысы жергілікті жердің координаттары (X, Y, Z) және сандық кодпен шифрланған жердің осы нүктесі туралы қандай да бір семантикалық ақпарат болып табылады. Жердің сандық моделі бедер және жағдай туралы ақпаратты қамтиды.

Заманауи шешімдер лазерлік сканерлеуді пайдаланбай, Материалдарды өңдеу кезінде жергілікті жердің 3D-модельдерін алуға мүмкіндік береді(1-сурет). Есептеу алгоритмінің күрделі алгоритмі рельефтің сандық моделін жасайды, одан Жергілікті қиманың профильдерін алуға, қажетті қадаммен үстіңгі қабаттың оқшаулануын суреттеуге, модель ішіндегі кез келген координаттарды, қашықтықты және биіктікті анықтауға болады[2].



1 – сурет – Жергілікті жердің 3D моделі

Беттің үш өлшемді үлгісін алатын ұшу аппараттары ұшақ және тікұшақ түрінде болады. Аэрофототүсіруге арналған Квадрокоптер тұрақтандырғыш платформамен жабдықталған, оған фотоаппаратура орнатылады. Ұшақтар осындай құрылғыларды қажет етпейді, өйткені 50-90 км/сағ жылдамдықпен ұшады және жарық беретін техникамен жабдықталуы тиіс. Аэротүсірілім үшін катерді немесе ұшақты таңдаған кезде түсірілімді қамтитын алаң ескеріледі. Шағын мультикоптерлер аккумуляторлық батареялардың бір жиынтығын жасап, шамамен 40 га жерге тарта алады. Күшті көп винтті агрегаттар ауыр фотокамераны көтере алады. Үлкен алаңдарды түсіру тек аспанда 40 минут және одан да көп өткізетін ұшақ ҰҰА ғана мүмкін.

Жүйеде тиімді жұмыс істеу үшін объектінің қандай да бір элементтері сақталатынын нақты көрсету қажет. Қабаттардың құрылымы мен элементтердің қанықтығын Пайдаланушының өзі реттейді. Жүйе бір-бірінен бірнеше тәуелсіз немесе өзара байланысты ЖСМ және геометрия элементтерін жасауға мүмкіндік береді, мысалы, көлденең және тік жоспарлау нұсқалары, топографиялық беті, әртүрлі коммуникация жоспарлары, жер кадастрының жоспары және т.б. бұл ретте геометрия элементтері мен ЖСМ бір және әртүрлі қабаттарда орналасуы мүмкін. РСМ көрсету-желі, профильдер, нүктелер, контурлар. Жекелеген нүктелерді, су қоймаларын редакциялау, тегістеу, геоморфты редакциялау, ағаштардың биіктігін енгізу есебінен биіктікті түзету, құрылыстар мен үзіктерді болдырмау және басқа да көптеген функциялар түрлі режимдерде орындалуы мүмкін: стерео, моно немесе бөлінген экранда[3].

Ұшқышсыз ұшу аппаратынан топотүсірілім жерге орналастыру, экология, картография және құрылыс саласында кеңінен қолданылды. Төтенше климаттық жағдайлар (су тасқыны, көшкіндер, дауылдар) туындаған кезде ұшқышсыз ұшу аппараттары қолданылады. Олар зиянды табиғи факторлардың әсеріне ұшыраған жер бетінің, тұрғын үй қорының, су объектілерінің жай-күйіне мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов. ГКИНП-09-32-80. - М.: Недра, 1982.
2. srvgeo.ru/services/aerofotosemka/sozdanie-3d-modelej-metodom-aerofotosemki
3. Инструкция по пользованию универсальной аналитической приставкой для наблюдения стереомоделей на ПК, 2008.

ЛАЗЕРЛІК-САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР КІРІКТІРІЛГЕН ҰҰА

Қазақстанда пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіретін карьерлердің саны жыл сайын көбейіп келеді. Тау-кен өнеркәсібі үлкен капиталдық шығындарды қажет етіп, үлкен көлемдегі еңбекті талап ететін салалардың бірі болып табылады. Ол өзара байланыста және тәуелділікте болатын жекелеген технологиялық үдерістердің кешені.

Ашық әдіспен қазу кезінде карьер, разрез немесе кеніш бетінің нақты және өзекті геометриялық мәліметтердің болуы көптеген маркшейдерлік жұмыстарды сәтті шешудің маңызды шарты болып табылады. Жер бетінде орындалатын түсіріс әдістері далалық жұмыстарды орындау үшін көп уақытты қажет етеді. Картографиялық құжаттаманы жасау және жаңарту бойынша камералық жұмыстарда адам факторынан өрескел қателіктер кетуі мүмкін. Бұл рельеф бейнелеуін бұрмалауына алып келеді, сайып келгенде, түсірудің дәлдігі мен сапасын төмендетеді.

Лазерлік сканер орнатылған ҰҰА-ны қолдану басқа әдістерге қарағанда әлдеқайда үнемді және жылдамырақ. Карьерлер мен разрездерді бақылауда ұшқышсыз сканерлеу жүйесін қолдану жұмыстардың қауіпсіздігі мен тиімділігін арттырады, шығындар мен еңбекті азайта отырып, олардың дәлдігін жоғарылатады.



Сурет-1. RIEGL Шағын көлемді лазерлік сканер

Әуе арқылы лазерлік сканерлеу - бұл лазерлік сәулелену көмегімен өлшеулер жүргіздіруге негізделген, жоғары дәлдікпен және жылдамдықпен кеңістіктік деректерді алудың заманауи технологиясы. Әдістің негізі - әртүрлі ұшақтарға орнатылған лазерлік сканерлер (сурет-1).

Шағын көлемді лазерлік сканерлер қашықтықтан басқарылатын ұшқышсыз ұшу аппараттарын, гироскоптерді және ультра жеңіл ұшақтарды қолдана отырып аэротүсіріс жұмыстарының жаңа түріне арналған.

ҰҰА үшін арналған лазерлік сканерлердің артықшылықтары:

- Қашықтықтан зондтаудың деректерді жылдам жинау арқасында және деректерді жылдам және оңай талдаумен бірге үйлестікте, ҰҰА-мен ықшам сканерлеу жүйелері бұрынғыдан тезірек түсіруге және дәл нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

- Жүйелер операторларға нүктелер бұлтын нақты уақыт режимінде көруге мүмкіндік беруімен шынымен бірегей, бұл нүктелік бұлтта олқылықтар табылған жағдайда бағытты өзгертуге мүмкіндік береді.

- Лидарларды, әсіресе дрондарды пайдалану арқылы түсірістерді жүргізу, егжей-тегжейлі және дәл гео-деректерді алу үшін қауіпті және кейде дұшпандық ортада орналасқан аудандарда қызметкерлердің тікелей болуын қажет етпейтін интрузивті емес әдіс.

- Барлық жүйелер көліктің барлық түрлеріне, мысалы, ҰҰА, автомобильдер, квадроциклдер, қайық және т.б. тез бейімделуге арналған.



Сурет-2. RiCOPTER VUX-1UAV

Нарықтағы осындай дайын шешімдердің бірі – RiCOPTER VUX-1UAV (сурет-2). Бұл жоғары өнімді шағын RIEGL VUX-SYS лазерлік сканерімен жабдықталған ұшқышсыз ұшу аппараты, мультикоптер - әуедегі түсірілім жұмыстарын ұшқышсыз жүргізуге арналған толықтай дайын шешім.

VUX-1UAV мәліметтерді өлшеу және жинауға қатысты асқан өнімділігі, жоғары дәлдікті инерциялық навигациялық жүйе және интеграцияланған GNSS қабылдағышпен үйлесімдікте, 550 м максималды ұшу биіктігінде жердегі геодезиялық түсіріліммен салыстырылатын 10 мм қателіктегі нәтижелерді алуға мүмкіндік береді. Сканерлеу жылдамдығы секундына 350 000 өлшемдер, импульстің жиілігі - 550 кГц, ал сканерлеу секторы - 230° құрайды. Кіріктірілген мәліметтерді сақтау - 240 ГБ сыйымдылықтағы қатты күйдегі диск. Жұмыс істеу уақыты жарты сағатқа дейін.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
НА ШАХТЕ «АБАЙСКАЯ»

Человек, работающий в подземных горных выработках, встречается с рядом вредных факторов, такими как неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация и производственная пыль, вызывающие профессиональные заболевания [1]. Так, за период с 2014 по 2017 годы на шахте «Абайская» был зарегистрирован 41 случай профессиональной заболеваемости среди работников шахты. В таблице 1 представлены виды выявленных профзаболеваний.

Таблица 1 - Виды профзаболеваний шахтеров шахты «Абайская»

Вид профзаболевания	Количество заболевших	
	чел	%
Заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата (радикулопатия, артроз, полиневропатия)	10	24,4
Заболевания органов дыхания (антракоз и хронический пылевой бронхит)	21	51,2
Вибрационная болезнь	8	19,5
Заболевания органов слуха	2	4,9
Всего	41	100

Из таблицы 1 видно, что наибольший удельный вес (51,2%) составляют заболевания органов дыхания. Их причиной является загрязнение воздуха угольной и породной пылью, различной по характеру и степени выраженности. Максимально-разовые концентрации пыли в воздухе при работе проходческих комбайнов превышают нормы в 45 – 135 раз, при работе выемочных (очистных) комбайнов в 20 раз, а при передвижке секций механизированной крепи в 60 – 145 раз выше санитарно-гигиенических норм [2].

Второе и третье место занимают заболевания периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата и вибрационная болезнь, 24,4% и 19,5% соответственно. Причиной заболеваемости опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы главным образом является тяжелый физический труд, в процессе которого шахтеры вынуждены поднимать и перемещать грузы весом свыше регламентированных норм. Причиной вибрационной болезни является то, что уровни вибрации применяющегося на шахте виброоборудования (отбойные молотки, электросверла и т.п.) превышают санитарные нормы, а регламентированный режим работы с виброинструментом на шахтах не разрабатывается [2].

Длительность воздействия вредных факторов на человека, в результате которых появляется заболевание, определяется временем его работы в этих условиях, то есть стажем работы. В таблице 2 представлен коэффициент частоты по каждой категории стажа работы, рассчитанный на 10000 человек.

Таблица 2 - Профессиональная заболеваемость по стажу работы

Стаж работы	Количество случаев профзаболевания		К _ч
	чел	%	
До 10 лет	1	2,4%	7,21
10-20 лет	5	12,2%	16,72
20-30 лет	22	53,7%	83,94
30-40 лет	13	31,7%	220,71

Из таблицы 2 видно, что чем больше стаж, тем большему влиянию вредных производственных факторов подвергается человек, поэтому возрастает коэффициент частоты. При этом максимальное число случаев профзаболевания приходится на категорию 20-30 лет. При стаже свыше 30 лет коэффициент частоты резко возрастает, т.к. количество работников данной категории более чем в 4 раза меньше, чем в других.

С целью профилактики наиболее распространенных профзаболеваний на шахте «Абайская» предлагаются следующие мероприятия:

- проводить регулярно и своевременно предварительное увлажнение угля и породы в массиве с применением специальных жидкостей, отвечающие действующим техническим условиям, а также орошать места пересыпки угля и погрузочных пунктов;

- организовать помещения для проведения профилактических и лечебных ингаляций (например, щелочно-масляных ингаляций), для приема гидропроцедур и массажа, с выдачей витаминов, особенно для работников со стажем более 10 лет;

- всех работающих с подозрением на профзаболевание переводить на работу, не связанную с вредными факторами, особенно тех, у кого стаж более 20 лет.

Список литературы:

1. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда. Учеб. пособие для вузов. – М.: «ИКФ Каталог», 2003. – 344 с.

2. Сраубаев Е.Н., Хамитов Т.Н., Кочегаров Н.А., Солод А.В., Жакенова С.Р. // Профессиональная заболеваемость шахтеров угольного департамента АО «Арселормиттал Темиртау» за период 2005–2008 гг. и меры ее профилактики // Экология и медицина. – 2009. - № 4 (53).

ИНТЕГРАЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР КӨМЕГІМЕН КЕШЕНДІ ТҮСІНДІРУ ЖӘНЕ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ-ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Жер бетінде немесе бірнеше жоғары тіркелетін геофизикалық және геохимиялық өрістер байқалатын геоқозғалтқыштың суретін едәуір қиындататын әртүрлі кедергі факторларының ықпалына ұшырайды. Іздеу мақсаттары үшін қолданбалы геофизика және геохимия әдістерін пайдаланудың көпжылдық тәжірибесі көрсеткендей, осы әдістердің жекелеген міндеттері, әдетте, шешілмейді. Зерттелетін алаңда бір уақытта бірнеше әдістерді қолдану талап етіледі, мүмкіндігінше әртүрлі физикалық-химиялық далалық табиғат. Алайда геофизикалық әдістерді кешендеудің қолданыстағы тұжырымдамасы, сондай-ақ анықтаудың қойылған міндеттерін әрдайым шешпейді, себебі осы аумақтағы әртүрлі далалық табиғаттың физикалық өрістері әртүрлі геологиялық көздер бойынша өзінің пайда болуына міндетті, яғни бір-біріне кеңістіктік бірдей емес. Кен - жиналу учаскелері осы кешенді геопольді барынша дәл және толық сипаттауы үшін алынатын деректерді өңдеу кезінде кейбір, және мүмкіндігінше сандық интегралды көрсеткіштерді пайдалану қажет. [1]

Алайда, геологиялық-геофизикалық-геохимиялық әдістерді практикада кешендеу және іске асыру теориясы қазіргі уақытта аяқталған уақытқа дейін болып табылады, өйткені далалық жұмыстар мен мамандандырылған бақылауларды өндіру кезінде анықталған ауытқулардың табиғатын сенімді орнатуға мүмкіндік беретін неғұрлым жетілдірілген геологиялық-ізвестіру стратегиясын қолдануды талап етеді және олардың қарқындылығы әлсіз болғанда да, зерттелетін алаңда олардың болуын белгілеуді талап етеді.

Геологиялық-геофизикалық деректерді кешенді интерпретациялау тиімділігінің айтарлықтай артуы авторларға жекелеген әдістердің нәтижелерін бірлесіп қарастыруда ғана емес, кейбір жалпы интегралдық көрсеткіштерді есептеуге қанша талпыныста – әртүрлі факторларға негізделген және өзінің әрбір физикалық, химиялық және геологиялық өрісін құратын бірнеше геологиялық-геохимиялық және геофизикалық зерттеулер әдістерінің байқалатын және тіркелетін іс-қимылының әсеріне қосқан үлесін ескеретін болады. [3]

Белгілі бір табиғи геофизикалық өрісте учаскенің геологиялық құрылымының әртүрлі элементтері елеулі әсер етеді. Сондықтан перспективалы кенді аймақтарды ықтимал табу үшін сапалық сипаттамалардан сандық көрсеткіштерге, мысалы, аддитивті,

мультипликативті және олардың кешенді сандық көрсеткіштерін есептеуге көшу керек...

Бұл көрсеткіштер қарапайым түрдегі көрсеткіш болуы мүмкін, сондай-ақ өте күрделі, соның ішінде көп буынды...

Әр түрлі физикалық-далалық табиғат әдістерінің осы әдістерін бірлесіп есепке алу мүмкіндігі бұл деректер әрбір нақты әдістің параметрлерінің абсолюттік емес және/немесе салыстырмалы мәндерін, ал олардың нормаланған көрсеткіштерін, не геофондар шамаларын, яғни нақты геофизикалық өрістің белгілі бір немесе басқа параметрлерінің шамаларының оның қалыпты өрісінің ұқсас мәніне қатынасы арқылы "жалпы бөлушіге" келтірілетіндіктен туындайды.

Практикада әртүрлі физика - химия-биологиялық табиғаттың геопольдерінің әсерін ескеретін көп тәрізді көрсеткіштерді есептеуді қолдану рандомизация әсері ретінде эксперименттік ғылымда белгілі әсерге, яғни жүйелі қатенің кездейсоқ қатеге айналуына әкелуі мүмкін. Бұл ақыр соңында әртүрлі табиғаттың тұрақты әсер ететін кедергілері аясында әлсіз қуаттың оң әсерін бөлу сенімділігін арттырады.

Өз уақытында көп элементті геохимиялық түсірілімдердің нәтижелерін бейнелеу және интерпретациялау үшін ұсынылған аддитивті және мультипликативті жаңғақтарды анықтау әдістемесі әлсіз геохимиялық ауытқуларды бөлу кезінде іздеу әдістерінің мүмкіндіктерін арттыруға мүмкіндік берді [2].

Күрделі геологиялық алаңдарды сипаттайтын кешенді физикалық-химиялық геологиялық және геохимиялық табиғаттың аддитивті-мультипликативтік көрсеткіштері іздестіру-барлау әдістерінің рұқсат ету қабілетін арттырып қана қоймай, күрделі табиғи катаклизмдерді болжамдау кезінде әртүрлі физикалық-химиялық табиғаттың геоинформацияларын зерттеу жолымен оң рөл атқара алады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Івасів В. М. Аналіз причин руйнування елементів бурильної колони [Текст] / В. М. Івасів, Я. С. Гридзук, Л. Р. Юрич // Технологічний аудит та резерви виробництва. - 2014. - № 6/4 (20). - С. 15-17. doi:10.15587/2312-8372.2014.31838.

2. Гутак О. В. Аналіз мультиколінеарності критеріїв оптимальності процесу буріння нафтових і газових свердловин долотами типу PDC / О. В. Гутак. - Нафтогазова енергетика № 1 (12), 2010. - 98-101 с.

3. Гуляев В. І. Неголомна динаміка долота бурильної колони в глибокій свердловині / В. І. Гуляев, О. І. Борщ, Л. В. Шевчук. - Збірник наукових праць НТУ, 2011. - 297-301 с.

ЗОНА ПОВЫШЕННОГО ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА УЧАСТКЕ ОТРАБОТКИ ЛАВЫ 331K12-Ю НА ШАХТЕ «АБАЙСКАЯ»

Лавы 331K12-Ю отрабатывают участок пласта K12 на глубине от 450 до 502 м. Направление подвигания лавы – по простиранию пласта, средний угол падения пласта по лаве составляет 13° , углы по подвиганию лавы 9° .

Для более точного учета горно-геологических условий выемочной единицы было проведено моделирование участка пласта K12 в ПО «Minex» [1].

Всего при построении модели пласта, и для анализа толщи пород кровли и почвы пласта, было использовано 9 геологических скважин, 7 пластовых проб ОТК и геометрические данные по пройденным ранее нарезным выработкам по пласту K12. Основные данные по участку: опасные зоны, тектонические нарушения, изогипсы почвы пласта отображены на рисунке 1.

Исходя из данных по структурным колонкам скважин, использованных в моделирование, на участке лавы 331K12-Ю, пласт K12 имеет сложное невыдержанное строение и состоит из 4 – 12 угольных пачек, мощностью от 0,05 до 3 м, разделённых породными прослоями аргиллита мощностью от 0,01 до 0,55 м.

Прогнозная общая геологическая мощность пласта K12, в пределах выемочного участка, по результатам моделирования варьируется в пределах от 6,27 до 7,13 м. Породы непосредственной кровли пласта сложены из аргиллитов и алевролитов мощностью от 0,4 до 4,31 м. В контуре лавы основная кровля пласта преимущественно представлена алевролитами и песчаниками мощностью до 36 м.

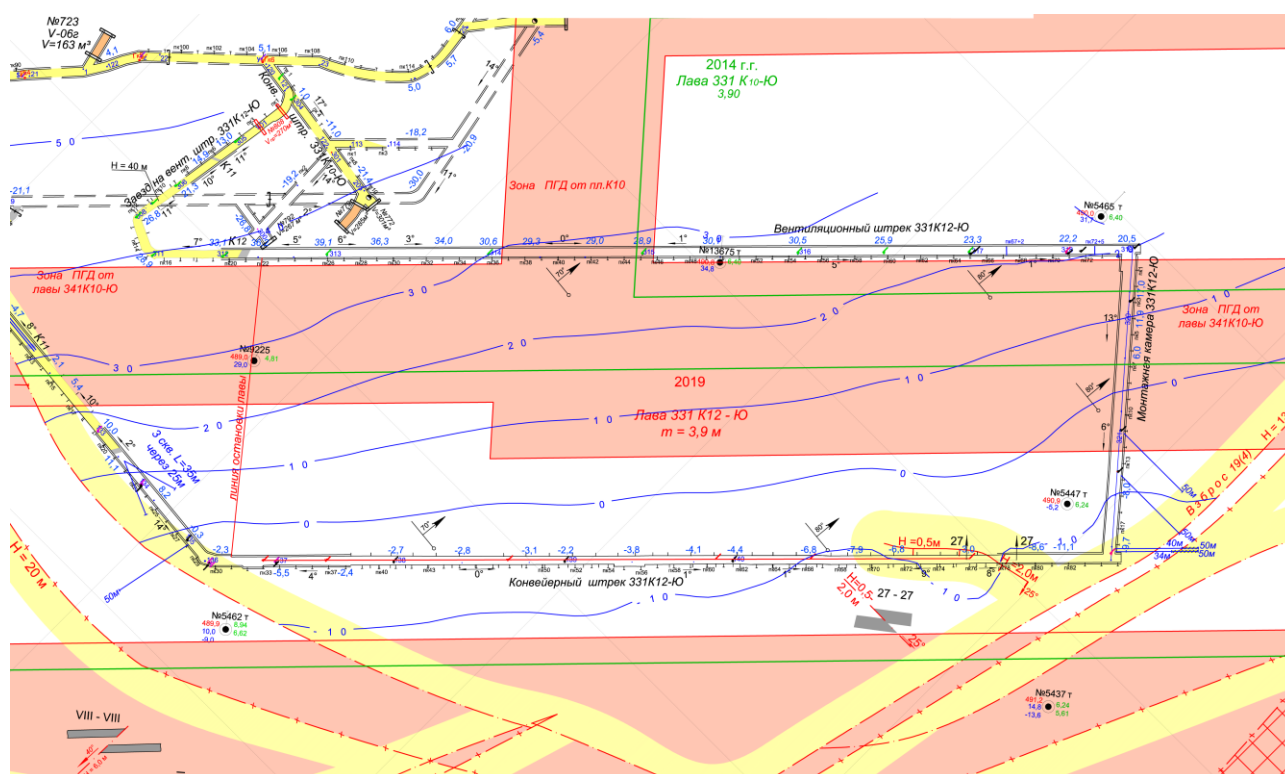
Горное давление – силы, возникающие в массиве горных пород в результате действия гравитации (силы тяжести, веса) и тектонических напряжений, действующих в земной коре [2].

Проявления горного давления – механические процессы (смещения, деформации, разрушения массива, нагрузки на крепь, давление на целики), происходящие в массиве горных пород, как реакция массива на нарушение исходного (природного, существовавшего до начала горных работ) напряженного состояния при ведении горных работ [3].

Смещения массива горных пород происходят вокруг любых выработок (и подготовительных, и очистных). Ту часть массива горных пород, в которой происходят смещения, и изменяется напряженное состояние, называют областью влияния выработки.

На участке лавы 331К12-Ю сформировались зоны повышенного горного давления (ПГД) от краевых частей и целиков ранее отработанных лав пласта К10. Параметры зон ПГД определялись маркшейдерским отделом шахты в соответствии с «Инструкцией по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа» [4, 5].

Относительно низкая прочность и высокая трещиноватость пласта К12, по сравнению со слагающими породами в кровле и почве пласта, способствующая формированию зон ослабленного состояния и низкой устойчивости пласта и пород непосредственной кровли.



Управление горным давлением обусловлено выбором системы разработки, порядка ведения горных работ, при которых обеспечивается

безопасность и эффективность горных работ, а также рациональное использование недр.

Для своевременного принятия действий по управлению горным давлением следует ввести мониторинг массива. В первую очередь необходимо отслеживать обрушения основной кровли по мере подвигания лавы и связанную с этим интенсивность газовыделения (по данным участка ВТБ). Концентрация метана на исходящей струе лавы имеет максимумы (всплески) по мере приближения к точке обрушения. Процессы обрушения основной кровли, сдвижения горных пород и сопутствующие им объемы газовыделения имеют периодический характер с общим, единым периодом, который определяется шагами обрушения основной кровли. По мере подхода лавы к точке обрушения возрастает нагрузка кровли на призабойную часть пласта и происходит «отжим» газа в выработанное пространство и увеличение его концентрации на исходящей струе. После обрушения нагрузка на пласт уменьшается, что проявляется в резком снижении газовыделения при нормальной работе системы проветривания. Наличие зон ПГД на участке отработки лавы может внести коррективы в прогнозные значения шагов обрушения и объемов газовыделения по участку.

Цель мониторинга – регистрировать проявления горного давления, наблюдать за их развитием, давать им оценку для обеспечения безопасности горных работ путем определения рациональных параметров, порядка и границ ведения горных работ.

Список использованных источников

1. Отчёт по моделированию прогнозной геологической карты участка лавы 331К12-Ю шахты Абайская УД АО «АрселорМиттал Темиртау». – Караганда, 2019г.
2. А.А. Борисов. Механика горных пород и массивов – М., Недра, 1980
3. Долгонос В.Н., Пак Г.А., Дрижд Н.А., Алиев С.Б., Низаметдинов Ф.К. Геомеханические и газодинамические процессы в угольных шахтах. – Караганда, издательство КарГТУ, 2012. – 204 с.
4. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, склонных к внезапным выбросам угля, породы и газа // МУП СССР. – М.: Недра, 1977. – 159 с.
5. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа // Министерство энергетики и угольной промышленности РК. 1995. – 92 с.

ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ӘСЕРІНЕН ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІ

Көмір қабаттарында, кен шоғырында және басқа да пайдалы қазбаларда қазбаларды жүргізу тау жыныстарының тепе-теңдігін бұзады, нәтижесінде пайда болған кеңістікті толтыруға ұмтыла отырып, жыныстар жылжиды және деформацияланады. Кен орны құрылысының геологиялық ерекшеліктеріне және пайдалы қазбаларды өндірудің технологиялық параметрлеріне байланысты тау жыныстарының жылжуы жер бетіне жетуі және оны деформациялауы мүмкін.

Ғимараттар мен табиғи объектілерді қорғау шараларын таңдау қолданыстағы нормативтік құжаттармен, мысалы, "Көмір кен орындарындағы жерасты тау-кен қазбаларының зиянды әсерінен құрылыстар мен табиғи объектілерді қорғау ережесімен", "Өңделетін аумақтардағы ғимараттар мен құрылыстарды есептеу және жобалау жөніндегі нұсқаумен" реттеледі [1].

Кен орындары құрылысының геологиялық ерекшеліктері пайдалы қазбаның орналасу тереңдігін, физикалық-механикалық қасиеттерін және қуатын қамтиды. Жер бетінің жылжуы мен деформациясы тереңдігінің ұлғаюымен, қозғалу процесі уақыт бойынша ұзақ уақыт бойы біркелкі өтеді [2].

Тазалау қазбасының жылжу жылдамдығын өзгерте отырып, жылжу процесінің даму қарқындылығын және жеке сатыларының ұзақтығын реттеуге болады. Тау жыныстарының қалыңдығындағы, сондай-ақ жер бетіндегі сырғу процестерінің даму сипатына, сондай-ақ шатырларды басқару тәсілдері да үлкен әсер етеді.

Жер бетінің деформациясы қозғалу мұлдасының әсер ету аймағында орналасқан ғимараттар мен құрылыстардың деформациясына алып келеді. Қазіргі уақытта әзірленген өңделетін құрылыстар мен табиғи объектілерді қорғау шараларында тау-кен жұмыстарын жүргізу жүйелілігін және жеке қабаттарда тау-кен қысымын басқаруды және қабаттарды тіреуді қамтитын арнайы тәсілдер қолданылады. Ұсынылатын шаралар өңделетін объектілердің жер бетінің деформациясын азайтуды қамтамасыз етеді және демек табиғи объектілер мен құрылыстарды жер асты тау-кен қазбаларының зиянды әсерінен және тау-кен қазбаларына судың ағуын болдырмаудан қорғайды. Бұл қорғау шаралары шартты түрде төрт топқа бөлінген: 1) Профилактикалық; 2) Тау-кен техникалық; 3) конструктивтік; 4) кешенді [3].

Шаралар объектіні қорғау санатына, жер бетінің күтілетін деформациясына, кен орны учаскесінің гидрогеологиялық жағдайына, құрылымдық ерекшеліктеріне, көлеміне, техникалық жай-күйіне және құрылыстың пайдалану сипатына, онда белгіленген жабдықтар мен өңдеу салдарына байланысты таңдалады.

Құрылыстарды толық және толық емес қорғау бар. Құрылысты толық қорғау (яғни деформацияның толық алдын алу) салыстырмалы түрде сирек қолданылады, өйткені ол үлкен материалдық шығындармен байланысты, қиын жүзеге асырылады және әрдайым қажетті болып табылмайды [2].

Алдын алу іс-шараларының негізі жер бетінің күтілетін деформациясын болжау картасы болып табылады. Онда тау-кен жұмыстарының әсеріне ұшырамаған немесе қозғалу процесі толық аяқталған алаңдар, яғни құрылыс жұмыстарын ешқандай шектеусіз жүргізуге болатын алаңдар бөлінеді.

Әрбір нақты кен орны үшін оның ерекшеліктерін ескере отырып, профилактикалық іс-шаралар өз ұсынымдары көзделуі тиіс. Тау-кен техникалық қорғау шаралары жер беті мен өңделетін объектілердің деформациясын азайтуға бағытталған. Олар тау-кен жұмыстарын жүргізудің арнайы әдістерін және сақтандыру кентіректерін қалдыруды қамтиды [4].

Жоғарыда аталған шаралардың кез келген үйлесімі кешенді шаралар болып саналады. Қорғау шаралары пайдалы қазбалардың кен орындары үшін де, салынып жатқан жер үсті және жер асты құрылыстары үшін де жобалаудың жобалау алдындағы және жобалық сатыларында ескерілуге тиіс. Кен орнын игеру процесі жобалық шешімдердің дұрыс қабылданғанын растауы немесе керісінше жағдайда дер кезінде алдын алу шараларын қабылдау үшін қажетті ақпарат беруі тиіс. Оларға сондай-ақ, өңделетін объектілерде пайда болатын ақауларды жедел жою және авариялық жағдайларды болдырмау үшін қажетті басқа да шараларды уақтылы қабылдау жатады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы ҚР заңы. — Алматы, 2010.
2. Гусев В.Н., Волохов Е.М. Сдвигение и деформации горных пород. — СПб., 2003.
3. Иофис М.А., Гришин А.В., Есина Е.Н. Сдвигение горных пород и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых. — М.: РУДН, 2011.
4. Инструкция по безопасному введению горных работ. — Алматы, 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА ПРИ КОНТРОЛЕ УСТОЙЧИВОСТИ БОРТОВКА КАРЬЕРА

Современные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) находят всё более широкое применение в разных сферах горного производства, в том числе и в маркшейдерии.

На сегодняшний день современные технологии позволяют выполнять с помощью БПЛА аэрофотосъёмку, упрощая процесс получения точных геопространственных данных.

Метод съёмки с помощью БПЛА заключается в следующем:

- автоматическая аэрофотосъёмка заданного объекта производится при помощи беспилотного летательного аппарата (БПЛА), оснащенного фотокамерой;
- автоматическая регистрация координат центров фотографирования во время полета;
- закрепление на местности и определение координат точек планово-высотного обоснования традиционным геодезическим оборудованием;
- автоматическое построение по полученным данным геопривязанной 3D-модели объекта (фотограмметрическим методом);
- преобразование из 3D-модели ортофотоплана с матрицей высот и других необходимых данных.

Выполнение аэрофотосъёмки с БПЛА может выполнять один человек. Запуск беспилотного самолета производится в течении 15 минут. Перед началом полета оператор вводит данные состояния атмосферного, указывает направления ветра (определяется ветроруковым - включенным в комплект), задает параметры съёмки, выбирает разрешение снимков, обозначает область съёмки. Формирование маршрута полета производится в специальном ПО. Участок съёмки отмечается на цифровой карте

Съёмка, полностью автоматизированная на высотах от 100 до 750 метров. Снимки, привязанные к местности при помощи GPS, имеют высокую степень перекрытия. На основании снимком создаются трехмерные модели местности.

Обработка изображений состоит из трех этапов:

- получение сырых данных
- создание ортофотоплана путём сшивки и привязки к местности
- создание ЦММ, включая 3D модели

Программное обеспечение Gatewing Stertchout Pro объединяет сырые изображение с помощью огромного объёма соответствующих точек (фаза ААТ) используя обработанный массив цифровой информации для максимально точной регистрации позиции и ориентации воздушных

снимков (фаза ВВА). Последующая фаза производит вычисление для построения плотных облаков точек. На основе этих точек создаются цифровые модели местности (ЦММ) и ортофотопланы. Привязка изображений, как в плане, так и по высоте производится путем введения нескольких контрольных точек. фокусное расстояние, положение центральной точки и параметров искажений вручную.

БПЛА можно применять:

- при подсчете объемов на карьерах, контроле выполненных объемов и правильности технологии работы. Так же возможно комбинировать съемку с тахеометрической в тех местах, где обычным способом снять невозможно.
- при инженерно-геодезических изысканиях для создания ортофотопланов и топографических планов местности, где применение обычных методов не выгодно как с экономической точки зрения, так и с точки зрения безопасности (например, съемка непроходимых или труднопроходимых участков местности, съемка протяженных объектов и т.п.);
- для контроля устойчивого состояния бортов карьера и отвалов.
- при маркшейдерских работах - съемке и мониторинге состояния открытых карьеров, отвальных комплексов, хвостохранилищ и иных объектов горнодобывающей промышленности;

Заключение

Преимущества БПЛА

- Съемка труднодоступных и опасных участков, не подвергая риску жизнь и здоровье людей.
- Сокращение времени выполнения работ - за 1 час БПЛА может обследовать участок площадью 500 га или линейный объект протяженностью 30 км.
- Сокращение объема полевых работ - планово-высотной подготовки объекта площадью 4 км.кв. на масштаб 1:2000 необходимо поставить не более 10 опорных точек.

Полнота и достоверность представления результатов – в отличие от полевых работ с использованием традиционного геодезического оборудования, метод автоматической фотограмметрии дает сплошную 3D-модель местности. Высокая точность получаемых результатов (Точность предлагаемого метода соответствует требованиям масштаба 1:500 и 1:2000.)

Возможность анализа данных - получаемая данным методом высокоточная реалистичная трехмерная модель местности, может быть визуализирована в едином 3D-представлении, в т.ч. в различные временные срезы.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ СЛАБЫХ, НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОРОД МЕТОДОМ ГИДРОСТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ

При разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом зачастую требуется укрепление бортов карьеров. Существует ряд традиционных методов закрепления, имеющих свои недостатки. Альтернативой им является метод гидроструйной цементации пород, имеющий ряд преимуществ, высокую прогнозируемость результатов закрепления, и широкую область применения.

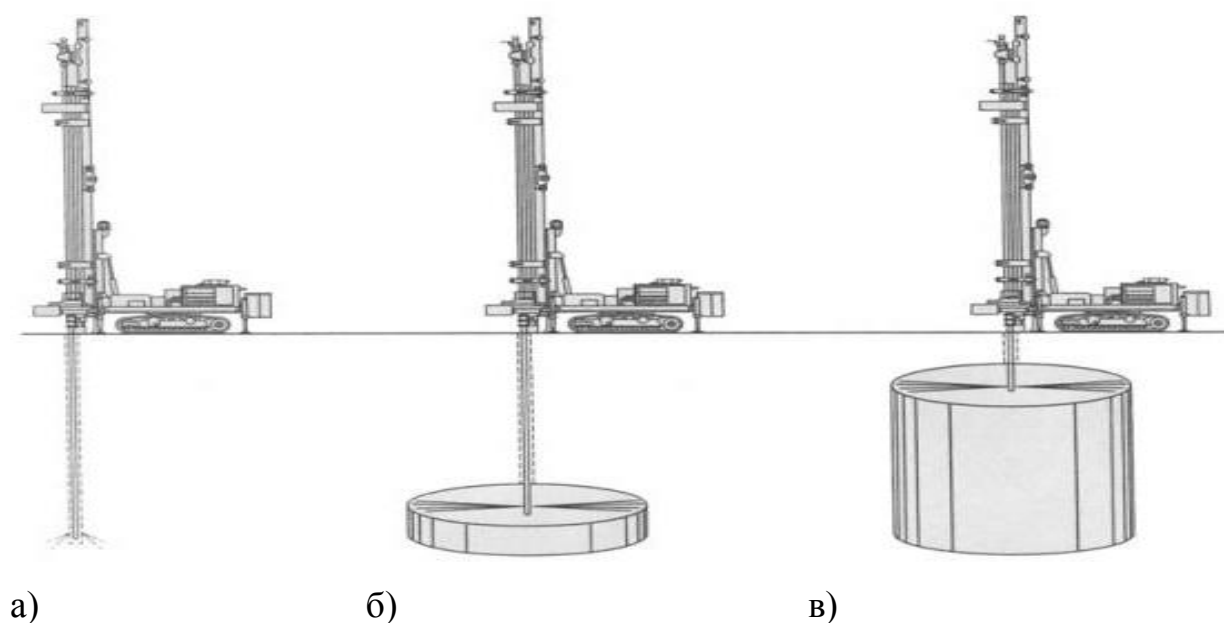
Сущность технологии ГСЦ горных пород заключается в использовании кинетической энергии высокоскоростной суспензионной водноцементной струи, направляемой на разрушение и перемешивание горной породы в массиве без создания в нем избыточного давления.

Технология закрепления массива ГСЦ осуществляется в два этапа. В первом этапе специальной оборудованной установкой для ГСЦ бурят скважину на расчетную глубину с одновременной промывкой скважины цементным раствором под небольшим давлением, который подается в породоразрушающий элемент. Во втором этапе производят подъем колонны с одновременным вращением (до 25 об/мин) и повышают давление подаваемого цементного раствора до 50 МПа создавая струю с высокой кинетической энергией. В результате цементный раствор разрушает окружающий массив, перемешивается с ним в режиме «mix-in-place» (перемешивание на месте) и образуется породный массив диаметром до 2.5 м из совершенно нового материала – породобетона с высокими несущими и противодиффузионными показателями.

К преимуществам данной технологии по сравнению с другими способами искусственного укрепления неустойчивых горных пород следует отнести: высокую скорость работы, возможность работы в стесненных условиях, экономичность, простоту конструкции отсутствие негативных динамических воздействий.

По сравнению с традиционными технологиями инъекционного закрепления гидроструйная цементация позволяет закреплять практически весь диапазон пород — от гравийных отложений до мелкодисперсных глин и илов, улучшая прочностные и деформационные свойства любых сжимаемых горных пород как природного, так и техногенного происхождения. Еще одним важным преимуществом ГСЦ является высокая предсказуемость результатов закрепления. Для бурения скважин используют обычные буровые установки, все отличие заключается в

использовании специальных шарошечных долотах именуемых –монитором (рисунок 1).



а - бурение пилотной скважины; б – разрушение и перемешивание горной породы водоцементной суспензионной струей; в - извлечение буровой колонны из закрепленного массива

Рисунок 1– Технологическая последовательность получения закрепленного массива способом ГСЦ

В современных установках используют три типа струйных мониторов: Однокомпонентная технология (JET 1). Монитор имеет две форсунки, через которые подается цементная суспензия под давлением до 80 МПа которая поступает по одному каналу в буровой штанге. Диаметр закрепленного массива, как правило, составляет 0,5–0,8 м.

Так на руднике ТУР при отработке конечных контуров в западной части карьера выявилось что при насыщении борта талыми а поверхностными водами откос сползает, или отваливается. Для безопасного ведения работ и по рекомендации подрядной организации проводящие работы по наблюдению устойчивостью бортов, угол откоса борта и ширина бермы на верхних горизонтах была увеличена.

Опыт внедрения методов управления состоянием породного массива на карьерах показывает, что искусственное укрепление во многих случаях предпочтительнее разнота, увеличения угла заоткоски бортов и дает значительный экономический эффект и самое главное эффект в области устойчивости бортов что обеспечивает безопасное ведения горных работ.

ЗАВИСИМОСТЬ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ОТ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД

Для геомеханического обоснования параметров зон деформаций массива на участке ведения горных работ необходимо получить информацию о прочностных свойствах слагающих типов пород $\sigma_{сж}^л$ и $\sigma_p^л$.

Для перехода от лабораторных данных прочности пород к массиву требуется изучение в натурных условиях структурных особенностей массива:

- элементов залегания каждого типа пород;
- выявить закономерность изменения в массива факторов и условий, влияющих на прочностные свойства горных пород и т.д.

По совокупности размеров структурных блоков определен общий коэффициент влияния трещиноватости на прочность каждого типа пород:

$$K_M = K_{TP} K_{СЛ} K_{TP2}, \quad (1)$$

где $K_{TP} = e^{-[0,5(1-tg\varphi)+wtg\varphi]}$ - коэффициент влияния третьей группы трещин;

$K_{СЛ} = e^{-0,5wtg\varphi}$ - коэффициент влияния слоистости

$K_{TP2} = e^{-[0,5(1-tg\varphi)+w'tg\varphi]}$ - коэффициент влияния второй группы трещин;

$w' = w_m$;

$\varphi = 45^\circ - 0,5\rho_{сж}$.

После ввода значения K_{TP} , $K_{СЛ}$, K_{TP2} в формулу, по известному теперь значению K_M , определены прочностные свойства горных пород на одноосное сжатие в массиве $\sigma_{сж}^M = K_M \sigma_{сж}^л$.

Прочность горных пород в массиве на растяжения по известной величине $\sigma_{сж}^л$ определены исходя из соотношении $n = \sigma_{сж}^л / \sigma_p^л$ в следующем виде $\sigma_p^M = \sigma_{сж}^M / n$.

Теперь по известным значениям $\sigma_{сж}^M$ и σ_p^M прочности пород в массиве могут быть построены их паспорта (рисунки 1 и 2) по следующей зависимости:

$$\tau_{ni} = \sigma_{сж} \left\{ 0,5 \cos \rho_{сж} + \left[1 - e^{0,5(1-\sin \rho_{сж})-(\sigma_{ni} / \sigma_{сж})} \right] tg \rho_{сж} \right\}, \quad (2)$$

где τ_{ni} – тангенциальное напряжение на поверхности сдвига определяется следующей зависимостью

$$\rho_{сж} = 2 \left[\arctg \left(\tau_n^{сж} / \sigma_n^{сж} \right) - 45^\circ \right],$$

В уравнении (2) переменной величиной является только σ_{ni} , величина

которого может меняться в пределах $-\sigma_n^p \leq \sigma_{ni} \rightarrow \infty$ (значения задаются).

Нормальное напряжение на поверхности сдвига в условиях одноосного сжатия определяется формулой

$$\sigma_n^{CЖ} = \sqrt{[0.5(\sigma_{CЖ} - p)]^2 - p\sigma_p + 0.5(\sigma_{CЖ} - p)}. \quad (3)$$

В уравнении (2) переменной величиной является только σ_{ni} , величина которого может меняться в пределах $0 \leq \sigma_{ni} \rightarrow \infty$.

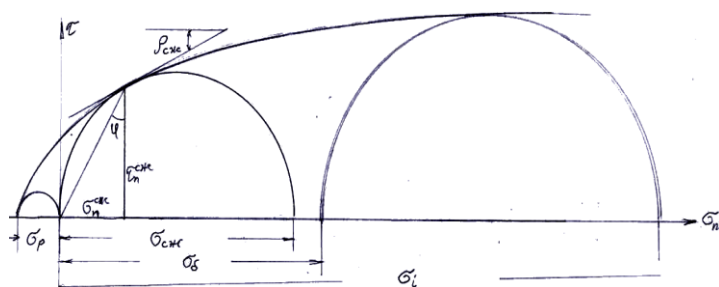


Рисунок 1 - Паспорт прочности пород

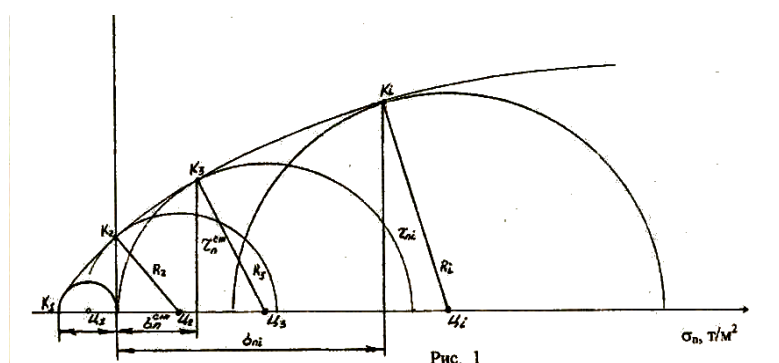


Рисунок 2 – Построение паспорта прочности огибающей кругов Мора

Величина бокового напряжения в массиве горных пород оценивается по следующему выражению

$$m_{\sigma} = (\sigma_{ni} - \tau_{ni} \operatorname{tg} \varphi_i) / (\sigma_{ni} + \tau_{ni} \operatorname{ctg} \varphi_i), \quad (4)$$

где σ_{ni} – нормальное напряжение на поверхности сдвига;

$$\varphi_i = 45^\circ - 0.5\rho_i;$$

$$\rho_i = \arctg[\operatorname{tg} \rho_{сжс} + 0.5 \cos \rho_{сжс} - (\tau_{ni} / \sigma_{сжс})],$$

Или

$$\rho_i = \arctg(e^{-(\sigma_{ni} / \sigma_{сжс}) + 0.5(1 - \sin \rho_{сжс})} \operatorname{tg} \rho_{сжс}),$$

σ_{ni} и τ_{ni} – определяются по уравнению (2 и 3).

Результаты расчетов по уравнениям (2) и (4) приведены в графическом виде огибающих кривые кругов предельных напряжений.

Суранчиев Ш.А. – магистрант КарГТУ (гр. КарМ18-2)
Молла В.С. – магистрант КарГТУ (гр. КарМ18-2)

Научн.рук. – к.т.н., доц. Старостина О.В

СОЗДАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ И КАРТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В настоящее время широко распространено использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для создания топографических планов и карт. Материалы, полученные в результате проведения аэрофотосъемки с применением беспилотного летательного аппарата, используют в различных сферах:

- геодезические работы (топографические и ситуационные планы);
- маркшейдерия на горных предприятиях;
- земельный кадастр;
- мониторинг экологического состояния лесных и водных объектов;
- изучение окружающей среды;
- военные цели;
- археология;
- съемка полигонов ТБО, подсчеты объемов насыпей;
- получение трехмерных цифровых моделей местности и рельефа;
- мониторинг состояния транспортной инфраструктуры.

В комплекс работ на создание ЦММ, с применением беспилотного летательного аппарата входят: сбор и систематизация материалов инженерно-геодезических изысканий прошлых лет на территории объекта, составление проекта инженерно-геодезических работ, рекогносцировка пунктов ГГС, полевое дешифрирование, аэрофотосъемка с применением беспилотного летательного аппарата, обработка материалов, составление плана, вычерчивание топографических планов и карт, составление отсчета.

Методы выполнения задач в геодезии и картографии с применением БПЛА уже не будущее, а настоящее. Эти методы позволяют выполнять работы быстро, эффективно и выгодно в финансовый стороны, также хочу отметить, что точности ни сколько не уступает классическим методам.

Для совершенствование метод создание ЦРМ с применением БПЛА, необходимы улучшения в ряде направлений:

- экономическая часть
- эффективность выполнения работы
- точность выполнения работы

Экономическая часть – если рассматривать совершенствование с экономической стороны, думаю, это шаги должны быть в сторону автоматизации процессов, внедрения искусственного интеллекта в процесс обработки, увеличение емкости аккумуляторов и т.д.

Эффективность выполнения работ - разработка четкой методологии выполнения работ, повышения уровня профессионализма исполнителя и т.д.

Точность выполнения работ – для системного повышения точности необходимо создания специализированного оптического оборудования, применение современных ГНСС приемников на борту БПЛА, закладка опознаков строго по методологии. Также применение искусственного интеллекта в обработке данных с БПЛА.

И так, для совершенствования методов создания ЦРМ с применения БПЛА необходимо ряд системных, комплексных мер. Также необходимы благоприятные условия в юридическом поле нашей страны. Нужна поддержка и поощрения со стороны государства отечественных технологических компаний и научных объединений, которые функционируют в этой сфере и решают данный вопрос.

В заключении хочу отметить важность внедрения искусственного интеллекта в эту сферу. Преимущество ИИ бесспорны, но только в данный момент времени, вычислительные мощности позволяют эффективно его внедрять и использовать. Во всем современном мире идет тенденция во внедрения ИИ во сферы жизни, геодезия и картография не исключения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМАРФОНОВ КАК ИНСТРУМЕН ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Компания Broadcom заявила о разработке первого на коммерческом рынке GNSS-ресивера двойной частоты (L1 и L5) — чипа BCM47755, который стал доступен для производителей смартфонов в 2018 году. Новые чипы обеспечивают точность 30 см.

Ресивер способен одновременно принимать следующие сигналы систем глобальной навигации (GNSS):

- GPS L1 C/A
- GLONASS L1
- BeiDou (BDS) B1
- QZSS L1
- Galileo (GAL) E1
- GPS L5
- Galileo E5a
- QZSS L5

Помимо GPS, поддерживаются и европейская Galileo, и японская QZSS, и российский ГЛОНАСС.

Микросхема BCM47755 сначала фиксируется на спутнике по сигналу L1, а потом уточняет рассчитанную позицию по сигналу L5. Частота последнего более предпочтительна для сложных городских условий, потому что этот сигнал менее подвержен искажениям от многочисленных отражений.

В городских условиях ресивер получает сигнал напрямую от спутника, и его отражения от зданий. То есть он получает несколько одинаковых сигналов немного в разное время, за счёт чего формируется своеобразный сигнальный блок. Ресивер ищет сигнал максимальной силы, чтобы зафиксировать время приёма, но если сигналы частично накладываются друг на друга, то вычисления получаются не точными. Однако, сигналы L5 являются короткими, что не позволяет смещения отраженного сигнала с оригинальным сигналом, это значительно повышает точность ресивера в городских условиях.

В настоящее время, на рынке появилось достаточное количество смартфонов с микросхемами BCM47755 и их количество с каждым годом будет увеличиваться.

На основании вышеизложенного, предполагаю, что наступило время, использовать смартфоны в целях выполнения работ в геодезии и картографии. Для использования смартфонов в этих целях необходимо, разработать мобильное приложение, которое соответствует следующим техническим требованиям:

1. В режиме настоящего времени, на основании полученных данных от спутников и базовой станции, производить математические расчеты и определять координаты.
2. Возможность совместной работы с существующей базы GNSS приемников, т .е. получение от существующих базовых станций поправок, посредством сети интернет, что в свою очередь значительно повысит точность позиционирования смартфона (до 10 см).
3. Возможность работы в местных системах координат.

Это, по моему мнению, основные требования для возможности производство работ в геодезии и картографии с применением смартфонов. Однако, возможности в сфере программирования огромные, что позволяем постоянно совершенствоваться и улучшать систему, также с каждым годом растут технические мощности смартфонов, что тоже дает возможность для дальнейшего улучшения системы позиционирования.

Использования смартфонов в геодезии и картографии, по моему мнению, это будущее, которое уже наступило. Это значительно повысит эффективность и удобство выполнения некоторых работ в геодезии, картографии и даже наземной маркшейдерии. И в первую очередь, использования смартфонов в геодезии и картографии как инструмент позиционирования, значительно повысит экономическую эффективность выполнения этих работ, учитывая, что мы живем в капиталистическом рынке, это является основным фактором выбора метода и инструментов для выполнения работ.

В идеи смартфон как инструмент позиционирования в геодезии и картографии есть свои трудности. Во первых, это высокая наукоемкость написании мобильного приложения. Во вторых, правовой вопрос, будет ли эта система работать в рамках существующего законодательства РК?. Скорее всего нет. Но я настроен оптимистически, мир меняется, появляются новые технологии, идет цифровизация во всех сферах. И сфера геодезии и картографии также будет меняться и развиваться.

Список использованных источников

1. <https://m.habr.com/ru/post/370833/>

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.

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

Процедура измерения RQD проведена на рисунке 1.

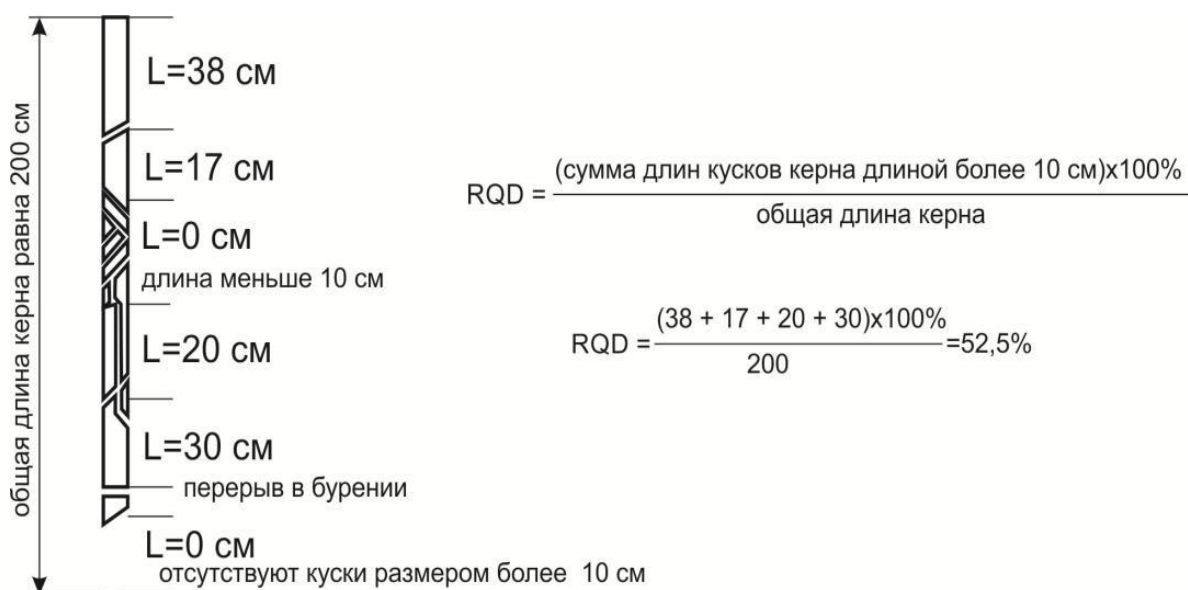


Рисунок 1 – Порядок измерения и расчета RQD

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 углу близком к 80° 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 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 составляет 3, а инверсия 0,33.

Тогда по номограмме коэффициент корректировки $IRS - FF/m$ составляет 0,78. И прочность породного блока получается:

$$RBS = IRS \times 0,8 \times k, \text{ Мп;} \quad (1)$$

$$RBS = 47,5 \times 0,8 \times 0,78 = 29,64 \text{ Мпа.}$$

РАСЧЕТ МЕЖДУЭТАЖНОГО ЦЕЛИКА В СООТВЕТСТВИИ С
МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ВНИПИГОРЦВЕТМЕТ 1988г.

Междуэтажные целики рассчитываются из условия прочности целика по величине сжимающих напряжений в центральной его части, которое имеет вид:

$$\frac{F}{h * L_{\text{кам}}} \leq \frac{b_{\text{сж}} - K_{\text{стр}} * K_{\text{вр}} K_{\text{ф}}}{K_{\text{зап}}}$$

где F - Общее усилие сжатия, действующее на междуэтажный целик в направлении его оси, МН;

h - Толщина междуэтажного целика, м;

$L_{\text{кам}}$ - пролет камеры по простиранию рудного тела, принят равным 20м для сечения 3-3, м;

h - высота этажа равна высоте камеры на момент отработки междуэтажного целика $h_{\text{эт}} = 130\text{м}$;

γ - объемный вес пород, т/м³;

H - глубина разработки, м;

λ - $\nu / (1 - \nu)$ ~ коэффициент бокового распора;

ν - коэфф. Пуассона;

α - угол падения руды, град;

m - нормальная мощность рудного тела (ширина камеры в расчетном сечении), м;

$b_{\text{сж}}$ - прочность пород на сжатие в образце, МПа;

$n_{\text{зап}}$ - коэффициент запаса прочности целиков.

Для определения общего усилия сжатия F рассчитаны величины вертикальных и горизонтальных нагрузок P_v и P_r , которые определяются по соотношениям:

$$P_v = L_{\text{кам}} * \gamma * H * K_k \left[\frac{h}{\text{tg} \alpha} + \frac{L_{\text{кам}} * (h_{\text{эт}} - h)}{2(L_{\text{кам}} * \text{tg} \alpha + h_{\text{эт}} - h)} \right]$$

$$P_r = L_{\text{кам}} * \gamma * \lambda * H * K_k + \left[h + \frac{L_{\text{кам}} * (h_{\text{эт}} - h)}{2(L_{\text{кам}} + h_{\text{эт}} - h)} \right]$$

где K_k - Средняя величина коэффициента концентрации напряжений на участке зоны опорного давления;

$h_{\text{эт}}$ - Высота этажа, м;

Коэффициент концентрации напряжений K_k для условий зоны опорного давления, образующейся у фронта очистных работ определяется из соотношения:

$$K_k = 1 + \frac{\Delta K_k + 2,4}{2}$$

где ΔK_k - Величина прироста напряжений в зоне опорного давления,

которая находится по формуле:

$$\Delta K_k = \frac{0,2m_{гор}}{0,5 * h^2 \text{ctg}(\alpha) + 0.08m_{гор}}$$

Для угла падения рудного тела равного $\alpha = 85^\circ$, горизонтальной мощности рудного тела равной пролету камеры в сечении 3-3 - $m_{гор} = 20$ м, при глубине разработки $H = 680$ м и толщине междуэтажного целика - $h_{пот} = 10$ м, коэфф. концентрации составят: - $\Delta K_k = 0,8$; $K_k = 2,6$; На основании полученных величин, величина P_v будет, согласно формуле (2), равна:

$$P_v = 20 * 0,027 * 680 * 2,6 \left[\frac{h_{10}}{\text{tg}85} + \frac{20 * (130 - 10)}{2(20 * \text{tg}85 + 130 - 10)} \right] = 4121,7(\text{МН})$$

Горизонтальное усилие, действующее на целик со стороны массива вмещающих пород, обусловленное силами бокового распора, $MН$, P_r определяется из соотношения (3):

$$P_r = 20 * 0,25 * 0,0270 * 680 * 2,6 * \left[10 + \frac{20 * (130 - 10)}{2(20 + 130 - 10)} \right] = 4432(\text{МН})$$

Общее усилие сжатия F :

$$F = P_r + \frac{P_v}{\text{tg}\alpha} = 4432,6 + \frac{4152,2}{\text{tg}85} = 4793,2(\text{МН})$$

Определяем левую сторону неравенства (1)

$$\frac{F}{h * L_{кам}} = \frac{4793,2}{10 * 20} = 24 \text{ МПа}$$

Определяем правую сторону неравенства (1), определив вначале коэффициент формы для междуэтажного целика, $K''ф$.

Так как толщина целика меньше чем нормальная мощность рудного тела $h < m$, то $K''ф$ определяется из соотношения:

$$Kф = h/m = 10/20 = 0,5$$

$$\frac{6сж * K_{стр} * K_{вр} Kф}{K_{зап}} = \frac{F_{88} * 0,6 * 0,8 * 0,5}{1,65} = 12,8 \text{ МПа}$$

Так как левая сторона неравенства (1) больше правой ($24 > 12,8$), т.е действующие напряжения превышают прочность пород в целике, то междуэтажный целик будет не устойчив. При пролете $t=10$ м (орт 7, орт8, в сечении 2-2), коэфф. формы будет равен 1, а прочность целика составит - 25,6МПа, т.е междуэтажный целик при пролете меньше 10м сохраняет устойчивость.

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ НА БАЗЕ GNSS

Геодезическая сеть состоит из нескольких наземных точек, которые связаны между собой выполнением некоторых геодезических наблюдений. В традиционной наземной съемке наблюдения представляют собой измерения угла и расстояния. Однако в последние десятилетия спутниковые и лазерные технологии внесли новые наблюдения в геодезические сети. Кроме того, сеть создается для различных целей в геодезической технике, таких как мониторинг деформаций, координатная оценка неизвестных точек, контроль строительства и многие другие приложения. Поэтому очень важно выбрать наиболее правильный метод съемки между наземным и спутниковым базированием или методами триангуляции и трилатерации для создания сети. Также крайне важно определить правильное расположение точек сети.

Оптимальное проектирование геодезической сети помогает инженерам-геодезистам максимально повысить эффективность работы сети. Ряд заранее определенных требований к качеству, т. е. точности, надежности и стоимости сети, выполняются путем выполнения процедуры оптимизации. Сегодня это почти всегда достигается путем внедрения аналитических решений, когда вмешательство человека в технологический цикл ограничивается определением требований. Тем не менее, метод проб и ошибок может быть полезен для некоторых приложений. Для того чтобы аналитически решить задачу оптимизации, ее можно классифицировать на различные порядки, где могут быть найдены оптимальные исходные данные, конфигурация и оптимальные веса наблюдений, удовлетворяющие критериям точности, надежности и стоимости. В данном тезисе, представлены шесть различных попыток оптимизации и переработки ряда сетей мониторинга на основе GNSS. Кроме того, в данной работе исследуется оптимальная конструкция и эффективность установки тахеометра с RTK- GNSS. Чувствительность сети при обнаружении перемещений имеет важное значение для целей мониторинга. В первом методе был определен критерий точности, позволяющий сети мониторинга на основе GNSS обнаруживать смещения на 5 мм в каждой точке сети. Разработка оптимизационной модели с учетом этого критерия точности, надежности и стоимости привела к сокращению на 17% числа наблюдаемых единичных исходных линий, подразумевающих надежную и точную сеть при меньших затратах. Второй метод касался случая, когда точность наблюдений может быть повышена в ходе предстоящих измерений. Таким образом, был разработан новый критерий точности для рассмотрения этого предположения. Значительное изменение было замечено в оптимизированной конструкции сети для последующих измерений. До сих пор вес отдельных исходных линий подлежал оптимизации, в то время как в третьем методе при оптимизации рассматривался эффект математических

корреляций между базовыми линиями GNSS. Таким образом, были оптимизированы сеансы наблюдений, включающие более двух приемников. Четыре из десяти сеансов с тремя одновременно работающими приемниками были исключены в сети мониторинга с расчетным обнаружением смещения 5 мм. Шестой метод был последним, посвященным оптимизации сетей GNSS. Область была разделена на ряд трехмерных элементов, и точность параметров деформации была использована при разработке критерия точности. Этот критерий позволял сети обнаруживать смещения на 3 мм в каждой точке. Тахеометр может быть установлен в поле различными способами, например, свободной станцией или установкой над известной точкой. Метод обновленной свободной станции в реальном времени использует RTK-GNSS для определения координат и ориентации тахеометра. Эффективность этого метода в определении высоты была исследована в четвертом методе. В результате проведенных исследований получены многообещающие результаты, предполагающие использование данного метода в качестве альтернативы традиционному нивелированию при определенных условиях. Кроме того, в пятом методе было изучено оптимальное расположение тахеометра при создании свободной станции. Численно было показано, что высотная составляющая не оказывает существенного влияния на оптимальную локализацию.

В ходе исследования была возможность углубиться в методологию оптимизации и сформулировать некоторые новые идеи ее развития. Однако есть ряд проблем, которые все еще остаются нетронутыми. Например, корреляционное влияние на оптимизацию можно было бы исследовать в более широком контексте, предполагая наличие множества одновременно работающих приемников GNSS, что в настоящее время является более реалистичным в более крупных сетях. Кроме того, большой интерес представляет внедрение и тестирование нового поколения методов аналитической оптимизации.

Основная идея данной работы заключается в проектировании оптимальных геодезических сетей. Четыре из шести методов посвящены проектированию оптимальных сетей мониторинга GNSS, в то время как остальные два доклада посвящены оптимальному проектированию и эффективности создания с помощью RTK-GNSS. Идеально будет спроектировать сеть с возможной максимальной точностью и надежностью, которая имеет минимальные затраты. Однако выполнение такой сети, возможно, неосуществимо в реальности из-за несоответствия между желаемыми критериями. Процедура оптимизации выполняется в геодезической сети, чтобы преодолеть возможные несоответствия, удовлетворить всем определенным критериям (например, точность, надежность и стоимость) и в конечном итоге предложить оптимальный проект.

ЖҰҚА ҚАЛЫҢДЫҚТЫ ЖАЗЫҚ КЕНШОҒЫРЛАРДЫ ҚАЗУ ЖҮЙЕСІН ТАҢДАУ

Саяқ кенорны Орталық Қазақстанның халық шаруашылығында маңызды орынды алады. Бұл кенорында бірнеше жекелеген кеншоғырлар бар. Олардың біраз бөлігі ашық тәсілмен игерілген болса, терең орналасқандары жерасты тәсілімен өндіріліп жатыр. Кен денелер көп жағдайда жазық және көлбеу орналасқан. Сол себептен Саяқ кенорнының кеніштерінде кенді игерудің камералық-бағаналық жүйесі қолданылады. Жер бетіне жақын орналасқан кеннің қорының азаюына байланысты, тау-кен жұмыстары тереңдей беретіні анық.

Соңғы уақытта кеннің қорын өндіруге жобаланып жатқан IV Мысты Саяқ учаскесіндегі кеншоғырлар негізінен қалыңдықтары жұқа болып келеді. Сол себептен Саяқ кен орындары тобының тау-геологиялық жағдайына қатысты қалыңдықтары аз кеншоғырларды өндіру жүйесін таңдау қазіргі кезде өзекті болып отыр. Қазу жүйесін және оның конструктивтік элементтерін таңдау, жаңадан жобаланатын кәсіпорындар үшін ғана емес, жұмыс істеп тұрған кәсіпорындар үшін де аса жауапты және күрделі міндет.

Қазу жүйесі дегеніміз, кеңістік пен уақытпен байланысты қазу бірлігінде тазарту, дайындық және кесу тау-кен қазбаларын өткізудің келісілген тәртібін білдіретіні белгілі.

Тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларын, сондай-ақ экономикалық пайымдауларды ескере отырып, әрбір объект үшін өндірудің қандай да бір жүйесін қолдану көзделеді.

Сонымен қатар, қазу жүйесіне мынадай талаптар қойылады: тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету және тау-кен жұмысшыларының қалыпты санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайлары; пайдалы қазбаның тұтынуын азайту; қоршаған ортаға ең аз әсер ету; берілетін өнім сапасының тұрақтылығы; жоғары ықтимал еңбек өнімділігін қамтамасыз ету; өндірістің ең аз шығындары.

Нақты учаске немесе барлық кен орны үшін қолайлы қазу жүйелерін алдын ала таңдау келесі негізгі тау-кен геологиялық факторларды есепке алуға негізделеді. Бұл факторлар шартты түрде тұрақты (кез келген жағдайда ескерілетін) және қолайсыз жағдайларда шектеу ретінде ұсынылатын айнымалылар болып бөлінеді.

Елеулі әсер ететін тұрақты факторлар-кеннің және сыйысымды жыныстардың физикалық-механикалық қасиеттері, кеншоғырдың қалыңдығы мен құлау бұрышы.

Ауыспалы факторларға мыналар жатады: кеннің өздігінен жануы, кеннің нығыздалуы, жер бетін сақтаудың маңыздылығы; кен орнының үстінде мүжілген жыныстардың болуы; кен денесінде жынысты қосындылардың және/немесе баланстан тыс кендердің болуы; кен шоғырының жанасу беттерінің қасиеттері; өндірудің едәуір тереңдігі; қататын толтырма жасау үшін арзан және жергілікті шикізатты жеткізудің мүмкіншілігінің жоқтығынан, көп жағдайда, толтырманы қолданатын қазу жүйелерін қолданудың орынсыздығы; кіші кенденелердің оқшау жатуы.

Кейбір жұмыс істеп тұрған тау-кен кәсіпорны үшін кеннің неғұрлым игерілген технологиясы мен жұмыс механизациясын қамтитын қазу жүйесіне қосымша басымдық беретіні белгілі.

Өндірудің қандай да бір жүйесін таңдау кезінде бірінші кезекте техникалық факторлар бойынша қаралып отырған кенорында техникалық жағынан қолайлы барлық жүйелерді іріктеп алады. Қазу жүйесі жою әдісін пайдалана отырып таңдалады. Яғни, қарастырылып отырған шарттар үшін қазудың оңтайлы жүйесін таңдаудың бірінші кезеңінде тау-кен-геологиялық жағдайларға сәйкес келмейтін қазу жүйелерінің түрлерін алып тастау қажет.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, Саяқ кенорының жағдайында техникалық жағынан қолайлы қазу жүйесінің бірнеше нұсқасын анықталды және 1-кестеге жазылды.

1-Кесте. Қазу жүйелерінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Қазу жүйесі	Артықшылығы	Кемшілігі
Кеңістікті толтыру қазу жүйесі	Кенді бөлек алу және сұрыптаудың мүмкіндігі; пайдалы қазбаны алудың толықтығы, төмен құрамсыздану.	Еңбек өнімділігінің аз болуы; өзіндік құнының жоғары болуы; жұмыстың күрделілігі; желдетудің нашарлығы.
Құлата қазу жүйесі	Жоғары өнімділік; Төмен өзіндік құн.	Жоғалымның көптігі (30%); кенді іріктеп алу мүмкін емес.
Кеңістікті бекітумен қазу жүйесі	Аз жоғалым; таукен жұмыстарының қауіпсіздігі	Бекіту материалының қымбаттығы, БАЖ шектеулігі, өрт қауіптілік.
Ашық кеңістікпен қазу жүйесі	Қолданыстағы техниканы пайдалану мүмкіндігі; жоғары өнімділік	Жоғалымның көптігі (35%-ға дейін)

Салыстырмалы талдау және қазу жүйелерінің барлық басым сипаттамаларын салыстыру нәтижелері бойынша, Саяқ кенішінің жағдайында тау-кен жұмыстарын жүргізудің бұрғылау-жару тәсілін қолдана отырып, ашық кеңістікті игеру жүйелері анағұрлым қолайлы деп қорытынды жасауға болады.

ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЫ БОЙЫНША ЖҰМЫС ОРНЫНЫҢ САНИТАРЛЫҚ-ГИГИЕНАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН САРАПТАУ

Адам ағзасы мен қоршаған ортаның арасында үздіксіз жылу алмасу болып тұрады, ондағы алынатын жылу қоршаған ортаға бөлінеді. Бұл үрдісте басты рөлді адамның қызуды реттеуі атқарады, онда ағза мен қоршаған ортаның жылу алмасуын реттейді және де адамның дене температурасы үнемі $+36.6^{\circ}\text{C}$ тұрақты ұстап тұрады.

Жылу алмасу үрдісіне ортаның метеорологиялық (микроклимат) жағдайы мен жұмыс сипаты әсер етеді. Микроклимат температурамен, ауаның дымқылдығымен, ауа қозғалысының жылдамдығымен және жылу бөліну қарқындылығымен сипатталады.

Адамға ұзақ уақыт бойы метеорологиялық жағдайдың қолайсыз әсер етуі бірден өзін жақсы сезінуін нашарлатады, еңбекке жарамдылығын төмендетеді және ауруға әкеліп соқтырады.

Ауаның жоғарғы температурасы жұмысшының тез шаршауына, ағзаның ысып кетуіне, ыстық ұруға немесе кәсіби ауруға шалдығуына әсерін тигізеді. Ауаның төмен температурасы аумақтық немесе жалпы суып қалуын тудырып, суық тию мен үсуге себепші болады.

Ауаның ылғалдылығы адам ағзасының жылу реттеуіне белгілі әсерін тигізеді. Жоғары қатысты ылғалдылық (1 м^3 ауадағы су буының олардың максимальді мөлшерде бар болуына) жоғарғы температурада ағзаның қызып кетуін тудырады. Ауаның төменгі температурасында жоғары ылғалдылық тері қабатынан жылу беруді күшейтіп ағзаның салқындауына әсер етеді. Төменгі ылғалдылық жұмысшының тыныс алу жолдарының сілекей қабаттарының кебуін тудырады [1].

Ауаның тиімді ауысуы адам ағзасына жылу беруге әсер етеді жоғарғы температурада оң, төменгіде – теріс.

Өндірістік кәсіпорындарда еңбек жағдайын қалыпты қамтамасыз ету үшін микроклиматтың нормативті өлшемдері бекітіледі – ауа температурасы, ылғалдылыққа қатысты, ауа қозғалысының жылдамдығы, жылу беру қарқындылығы.

МЕСТ бойынша өндірістік кәсіпорында микроклиматтың үйлесімді және мүмкін көрсеткіштерін орнатады.

Микроклиматтың үйлесімді көрсеткіштері барлық жұмыс аумағына таратылады, ал мүмкін көрсеткіштер үнемі және үнемі емес жұмыс орындарына жеке орналастырылады.

Микроклиматтың мүмкін көрсеткіштері технологиялық, техникалық немесе экономикалық себептерге байланысты үйлесімді нормалар мүмкін болмаған жағдайда ғана орналастырылады.

Үйлесімді микроклиматтық шарттар микроклиматтың мөлшерлі көрсеткіштері ретін ұсынады, ол адамға ұзақ және жүйелі әсерінде, жылу реттеу механизмінде ақаусыз, ағза жағдайының жылуды қалыпты сақтауын қамтиды. Олар жылу ыңғайлығын сезіну мен еңбекке қабілеттіліктің жоғарғы деңгейін қамтамасыз етеді.

Мүмкін микроклиматтық шарттар микроклимат көрсеткіштерінің сандық байланысын ұсынады, ол адамға ұзақ және жүйелі әсер еткенде адам ағзасының жылу жағдайының өзгерісін реттейді. Бұл кезде денсаулықтың жағдайы бұзылып, төмендемейді, бірақ қолайсыз жылу сезіну мен өзін нашар сезіну, жұмысқа қабілеттілігі төмендеуі мүмкін.

Өндірістік кәсіпорында метеорологиялық шарттарды нормалауда жыл мезгілін және істелетін жұмыстың ауырлығын ескереді. Жыл мезгілі деп: сыртқы суық ауаны орта тәулікте $+10^{\circ}\text{C}$ және одан төмен температураны алғанда; сыртқы жылы ауаны орта тәулікте 10°C және одан жоғары [2].

Құю цехындағы метеорологиялық шарттарға технологиялық үрдістер әсерін тигізеді, әсіресе жұмыс аумағына жылу бөлетіндер: металл балқыту, құю, қалыптар мен стерженьдерді кептіру, құйындыны ұру, термиялық өңдеу және т.б. Мартендік пештердің жұмыс аумағында, вагранкалардың колошникті аумағында және балқыған металлды шығаратын жерде ауаның температурасы төменгі ылғалдылықпен 30°C асуы мүмкін [3].

Пайдаланған әдебиеттер:

1. Аманбаев Д.А. Смағұлов З.М., Обухов Ю.Д. Өндірісте еңбек қорғау негіздері: Оқу құралы. Қарағанды: ҚарПТИ, 1995. - 205 б.
2. Жолмагамбетов Н.Р., Матаев Ж.Ш., Медеубаев Н.А. Охрана труда / Оқу құралы. Қарағанды: ҚарМТУ, 2018. – 248 б.
3. Охрана труда в машиностроении / Под ред. Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1983. – 432 б.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИБОРТОВЫХ МАССИВОВ И ОТВАЛОВ

Прогнозирование и обеспечение устойчивости карьерных откосов является одной из важнейших задач при ведении открытых горных работ. При учете факторов, влияющих на устойчивость карьерных откосов необходимо знать: вид нарушения, активность процесса разрушения, периодичность нарушения, вид объекта деформации, параметры деформированной горной выработки, характер разрушения объекта, отношение размеров разрушенного участка ко всей горной выработке, характеристику и условия залегания пород, длительность развития деформаций, характер и конфигурацию поверхности разрушения. Информацию такого рода невозможно получить без систематических инструментальных наблюдений, служащих наиболее надежной основой для осуществления прогноза устойчивости горных выработок [1].

Инструментальный маркшейдерско-геодезический контроль состояния устойчивости карьерных откосов выполняется путем создания сети наблюдательных станций в виде профильных линий реперов, закладываемых на прибортовой полосе, на бермах уступов или на отвалах, перпендикулярно верхней бровке карьера (откосу яруса отвала) на наиболее неблагоприятных по устойчивости участках карьера, и производства высокоточных инструментальных наблюдений по ним.

На карьере «Глубокий» инструментальный маркшейдерско-геодезический контроль производится ежегодно не менее двух раз в год на 7 наблюдательных станциях (4 станции заложены на карьере (рисунок 1) и 3 станции - на отвале), представляющих собой систему профильных линий, состоящих из 13^{ти} опорных и 337^и рабочих реперов.

Высокоточный инструментальный контроль состояния устойчивости прибортовых массивов и отвалов выполняется с использованием высокоточного электронного тахеометра Leica TS 16 и GNSS технологий, применяемых дополнительно на контрольных (связующих) точках системы профильных линий наблюдательных станций.

Анализ результатов наблюдений за сдвижением прибортовых массивов карьера «Глубокий» и отвалов в 2019 году показал устойчивое состояние бортов карьера и отвалов в целом, что подтверждает правильность принятых ранее проектных решений.



Рисунок 1 - Расположение наблюдательных станций на карьере

Результаты инструментальных наблюдений в комплексе с инженерно-геологическими и гидрогеологическими исследованиями в процессе эксплуатации месторождений дают возможность установить характер деформаций горных пород откосов уступов и бортов карьеров и спрогнозировать развитие их во времени и пространстве, что в свою очередь позволяет наметить мероприятия по устранению причин их развития и повысить безопасность ведения открытых горных работ.

Список использованных источников

1. Низаметдинов Ф.К., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б. и др. Устойчивость карьерных откосов. – Караганда: КарГТУ, 2014. – 348с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕГАЗАЦИИ ПЛАСТОВ НА ЗАПЫЛЕННОСТЬ ШАХТНОГО ВОЗДУХА

Установлено, что при разрушении массива горных пород при проходке подготовительных выработок в процессе эксплуатации одного и того же комбайна и при одинаковых условиях взметывания пыли, уровень пылевого загрязнения воздуха может быть различным. Это объясняется тем, что состав и свойства горных пород на разных этапах проходки могут быть не одинаковыми, причем важнейшим критерием оценки является способность угля вмещающих пород к дроблению на пылевые фракции различной крупности.

Исследования показали, что при выемке угля с малым содержанием минеральных примесей – пылевыведение меньше, чем при выемке угля с большим содержанием минеральных компонентов. Одновременно, эксперименты по изучению уровней запыленности воздуха на шахтах Карагандинского бассейна выявили значительные колебания этих показателей.

Так, при работе комбайнов 2К-52 без использования средств обеспыливания, концентрация твердых частиц в воздухе составила от 2000 до 4000 $мг/м^3$ и выше в прямой зависимости от влажности угля и вмещающих пород. Причем повышение влажности от 2 до 7 % обуславливало сокращение запыленности воздуха выработки почти вдвое; степень же загрязнения атмосферы в местах геологических нарушений в 2...3 раза больше, чем в ненарушенных участках горного массива [1].

Установлено, что при работе пневматических молотов без проведения мероприятий по борьбе с запыленностью горных выработок концентрация твердых частиц в воздухе составляла от 14 до 115 $мг/м^3$, но при увеличении влажности горной массы от 2,5...3 % до 7...8% [1].

Доказано, что в ходе тех же операций по отбойке угля и породы запыленность шахтной атмосферы снижается в 8,2 раза. В тех же условиях отсутствие средств для борьбы с загрязнением воздуха пылью и при отбойке горной массы при вынимаемой мощности пласта от 1,2...1,4м до 3,2...3,5м запыленность атмосферы в забое увеличивается от 27 до 110 $мг/м^3$.

На шахте «Саранская» были проведены испытания систем пылеподавления при работе проходческих комбайнов с использованием пенообразующих компонентов. Результаты исследований показали при этом, что эффективность пылеподавления при использовании пен различного состава достигает 92% как при проходке подготовительных

выработок по углю, так и по породе с высоким содержанием песков и супесей.

Для обеспечения безопасности ведения проходческих и очистных работ в угольных шахтах, опасных по пыли и газу, выполняется предварительная дегазация угольных пластов. Для ее количественной оценки вначале были проведены наблюдения за уровнями запыленности воздуха в подготовительных и очистных забоях (таблица 1) [2].

Таблица 1 - Оценка влияния предварительной дегазации угольных пластов на запыленность шахтной атмосферы

Тип пласта	Марка комбайна	Число обследованных забоев	Скорость воздушного потока, м/с	Скорость движения комбайна, м/мин.	Запыленность воздуха в выработке, $мг/м^3$		Увеличение уровня запыленности воздуха при применении дегазации, %
					без использования дегазации	с дегазацией	
K_4	ПК-3М	8	0,3...1,7	-	2090	5170	248
	КШ-3М	3	2,1...3	2,3...2,5	1800	5380	300
K_{12}	2К-52М	10	2...2,8	1...1,1	2110	5120	243
	КШ1КГ	11	1,6...3,1	1,2...1,8	2810	4680	167
K_{13}	ПК-3М	4	0,6...1,8	-	2410	4480	185
	2К-52М	8	1,4...2,5	0,7...0,2	2250	5750	255

Из ее данных видно, что запыленность воздуха при работе проходческого комбайна и отсутствии пылезащитных мероприятий в 1,8...2,5 раза выше на дегазированных участках. Это обусловлено тем, что при извлечении метана из угольного пласта возрастает крепость угля, уменьшается влажность угольного пласта, а последний фактор и обеспечивает рост пылеобразующей способности угольного массива.

Список литературы:

1. Акимбеков А.К. Метановыделение из выработанного пространства лавы при прямоточной схеме проветривания // Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030»: Труды Международной научной конференции. – Караганда, 2001. – С.169-171.
2. Демин В.Ф., Акимбеков А.К., Демина Т.В. Выбор оптимальных параметров работы высокопроизводительных очистных забоев с обеспечением безопасного выполнения производственных процессов.- Караганда: Труды университета, 2005. - № 4. – С. 26-28.

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИМЕЮЩИХСЯ В ГЕРМАНИИ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

На сегодняшний день проблема сбора, сортировки, переработки и утилизации твердых бытовых отходов (далее – ТБО) является для Республики Казахстан одной из важнейших приоритетов. Неоднократно вносились поправки по переносу сроков запрета на захоронения на полигонах ТБО пищевых и строительных отходов в существующем экологическом законодательстве РК [1]. Для того, что быть готовыми к изменениям, продиктованным временем, а также не перейти точку невозврата, необходимо внести ряд изменений в существующую систему сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов.

В данной статье проведен анализ действующей системы управления отходами в Германии и пути применения данного опыта в РК. За прошедшие десятилетия Германия уже реализовала принципиально новую индустрию по обращению с отходами, которая обеспечивает высокую долю вторичной переработки и соблюдение современных экологических стандартов.

Твердые бытовые отходы характеризуются большим разнообразием веществ и материалов, в связи с чем их простое захоронение на полигонах означает большую потерю ценных ресурсов (в частности, материальных, но также и земельных ресурсов) и приводит к большой нагрузке на окружающую среду. Поэтому в основу европейского законодательства по отходам была положена четкая последовательность приоритетов, согласно которой первоочередное значение при обращении с отходами имеет их материальное использование. Лишь после полного использования этой возможности следует стремиться к энергетическому использованию, а захоронение на упорядоченных полигонах должно быть самым последним способом надежного устранения отходов. Эта концепция опирается также на идею, заключающуюся в том, что специфическая утилизация веществ и материалов, содержащихся в отходах, всегда включает также важный социальный и экономический компонент. Сортировка и обработка отходов с получением различных материальных фракций служит большим потенциалом занятости, приводит к образованию самостоятельной хозяйственной деятельности, и кроме того, облегчает задачу устранения отходов без значительных опасностей для окружающей среды и здоровья людей.

Во всем мире все еще можно наблюдать примеры негативного влияния беспорядочного захоронения бытовых отходов и мусора [2].

Для начала необходимо наладить раздельный сбор отходов на территории республики с четким разделением обязанностей и ответственности. Также создать современную систему контейнерных сборов отходов во всех населенных пунктах. Речь идет о контейнерах для разных видов отходов для раздельного сбора мусора: бумажной упаковки, картона, пластика, ПЭТ-бутылок и других фракций [3]. Этапы сбора и транспортирования отходов должны включать следующие процессы:

- сбор всех твердых бытовых отходов, а также – по возможности – предварительно отсортированных ценных материалов, и вывоз их с места сбора;

- транспортирование собранных отходов к установкам для переработки, обработки и/или захоронения, включая необходимые для этого процессы перегрузки.

Сбор и транспортирование отходов имеют чрезвычайно большое значение для функционирования системы управления отходами, в связи с чем они должны быть предметом постоянной оптимизации в целях внедрения действительно оптимального управления отходами.

Система эта многоступенчатая и включает в себя многие аспекты внедрения. Реализация этого процесса должна быть планомерной, возможно с поддержкой государства. Вместе с тем, кардинальные перемены в сфере управления отходами необходимы, так как проблема управления отходами превращается в глобальную и становится все более опасной угрозой окружающей среде и общественному здоровью.

Список литературы:

1. Экологический кодекс Республики Казахстан, Астана, Ак Орда, 9 января 2007 года № 212-III ЗРК (по состоянию на 26.12.2019 г.).

2. «Информационный сборник по подходам к устойчивой организации муниципального менеджмента отходов и подходящим технологиям и оборудованию», Германия, 2019 г.

3. «Мусорная проблема» нерешаема без поддержки государства: http://www.ng.ru/energy/2019-12-09/9_7747_trash.html.

ГЕОМЕХАНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ MRMR ДЛЯ ОЦЕНКИ
РЕЙТИНГА МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

Свойства массивов горных пород достаточно разнообразны, и для описания их характеристик возникла необходимость систематизации и сведения к общему числовому показателю [1].

Классификации массивов являются основой эмпирического подхода к проектированию различных сооружений в скальных массивах, и нашли в этой области широкое распространение. Данные системы оценки качества были с большим успехом использованы при проектировании в Австрии, Южной Африке, Соединенных Штатах, Индии и Европе.

Разработкой классификаций массивов горных пород занимались такие ученые, как Протодяконов, Дир (RQD), Мюллер, Франклин, Терцаги, Лин, Ланди, Бартон, Бенявски (RMR), Романа (SMR), Лобшир (MRMR), Булычев и др. [2].

На сегодняшний день в мировой практике наиболее многофункциональной и практичной является рейтинговая классификация Д. Лобшира (MRMR – Mining Rock Mass Rating).

Рейтинговая классификация Лобшира применяется для следующих целей: составление проекта крепления, составление диаграмм зон обрушения, расчет устойчивости целиков, определение степени обрушаемости и дробимости при самообрушении, обоснование порядка ведения горных работ и т.д. [3, 4].

Рейтинг MRMR складывается из частных рейтингов (IRMR), учитывающих прочностные характеристики массива, количественные и качественные характеристики трещиноватости, которая, в свою очередь, домножается на поправочные коэффициенты, отражающие степень выветрелости пород, ориентацию трещин в массиве, параметры напряженного состояния, гидрогеологические условия и др.

Также получение рейтинга MRMR можно выразить формулой:

$$MRMR = RMR \times k; \quad (1)$$

$$RMR = R_{RBS} + J_S + J_C, \quad (2)$$

где R_{RBS} – прочность породного блока; J_S – рейтинг по количеству трещин; J_C – рейтинг условий трещиноватости; k – коэффициенты, учитывающие выветривание, ориентацию трещин, напряжения в массиве, взрывание, наличие подземных водопритоков.

Составляющая рейтинга RBS в однородном массиве, без жил, даек и разрывов, вычисляется следующим образом

$$RBS = IRS \times 0,8, \quad (3)$$

где IRS – прочность нетронутого массива (Intact Rock Strenght).

Если же массив сильнотрещиноватый, имеются разрывы сплошности, параметр RBS определяется по номограмме [2], учитывающей крепость пород, а также степень трещиноватости. Перемножив данные показатели, по номограмме находят показатель степени снижения IRS – FF/m (количество трещин на 1 м).

Таким образом, RBS определяется как

$$RBS = IRS \times 0,8 \times k, \quad (4)$$

где k – коэффициент корректировки IRS, доли ед.

Исходя от значения MRMR определяется рейтинг горных пород по таблице 1.

Таблица 1 – Классификация пород по рейтингу MRMR

Класс / рейтинг MRMR	1 / 5-20	2 / 21-40	3 / 41-60	4 / 61-80	5 / 81-100
устойчивость (обрушаемость)	Очень низкая (очень высокая)	Низкая (высокая)	Средняя (средняя)	Высокая (низкая)	Очень высокая (очень низкая)

Список литератур

1. Введение в механику скальных пород. Под ред. Х. Бока. М., Мир, 1983. - 276 с.
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. Jacubec J., Laubscher D.H. The MRMR rock mass rating classification system in mining practice. Brisbane, 2000. - p.413-421.
4. Кузьмин Е.В., Узбекова А.Р. Рейтинговые классификации массивов скальных пород: предпосылки создания, развитие и область применения. ГИАБ, № 4, 2004. - С.201-202.

В ОТНОШЕНИИ АКТУАЛИЗАЦИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИИ

Черная металлургия является одним из основных кластеров развития экономики современного Казахстана. За годы независимости Республика Казахстан стала динамично развитым государством, внедряя современные инновационные технологии в области горно-металлургического комплекса.

Рациональное использование полезных ископаемых, на всех стадиях технологического процесса, от добычи до переработки, является одной из важнейших экологических задач, на пути реализации «зеленой экономики» в Казахстане. Разработка высокоэффективных ресурсосберегающих технологий предусматривает не только экономически оправданную полноту извлечения основных и сопутствующих элементов, но также переработку и использование техногенного сырья — шлаков металлургического производства. Шлак – это основной вид отхода производства черных металлов, на их долю приходится около 70 — 85% всех отходов при выплавке чугуна и стали. Шлаки содержат от 22 до 24% железа, в том числе до 15% в виде корольков. Переработка конвертерных шлаков является обязательным элементом безотходной технологии, так как позволяет перерабатывать накопившиеся старые и исключить образование новых отвалов, связанное с этим отчуждение сельскохозяйственных угодий, устранить неизбежное в условиях шлаковых отвалов образование пыли, загрязнение водного и воздушного бассейнов.

Основными путями утилизации конвертерных шлаков является извлечение из них металла и использование его в агломерационном и доменном производствах. Одновременно перспективным является использование обезжелезненной части шлаков в строительстве, в том числе автомобильных и железнодорожных дорог, и в других отраслях промышленности.

По этим направлениям в Японии, Германии, США, Канаде и Австралии конвертерные шлаки утилизируются почти полностью. Метод использования сталеплавильного шлака зависит от конкретной ситуации на отдельном предприятии. Так, в Корее (фирма POSCO) и в Индии (Bhilai Steel) шлаком полностью или частично заменяют флюс в доменных печах и агломерационных фабриках. В Китае из сталеплавильного шлака ежегодно производят около 3 млн. тонн цемента. В Японии некоторые заводы уделяют внимание строительству дорог и портовых сооружений. В Европе (фирма VSZ Steel) сталеплавильные шлаки используют в доменных печах, для

удобрений и рекультивации почв. На заводах России и Украины сталеплавильные шлаки используются для рафинирования чугуна и стали.

В настоящее время, за годы работы Карагандинского металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау», накоплено порядка 45 млн. тонн конвертерных шлаков, при этом ежегодное поступление составляет около 800 тыс. тонн.

Так, важнейшим вопросом, решаемым в процессе переработки шлаков, в АО «АрселорМиттал Темиртау» является полнота извлечения железа. Получаемые металлические скрапы различных фракций, при переработке конвертерных шлаков, нашли широкое применение в аглодоменном производстве, это фракции 0-15 и 15-60мм. Данные фракции, используются как дополнением при шихтовании, заменяя концентрат, либо окатыши. В конвертерном производстве используются скрапы фракции +60мм, которыми в определенном процентном соотношении заменяют металлолом, используемый в виде охладителя, при выплавки стали конвертерным способом.

Применяя способ магнитной сепарации, получаемый вторичный материал содержит от 50 до 80% содержания Fe. К примеру, фракция 0-15 мм содержит 50% Fe, 15-60мм содержит 60% Fe и так называемый класс +60мм содержит 80% Fe.

Более того, необходимо акцентировать внимание на том, что конвертерные шлаки помимо железосодержащего вторичного сырья, также содержат и другие металлы в виде оксидов, Al_2O_3 – 12,38%, SiO_2 – 9,14%, MnO – 3,94%, MgO – 8,39% и CaO – 37,18%.

Поэтому разработка высокоэффективных технологий переработки первичных и вторичных конвертерных шлаков является весьма актуальной научной задачей, поскольку имеющиеся накопления необходимо рассматривать как существенную сырьевую базу, позволяющую рационально использовать наши недра, через призму экологической и экономической составляющей.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИИ

Черная металлургия является одним из основных кластеров развития экономики современного Казахстана. За годы независимости Республика Казахстан стала динамично развитым государством, внедряя современные инновационные технологии в области горно-металлургического комплекса [1].

Рациональное использование полезных ископаемых на всех стадиях технологического процесса от добычи до переработки является одной из важнейших экологических задач на пути реализации «зеленой экономики» в Казахстане.

Разработка высокоэффективных ресурсосберегающих технологий разработки месторождений полезных ископаемых предусматривает не только экономически оправданную полноту извлечения основных и сопутствующих элементов из добытой руды, но также переработку и использование техногенного сырья - шлаков металлургического производства.

Шлаки - это основной вид отхода производства черных металлов. На их долю приходится около 70 - 85% всех отходов при выплавке чугуна и стали. Шлаки содержат от 22 до 24% железа, в том числе до 15% в виде королек [2].

Переработка конвертерных шлаков является обязательным элементом безотходной технологии металлургического производства, позволяющего перерабатывать накопившиеся старые и исключить образование новых отвалов и связанное с этим отчуждение сельскохозяйственных угодий, устранить неизбежное в условиях шлаковых отвалов образование пыли, загрязнение водного и воздушного бассейнов.

Основными путями утилизации конвертерных шлаков является извлечение из них металла и использование его в агломерационном и доменном производствах.

Одновременно, перспективным является использование обезжелезненной части шлаков в строительстве, в том числе автомобильных и железнодорожных дорог, а так же в других отраслях промышленности.

По этим направлениям в Японии, Германии, США, Канаде и Австралии конвертерные шлаки утилизируются почти полностью. Метод использования сталеплавильного шлака зависит от конкретной ситуации на отдельном предприятии. Так, в Корее (фирма POSCO) и в Индии (Bhilai Steel) шлаком полностью или частично заменяют флюс в доменных печах и агломерационных фабриках. В Китае из сталеплавильного шлака ежегодно

производят около 3 млн. тонн цемента. В Японии некоторые заводы уделяют внимание строительству дорог и портовых сооружений. В Европе (фирма VSZ Steel) сталеплавильные шлаки используют в доменных печах, для удобрений и рекультивации почв. На заводах России и Украины сталеплавильные шлаки используются для рафинирования чугуна и стали.

В настоящее время за годы работы Карагандинского металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау» накоплено порядка 45 млн. тонн конвертерных шлаков. При этом ежегодное поступление шлаков составляет около 800 тыс. тонн.

Поэтому важнейшим вопросом, решаемым в процессе переработки шлаков, в АО «АрселорМиттал Темиртау» является полнота извлечения из него железа. Получаемые металлические скрапы различных фракций (0÷15, 15÷60мм) при переработке конвертерных шлаков нашли широкое применение в аглодоменном производстве. Данные фракции, используются как дополнение при шихтовании, заменяя концентрат либо окатыши. Скрапы фракции +60мм используются при выплавке стали конвертерным способом, заменяя металлолом в виде охладителя.

Применяя способ магнитной сепарации, получаемый вторичный материал содержит от 50 до 80% содержания Fe. К примеру, фракция 0÷15 мм содержит 50% Fe, фракция 15÷60мм - 60% Fe и так называемый класс +60мм содержит 80% Fe.

Более того, необходимо акцентировать внимание на том, что конвертерные шлаки помимо железосодержащего вторичного сырья, также содержат и другие металлы в виде оксидов: Al_2O_3 - 12,38%; SiO_2 - 9,14%; MnO - 3,94%; MgO - 8,39%; CaO – 37,18%.

Поэтому разработка высокоэффективных технологий переработки первичных и вторичных конвертерных шлаков является весьма актуальной научной задачей, поскольку имеющиеся их накопления необходимо рассматривать как существенную сырьевую базу, позволяющую рационально использовать наши недра через призму экологической и экономической составляющей.

Список использованных источников

1. Долинский В.А., Глушаков Ю.М., Федотов В.М. Ресурсосберегающие технологии переработки доменных шлаков //Изв. вузов. Черная металлургия. 1996. -№ 6. - с. 7- 10.
2. Извлечение металла при переработке отвальных шлаков /Л.Я. Кузовков, Г.В. Голов, С.М. Ситников и др. //Металлург. 2000. - № 5. - с. 44-46.

***ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ***

СЛЮДА: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ ЦЕННОГО МИНЕРАЛА

На сегодняшний день слюда популярно собственным индустриальным использованием. Некоторое время назад она даже считалась стратегическим материалом, и данные о ее добыче были засекречены. Великолепные диэлектрические качества слюды сделали ее фаворитом электротехнического изготовления в советском союзе. В качестве электрической изоляции в настоящее время применяют два вида минеральных слюд: мусковит и флогопит.

Сегодня слюда применяется как наполнитель в строительстве также лакокрасящем изготовлении. Данный минерал добавляют при изготовлении изделий из резины. Но особый интерес представляет не столько традиционное промышленное использование слюды, сколько экзотическое.

NASA использует слюду для защиты космических аппаратов от нагрева и излучений. Древний мир несет в себе много загадок, связанных со слюдой.

Кроме того нашлось место для слюды в медицине. В Аюрведе есть упоминания, то что намеренно изготовленные вещества в базе слюды применяются с целью для лечения хронического бронхита, бронхиальной астмы также иных болезней.

Долгое время минерал заменял дорогостоящее стекло в окнах домов. При хорошем качестве слюды подобное окно пропускала достаточно света и при

Минерал кроме того применялась с целью изготовления иллюминаторов кораблей. В наше время ее используют при постройке яхт.

На сегодняшний день на основе слюды вермикулит делают сорбенты, умеющие вычистить водоемы от разливов нефти. Слюда премальывают, добавляют некое органическое вещество, что трансформирует ее в «попкорн». Такая слюда работает, как активированный уголь, каждый грамм которого впитывает до 12 граммов нефти. Адсорбент мобилизует бактерии, перерабатывающие нефтепродукты, в активный ил, а через определенный период нефтепродуктов в нем не остается.

Мелкая слюда и скрап используются как электротехнический изоляционный материал (например, слюдобумага). Обожжённый вспученный вермикулит применяется как огнестойкий изоляционный материал, наполнитель бетона для получения тепло- и звукозащитных материалов и утеплителей, для теплоизоляции печей.

Фасонные штампованные детали из слюды применяются для высокопрочной электрической изоляции источников тока, для электрической изоляции и крепления внутренней арматуры в электронных приборах, для крепления и изоляции внутренней арматуры сверхминиатюрных электронных ламп. Наиболее распространённой

неисправностью микроволновой (СВЧ) печи является прогорание, повреждение защитной прокладки. В большинстве микроволновых печей прокладка, защищающая волновод, устанавливается в специальный «карман» и фиксируется винтом.

В ненышней индустрии имеется 3 типа слюд:

1. Листовая;
2. Мелкая;
3. Вспучивающая слюда.

Динамика мирового спроса на слюду определяется преимущественно конъюнктурой в электротехнической индустрии, автомобилестроении и строительстве. О применении слюды в вышеназванных отраслях промышленности достаточно много известно.

На сегодняшний день интерес к слюде не потерян, ни в промышленности, ни в сфере производства уникальных товаров. К примеру, существуют фирмы, которые занимаются производством оригинальных слюдяных ламп, способных украсить любой интерьер.

Список использованной литературы

1. Кобищанов Ю.М. На заре цивилизации. Африка в древнейшем мире. — М., 1980. — 125 с.
2. Княжицкая Т.В. «Окна в прошлое». Древнерусские оконницы — забытое наследие ушедшей культуры. //Мир музея - №7 — 2001. С.4-7
3. Chertilov A, Tkacheva M. Lighthouses on the Shores of Baikal (the XVIII - Early XX Centuries)// Project Baikal - No 37-38 (2013) — С.133-139.
4. <http://www.micalamps.com> — ручное производство слюдяных ламп середины XIX века. — М., 1992. — 95 с.
5. <http://www.vermiculite.uz/index.php?l=ru&s=ekologiya#.VDPEyBZrOPY> — сайт компании BI VERMICULITE GROUP

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ ПРИ ОТБОЙКЕ ГОРНОЙ МАССЫ

Применение горизонтальных скважинных при отбойке горной массы на косогорах сводится возможностями буровых станков, а именно высотой бурения горизонтальных скважин.

В данное время ряд фирм выпускает станки с пневмо-гидроударниками, способными бурить горизонтальные скважины. Так, например, компания «Atlas Copco» представляет станки с погружным пневмоударником ROC F6, ROC L6, ROC L8 для бурения скважин диаметром 92-152 мм (рис. 1). Высота бурения горизонтальных скважин станком, например, ROC L8, составляет 3680 мм, поэтому станки с погружным пневмоударником могут быть использованы для отбойки горной массы. Недостатком этих станков является то, что часто диаметр скважины заведомо больше требуемого, т. к. в скважину должны войти не только буровая коронка, но и пневмоударник.



Рис.1. Горизонтальное бурение станком с пневмоударником Atlas Copco ROC L8

Термин «бурение перфоратором» предполагается, что перфоратор расположен в верхней части бурового става и обеспечивает ударное воздействие на коронку через колонну буровых штанг и энергия удара поршня перфоратора передается буровой коронке в виде ударных волн. Значительным достоинством станков с гидравлическими перфораторами, по сравнению с пневмоударниками, является большая энергия удара, ввиду давление в гидросистеме составляет 23 МПа, а в пневмоударнике давление воздуха - 0.7 МПа. Минусом станков с гидравлическими перфораторами является также малая высота бурения горизонтальных скважин.

Однако придётся одолеть традиционные стандарты к вертикальным скважинам крупного диаметра, иначе с уменьшением диаметра скважин

кратно падает производительность по обуренной горной массе. Норатно же увеличивается скорость бурения и значительно возрастает равномерность дробления горной массы при уменьшении размера среднего куска, что весьма хорошо влияет на работу выемочно-погрузочного оборудования. Так, установлено, что при уменьшении диаметра взрывных скважин в 1,95 раза (с 350 до 200 мм) увеличилась износостойкость балок рукояти экскаватора в 1,7 раза, ковша - в 3,6 раза, зубьев ковша - в 2,5 раза и подъёмного каната - 1,8 раза.

Из этого следует, взрывание горной массы горизонтальными скважинными зарядами под укрытием становится реальным путём комплексного решения возникших проблем: исключается обводнённость скважин и, как следствие этого, рост производительности бурения, зарядки, отказ от экологически вредных водоустойчивых ВВ. С этой целью нами предложен способ отбойки горной массы, при котором горные породы взрывают слоями, параллельными подошве уступа, последовательно сверху вниз, с увеличением мощности каждого следующего взрываемого слоя пропорционально массе пригрузки от вышележащих взорванных слоев.

Для этого демпфирующие возможности трансформируемого укрытия для взрыва первого слоя оптимизируются глубиной заложения и величиной массы заряда скважины с учётом допустимой величины подброса укрытия. Расчётными методами определяют мощность верхнего слоя взрываваемых горных пород, исходя из условий снижения удельного расход.

Затем по энергии ВВ с использованием стандартных методик рассчитывают параметры горизонтальных скважинных зарядов первого слоя: диаметр, расстояние между скважинами и глубину их заложения от поверхности уступа. По результатам нескольких опытных взрывов в конкретных горно-геологических и горнотехнических условий эти параметры уточняются и оптимизируются. При расчёте параметров скважинных зарядов для взрывания следующих слоёв горных пород применяется обычная методика расчёта, поскольку масса пригрузки от взорванного первого слоя превышает необходимую массу пригрузки укрытия.

Список литературы

1. Влияние дробления на эффективность технологических процессов открытой разработки / М. Ф. Друкованый, Б. Н. Тартаковский, В. С. Вишняков, Э. И. Ефремов. Киев.1974. 272 с.

2. Способ разрушения горных пород взрывом и устройство для его осуществления: пат. 2039253 российская Федерация. № 5066979 ; заявл. 03.08.92 ; опубл. 09.07.95. Бюл.№ 19.6 с.

КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ

Карбоновые угли бассейна являются каменными, по вещественному составу гумусовые. Качество углей изменяется в широких пределах. Зольность угольной массы снижается вверх по разрезу от 24 - 40 % в пластах ашлярикской свиты до 15 - 25 % в пластах долинской и нижней части тентекской свит. В пластах основной части тентекской свиты (T_5 - T_{17}) зольность углей увеличивается до 25 - 35 %. Пластовая зольность угля за счет засорения породными прослоями выше зольности угольной массы на 1- 10 % и более. Зола углей тугоплавкая, ее температура плавления 1250-1500°С. Средний состав золы: SiO_2 -53; Al_2O_3 -26; Fe_2O_3 -9; CaO -7; MgO -1 и SO_3 -4 %. Аналитическая влажность углей находится в пределах 0,5 - 2 %, рабочая - 3,6 - 6,5,%. Содержание серы в углях обычно от 0,5 до 2,5 %, только в углях пластов ашлярикской свиты - до 3,5 %; содержание фосфора 0,02 - 0,1%. Выход летучих веществ обогащенного угля (концентрат плотностью менее 1,4 г/см³) в зависимости от степени метаморфизма изменяется в среднем от 38 до 15 %. Спекающая способность углей повышается вверх по разрезу и характеризуется толщиной пластического слоя от 6 до 30 мм. Количество углерода составляет 84 - 93 %. Теплота сгорания на горючую массу колеблется от 33,5 до 36 МДж/кг, а низшая (рабочего топлива) - от 19,3 до 26 МДж/кг. Угли бассейна в основном трудно- и чрезвычайно труднообогащаемые: выход концентрата плотностью менее 1,4 г/см³ колеблется от 80 до 30 % при зольности 5 - 19 %. Марочный состав углей разнообразен. Изменяется он как по площади, так и с глубиной залегания пластов от газовых до отошенных спекающихся и тощих. Преобладают угли марок ОС, К и КЖ. На нижних горизонтах Чурубай-Нуринской синклинали распространены тощие угли.

Юрские угли бассейна являются типично бурыми, высокометаморфизованными, марки Б_з. Влажность углей рабочего топлива составляет в среднем 17 - 25 %, зольность рядового угля - 16-21 %, пластовая зольность - 19-26 %. По составу золы юрские угли близки к карбоновым, температура плавления золы равна 1300 -1400°С. Угли малосернистые (0,5 - 0,8 %), средне- и многофосфористые (0,01 - 0,08 %), характеризуются повышенным содержанием углерода (73 %) и водорода (5,4 %). Выход летучих веществ составляет 43 - 53 %. Угли обладают высокой теплотой сгорания. В пересчете на горючую массу она составляет 28,1 - 29,7 МДж/кг. Низшая теплота сгорания рабочего топлива 15 - 17,6 МДж/кг. Обогащаемость углей в целом средняя, выход концентрата плотностью 1,4 г/см³ достигает 78 - 83% при зольности 8 - 10 %. Выход концентрата плотностью 1,8 г/см³

**КАРАГАНДИНСКИЙ
УГОЛЬНЫЙ БАСЕЙН**

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Поля действующих шахт		Действующие шахты
	Поля ликвидированных шахт		Перспективные шахты
	Поля перспективных шахт		Действующие ОБ
	Свободные шахтные поля		Ликвидированные шахты
	Границы действующих полей		Ликвидированные СТ и ОБ
	Границы резервных участков и перспективных шахт		Ж.д. и станции
	Населенные пункты		Магистральная ж.д.
	Автомобили		Перспективные участки и участки под две очереди и нового строительства

Угольный бассейн Караганды расположен в Карагандинской области. В широтном направлении он вытянут на 120 км, при ширине 35 км. Область угольного бассейна является 3650 км², из них на долю угленосных пластов карбона приходится примерно 2150 км².

144

КЛАССИФИКАЦИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД

В основу классификации магматических горных пород положены условия их образования, химический и минеральный состав.

По условиям образования породы делятся на глубинные (интрузивные) и излившиеся (эффузивные). В группе эффузивных пород выделяются кайнотипные (неизменённые) и палеотипные (сильноизменённые) породы. Выделяется также группа жильных пород, которые залегают в виде жил и являются как бы промежуточной группой между глубинными и излившимися породами. [1]

Вторым важнейшим классификационным признаком является химический состав (таблица 1), главным образом, содержание кремнезёма (SiO_2). По содержанию SiO_2 эти породы делятся на ультраосновные – содержат SiO_2 менее 40%, основные – от 40 до 52%, средние – от 52 до 65% и кислые – от 65 до 75%. По химическому составу выделяется особая группа щелочных пород, содержащих Na и K. По признаку минерального и химического состава выделяются семь групп магматических пород: перидотита – пироксенита; габбро – базальта; диорита – андезита; гранита – липарита; сиенита – трахита; нефелинового сиенита; щелочных габброидов – базальтоидов.

Кислые породы. Группа гранита – липарита. Породы этой группы образуются из магм кислого состава (SiO_2 более 60%). Главными пороодообразующими минералами являются кварц, калиевые полевые шпаты, кислые плагиоклазы и биотит (иногда мусковит и роговая обманка). Акцессорные – апатит, циркон, турмалин. Содержание тёмноцветных минералов не более 10%, окраска в основном светлая. Глубинные породы кислой магмы широко распространены, излившиеся – реже (липариты или риолиты и липаритовые порфиры или кварцевые порфиры). Жильные аналоги гранитов – гранитные пегматиты и аплиты.

Средние породы. К ним относятся породы группы сиенита – трахита и группы диорита-андезита. [1]

Группа сиенита – трахита. Породы этой группы по кислотности относятся к средним (содержание SiO_2 от 52 до 65%). Главные пороодообразующие минералы – калиевые полевые шпаты, средние плагиоклазы и роговая обманка, нередко присутствует авгит. Типичной глубинной породой является сиенит. Эффузивными аналогами сиенитов являются трахиты и трахитовые порфиры (ортофиры, бескварцевые порфиры). Трахиты – светлоокрашенные породы, скрытокристаллического или порфирового строения. Порфировые соединения представлены

табличками санидина, плагиоклаза, иголочками роговой обманки, иногда листочками - биотита. Залегают в форме потоков, куполов, лакколитов. [2]

Основные породы. Группа габбро – базальта. По содержанию SiO_2 (45-52%) относятся к основным полевошпатовым породам. Главными породообразующими минералами являются основные плагиоклазы и пироксен (изредка добавляются – оливин, роговая обманка и биотит). Тёмноцветных минералов в породе 45-50%. Цвета тёмно-серые, тёмно-зелёные до чёрных. Изменение минерального состава приводит к переходу в группу перидотита-пироксена, или в группу диорита-андезита или щелочных габброидов. К интрузивной подгруппе этих пород относятся габбро, нориты, анортозиты, лабрадориты; подгруппу излившихся пород составляют базальты, базальтовые порфириды. Жильные образования представлены диабазом. [1]

Ультраосновные породы. Группа перидотита – пироксенита. По содержанию SiO_2 (40-45%) породы этой группы относятся к ультраосновным, бесполевошпатовым. Они состоят только из цветных минералов: оливина, роговой обманки и пироксена, поэтому их окраска тёмно-зелёная, буровато-чёрная до чёрной. Второстепенными и аксессуарными минералами являются хромит, магнетит, ильменит, самородная платина. Все ультраосновные породы тяжёлые, с удельным весом 3-3,4. Они распространены редко и составляют 0,4% от всей массы магматических пород, встречаются в основном в интрузивных телах. Излившиеся аналоги этих пород - пикриты и пикритовые порфиры встречаются крайне редко. По минеральному составу различают пироксениты, перидотиты и оливиновые породы – дуниты, состоящие из оливина и пироксена. [2]

Щелочные породы. Группа нефелинового сиенита. Щелочные породы характеризуются повышенным содержанием калия и натрия по отношению к алюминию и низким содержанием окиси кремния. Кроме нефелина содержатся щелочные полевые шпаты, биотит, щелочные амфиболы и пироксен. Глубинной породой являются – нефелиновые сиениты. Изверженной породы всего около 1%. В составе пород присутствуют недонасыщенные кремнекислотой алюмосиликаты – фельдшпатыды, Это обычно светло-окрашенные породы, имеют небольшой удельный вес. [1]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернышов А.И. Магматические горные породы : учебное пособие. – Томск : Издательский Дом ТГУ, 2015. – 184 с
2. М.И. Шамина, М.В. Шалдыбин Магматические горные породы. Издательство Томского политехнического университета 2013

МИНЕРАЛЫ, ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, КЛАССИФИКАЦИЯ

Минералогия принадлежит к числу геологических наук. Название этой науки в буквальном смысле означает учение о минералах, которое объемлет все вопросы о минералах, включая их происхождение. Термин минерал происходит от старинного слова «минера» (от лат. *minera* – руда, ископаемое). Это указывает, что его появление связано с развитием горного промысла [1]. Было много попыток точно охарактеризовать это понятие, но все они в различной мере страдают неточностью или неопределённостью. На протяжении всей истории минералогии вопрос об определении содержания понятия минерал часто дискутировался, так что круг объектов этой науки неоднократно менялся и его границы нельзя считать окончательно установленным. [2]

Окраска, или цвет, минерала является важной диагностической характеристикой. Однако этого столь очевидно наблюдаемого свойства минерала, как правило, бывает недостаточно для однозначной идентификации минерала. Минералы имеют разнообразную окраску. О богатстве цветовой гаммы минералов можно судить по ювелирным изделиям, внутренним интерьерам и экспонатам различных музеев, облицовке станций московского метрополитена и т.д.

Цвет минерала в порошке, или цвет черты, является также важной характеристикой, играющей иногда решающую роль в определении минерала. Цвет минерала в порошке может быть таким, как его цвет в отдельном крупном индивиде или кристаллическом агрегате, но может и значительно отличаться. Для тёмноцветных и непрозрачных минералов цвет порошка — важный диагностический признак. Особенно это касается рудных минералов. [3]

У большинства светлоцветных прозрачных и полупрозрачных минералов порошок бесцветный, белый или имеет слабую окраску в тонах, повторяющих цвет самого минерала.

Для определения цвета минерала в порошке или цвета черты минералом проводят, чертят по шероховатой поверхности фарфоровой пластинки, очищенной от эмали. Такая пластинка называется бисквитом (от фр. *biscuite* — непокрытый глазурью фарфор).

Цвет черты— цвет минерала в тонком порошке, обычно определяемый царапанием по шершавой поверхности фарфорового бисквита.

Именно на ней и остаётся черта, позволяющая оценить цвет минерала в порошке. Минерал флюорит бывает окрашен в разные цвета и оттенки, но

черта на фарфоровом бисквите у него всегда белая. Лимонит (бурый железняк) оставляет на фосфоре коричневую черту, магнетит - чёрную. Однако если твёрдость минерала превышает твёрдость бисквита, получить черту подобным путём невозможно. [2]

Сейчас известно ~ 3000 минералов и каждый год их число увеличивается. Как ориентироваться в этом многочисленном и разнообразном мире минералов? Для этого ученые группируют или систематизируют их на основе каких-то признаков. То есть проводят классификацию. В минералогии были попытки создать классификацию на основе разных признаков: например по твердости, блеску или спайности; по условиям образования или генезису. Но есть минералы, которые могут образоваться совершенно в разных условиях. С середины прошлого столетия минералы стали классифицировать по химическому составу – по доминирующему аниону или анионной группе. Но только после появления рентгеноструктурного анализа и определения с его помощью внутреннего строения минералов стало возможным установить тесную связь между химическим составом минерала и его кристаллической решеткой. Это открытие положило начало принципу кристаллохимической классификации минералов. Впервые это сделали ученые Брэгг и Гольдшмидт для силикатов. [2]

За основную единицу при такой классификации принят минеральный вид, обладающий определенной кристаллической структурой и определенным стабильным химическим составом. Минеральный вид может иметь разновидности. Под разновидностью понимают минералы одного вида, отличающиеся друг от друга по какому-то физическому признаку, например по цвету минерал кварц многочисленными разновидностями (черный – морион, прозрачный – горный хрусталь, фиолетовый – аметист).

Список литератур

1. Мазепа, М. В. Геологические и гидрогеологические исследования: метод. указания к проведению учебной практики по дисц. "Геология" для бакалавров по направлению 120700 "Землеустройство и кадастры" / М. В. Мазепа, О. А. Матвеева, Е. М. Душкина; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград: Изд-во ВолгогрГАУ, 2012. - 24 с. - 0,00.

2. Мурзаев, Э.М. Первые советские исследователи Каракумов / Э.М. Мурзаев. - М.: Ашхабад: Ылым, 2016. - 104 с.

3. Л. Недра Геология астроблем, 2010. 231 с.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИРКОЛЬ

Площадь месторождения Ирколь в гидрогеологическом отношении входит в состав Среднесырдарьинского равнинного бассейна, являющегося северным крылом крупного Сырдарьинского артезианского бассейна первого порядка.

В строении разреза месторождения Ирколь принимают участие три гидрогеологических этажа:

- верхний этаж – верхнеплиоцен-четвертичный, состоящий из четвертичного и верхнеплиоценового водоносных горизонтов;
- средний этаж – мезозойский-палеогеновый, состоящий из кампан-маастрихтского (карамурунского), сантонского, верхнетурон коньякского (иркольского) и сеноманского водоносных горизонтов;
- нижний этаж – палеозойский, связанный с корой выветривания поверхности фундамента и тектоническими зонами разломов, который в разделе по причине его малой значимости в ПСВ (подземное скважинное выщелачивание) не рассматривается [1].

Верхнетурон-коньякский (иркольский) рудовмещающий водоносный горизонт имеет повсеместное распространение на рудной площади и является рудовмещающим.

Иркольский водоносный горизонт имеет сложное строение. Водовмещающими являются пески разнотерные и гравийные породы с галькой коньякского яруса мощностью 30-50 м и пески разнотерные с прослоями гравийных пород верхнего турона мощностью 10-50 м.

Верхний водоупор иркольского водоносного горизонта является регионально выдержанным и представлен алевролитами с прослоями плотных песчаников мощностью 5-15 м. Нижний водоупор также регионально выдержан и представлен алевролитами нижнего турона мощностью 40-65 м.

Коньякский водоносный подгоризонт является основным рудовмещающим на месторождении. Глубина залегания кровли водоносного подгоризонта возрастает с севера на юг от 135 до 606 м. Подземные воды подгоризонта являются высоконапорными. Напор на кровлю возрастает в южном направлении от 130 до 500 м. Глубина залегания пьезометрического уровня подземных вод в зависимости от форм рельефа составляет 0-15 м, преобладает до 5 м.

Поток подземных вод коньякского водоносного подгоризонта имеет северо-западное направление, уклон пьезометрической поверхности 0,0004-0,0006.

Удельные дебиты скважин высокие от 0,4 до 1,3 л/сек. Водопроницаемость составляет 176-312 м²/сут, коэффициент фильтрации 6-11 м/сут. Подземные воды коньякского водоносного подгоризонта на большей части месторождения гидрокарбонатно-сульфатные натриево-калиевые с минерализацией 0,6-1 г/л, в центральной части хлоридно-сульфатные с минерализацией до 2,7 г/л. Воды слабощелочные, с содержанием урана от $9,8 \cdot 10^{-6}$ до $3,8 \cdot 10^{-5}$ г/л. Температура подземных вод горизонта 24-43°C.

Верхнетуронский водоносный подгоризонт является также рудовмещающим. От вышележащего коньякского водоносного подгоризонта отделен местами прерывистым промежуточным водоупором мощностью от 0,5 до 15 м.

Глубина залегания кровли водоносного подгоризонта изменяется от 190 до 675 м, увеличение происходит в южном направлении.

Отложения верхнетуронского водоносного подгоризонта обладают высокой водообильностью и водопроницаемостью. Коэффициент фильтрации от 6 до 10 м/сут, водопроницаемость – 258-331 м²/сут.

По гидрохимической зональности и составу воды верхнетуронского водоносного подгоризонта сходны с водами коньякского подгоризонта. Содержание урана в воде составляет – $2,9 \cdot 10^{-7}$ - $6,4 \cdot 10^{-5}$ г/л, селена – $1,5 \cdot 10^{-7}$ - $3,8 \cdot 10^{-6}$ г/л [2].

Таким образом, месторождение «Ирколь» характеризуется благоприятными гидрогеологическими условиями для отработки методом ПСВ: высокая проницаемость руд, высокие напоры пластовых вод на кровлях, низкая глинистость и карбонатность вмещающих пород и руд. В обводнении надрудной толщи принимают участие три водоносных горизонта (верхнеплиоцен-четвертичный, кампан-маастрихтский, сантонский), требующих обязательной гидроизоляции от рудовмещающего иркольского горизонта при сооружении технологических скважин.

Список использованной литературы

[1] Плеханов В.Н. Урановые месторождения в меловых отложениях Чу-Сарысуьской депрессии Казахстана. /Статья в журнале-научная статья/ Известия Уральского государственного горного университета/ Алма-Ата, 2012 г. № 27-28. С. 21-31 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19012432>

[2] Джакелов А.К. Формирование подземных вод Чу-Сарысуьского артезианского бассейна, их ресурсы и перспективы использования./Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук / Алма-Ата, 1982 г <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16153224>

ПРОБЛЕМЫ ОТРАБОТКИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛИКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Из-за ухудшения горно-геологических условий и увеличения глубины разработки, а также других причин на угольных шахтах возникает дефицит благоприятных для отработки участков угольных пластов, ухудшаются условия их безопасной и эффективной отработки, снижается качество добываемого угля, падает производительность труда, а затраты на добычу возрастают. Поэтому в такой ситуации оказывается экономически целесообразным возвращение на ранее отработанные участки и разрабатывать оставленные при эксплуатации на верхних горизонтах охранные и предохранительные целики угля, которые раньше отрабатывать было невыгодно.

В ограниченных по размерам целиках различного назначения (главным образом в предохранительных и охранных) в Карагандинском бассейне законсервировано огромное количество качественного угля. В таких целиках находится до 30-40% балансовых запасов угля. Поэтому даже частичная выемка этих запасов принесет немалую экономическую выгоду.

В решении этой проблемы важны не только вопросы исследования самой технологии и процессов выемки угля из охранных и предохранительных целиков, но и вопросы осуществления исследований и уточнения механизмов сдвижения пород, поведения подрабатываемых и охраняемых объектов в условиях контролируемых и неконтролируемых деформаций, но и сроки начала и окончания отработки подлежащих к разработке целиков. На практике чаще всего возможность отработки охранных целиков или его части появляется уже после того, как горные работы ушли на нижележащие горизонты. При этом чем дальше переносится начало отработки, тем больше увеличиваются затраты на поддержание капитальных и подготовительных выработок.

Принято считать, что оставление охранных целиков достаточных размеров под землей является наиболее эффективной и надежной мерой защиты поверхностных сооружений. При этом запасы угля в целиках числятся на балансе предприятия до отработки всего месторождения или его части. Если запасы угля в охранных целиках частично или полностью не будут отработаны при погашении участка, горизонта или ликвидации горнодобывающего предприятия, то они относятся к общешахтным потерям.

Общеизвестно, что размеры потерь угля в целиках увеличиваются пропорционально глубине разработки.

В каждом конкретном случае целесообразность расконсервации и

выемки охранных целиков может быть установлена на основе методических рекомендаций с учетом относительной ценности угля в целиках, возможного увеличения производственной мощности шахты, необходимых дополнительных капиталовложений и других факторов.

Кроме того, не последнюю роль при оценке возможности выемки целиков играет технология их отработки, так как охранный целик представляет собой, как правило, сильнотрещиноватый, нарушенный тектоникой угольный массив.

На основании вышеизложенного особую актуальность приобретает проблема извлечения углей, находящихся в предохранительных и охранных целиках, и как следствие – детальное изучение и создание геомеханических представлений о напряженно-деформированном состоянии массива и закономерностях сдвижения горных пород в этих нестандартных условиях, взаимодействия средств крепления с массивом горных пород в подготовительных горных выработках и др. Все это должно лечь в основу разработки комплекса мер по обеспечению работоспособности новых технологических схем разработки ограниченных по размерам и сложной конфигурации целиков, вовлекаемых в отработку.

Литература:

1. Технология выемки околострековых и околоствольных целиков, оставленных на мощных пластах // Технология разработки сложных и некондиционных пластов Карагандинского бассейна / П.П.Нефедов, Н.А.Дрижд, С.С.Квон и др. – Караганда, 1995.

2. Исабек Т.К., Дрижд Н.А., Ермаков Т.Е. Технологические схемы отработки локальных участков пластов короткими очистными забоями без проведения нарезных выработок. - Караганда: КарГТУ, 2012. – 262 с.

3. Исабек Т.К., Камаров Р.К., Мухамеджанов С.Д. Развитие подземной технологии отработки угольных пластов со сложными условиями залегания. - Караганда: КарГТУ, Межд. науч.-практ. конф. «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации», (Сагиновские чтения №10), 2018, Ч. 4, с. 152 - 153

4. Исабек Т.К. Камаров Р.К., Мухамеджанов С.Д. К проблеме отработки локальных участков угольных пластов в Карагандинском угольном бассейне. - Астана: НАГН, Вестник Национальной Академии Горных Наук, №2, 2018. - с. 14-20.

ПРЕДПОСЫЛКИ И ПРИЗНАКИ ПОИСКОВ МЕДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОКТАСЖАЛ

Поисковые признаки и предпосылки являются необходимым элементом геологического обоснования поисков и определения перспектив площади на развитие тех или иных полезных ископаемых. Предпосылки и признаки подразделяются на: стратиграфические, тектонические, геоморфологические, литологические, петрологические, петрографические, геохимические, минералогические и геофизические [1].

Медно-порфировое месторождение Коктасжал находится на территории Казыбекбийского района в 250 км от г. Караганды и в 47 км северо-западнее поселка Егендыбулак. Контрактная площадь перспективна на выявление месторождений меди и золота гидротермального типа. Прямыми признаками этих объектов являются наличие месторождений и рудопроявлений Коктасжал, Жарыкты, Керегетас и ряда проявлений на контрактной территории и вблизи нее: Кызылшоқы, Коктал и т.д. наличие кварцевых жил с золотом и ореолов меди, цинка, свинца, золота и серебра. Главными предпосылками для поисков меди в районе работ являются литологические, стратиграфические и тектонические [2].

Литолого-стратиграфический фактор заключается в том, что рудные тела известных месторождений района приурочены к определенным стратиграфическим комплексам. Для месторождения Коктасжал – это приуроченность рудных тел к эндо- и экзоконтактам плагиопорфиров, к осадочно-вулканогенным образованиям байдаулетской свиты ордовика. Золоторудные кварцевые жилы обнаружены в андезибазальтах, базальтах и их туфах байдаулетской свиты [3].

Из тектонических факторов основную роль на известных месторождениях района играют разрывные нарушения. Все рудные тела приурочены к трещинам скола, зонам дробления и деформациям пород. Месторождения локализуются в узлах сочленения северо-восточных и субширотных разломов. Наиболее яркими прямыми признаками являются ореолы меди, которые также пространственно приурочены к разрывным структурам (стыки и пересечения региональных разломов) [3].

Не маловажную роль играют и магматические предпосылки. Так почти все выявленные проявления меди, а тем более месторождения, локализуются в эндо - или (и) экзоконтактах интрузий и даек плагиогранит-порфиров.

Роль литологических, стратиграфических, магматических и тектонических факторов на изучаемой площади проявилась в достаточной

мере. При предварительном направлении поисков необходимо особое внимание уделять дешифрованию аэро - космоснимков.

При полевых работах необходимо главное внимание обращать на прямые поисковые признаки:

- высыпки кварца, минерализованных пород с медной минерализацией;
- коры выветривания с охрами гидроокислов железа.

Отличительной особенностью оруденения на выявленных месторождениях является многоярусность локализации рудных тел, поэтому при пересечении скважиной или канавой одного рудного тела надо ожидать появления и другого, параллельного первому [3].

При поисках кварцево-жильных проявлений особое внимание уделять выходам малых интрузий и даек, с которыми также могут быть связаны и жильные проявления меди и золота.

Зоны скарнирования известняков и других карбонатных пород – косвенный признак золотого и медного оруденений как в скарнах, так и вмещающих их породах.

Особое внимание необходимо уделять метасоматитам: монокварцевым, кварц-серицитовым, серицитовым и андалузитовым кварцитам. Неоднократно отмечено, что богатые медные руды часто образуются на небольшой глубине и всегда сопровождаются вторичными кварцитами. Рудная минерализация может также быть приуроченной к гранодиоритам (малые интрузии, дайки)[3].

С геологическими признаками и предпосылками медного оруденения тесно связаны геофизические и геохимические признаки, обнаружение которых является одной из основных задач проектируемых поисковых работ. Как известно, неглубоко залегающие меднопорфировые месторождения сопровождаются вторичными ореолами рассеяния рудных металлов: Cu, Mo, W, B, Au, Ag, Pb, Zn, As и аномалиями вызванной поляризации. Скрытые рудные тела по многочисленным данным глубинных геохимических поисков (поиски по первичным ореолам) характеризуются таким же набором химических элементов. Надо помнить, что совместное нахождение медных ореолов и аномалий вызванной поляризации является надежным признаком наличия месторождения меди.

По геохимической зональности выделяются медные месторождения, которым свойственна внешняя (Pb, Co), средняя (As, Zn, Cu, Be, Ba, Sr), внутренняя (Sb, Bi, Cu, Sn) и подрудная (Cu, Zn, As, Pb) зоны. При этом надо помнить, что первичные ореолы меди для средних по мощности месторождений могут отдаляться от рудных тел на расстояние до 80-100м.

К результативным геохимическим поисковым признакам на медь и золото относятся вторичные ореолы рассеяния рудных элементов:

Cu, As, Ag, Pb, Zn, Ba, Mg, Co, Ge, Hg. Открытие многих гидротермальных месторождений меди и золота связано с проверкой горными выработками и буровыми скважинами вторичных ореолов рассеяния Au, Cu, Ag, Mo, Pb, в меньшей степени Zn, Cu, Ba.

Статистическая обработка многих месторождений меди показала, что для медных месторождений всех типов характерна контрастная зональность, представленная последовательной сменой от центра к периферии Cu-Mo ассоциации на Au-Ag и Pb-Zn[3].

Литература

1. Коробейников А.Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых: – Томск, 2009 г., 253 стр.

2. Г. М. Щеперин, Отчет по разведочным работам на месторождении Коктасжал. 1951г;

3. Обоснованные данные по месторождению Коктасжал для URSA MAJOR INTERNATIONAL INC. Watts, and McQuat

ТАУ ЖЫНЫСТАРЫ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК

Тау жыныстары десе, бірінші ойға айналамызды қоршап жатқан түрлі тастар еске түседі. Бірақ олар қалай түзілді, құрамы, құрылысы, қалай пайда болды, оны бірі білсе, бірі білмейді. Жалпы тау жынысы деген не? Олар қалай пайда болды? Қандай түрлері бар? Оның құрамы, құрылысы зерттейтін ғылым бәрі қызық, егер қызығушылық болса.

Тау жыныстары дегеніміз – бұл жер қыртысын құраушы минералдық бір тектес заттар. Ал жердің сыртқы қыртыс қабаттары көбінесе қатты тастардан тұрады. Сол себепті тау жыныстарын арнайы түсінікпен атағанда тастар деуге болады. Тастардың жер бетіне шыққан айқын күрделі түрлері тауларда кездеседі. Тау жыныстары деген сөздің өзі сол тастардың тауда кездесу түсінігінен шыққан екен. Сондықтан тау жыныстарының орнына тастар деген түсініктің өзін алуға да болар еді. Бірақ тау жыныстарын зерттеуші ғылым – петрография деп аталады. Ал петрография деген сөздің түбір сөзі петро, ол грек тілінен тас деген ұғымды білдіреді. Бірақ ерте кезде осылай алынғанымен қазіргі түсінікке ол дәл келе қоймайды. Өйткені жер қабаттарын құраушы минералдық бір тектес зат қатарына, яғни тау жынысы қатарына су, мұнай, көмір, топырақ сияқты ұсақ, түйіршік, сұйық денелерде жатады. Бірақ бұларды тас деуге болмайды. Сондықтан тау жынысы деген түсініктің тастан көрі мағынасы кеңірек мағына береді. Тау жыныстарының пайда болуы. Ол жердің үстіңгі қабатындағы тас қабықты құраған тау жыныстары алғашқыда балқыған тұтқыр заттан қатайып пайда болған екен. Демек, ол тау жыныстарын құраған минералдар мен кристалдар да алғашқыда сол балқыған заттан пайда болған. Одан кейінгі замандарда, жердің қатты тас қабығы құрыла бастасымен ондай тау жыныстары, күннің шағу, желдің қағу, судың шаю әсерінен бұзылып, бөлшектерге жіктеліп, ажырап үгітіле бастаған. [1] Тау жыныстарының үгітіліп ұсақталған түйіршіктері суға еріп, химиялық әр түрлі қосындыларға айналып, тұнып, тығыздалып, бірігіп, басқа түрлі минералдарға және тау жыныстарына айналған. Мұнан кейін олар екінші рет қайта өзгеріп, тағы басқа тау жыныстарының түріне айналған. Жердің жүздеген миллиондаған ұзақ тарихы бойында осы әрекет көп қайталанып отырған. Сонымен қатар бертін келе-келе тау жыныстары мен минералдардың бұзылып өзгеруіне және жиналып құралуына тіршілік дүниесі де көп әсерін тигізген. Жердің тереңдегі ішкі ыстық қабаттарынан балқыған заттар қосындысы да (магма) анда-санда жер бетіне көтеріліп шығуын тоқтатқан жоқ. Олардың қатаюынан жаңа тау жыныстары пайда болады. Бұрын және жаңадан пайда болған тау жыныстары қайта өзгеріп, басқа минералдар мен тау жыныстарының түріне айналып отырады. Осы ретпен жер қыртысында пайда болған тау жыныстары мен минералдардың түрлері өте көп. Олардың

бірсыпырасы адам баласының керегіне жұмсалады. Олардың неше түрлі минералдар мен тау жыныстарының сырын ашып, түрлерін тапты. Қазіргі белгілі минералдардың түрі 3000 шамасында. Тау жыныстарының түрлері де 1000-ға қаралас. Бұлардың барлығын тізіп көрсетіп, жаттап алу мүмкін емес. Табиғаттың бұл сияқты көп түрлі заттарын тануда ғылымның тауып алған жеңіл әдісі бар. Ол әдіс — осы заттарды өзінің жаратылысына қарай белгілі топтарға бөлу, солардың әрқайсысына тән белгі қасиеттерін білу және әрқайсысының белгілі бір өкілдерін тани білу. Минералдар мен тау жыныстарын да таптарға, топтарға, түрлерге бөледі. Сондай бөлінудің арқасында оларды тану, түсіну оңай болады. Тау жыныстарының негізгі топтарын талдап өтсем. [2]

Жер қабаттарын құрайтын барлық тау жыныстары үлкен үш түрлі топқа бөлінеді:

1. магмалық тау жыныстары
2. шөгінді тау жыныстары
3. метаморфтық тау жыныстары

Жер астынан балқып шыққан тас заттардан, яғни магмадан қатайып пайда болған тау жыныстарын магмалық деп айтады. Мысалы, бұл топқа бәріміз естіп, көрген гранит жатады. Ал тау жыныстарының ұсақ кесек, қиыршық құмдарынан, саздарынан, судағы химиялық ерітінділер тұнбасынан, жануарлар мен өсімдіктер қалдығынан құралған тау жыныстарын шөгінді (тұнба) тау жыныстары дейді. Бұлай аталу себебі осы айтылған ұсақ кесектер мен қиыршық құмдар сумен ағып келіп, желмен ұшып келіп, өздерінің салмақтарына қарай тұнады. Бұл топқа құм, құмтас, тұздар, саздарды жатқызады. Тау жынысы өзгеріп, бір түрден екінші түрге айналса, оны метаморфтық тау жынысы дейді. [1]

Ойлап қарасаңыз адам тау жыныстары туралы толық мәлімет білмесе де, олардың адамға, қоғамға берер пайдасы бар екенін ойы таяз адамда жақсы біледі. Себебі әрбір адамзаттың тұрып жатқан үй-жайы осы бір тау жыныстарынан құралған. Мысалы оған жылу беретін көмірдің өзі, ойлап қарасақ үлкен рөл атқарады. Қорытындылай келе «Асыл тастан шығады» дейтін халық мәтелі рас. Сол тастан шығатын асылды ала отырып, қолданудың арқасында адам баласы зор табыстарға жетті. Айналамыздағы әрбір тау жыныстарын толық танып, түсініп, келешекте оларды дамытуға өз үлесімізді қосайық!

Пайдаланған әдебиеттер;

1. Старостин Геология полезных ископаемых: Учебник / Старостин, В.И. и. - М.: Фонд Мир, 2017. - 512 с.
2. Старостин, В. И. Геология полезных ископаемых / В.И. Старостин, П.А. Игнатов. - М.: Мир, Академический Проект, 2017. - 512 с.

ENHANCED GEOTHERMAL SYSTEM

An enhanced geothermal system (EGS) is a geothermal energy system that can make electrical energy when natural underground water is not there. For a long time, geothermal energy could only be produced when there were hot rocks, underground water, and cracks in rocks all together in one area. Now, new ways of getting this power source are being created. Areas that can possibly be used for energy need to be altered by people to make the energy usable. These areas may need either underground water and/or cracks, or fracture network, in rocks. Enhanced geothermal systems allow for geothermal energy to be outside normal geothermal areas like active plate boundaries to less active areas

There are two requirements for use of a geothermal resource: temperature and a fluid to transport the heat in the resource to the surface. For Ground-Source or Geo-exchange Heat Pumps, the fluid is usually pumped from the surface into the ground (see Heat Pumps), although ground water may be used as the heat exchange fluid. For Direct Use or Electricity Generation, ground water either rises to the surface naturally or is pumped to the surface to transport the heat to the surface. However, in most areas, temperatures within a few miles of the surface are sufficient for direct use or electricity generation, but there is insufficient ground water to transport the heat to the surface. In these areas heat transport may be increased by the creation of an Engineered or Enhanced Geothermal System (picture 1).

Process and Development

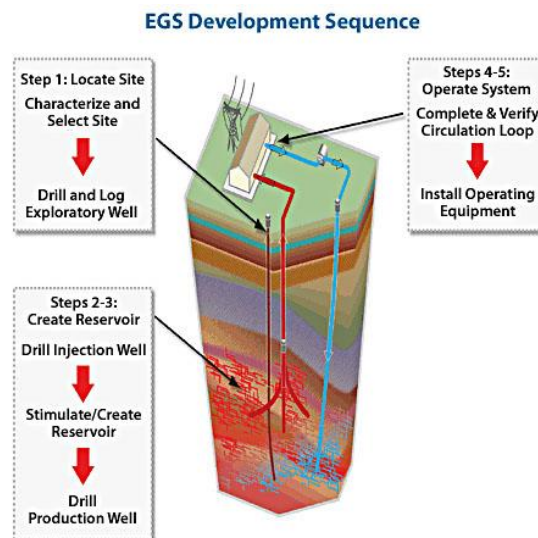
In order to first get to the hot rocks, holes must be carefully dug 1000's of meters below the surface of the earth. The wells cannot be within 40 meters of each other so there is no heat stealing between wells. Water is then poured down the holes at a controlled, scientifically determined rate for both fracture network creation and use in the energy production. Cracks or fractures are created by fracking or the forced reopening of cracks due to water pressure causing small seismic events rarely felt on the surface. Once a good enough crack system is created, the heated water can then be pumped out from a production well and into the power plant to be using in the chosen energy extraction process and circulated through again. In order to increase the likeliness that the water will flow in the direction of the production well, microholes arrays can be drilled to allow for a higher probability that fractures will connect in the right pathway for energy production. These holes are less than 4 inches wide and reach out from water adding wells and water taking out wells.

Geothermal systems can also be enhanced by recycling old oil and gas wells for geothermal use. It is cheaper to change these wells for heat mining than to drill new holes. These wells do not allow for physical contact between the water and

the heat source. These wells are made out of two cylinders: a bigger one and a smaller one. The smaller one fits inside the bigger one and is where the heated water is pumped out from. Water is inserted between the lining of the inner pipe and the outer one. Due to the lack in direct contact with the hot rocks as well as some heat loss from lack of a good insulating material, the energy output is not as high as in ordinary geothermal systems.

Green House Gas Emissions Edit

Some say that this form of energy is one of the “greenest” alternative energies out there. Studies that say two of the three ways of geothermal energy production is flash-steam and dry-steam give off less than 7% of the green house gasses that fossil fuels give off. The third method, known as a closed binary-cycle system, gives off nearly zero green house gasses.) The most emission heavy part of EGS is when the drills are powered by diesel fuel. Research on EGS Life Cycle Analysis has shown that a good correction for this would be to hook the drill up to the power grid decreasing the already minimal impact GEP power plants has on human health, climate change, and ecosystem quality. Supporters also claim that because geothermal energy systems don’t rely on the changing weather, it is a more reliable energy with a constant energy output.



Picture 1 - EGS Development Sequence

List of used literature

- 1) Lund, John W. "Characteristics, Development and utilization of geothermal resources", Oregon Institute of Technology, 2009
- 2) Duchane, Dave; Brown, Don, "Hot Dry Rock (HDR) Geothermal Energy Research and Development at Fenton Hill, New Mexico", Oregon Institute of Technology, 2009

КАК МОЖНО ДОБЫВАТЬ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Газ внутри угля

В процессе метаморфизма угольного вещества, то есть изменения его строения, свойств и состава под воздействием температуры и давления, в угольных пластах образуются углеводородные газы. Основным их компонентом является метан, концентрация которого в смеси достигает 80–98%. Метан может находиться в угольных пластах в свободном, сорбированном или растворенном состояниях.



Бурый



Антрацитовый

Не из всех типов пластов его возможно извлечь; наиболее перспективными для добычи являются угли, занимающие промежуточное положение между бурыми и антрацитовыми.

Метан — опасность в шахтах

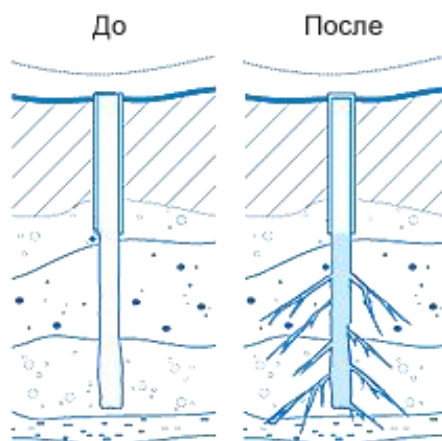
Метан известен своей способностью образовывать взрывоопасные смеси с воздухом. Именно поэтому в шахтах, где добывают уголь, неотъемлемой частью разработки месторождения является дегазация, то есть извлечение метана. Это и есть первый способ добычи, который можно назвать шахтным. Объемы получаемого метана при этом невелики, и газ используется в основном для местных нужд — в районе угледобычи.

Промышленная добыча

Второй способ добычи является промышленным. Метан при этом рассматривается не как попутный продукт при добыче угля, а как самостоятельное полезное ископаемое. В случае промышленной добычи

метана из угольных пластов появляется возможность обеспечить газом как энергоносителем и сырьем весь регион. Кроме того, дальнейшая работа в шахтах по добыче угля становится более безопасной.

Для получения больших объемов метана на одном из этапов строительства скважины используются технологии интенсификации газоотдачи угольных пластов.



Самые распространенные варианты — нагнетание воды или геля для гидроразрыва пласта, закачка через скважину воздуха или воздушно-воздушной смеси, воздействие на пласт током.

Первый угольный газ

Впервые метан из угольных пластов стали добывать в США в конце 1980-х годов, установив экономическую целесообразность такого промысла. Эта отрасль до сих пор лучше всего развита именно там. Добыча также ведется в Австралии, Канаде и Китае.

Целесообразность промышленной добычи угольного газа в Казахстане обусловлена благоприятными геологическими условиями и газоносностью угольных бассейнов. Газоносность угольных пластов в Карагандинском угольном бассейне – самая высокая в мире (15–35 куб. м/т). К примеру, месторождение Уотерберг (Южная Африка) имеет показатель газоносности 3–5 куб. м/т; в бассейнах США – Сан-Хуан (5–12 куб. м/т) и Уоррирор (8–12 куб. м/т) – он выше, но все равно ниже наших.

Список использованной литературы

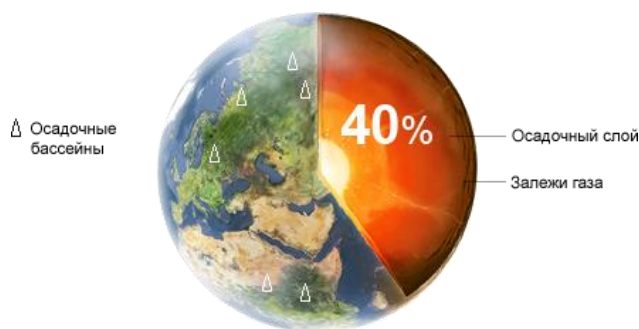
- 1) Пучков Л.А Извлечение метана из угольных пластов. Издательство МГГУ, 2002
- 2) Пучков Л.А Углеэнергетические комплексы будущего. МГГУ, 2007

КАК НАХОДЯТ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

Поиском новых месторождений занимаются геологи и геофизики. В их распоряжении находятся технические и химические средства, которые помогают довольно точно определить места скопления углеводородов. Но единственный способ узнать наверняка — пробурить скважину.

Километр и глубже

Газ залегает в недрах Земли на глубине от тысячи метров до нескольких километров и находится в микроскопических пустотах. Поскольку газ залегает под давлением, гораздо большим, чем атмосферное, иногда он появляется на поверхности без посторонней помощи.



Много ли газа?

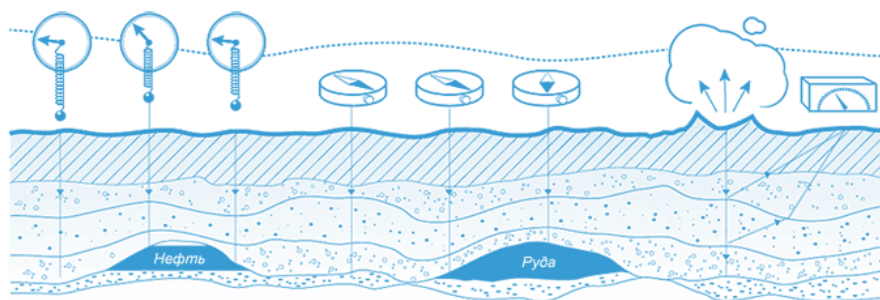
Газ и нефть зарождаются и накапливаются в осадочной оболочке Земли. В малых количествах эти углеводороды присутствуют в оболочке повсеместно, но крупные скопления встречаются реже. На Земле обнаружено около 600 осадочных бассейнов, для которых характерна нефтегазоносность. Но из той их части, которая на данный момент изучена, только 40% являются продуктивными.

Карты геофизиков и геологов

Поисковые работы на нефть и газ начинаются с геологической съемки, по результатам которой составляются геологические карты, показывающее строение участков верхней части земной коры.

В ходе полевых работ геологи изучают пласты горных пород, выходящие на поверхность Земли, их состав, происхождение, возраст и формы залегания. На топографическую карту наносятся границы распространения этих пород, намечаются участки возможных месторождений полезных ископаемых. На этих участках ведутся последующие детальные поисковые и разведочные работы, затем дается первичная оценка полезных ископаемых. Для исследования недр применяются гравитационный, магнитный и сейсмический методы.

Гравитационная разведка Магнитная разведка Сейсмическая разведка



Гравитационная разведка

Гравиразведка основана на зависимости силы тяжести от плотности горных пород: породы, насыщенные нефтью или газом, имеют меньшую плотность, чем те же породы, содержащие воду. Задача геофизиков — найти места с аномально низкой силой тяжести.

Магнитная разведка

Магниторазведка основана на различной магнитной проницаемости горных пород. Аэромагнитная съемка позволяет выявить антиклинали — природные геологические ловушки для мигрирующих углеводородов на глубине до 7 км.

Сейсмическая разведка

Сейсморазведка определяет структуру залегания пород с помощью искусственно создаваемых упругих колебаний (сейсмических волн) при прохождении сквозь земную толщу. Отраженные в виде эха сейсмические волны улавливаются сейсмоприемниками. Сейсморазведку применяют не только для поиска структур, которые могут содержать углеводороды, но и для выбора оптимального места бурения разведочных скважин. Часто для повышения надежности прогнозирования сейсмический метод сочетают с бурением.

2D, 3D, а теперь и 4D

Обычная двухмерная (2D) сейсморазведка постепенно заменяется более современной — трехмерной (3D), то есть ученые получают не плоское, а объемное изображение среза земной коры, где могут находиться полезные ископаемые. Началось и применение четырехмерной (4D) сейсморазведки — повторяющиеся во времени наблюдения трехмерной (3D) съемки позволяют лучше контролировать состояние разработки месторождения в реальном времени.

Список использованной литературы

- 1) Бурцев Поиски и разведка месторождений нефти и газа. Издательство РУДН, Москва, 2006 г
- 2) Бакиров А.А Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа. Издательский дом Недра, Москва, 2012 г

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВЫХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ ШАХТ ПОДАТЛИВОЙ РАМНО-АНКЕРНОЙ КРЕПЬЮ

Горно-геологические и горно-технологические условия поддержания выработок имеют определяющее значение при выборе и применении способов охраны выработок, видов и конструкций крепа. К геологическим факторам, влияющим на процесс поддержания, относятся – глубина залегания, угол падения, мощность вырабатываемых пластов, трещиноватость и прочность вмещающих пород и др.; к горно-техническим факторам относятся – форма и размер сечения, способ проходки, вид крепи, срок службы и назначение выработки, кроме того большую роль играет характер проявлений опорного давления в пластовых подготовительных выработках, а также трещиноватость пород и угля, вызванная проходческими работами.

Наибольшую сложность представляет поддержание пластовых выработок на шахтах Промышленного участка Карагандинского бассейна, на котором глубина разработки достигла 800 м, что резко ухудшило состояние этих выработок.

Анализируя состояние вопроса поддержания подготовительных выработок на этих шахтах можно выявить характер влияния глубины разработки на состояние выработок в условиях Карагандинского бассейна.

Существенным фактором, влияющим на состояние выработок является несущая способность и податливость крепи. На шахтах Промышленного участка выработки крепятся преимущественно

арочной трехзвенной крепью из специального профиля различного типоразмера. Несущая способность этой крепи в податливом режиме составляет 140-200 кН, в жестком 260-350кН. Как показывает практика, такой несущей способности крепи и податливости около 300 км недостаточно для сохранения выработок в пригодном для эксплуатации состоянии, поэтому на ряде шахт применяется дополнительная крепь в виде жестких или податливых стоек, загромаждающих выработку, подающих положительный эффект при достаточной прочности вмещающих пород и достаточной устойчивости стоек.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, организация охраны и поддержания выработок на шахтах Промышленного участка Карагандинского бассейна имеет существенные недостатки, приводящие к затрате больших средств на их ремонт; применяемые способы и средства поддержания не всегда эффективны. Назрела необходимость изыскания

способов поддержания выемочных выработок, позволяющих обеспечить безремонтное содержание выработок с целью их повторного использования, сочетающих простоту, надежность и экономическую эффективность применения.

В настоящее время существует большое количество гипотез, описывающих механизм процессов, проходящих в породном массиве вмещающем выработку. На основании этих гипотез даются методики расчета давления на крепь и определения величин ожидаемых смещений окружающих выработку пород.

В настоящее время теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что определяющим фактором состояния подготовительных выработок и окружающего их породного массива является процесс формирования опорного давления.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что волнообразный, динамичный характер проявлений опорного давления в сочетании с высокой нагрузкой на крепь подготовительных выработок, в несколько раз превышающей статическое давление, обуславливает сложность поддержания выемочных выработок для эксплуатации в нормальных условиях. Особенно высокие требования в этих условиях предъявляются к крепи выработок, которая должна сочетать высокую несущую способность и достаточную податливость.

Список литературы

1. Фисенко Г.Л. Предельное состояние горных пород вокруг выработок. – М.: Недра, 1976. – 272 С.
2. Розенберг Ф.Я. Елегин Л.И. О совершенствовании крепей для подготовительных выработок // Шахтное строительство. – 1980. - № 1. – С. 19-23.
3. Фосс К.Г. Новейший опыт эксплуатации податливой арочной крепи // Глюкауф, русский перевод. – 1962. - № 6 – С. 361-367.

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ДОБЫЧИ МЕТАНА ИЗ
НЕРАЗГРУЖЕННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

На протяжении двух последних десятилетий во многих горнодобывающих странах мира большое внимание уделяется вопросам освоения огромных ресурсов метана в угленосных отложениях, так как современные угольные месторождения по существу являются углегазовыми, поскольку запасы метана в них сопоставимы с запасами природного газа.

Примерно 70 стран располагают угольными бассейнами, и более чем в 40 из них в том или ином виде началась работа по освоению МУП.

Приблизительно в 20 странах активные программы бурения либо ведутся в настоящее время, либо велись в прошлом. Комплексное освоение газоносных угольных месторождений позволяет помимо угля получать и использовать один из крупномасштабных энергетических источников – метан угольных пластов. Общие мировые ресурсы метана угольных пластов оцениваются в 260 трлн. м³, (по некоторым данным в 685,8 трлн. м³) что соответствует 70% потенциальных ресурсов природного газа [1].

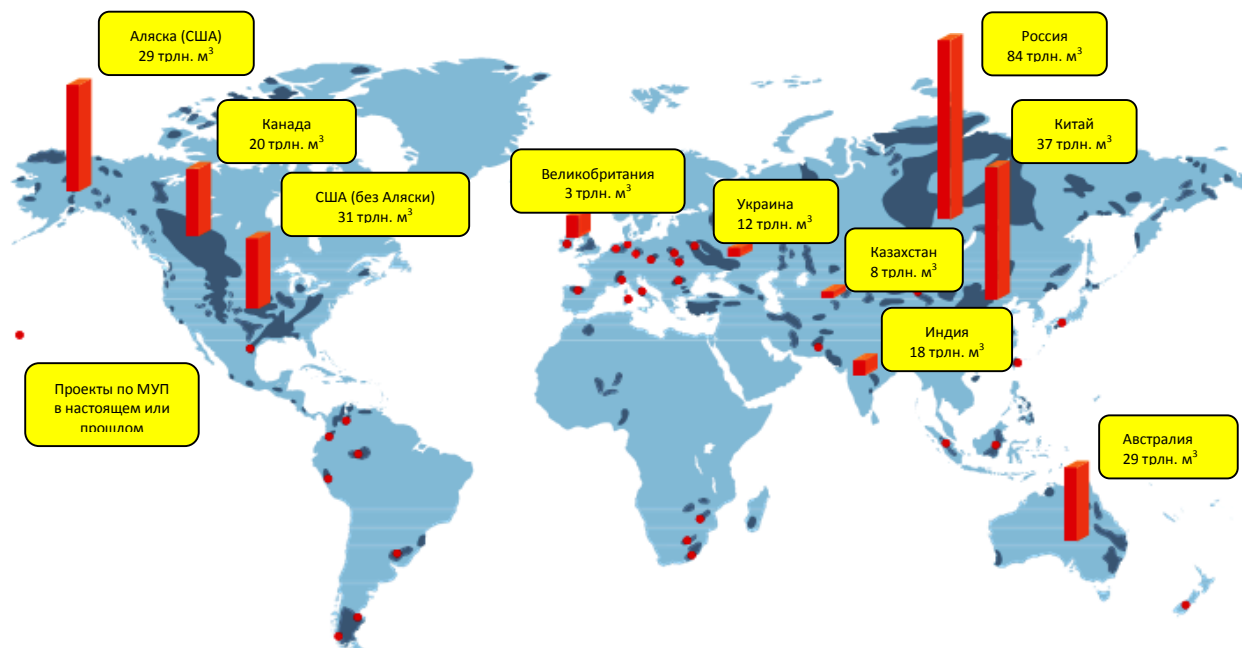


Рисунок 1 – Оценка геологических ресурсов метана угольных пластов по странам, трлн. м³.

Такая большая разность в оценках ресурсов метана обусловлена не только отсутствием единой, надежной и совершенной методики оценки

запасов, но и отсутствием проведенных горно-геологических работ. Современные подходы позволяют только ориентировочно судить о запасах метана. Достоверность оценки перспектив той или иной территории зависят и от разной степени их геологической изученности, разных подходов к самой оценке запасов. Казахстан обладает огромными потенциальными ресурсами метана угольных месторождений и по его запасам в размере более 8 трлн. м³ выводят нас на 9 место среди стран, имеющих запасы угля. Пока наиболее изучены ресурсы угольного метана в США, Канаде и Австралии на долю которых приходится около 90% его общемировой добычи.

Признание этого нетрадиционного ресурса альтернативным источником природного газа подтверждается уровнем капиталовложений в проекты такого рода во всем мире, а главное масштабами ресурсов, значительная часть которых, сосредоточена в странах СНГ и где в перспективе метанугольные месторождения являются многообещающими для создания новой отрасли, где помимо угля ведется добыча газа.



Рисунок 2 – Долевое распределение ресурсов метана угольных пластов, %

Значительные ресурсы метана в угольных месторождениях являются превосходной целью для разведки и добычи. Во многих странах эти ресурсы являются единственными источниками углеводородов. Например, в Китае потенциальные газовые ресурсы, содержащиеся в угольных пластах, значительно превышают ресурсы традиционного природного газа. Однако еще рано говорить о том, насколько эффективно и быстро эти огромные, имеющиеся во многих странах ресурсы, могут быть использованы в топливно-энергетическом комплексе.

Список использованной литературы:

1. Дрижд Н.А. Исследование и пути совершенствования дегазационных работ для обеспечения комплексного развития угольной отрасли: Монография / – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017. – 242 с.

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЗЕМЛИ

Тепловой баланс Земли, соотношение прихода и расхода энергии (лучистой и тепловой) на земной поверхности, в атмосфере и в системе Земля — атмосфера. Основным источником энергии для подавляющего большинства физических, химических и биологических процессов в атмосфере, гидросфере и в верхних слоях литосферы является солнечная радиация, поэтому распределение и соотношение составляющих теплового баланса характеризуют её преобразования в этих оболочках.

Тепловой баланс представляют собой частные формулировки закона сохранения энергии и состояются для участка поверхности Земли (тепловой баланс земной поверхности); для вертикального столба, проходящего через атмосферу; для такого же столба, проходящего через атмосферу и верхние слои литосферы или гидросферу.[1]

Тепловой баланс атмосферы складывается из её радиационного баланса R_a ; прихода или расхода тепла L_r при фазовых преобразованиях воды в атмосфере (g — сумма осадков); прихода или расхода тепла P , обусловленного турбулентным теплообменом атмосферы с земной поверхностью; прихода или расхода тепла F_a , вызванного теплообменом через вертикальные стенки столба, который связан с упорядоченными движениями атмосферы и макротурбулентностью. Кроме того, в уравнение Тепловой баланс атмосферы входит член DW , равный величине изменения теплосодержания внутри столба.

Уравнение теплового баланса системы Земля — атмосфера соответствует алгебраической сумме членов уравнений теплового баланса земной поверхности и атмосферы. Составляющие теплового баланса земной поверхности и атмосферы для различных районов земного шара определяются путём метеорологических наблюдений (на актинометрических станциях, на специальных станциях теплового баланса, на метеорологических спутниках Земли) или путём климатологических расчётов.[2]

Средние широтные величины составляющих теплового баланса земной поверхности для океанов, суши и Земли и теплового баланса атмосферы приведены в таблицах 1, 2, где величины членов теплового баланса считаются положительными, если соответствуют приходу тепла. Так как эти таблицы относятся к средним годовым условиям, в них не включены члены, характеризующие изменения теплосодержания атмосферы и верхних слоев литосферы, поскольку для этих условий они близки к нулю.

Для Земли как планеты, вместе с атмосферой, схема т.б. представлена на рис. На единицу поверхности внешней границы атмосферы поступает поток солнечной радиации, равный в среднем около 250 ккал/см² в год, из которых около 1/3 отражается в мировое пространство, а 167 ккал/см² в год поглощает Земля. Земной поверхности достигает коротковолновая радиация, равная 126 ккал/см² в год; 18 ккал/см² в год из этого количества отражается, а 108 ккал/см² в год поглощается земной поверхностью (стрелка Q). Атмосфера поглощает 59 ккал/см² в год коротковолновой радиации, то есть значительно меньше, чем земная поверхность. Эффективное длинноволновое излучение поверхности Земли равно 36 ккал/см² в год (стрелка I), поэтому радиационный баланс земной поверхности равен 72 ккал/см² в год. Длинноволновое излучение Земли в мировое пространство равно 167 ккал/см² в год (стрелка Is). Таким образом, поверхность Земли получает около 72 ккал/см² в год лучистой энергии, которая частично расходуется на испарение воды (кружок LE) и частично возвращается в атмосферу посредством турбулентной теплоотдачи (стрелка P).[3]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соловов, А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / А.П. Соловов. - М.: Недра, 2017. - 294 с.
2. Старостин Геология полезных ископаемых: Учебник / Старостин, В.И. и. - М.: Фонд Мир, 2017. - 512 с.
3. Старостин, В. И. Геология полезных ископаемых / В.И. Старостин, П.А. Игнатов. - М.: Мир, Академический Проект, 2017. - 512 с.

ДОБЫЧА УГОЛЬНОГО МЕТАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ГАЗОВОГО ТОПЛИВА

Теплота сгорания сингаза обеспечивает проектную тепловую мощность ТЭС. В случае с обогащением сингаза угольным метаном исходной расчетной формулой мощности ТЭС служит формула:

$N_t = N_a + N_m = q_{aj} * Q_{ar} + q_m * Q_m$, где N_t – тепловая мощность очищенного угольной электростанции, МВт; N_a – долевая мощность очищенного генераторного сингаза, МВт; N_m – долевая мощность очищенного генеративного сингаза, МВт; q_{aj} – расход очищенного сингаза, м³/с; Q_{ar} – теплота сгорания угольного сингаза, МДж/м³; q_m – расход угольного метана, м³/с; Q_m – теплота сгорания угольного метана, МДж/м³. Преобразуя данную формулу, получаем исходное уравнение численного моделирования связи расхода очищенного сингаза с расходом метана, позволяющее достаточно точно определиться с соотношением указанных двух газовых потоков:

$$q_n = \frac{N_t - 24 * q_{aj}}{34}$$

Эти данные необходимы для проектирования технологии оборудования наземного и подземного комплексов ЛУГЭК, а в принципе – и любой газодобывающей системы на угольном газовом месторождении.

В ходе решения задачи приняты в качестве констант: теплота сгорания добываемого из скважин угольного метана 34МДж/м³ и очищенного генераторного газа 24МДж/м³. Численное моделирование проведено для трех значений тепловых мощностей комплекса $N_t = 10, 50$ и 100 МВт. Результаты расчетов по формуле проведены в таблице.

Сравнение трех моделей показывает, что предлагаемую технологию выработки сингаза целесообразно ориентировать на ЛУГЭК мощностью до 100 МВт, который обеспечивает локальный район или некрupную городскую электросеть.

Оценка добываемости угольного метана.

Дебиты угольного метана оценивают как для дегазационных скважин угольных шахт, так и для добычи метана с целью утилизации. Значительные исследования скорости метаноотдачи угольных пластов в процессе предварительной дегазации проведены ИГД им. А.А.Скочинского [1].

Основной вывод таких исследований заключался в установлении закономерностей очень медленного выделения метана из угля в процессе его дегазации, низкой метанодобываемости вертикальных скважин с поверхности и низкой эффективности извлечения метана пластовыми скважинами предварительной дегазации под вакуумом. Типичная эффективность дегазации и угольных пластовыми параллельными скважинами под вакуумом не превышала 15-20%. Так, на основе наблюдений в шахтах Кузнецкого и Печорского бассейнов показано, что удельный дебит метана в вертикальную скважину составляет $0,18 - 0,5 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{сут}}$.

Низкая природная метаноотдача угольных пластов привела к созданию методов ее интенсификации – гидрорасчленению (ГРП), гидроразрыву (ГР), физико-химической обработке ФХО, пневмокавитации (ПК) с закреплением трещин пропантами (США). Первые три метода в угольной промышленности России являются нормативными. Их эффективность по извлечению метана и снижению метаносности пласта составляет соответственно: ГРП 35-40%, ГР 25-45%, ГРП+ФХО 60-65%.

Работы по извлечению угольного метана ведутся в США в 15 штатах, в том числе в Сан-Хуане, Рио-Аррибе и Коллак-Уэстэне, где он является важным источником экономики. Эти методы являются основой поставки угольного метана в газораспределительную сеть.

Обоснованная технология добычи угольного метана для производства высококачественного сингаза может быть рекомендована для строительства углеэнергетических комплексов.

Список использованной литературы:

1. Дрижд Н.А., Шмидт-Федотова И.М., Замалиев Н.М., Ахматнуров Д.Р. Перспективы освоения нетрадиционных ресурсов метана угольных пластов Карагандинского бассейна. Труды Междунар. науч.-практ. конф. «Горные науки в индустриально-инновационном развитии страны», Алматы, 2015г. – т. 87 – С. 322–329.

МЕТАМОРФТЫ ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ЖІКТЕЛУІ

Табиғатта шөгінділердің бірнеше түрлері бар: метаморфты және магмалық жыныстар. Олардың барлығы қосылыста белгілі бір минералдарды білдіреді.. Жер қыртысында пайда болатын қосылыстардың химиялық табиғатын көрсету үшін қолданылады. Жер қыртысының белгілі бір тереңдігіндегі жыныстар жер қыртысының қозғалысында, жоғары температурада және қатты қысымның әсерінен қатты өзгереді. Бұл өзгерістер жер бетіндегі өзгерістерден өте ерекшеленеді. Біз 5-тен 10 км тереңдікте мұндай процестерді байқай алмаймыз, тек жердің ең терең бөліктерінде пайда болып, содан кейін жер бетіне тарайтын жынысты зерттеген кезде. Мұндай жыныстар Жердің ең терең бөліктерінде ғана қалыптасады. Петрографтар бұл жыныстарды метаморфты (өзгертілген) деп атайды. Жер қойнауында жыныстардың өзгеру процесі метаморфизм деп аталады. Метаморфизм (трансформация) кез-келген минералда пайда болуы мүмкін - магмалық, шөгінді немесе метаморфты. Қатты күйдегі кристалдану арқылы жыныстарға кез-келген өзгерістер енгізіледі. Минералдарды конверсиялаудың бастапқы жылдамдығы, кішігірім өзгерістердегі ұсақ өзгерістер, қазбаның құрамы мен формасындағы маңызды өзгерістер. метаморфизмнің сипаты.Осы минералдардың аздап сығылуымен немесе қайта кристалдануымен ғана мүмкін. [1]

Метаморфизмнің процестері мен түрлері. Әр түрлі минералдардан тұратын таужыныстары ұзақ уақыт бойы бастапқы күйін сақтайды. Жер қыртысының нәтижесінде жаңа физикалық және химиялық жағдайлар пайда болады, олардағы тау жыныстары мен минералдар өзгереді, жаңа минералдар мен тау жыныстары пайда болады. Уақыт өте келе бұл жыныстар қысым мен температура әсерінен қайтадан кристалданады.

Метаморфизмнің негізгі процесі келесі түрлерге бөлінеді:

1.Динамометаморфизм - жоғары температурада және жоғары қысымда тау жыныстарының өзгеруі. Гидростатикалық және бүйірлік қысымға байланысты динамометаморфизм. Бұл метаморфизмде тастардың құрылымы мен құрылымы өзгереді. Жергілікті метаморфизм көбінесе магмалық және тектоникалық процестермен байланысты жоғары қысымы мен температурасы бар шағын, ұзын зоналарда кездеседі.Жоғары қысым кезінде жер қыртысында граниттер баяу катаклизмдерге, брекчияларға және күшті катакластикалық, тақтатаас тәрізді граниттерге (ортогнейға) айналады. Жоғары қысым мен механикалық метаморфизмнің әсерінен тау жыныстары бастапқы пішінін жоғалтады және милионит деп аталатын өте ұсақ түйіршікке айналады. [2]

2. Байланыс метаморфизмі. Магма жоғарғы қабаттарға ауыса алады, ыстық магма мен басқа тау жыныстары ыдырайды. Ол химиялық реакция жасау үшін қоршаған тастарды бақылайды, ерітеді және реакция жасайды. Бұл процесс байланыс метаморфизмі деп аталады, өйткені контакт метаморфизмі өз кезегінде қалыпты контакт метаморфизмі және контактілі метасоматизм болып бөлінеді. Метаморфизм магма айналасындағы тау жыныстарына ыстық сумен және көмірқышқыл газымен әсер етеді, бұл олардың кристалдануын жеңілдетеді. Осы уақыт ішінде контакт - метасоматоз кезінде магма басқа элементтерді, соның ішінде су мен көмірқышқыл газын алып немесе қабылдап, қоршаған жыныстардың химиялық құрамын өзгертеді. Бұл жағдайда шарфтар мен метасоматиттер пайда болады. Бұл метаморфизм метаморфизмнің басқа түрлерінен жер қыртысының ең терең бөліктеріндегі магмалық интрузиялардың әсерінен қысқа қысыммен және метаморфтық жыныстарға қысқа мерзімді әсер етуімен ерекшеленеді.

3. Аймақтық (терең). Айырбастау процесі жоғары қысыммен, температурамен және сұйықтықпен жүреді. Бұл метаморфизмде тау жыныстары мен минералдар тереңдікте өзгереді. Осы өзгерістің нәтижесінде ұсақ сулы минералдар салыстырмалы түрде сусыз минералдар мен тау жыныстарымен алмастырылады. Аймақтық байланыс метаморфизмі кристалдануға қайта қосыла бастайды, жаңа минералдар пайда болады. Сонымен бірге тау жыныстарының құрылымы өзгереді.

4. Пневмогидротермиялық метаморфизм магманың қозғалысынан кейін газдар мен балқу әсерінен магмалық, эффузиялық және интрузивті жыныстардың өзгеруінің нәтижесі. [3]

Метаморфизм аймақтары. Көптеген ғалымдар метаморфизмді негізгі үш аймаққа бөледі: жоғары эпизодтық, орта мезозой және терең Катазан.

Эпизод шұңқырда емес; қысым мен температура төмен. Қола минералдарына гидроксилдер, хлориодтар, хлорит, эпидот, тахитит, серцит, биотит, антимонит, лосось, глауконит және т.б. Бұл аймақта қысым тек жоғары, ал тас шиферге айналады.

Мезозонда қалыпты қысым мен температура бар. Жоғарыда көрсетілген гидроксиді минералдардан басқа дистеин, ставролит, бадам, пироп, плагиоклаз ерекшеленеді. Ол тақтатастас құрылымына ие, бірақ одан әлдеқайда күшті

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. <https://mydocx.ru/9-37769.html>
2. Ушакова Е.Н.. "Биотиты метаморфических пород". Наука, Москва, 2011 г., 347 стр.
3. Кортусов М.П. "Метаморфические горные породы" М. Издательство Томского ЦНТИ, 2014. — 128 с.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ И ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В геологии под структурой подразумевают изолированные зоны коры, имеющие отличия конкретным сочетанием состава так же обстоятельств залегания слагающих их пород. Иными словами, структуры – это геологические тела, обладающие природные границы, также владеющие характерными качествами горных пород, с каковых они состоят. К подобным свойствам принадлежат в первую очередь в целом материальный состав пород также расположение их пластов в пространстве. Главные характерные особенности геологических структур формируются их происхождением также, то что наиболее важное, разной ситуацией формирования, то что в свою очередность обуславливается разнонаправленными также разноинтенсивными движениями, преобразующими земную кору и получившими наименования тектонических. По этой причине главные типы структур комфортно акцентировать согласно степени их подвижности во времени. [1]

Преимущественно мобильными структурами считаются геосинклинали. Для них свойственны активные отвесные также горизонтальные перемещения, повышенная сейсмичность также вулканизм. Геосинклиналь – это арена наибольшего проявления мощи внутренней динамики Земли. Во собственном формировании геосинклиналь одолевает 2 главные формации: активного прогибания (главная ступень геосинклинального формирования) также горообразования (орогенная). Согласно грани окончания формирования геосинклинали, в ее участке появляются новейшие структуры - орогены, либо горно-складчатые зоны, проявленные во рельефе местности горными государствами. Согласно сущности процесса орогены возможно анализировать как геосинклиналь в завершающей стадии формирования. Но формирование гор способен осуществляться также за пределами геосинклиналей. Помимо этого, во заключительное время эксперты выявили на дне абсолютно всех океанов протяженные центрально-океанические хребты, геологическая натура которых еще нечетка. Наличие в поверхности нашей земли горных стран разного возникновения вынуждает акцентировать орогены в независимую группу строений земной коры, с целью каковых свойственны горный ландшафт, значительная тектоническая мобильность также вулканизм. Более хорошо исследованы горно-складчатые зоны материков (рис. 2). Первостепеннейшими сложными компонентами их считаются антиклинории и синклинории. Первоначальные проявлены в рельефе горными хребтами. В геологическом

значении это рельефный пучок складок. Ряд антиклинорий формируют мегантиклинорий (к примеру, мегантиклинорий Большого Кавказа). Синклинории предполагают собою вогнутый пучок складок, также в рельефе высоких стран они проявлены или снижением, или невысоким хребтом. [2]

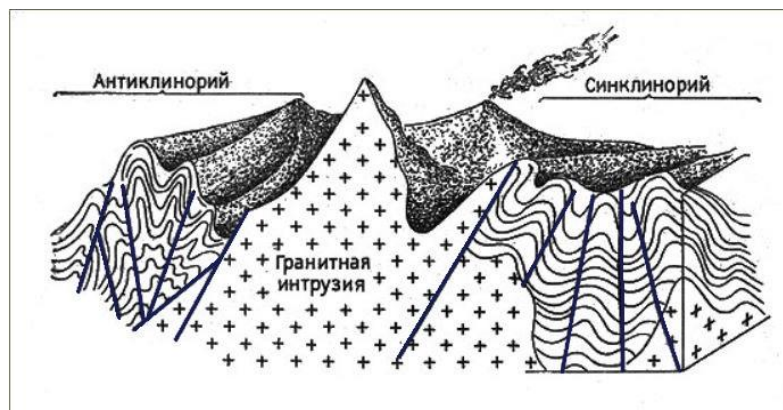


Рисунок 2. Строение континентальной горно-складчатой геосинклинальной области (орогена). Пласты пород смяты внутренними силами в сложные складки, образующие антиклинории и синклинории. Синими линиями показаны разломы.

С течением периода интенсивность внутренних действий во следствии истощения энергии в глубочайших недрах Земли стремительно понижается. Тектонические перемещения для геосинклиналей ослабевают, снижается их амплитуда, задерживается темп увеличения горных хребтов. Эрозионные процессы, проходящие в плоскости, приступают "стачивать" горы, все более и более нивелируя ландшафт. Распад горных хребтов прекращается вплоть до этих времен, до тех пор, пока в участке высокогорных стран не сформируется пустого всхолмленная низменность - пенеплен. Подобная равнина ранее никак не ощущает в дальнейшем активных тектонических движений, свойственных геосинклиналям также орогенам. Прогибание проходит долго со незначительной амплитудой. Этот место земной коры завершил собственное геосинклинальное формирование и перешел в платформу. Подобным способом, формирование земной коры в течении минувших, по крайней мере, 2 млрд. лет возможно анализировать как поэтапный и поочередный общеисторический процесс отмирания геосинклинального режима и замены его платформенным. [1]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров И.А. "Региональная геология" Дальнаука, Владивосток, 2010 г., 212 стр., УДК: 552.16+552.11:551.24, ISBN: 978-5-8044-1109-2
2. Петин А.Н.: Геоинформатика в рациональном недропользовании. - Белгород: ИПК НИУ БелГУ, 2011

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАММА-КАРОТАЖА ПРИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СКВАЖИН

В природных системах уран, торий и калий ассоциируют с целым рядом редких элементов. Урановые руды часто являются комплексными, кроме урана они могут содержать такие элементы, как золото, бериллий, литий, цезий, тантал. С другой стороны, уран и торий оказываются элементами-спутниками редких металлов на месторождениях последних. В этом случае радиоактивные элементы играют роль важных индикаторов, и раздельное определение U, Th и K по их гамма - излучению приобретает особое значение.

Соотношение вклада радиоактивных элементов в общую гамма-активность пород различно. К примеру: основной вклад в гамма-активность известняков и особенно доломитов дают Ra - 63% и Th - 73%, в радиоактивность песчаников – Ra - 25%, Th - 39%, K - 36%.

Гамма-каротаж скважин (ГК) широко применяется как для поисков и разведки собственно радиоактивных месторождений, так и для литологического расчленения и идентификации горных пород по стволу скважин по мощности экспозиционной дозы излучения естественных радиоактивных элементов, значительные вариации содержания которых характерны для различных типов горных пород. ГК эффективно используется в различной геологической обстановке для геокартирования интрузивных комплексов, локализации и детализации зон катаклаза и метасоматоза, разделения осадочных комплексов на породы как с повышенной (глины), так и с пониженной радиоактивностью (гипсы, ангидриты, кварцевые песчаники). В слабо сцементированных горных породах при интенсивном разрушении керна и стенок скважин в процессе бурения метод ГК зачастую является основным методом литологической детализации разреза.

Интенсивность радиоактивного излучения пород I_γ в скважине измеряют при помощи индикатора гамма-излучения, расположенного в глубинном приборе. Регистрация осуществляется в процессе взаимодействия гамма-излучения с атомами и молекулами вещества, наполняющего индикатор. В качестве индикатора используют счетчики Гейгера-Мюллера или сцинтилляционные счетчики.

В скважинах нефтяных, газовых, угольных и других месторождений, приуроченных к осадочным отложениям, кривые ГК отражают в первую очередь степень глинистости горных пород и наличие в разрезе низкоактивных пород гидрохимического происхождения. В песчано-глинистой части разреза скважин среди непроницаемых глинистых

отложений, характеризующихся повышенной радиоактивностью, пониженными интенсивностями I_γ на кривых гамма – метода уверенно выделяются пласты чистых неглинистых песков и песчаников – возможных коллекторов нефти и газа.

У магматических пород максимальной гамма-активностью отличаются кислые породы, минимальной – ультраосновные породы.

Повышение информативности гамма каротажа в значительной мере связано с развитием спектрометрических модификаций этого метода.

Спектрометрическая модификация гамма-каротажа (СМГК) имеет явное преимущество перед традиционным интегральным гамма-методом. Степень дифференциации пород по гамма-спектральным характеристикам естественных радионуклидов заметно выше. Дифференцирующая способность гамма-спектральных параметров меняется в зависимости от типа пластов. Это расширяет возможности гамма-спектрометрии естественной радиоактивности для литологической типизации пород и выделения коллекторов.

СМГК позволяют расчленить разрез нефтегазовых скважин по интегральной характеристике естественной радиоактивности горных пород и по содержанию отдельных радиоактивных элементов. С геологической точки зрения расчленение разреза по элементному составу – это качественно новая ступень в изучении особенностей строения, осадконакопления и геохимических условий осадкообразования разрезов нефтегазовых скважин.

Применение СМГК при изучении разрезов нефтяных скважин значительно повысило достоверность геолого-геофизической информации и способствовало решению конкретных геологических задач по геохимическому признаку – корреляция разрезов, оценка условий осадконакопления осадочных горных пород, определение литологии и коллекторских свойств пластов.

Для определения содержания U, Th, K регистрируют гамма-излучения в соответствующих энергетических «окнах». По результатам измерений составляется система из 3-х линейных уравнений и вычисляется процентный состав каждого элемента в горной породе.

Под урановым эквивалентом для определяемого элемента понимается такая концентрация урана, которая дает ту же интенсивность гамма-излучения, как и излучение определяемого элемента. Для определения уранового эквивалента проводят измерения интегральной скорости счета в стандартных образцах с учетом состава промежуточных сред.

Таким образом, использование спектрометрического гамма-каротажа при изучении разрезов нефтяных скважин способствует решению многих геологических задач, в частности оценка глинистости по спектрометрии гамма-излучения.

ҚЫЗЫЛШОҚЫ-КӨКТАЛ КЕН АЛАҢЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕЛУІ

Қызылшоқы-Көктал жұмыс алаңы өзінің көптеген ұсақ кен орындары мен мыстың перспективалы кен көріністерімен белгілі. Спасск аймағының шегінде орналасқан Қызылшоқы-Көктал кен алаңы әкімшілік бөлінісі бойынша Қарағанды облысының Бұқар Жырау ауданына жатады және Қарағанды қаласынан 67 км жерде орналасқан.

Кен алаңның кен нысандары бұрынғы кездерден бастап Спасск зауыты әрекет еткен кездегі ағылшын концессионерлерінің мансаптарына нашар сақталған "ғажайып" әзірлемелермен белгілі болып табылады және мыс көріністерінің кеңістіктік топталуы, оларды ашық өңдеу мүмкіндігі, темір жолдың жақындығы және өнеркәсіптік орталықтың жақындығы олардың өнеркәсіптік маңызын бағалау мақсатында жекелеген кен көріністері мен кен орындарында барлау жүргізу үшін қолайлы факторлар болып табылады.

Қызылшоқы-Көктал кен орны мен іргелес аумақты геологиялық зерттеу үш кезеңде жүргізіледі:

- XX ғасырдың 50-ші жылдарына дейін-белгілі мыс көріністерін тексерумен өңірлік зерттеулер;

- 50-90-шы жылдар-жоспарлы мемлекеттік түсірулер мен іздестірулер;

- 2001-2003 жылдардан бастап инвестицияларды тарту арқылы барлау.

XX ғасырдың екінші жартысынан бастап геологтардың назары Көктасжал-Спасск және Успенка аймақтарының перспективаларына өсті. Осылайша, осы сығылған аймақтарының перспективаларын Орталық Қазақстандағы жалпы қорлардың 3,3%-ы М. П. Русаков бағалады. Осыған байланысты 50-жылдардың соңынан бастап Спасск аймағында 1:200000 және 1:50000 масштабтағы жоспарлы геологиялық түсірулер жүргізілді және Спасск аймағы құрылысының стратиграфиялық және тектоникалық сызбасы әзірленді. Іздеу жұмыстарымен түсті, сирек және асыл металдардың көріністері анықталды, мыс көріністерінің геологиялық жағдайының негізгі белгілері және олардың девон субвулкандық түзілімдерімен байланысы анықталды. 1940 жылы И. П. Новохатский Қызылшоқы кен білінуінде 1:2000 масштабтағы 1,2 км-ге геологиялық түсірілім жүргізілді, бірнеше жыралар мен шурфтар өтті. Нысан назар аударарлық деп бағаланған және барлау жұмыстарын тексеру үшін ұсынылған.

1953 жылы Т. А. Ахметбеков 3,2 км² алаңда Қызылшоқы кен біліну шегінде 1: 5000 масштабтағы геологиялық түсірілім жүргізілді; жыралар, шурфтар өтіп, ескі тау қазбалары тазартылып, қайта сынақтан өтті. Мыстың құрамы 1,0%.

1965-72 жылдары Қызылшоқы-Көктал кен алаңында Спасск партиясы іздеу және іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізді. Едәуір көлемде жыралар, шурфтар өтті, карталау және іздеу-барлау ұңғымалары бұрғыланды, кендердің технологиялық қасиеттері зерттелді. Нәтижесінде кен денелерінің морфологиясы анықталды, бөлінген кен денелері 150 – 200 м тереңдікке тексерілген, мыстың орташа құрамы 1,2 – 1,3% болғанда, С₂ санаты бойынша (Cu борты – 0,5%) 329,2 мың т мөлшерінде мыс қоры есептелді. ОҚГБ ҒТК, кен денелерінің күрделі морфологиясына байланысты, одан әрі зерттеуді қажет ететін қорлар геологиялық ретінде білікті. Қорларды қайта есептеу мыстың борттық құрамының төрт нұсқасы бойынша орындалған (1,2; 0,9; 0,7; 0,5%). Мыстың борттық құрамы 0,5% болған кездегі нұсқа оңтайлы нұсқалар деп танылды, қорлар 188 мың т. құрады, сондықтан геологиялық барлау жұмыстары жалғастырылды.

1992-1995 жылдары Қарағанды Батыс Қызылшоқы кен білінуінде іздеу-бағалау жұмыстарын жүргізді. Жүргізілген жұмыстар нәтижесінде кен білінуінде құрамында 0,3% борт мысы бар бес кен денесінің тереңдігіне бөлініп, тексерілді, оның ішінде үшеуі бойынша қорлар есептелді. Бұл ретте С₂ санатындағы жалпы қорлар 230 м тереңдікке дейін: кен – 12 млн. тонна, мыс – 120,9 мың тонна, күміс – 130,5 тонна; мыстың орташа құрамы – 1,0%, күміс – 10,8 г/т. Бірқатар қажетті зерттеулердің болмауына байланысты ОҚГБ және ҒТК шешімімен (1995 ж. 19 қыркүйектегі №21-0 хаттама) есептелген қорлар С₂ санатына сәйкес келмейді деп танылды және геологиялық деп бағаланды.

2002-2003 жылдары Қызылшоқы-Көктал кен алаңы мен Батыс Қызылшоқы учаскесін зерттеу кезеңі жалғастырылды. Жұмыстарды "Центргеолсъемка" Геология және жер қойнауын қорғау комитетінің 2002 жылғы 3 сәуірдегі геологиялық тапсырмасы бойынша орындады. Геологиялық барлау жұмыстары жыраларды үңгілеу және барлау және карталау ұңғымаларын бұрғылау, оларды сынамаалау, зертханалық зерттеулер, іздестіру бағыттары, топографиялық-геодезиялық жұмыстар, инклинометрияны қамтыды. Зертханалық зерттеулерді "Центргеоаналит" ЖАҚ жүргізді. Барлық іріктелген сынамалар бойынша (15872 дана) спектралдық талдау орындалды. Химиялық талдауға 1887 сынама алынды. Ілеспе компоненттер 26 топтық сынамада зерттелді. 2002-2003 жылдар кезеңінде кеннің көлемдік массасын анықтау өткізілген жоқ. Кен алаңында кендердің екі технологиялық түрі бөлінген: тотыққан және сульфидті. Сульфидті кендер флотация әдісімен байытылады, ал тотыққан кендер - алдын ала сілтілеу және цементтеу және кейіннен флотациялау арқылы байытылады.

УГОЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ПРИЛЕГАЮЩИЕ К КАРАГАНДИНСКОМУ БАССЕЙНУ

Верхне-Сокурский угленосный район расположен к востоку от Майкудукского разлома и занимает площадь около 2000 км² в восточной части Карагандинского бассейна.

В структурно-тектоническом отношении район представляет собой синклиналь длиной 50 км и шириной 40 км. В пределах района выделено пять участков с неглубоким залеганием бурогоугольных пластов (Кумыскудукский, Кузнецкий, Центральный, Южный и Западный).

По геологическому строению Верхне-Сокурский угленосный район во многом сходен с освоенным Промышленным участком. В его пределах развиты палеозойские и мезозойские отложения, присутствует маломощный покров неогеновых и четвертичных образований. Юрские отложения расчленены на четыре свиты: саранскую (нижнюю конгломератовую), дубовскую (нижнюю угленосную), кумыскудукскую (верхнюю конгломерато-песчаниковую) и михайловскую (верхнюю угленосную).

Центральная часть синклинали представлена мезозойскими отложениями, которые залегают с угловым несогласием на размытой поверхности интенсивно дислоцированных пород палеозоя, в общем случае наследуя их структурный план.

Северное крыло мульды пологое (3 - 5°), осложненное складками второго порядка. На южном крыле углы падения пород увеличиваются до 10 - 15°, а вблизи разломов они достигают 30° и более. В центральной части района установлен Северный взброс, протягивающийся на расстояние около 40 км. Амплитуда взброса 100-130 м, падение северное под углом 45-50°. На юге района зафиксирован Южный взброс.

На Кумыскудукском участке в нижнем угольном горизонте выделено шесть индексированных снизу вверх угольных пластов: бурый 1, 2, 3, 4, 4¹, 5. Сближенными являются первые три пласта 1, 2, 3, из которых каждый почти на всем протяжении имеет рабочую мощность. Пласт 1 сложен 4 - 10 угольными пачками мощностью по 0,3-2,5 м. Породные прослои имеют мощность 0,01 - 1,5 м. Среднее их содержание по мощности достигает 26 %. Мощность пласта в среднем равна 8,03 м, из них угля 6,95 м. Пласт 2 отстоит от пласта 1 на расстоянии 1 - 4 м, имеет мощность до 7,5 м, из них угля - до 5 м. Состоит он из 2 - 5 угольных пачек. Пласт 3 расположен в 0,03 - 3 м выше пласта 2. Средняя его мощность 2,6 м, из них угля 2,36 м. Пласт 4 на Кумыскудукском участке имеет рабочую мощность до 5,96 м в юго-западной части участка и до 2,75 м в западной.

Суммарная мощность всех угольных пластов нижнего горизонта составляет 19,68 м. При средней мощности дубовской свиты 125 м

коэффициент угленосности равен 15,7 %. Глубина залегания нижнего угольного горизонта на участке колеблется от 15 - 25 до 100 м и более. Углы падения пластов не превышают 10 - 15°.

Кузнецкий участок, являющийся по существу продолжением Кумыскудукского на северо-восток, также имеет благоприятные условия для освоения. Нижний угольный горизонт залегает здесь на глубине 100 - 120 м. Мощность угольной массы от 3,05 до 7,68 м, причем увеличение мощности происходит в сторону падения пластов.

Центральный участок на юго-востоке граничит с Кумыскудукским. Как и в последнем, в нем выделено четыре пласта, из которых нижний является наиболее выдержанным. Здесь наблюдается крутое залегание пород и угольных пластов (45- 50°), что связано с наличием Северного широтного взброса.

Из-за резкого погружения пластов Центральный участок малоперспективен для открытой разработки.

Западный участок вскрыт только тремя скважинами, установившими наличие на небольшой глубине рабочего буроугольного пласта мощностью 3,35 - 4,59 м. Верхний горизонт на Западном участке отсутствует.

Качество углей нижнего угольного горизонта дубовской свиты наиболее полно изучено на Кумыскудукском участке.

ГКЗ СССР для него утверждены кондиции на бурые угли, подлежащие отработке открытым способом. В соответствии с ними зольность товарного угля нижнего угольного горизонта при селекции породных прослоев мощностью более 1 м составит 32 %, а зольность угольной массы - 19,2 %.

Обогатимость углей Кумыскудукского участка изучена по пробе, отобранной в разведочной шахте № 1. Выход концентрата плотностью менее 1,4 г/см³ в пересчете на беспородный уголь составляет 83,5 %, т. е. по классификации ВУХИНа угли относятся к категории среднеобогатимых.

Самарское месторождение. Месторождение расположено в 40 км к западу от г. Шахтинска и в 100 км от г. Караганды.

В структурном отношении оно приурочено к западной части Карагандинского синклинория и представляет собой узкую (35 км), расширяющуюся к югу грабен-синклиналь, ограниченную с запада и востока крупными разломами. Южное крыло синклинали имеет пологое и относительно спокойное залегание, остальные крылья крутые и сильно нарушены.

Как и в Карагандинском бассейне, угленосные отложения карбона расчленены на семь свит, которые характеризуются несколько меньшей мощностью и значительно меньшей угленосностью (суммарная мощность всех угольных пластов равна 38 м, принятая в подсчет - 10 м).

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

Золото обладает рядом уникальных свойств. Это и стойкость к коррозионному воздействию, и высокая тепло и электропроводность, а также пластичность. Все это делает его востребованным в промышленном производстве [1].

Золотосодержащие месторождения Казахстана — собственно золоторудные и комплексные. В последних золото встречается преимущественно в виде тонкодисперсных включений в сульфидных минералах и извлекается попутно. Собственно золоторудные эндогенные месторождения распространены в палеозойских толщах. Экзогенные месторождения расположены в предгорных долинах, реже в долинах равнинных рек.

Пробность золота 450-900, повышается в окисленных рудах. Рудные тела — жилы, линзы, линзообразные тела сложной формы, линейные зоны, штокверки и др. Основная золоторудная минерализация протекала в орогенную и посторогенную стадии развития регионов. По времени образования золото зафиксировано в докембрии, но основная часть месторождений формировалась в каледонскую и герцинскую металлогеническую эпохи [2].

Сырьевая база золотодобывающей промышленности Казахстана представлена в основном мелкими (с запасами до 25 т) и средними (от 25 до 100 т) месторождениями, на которых в настоящее время добывается около 70% всего производимого золота. Лидирующее положение занимают месторождения Восточного, Северного и Центрального Казахстана.

Для золоторудных месторождений Казахстана характерны низкое содержание металла в руде, а также наличие значительной доли труднообогатимых руд. Вместе с тем сравнительно благоприятные горнотехнические условия добычи позволяют сохранять ее себестоимость на уровне среднемировой [3].

В Казахстане золото добывается как на коренных золоторудных месторождениях, так и попутно, в качестве компонента полиметаллического сырья при производстве цветных металлов

Самым крупным в Казахстане золоторудным объектом является месторождение Васильковское [4]. Доказанные запасы Васильковки составляют 370 т золота, при среднем содержании металла в руде 2,8 г/т.

Второе место по величине запасов занимает месторождение Бакырчик. Его запасы составляют 326 т при среднем содержании золота 6,9 г/т. Разработка месторождения затруднена из-за высокого содержания в

руде углерода, а также токсичного мышьяка, что создает угрозу загрязнения окружающей среды.

Следующими по запасам и промышленной значимости могут выступать месторождения Аксу, Кварцитовые Горки, Бестюбе, Жолымбет. Все они отрабатываются подземным способом [3]. Руды на месторождениях представлены как кварцево-жильные, так и в виде минерализованных зон.

К числу перспективных можно отнести месторождения Акбакайской группы - Акбакай, Бескемпир, Аксакал, Карьерное. Общие доказанные запасы месторождений, отрабатываемых подземным способом, составляют 95 т при среднем содержании золота около 11 г/т. Следует отметить наличие в руде таких вредных примесей, как мышьяк и сурьма, что затрудняет при извлечении золота использование цианидов.

Применение золота очень обширно. Области его использования захватывают и двигатели космических аппаратов, и золотые украшения, любая электроника, ткани, стекло, химия, медицина и многое другое. Золото как драгоценный металл сохраняет свое инвестиционное, промышленное, ювелирное и медицинское назначение на протяжении уже нескольких тысячелетий. Подобная тенденция вряд ли прервется в будущем, свойства желтого металла будут использоваться учеными всегда, расширяя границы его современного применения [2]. Поэтому изучение его пространственного распределения, минералогии, исследование главных факторов формирования золоторудных месторождений в настоящее время является важной задачей.

Список литературы

1. Потёмкин С. В. Благородный 79-й: Очерк о золоте / Рецензент: д-р техн. наук В. Г. Лешков. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Недра, 1988. — 176 с.
2. Дорожкина Л.А., Дудкин Н.В., Косовец Т.Н., Некрасов Е.М. /Систематика, структура и запасы золоторудных месторождений/ Астрей-центр, Москва, 2019 г., 240 стр.
3. Corral M.D., Earle J.L. / Gold mining. Formation and resource estimation, economics and environmental impact / Nova Science Publishers Inc, New York, 2009 г., 240 стр.
4. Семенихин Д.Н. / Повышение качества золотосодержащего концентрата на основе комбинирования гравитационно-флотационных методов / Санкт-Петербург, 2018 г., 147 стр.

ЗАМАНАУИ РОБОТОТЕХНИКА

Робототехника – ауыр, шаршау және қауіпті жұмыстарды орындау кезінде адамды ауыстыру үшін күрделі технологиялық процестер мен операцияларды автоматтандыруға арналған роботтар мен робототехникалық жүйелерді құруға бағытталған ғылым мен техника саласы. Робототехника құбылыс ретінде техниканың табиғи логикалық жалғасы болып табылады. Робототехника негізінде жасанды интеллект, техникалық кибернетика, психология, жүйелік талдау сияқты білім салалары жатыр, ал ғалымдарға қойылатын негізгі міндет – робототехникалық жүйені ақылға салу.

"Робот" сөзі чех жазушысы Карел Чапек және бірінші рет жазған үндеуіне енгізілді: "қоршаған ортамен өзара іс - қимылда адамның функцияларын ішінара немесе толық орындайтын антропоморфты (адам тәріздес) мінез-құлықты машина". Адамның сыртқы келбеті мен қозғалыстарын еліктеген алғашқы Роботтар ойын-сауық мақсаттарында пайдаланылды, бірақ олар өнеркәсіптік пайдалануға мүлдем жарамсыз болды. Техниканың дамуымен адамдарды ауыр және біртектес жұмыстан, денсаулыққа қауіпті жұмыстан (жоғары радиация, жоғары немесе төмен температура жағдайында, жету қиын жерлерде) босататын түрлі құрылғылар мен механизмдерді пайдалану әлдеқайда жеңіл әрі ыңғайлы екендігі түсінікті болды. Қазіргі уақытта робототехника көмекші құрылғылардың үлкен спектрімен ұсынылған және ғылым мен техниканың түрлі салаларында қолданылады.

Бүгін, мыңжылдықтар тоғысында, жасанды интеллект, робототехника және т.б. туралы сонша айтатын кезде, маған робототехникалық жүйелерді (РТС) дәлелді талдау жасау қызықты болды.

Қазіргі уақытта жасанды интеллект, робототехника және т. б. туралы көп айтылады, сондықтан бүгінгі күні саланың жағдайын көрсету басты міндеті. Мақалада робототехникалық жүйелер (РТС) саласының жай-күйіне шолу жүргізіліп, дәлелденген талдау жасалды, сондай-ақ осы саланың дамуына қатысты бірқатар болжамдар жасалды.

Роботтардың бұл тобы да ойдан тыс. Олар адамды барлық қиын, монотонды, ағынды жұмыстарда ауыстыру үшін ғана арналған. Бұл роботтар қатаң сипатталған бағдарламалардың негізінде әрекет етеді және кейде соғыстан Автоматты желілерді, учаскелерді толтырады, сондай-ақ толық өндірістік циклді орындауға қабілетті. Ғалымдар бұл топқа

роботтардың үш буынын бөледі, бірақ оларды тағайындау қиын емес, олар еңбек ақысын, үстеме ақыларды, сыйлықтар мен демалыстарды талап етпей, тәулігіне 24 сағат жұмыс істеп жүрген мазасыз жұмысшылар болып қалды және қалады.

Ал суға батқан кемелерді қалай зерттеуге болады, теңіздердің түбін және мұхитты жабатын танкілер бүкіл әлем бойынша жаңа? Қымбат, қауіпті, кейде судың түбіне сүңгуірлерді жіберу мүмкін емес. Сол кезде іс күшіне теле басқарылатын роботтар жеткізетін емес ақпаратты ғалым.

Мысалы, бірлескен роботтарды жаппай енгізу – өз кәсіпорындарында 7500 роботты пайдаланатын BMW компаниясы. BMW жұмысшылармен бірге жұмыс істейтін әмбебап роботтарды бастан кешіреді, олар өзгермелі, күрделі операциялар үшін әрекеттер ретін көрсетеді. Роботтар роботтарға сенім артпайтын тапсырмаларды орындау үшін жұмысшыларды босата отырып, тез оқиды және осы міндеттерді өте жақсы орындайды. Сынақ нәтижелері өте жақсы болды, бұл BMW өкілі, бәлкім, BMW жақын арада осындай қымбат емес, пайдалану оңай, салыстырмалы портативті және қауіпсіз роботтар арқылы өз роботтарының санын екі есе немесе тіпті күшейтеді деп айтты. Осылайша, Teradyne Universal Robots компаниясы үшін \$ 350 000 төлегенін түсіну оңай.

Қазіргі уақытта бірлескен Роботтар роботтардың жалпы нарығының 5% - ын құрайды, бірақ олардың үлесінің айтарлықтай өсу перспективалары бар. ABB компаниясы жақында GOMTEC сатып алғаннан кейін бірлескен жұмыстар үшін робот Робертамен, бәлкім, көшбасшылардың бірі болады. Rethink Robotics операциялардың дәлдігі мен жылдамдығын жетілдірді, сондықтан олардың Sawyer жаңа роботы Universal Robots нарық көшбасшысының шынайы бәсекелесі болады. Осы жылдам дамып келе жатқан бірлескен Роботтар нарығына жақын арада өз өнімдерін ұсынатын басқа да көптеген компаниялар шығады. Мамандар бірлескен, жеңіл Роботтар өндірісте өте кең тараған болады, шамамен 2 жылдан кейін олардың сатылымы жүз мың данаға жетеді, ал құны \$ 10 000 дейін төмендейді деп санайды.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Владимир Гололобов, книга «С чего начинаются роботы?», 2011 ж.
2. Анатолий Иванов, «Основы робототехники», 2012 ж.

СТРОЕНИЕ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД КЕНТОБЕ

Месторождение железных руд Кентобе расположено в 45 км к востоку от г. Каркаралинска, является составной частью Кентобе-Тогайского рудного поля. Общая протяженность месторождения 2,9 км. Ширина рудной зоны – 200 м, глубина распространения руды от поверхности до 650 м.

На месторождении Кентобе сравнительно простой минеральный состав железных руд. Основными рудными минералами являются: магнетит и развитый по нему в зоне окисления мартит. Сульфидная минерализация обычно наложенная и представлена пиритом, пирротином и халькопиритом, реже встречаются галенит, сфалерит, арсенопирит, висмутин, молибденит, шеелит и др.

Все рудные образования приурочены к верхнему рудоносному горизонту фамена. Эти отложения совместно с перекрывающими их углисто-кремнистыми сланцами нижнего турне слагают Кентобе-Тогайскую синклинальную складку, находящуюся на южном крыле Акжальской антиклинальной структуры. Месторождение Кентобе расположено в восточной части структуры, причем основные запасы руд сконцентрированы в пределах южного крыла синклинали, где они ассоциируют со скарнами и метасамотитами. Характерно интенсивное проявление разновозрастных дайковых образований и серии разрывных нарушений. [1]

Стратиграфические образования на изученной территории представлены сложно дислоцированный толщами палеозойского фундамента и перекрывающий их рыхлыми кайнозойскими отложениями, которые образуют горизонтально залегающий платформенный чехол.

Месторождение находится в экзоконтакте верхнекаменноугольного гранодиоритового массива с эффузивно-осадочными толщами среднего и верхнего девона. Выделяется нижняя живет-франская эффузивно-туфогенно-осадочная и верхняя фаменская карбонатно-сланцевая толщи. Рудные тела приурочены к фаменской карбонатно-сланцевая толще, состоящей в низах из туфов, туфосланцев, туфопесчаников и глинистых сланцев превращенных в роговики в экзоконтакте гранодиоритовой интрузии. Этими породами сложен лежащий бок основного рудного тела.

Висячий бок состоит из черных кремнисто-углистых сланцев. На западном продолжении рудного тела вскрыты мраморизованные известняки. Карбонатно-сланцевая толща структурно находится в ядре синклинали. Мощность толщи 250 – 300 м.[2]

По природным свойствам выделяются всего два технологических сорта руд - окисленные (мартитовые) и (первичные) магнетитовые. Окисленные (мартитовые) руды практически отработаны. Магнетитовые руды разделяются на богатые (содержащие железа более 50%), бедные (железа 30-50%) и убогие (железа 20-30%). Выделяются сернистые руды (серы более 0,3%). На склонах сопки отмечалось небольшое количество валунчатых руд, представленных мартитом. [2]

Богатые магнетитовые руды характеризуются низкими значениями пористости 0,2 - 1,0 % и влажности (сл. - 0,2 %), а также значительными величинами плотности (4,3 - 4,8) и магнитной восприимчивости – 0,10-0,4 ед. СГС. Удельное электрическое сопротивление богатых руд составляет 10 - 50 Ом, что позволяет надёжно фиксировать эти руды методами электрического и магнитного каротажа по скважинам, а также в межскважинном пространстве (ТСМ, радиопросвечивание).

Бедные магнетитовые руды пользуются меньшим развитием и в среднем составляют около 30,0 % общих запасов месторождения. Более характерны они для рудных тел 1 и 3, а также лежащего бока рудного тела 2. Нередко они отмечаются в виде линзовидных прослоев среди богатых руд, а также на участках их пережимов.

По вещественному составу руды представляют собой в различной степени оруденелые гранатовые, гранат-пироксеновые и пироксеновые скарны, их амфиболитизированные и эпидотизированные разности. Содержание магнетита в бедных рудах составляет от 32 до 60 % объёма руды. Остальное приходится на долю нерудных минералов и сульфидов. Пирротин и пирит составляют 2-5%. Нерудные минералы (в порядке распространения): андрадит, гроссуляр, диопсид, авгит, скаполит, альбит, олигоклаз, эпидот, хлориты, кальцит, кварц.[1]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет месторождения Кентобе, 2011 г.
2. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых. М.: МГУ, 2012.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДНО-КОЛЧЕДАНОЙ РУДЫ ДЛЯ ТРУДНООБОГАТИМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

На данный момент количество разработанных месторождений медных и медно-колчеданных руд возрастает, причем некоторые из них являются труднообогатимыми и в основном представлены вкрапленными минералами, либо сростками. В связи с этим вопрос обогащения такого типа руд является комплексным и требует рассмотрения большого количества факторов и особенностей поведения реагентов в составе пульпов.

Месторождение Акбастау является одним из основных сырьевых источников медной и медно-цинковой руды для действующей Карагайлинской обогатительной фабрики.

С момента начала добычных работ на месторождении было добыто более 2 млн. тонн медной и медно-цинковой руды. В том числе часть руд представляла собой смешанный тип руд с более высоким содержанием окислов меди и цинка. Транспортировка добытой руды производилось автосамосвалами по грейдерной дороге на Карагайлинскую фабрику.

Смешанный тип руд, трудно обогатимость медно-цинковых руд, дальняя транспортировка автосамосвалами до обогатительной фабрики, а также не доизученность технологии переработки медно-цинковых руд, как и ряд других внешних причин в конечном итоге повлияли на себестоимость концентрата получаемого из них тем самым вынудив, Корпорацию Казахмыс остановить добычные работы на месторождении Акбастау в конце 2009 года.

Политика руководства корпорации на данном этапе направлена на комплексную переработку месторождений для извлечения металла с наименьшими потерями в хвостах обогатительного меди, цинка, золото.

По мнению ученых, получив все минералы из коллективного концентрата, нужно пускать отвальные пустые хвосты на хозяйственные нужды. Например, производство кирпичей, покрытие для дорог, формирование железнодорожных полотен, а также строить дамбы, хвостохранилища и т.д.

Наиболее приемлемыми для переработки бедных по содержанию меди руд и забалансового сырья считаются способы геотехнологии, в частности кучное выщелачивание. Однако, в Казахстане и СНГ они не нашли

широкого применения не только из-за резко континентального климата, сложного химического и фазового состава исходного сырья, но и из-за отсутствия целенаправленных и технологических исследований по кучному выщелачиванию.

В последние годы на это стали обращать внимание. Мелкие месторождения в советские времена не учитывались, даже с высоким содержанием - по 5-7 граммов меди на тонну, потому что по объемам их запасы в 1-2 млн. тонн руды рассчитаны на год работы. Там также встречаются и драгметаллы, но разработка была нерентабельной. Теперь же государство поставило задачу довести производство золота до 70 тонн, после чего геологи стали обращать внимание и на такие мелкие месторождения. И сегодня есть немало небольших месторождений, которые крупным инвесторам не интересны, поэтому их отдают малым предприятиям. Но у малого бизнеса есть свои проблемы с кадрами, да и средств на полную переработку не хватает. Чаще всего они получают концентрат низкого качества из медно-цинковых руд с содержанием 26-27% и продают его в Китай, потому что здесь такой концентрат не перерабатывают.

А для инвестора важен вопрос рентабельности месторождения, поэтому их сравнивают сначала по объемам запасов, затем по содержанию элементов, глубине залегания.

БҰРҒЫЛАУ БАҒАНАСЫ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ҚАЛДЫҚ РЕСУРСЫН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ СЕНІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ӘДІСІ

Қазіргі таңда мұнай-газ өндіру өнеркәсібінің дамуы көлбеу бағытталған және көлденең ұңғымаларды бұрғылау көлемінің өсуімен сипатталады [1]. Бұл аспектіде Қазақстан да шетте қалмайды. Жаңа ұңғымалар салынып жатыр, сондай-ақ рентабельді емес деп саналған ескі қордың ұңғымаларындағы қосымша бұйырлық оқпандарды кесу үстінде. Мұндай жұмыстарды жүргізу жалпы жабдықтың және бұрғылау колоннасының (БК) сенімділігіне қойылатын талаптарды арттырады.

Бұрғылау колоннасын сенімді пайдалануды қамтамасыз ету проблемасы өзекті болып қалады, өйткені сенімділік көрсеткіштері колонна элементтерінің конструкциясы мен дайындау технологиясына ғана емес, сонымен қатар қолданыстағы жүктемелерге де байланысты. Ұңғымадағы бұрғылау бағанасының элементтеріне әсер ететін жүктеме деңгейі ұңғыма оқпанының жай-күйімен және оның қисаю қарқындылығымен, тау жыныстарының қасиеттерімен, бұрғылау режимдерімен, қашаудың қарулануымен және т.б. анықталады. Күрделі геологиялық және техникалық бұрғылау жағдайларында проблема ерекше өзектілікке ие болады [1; 2].

Бұрғылау бағанасы элементтерінің пайдалану сенімділігін қамтамасыз етуге байланысты зерттеулер мен жарияланымдарды талдау осы міндетті шешуге бірыңғай тәсілдің жоқтығын көрсетеді. Зерттеулер оларды өнеркәсіптік енгізу нәтижелерімен келісетін теориялық негіздерді практикалық қолдануға бағытталған.

БК элементтерінің ұзақ мерзімділігін болжау және пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету бұрғылаудың режимдік параметрлерінің әсерін және қашауды қаруландырудың жай-күйін ескере отырып, олардың жүктелуінің тұрақты мониторингі кезінде ғана мүмкін болады.

Мақаланың мақсаты бұрғылау бағанасы элементтерінің пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету және қалдық ресурсын бағалау әдісін әзірлеу болып табылады.

Негізгі материалды баяндау. Тау жыныстарының қирау тиімділігін бағалау үшін мыналарға назар аудару қажет: процесті бағалаудың нақты әдістері жоқ, тау жыныстарының барлық типтері үшін беріктілік өлшемдері

жоқ, тау жыныстарының шыңдалуының динамикалық процесі тиімділігінің критерийлері жоқ. [3]

Бұрғылау бағанасы элементтерінің қалдық ресурсын бағалау және пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету алгоритмі:

Бірінші кезең-тереңдік жабдықтарды бұрғылаудың және пайдаланудың ұтымды режимдерін жобалау. Бұл кезеңде ең алдымен бұрғылаудың нақты жағдайлары үшін жүктеме факторларына талдау жүргізу керек. Оның нәтижелері бойынша өлшеу аппаратурасының түрі мен орнатылатын орының көрсете отырып, КНБК құрылымын іріктеуді жүзеге асыру қажет. Техникалық-экономикалық көрсеткіштерді төмендетпей, КНБК дірілін азайту мақсатында бұрғылаудың оңтайлы режимдік параметрлерін орнату.

Екінші кезең- ҚКБК элементтерін қабылдайтын жүктемелердің нақты шамаларын бұрғылау процесіндегі мониторинг және қашауды қаруландырудың жай-күйі, бұл олардың динамикалық құрамдас бөліктерінің қалыптасуына елеулі әсер етеді. [2]

Мысалы, бұрғылау колоннасының вибрациялық процестерінің кинематикалық параметрлерін бақылауды екі тәсілмен жүзеге асыруға болады. Біріншісі-оны өлшеу немесе оның конструкциясына қосу үшін тереңдік қондырғының бұрғылау құбырларын колоннаға түсіру. Бұл ретте процестің кинематикалық сипаттамалары тікелей өлшеу құралы орнатылған жерде тіркеледі және нақты өлшем қателігінің шамасына ғана ерекшеленуі мүмкін. Бұл жағдайларда нәтижелерді өңдеуді бірден жүзеге асыру мүмкіндігі бар, алайда сипаттамалардың нақты шамасын сапалық және сандық бағалау ұңғыманың сағасындағы өлшемдерден тереңдік жабдықтың тербелісіне дейінгі өтудің әдістері мен негізгі принциптеріне байланысты ерекшеленуі мүмкін. [1]

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1.Івасів В. М. Аналіз причин руйнування елементів бурильної колони [Текст] /В. М. Івасів, Я. С. Гриджук, Л. Р. Юрич // Технологічний аудит та резерви виробництва. - 2014. - № 6/4 (20). - С. 15-17. doi:10.15587/2312-8372.2014.31838.

2.Гутак О. В. Аналіз мультиколінеарності критеріїв оптимальності процесу буріння нафтових і газових свердловин долотами типу PDC / О. В. Гутак. - Нафтогазова енергетика № 1 (12), 2010. - 98-101 с.

3.Гуляев В. І. Неголомна динаміка долота бурильної колони в глибокій свердловині / В. І. Гуляев, О. І. Борщ, Л. В. Шевчук. - Збірник наукових праць НТУ, 2011. - 297-301 с.

УВЕЛИЧЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ МЕТОДОМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

Не все запасы нефти, содержащейся в недрах, могут быть извлечены на дневную поверхность. Объем добываемой нефти зависит от многочисленных природных факторов и условий эксплуатации залежи.

К природным факторам относятся: условия залегания нефти в породах, величины пористости и проницаемости коллекторов, зональная и послойная неоднородность пластов по мощности, пористости и проницаемости, физико-химические свойства нефти и воды (например, соотношение их вязкостей), температура пласта и режим залежи.

Степень извлечения нефти из недр зависит от системы разработки месторождения, которая должна обеспечивать добычи максимального количества нефти при минимальных затратах средств [1].

В общем случае разработку месторождений, как известно, можно подразделить на 3 этапа:

- на первом этапе для добычи нефти максимально возможно используется естественная энергия пласта;
- на втором этапе реализуются методы поддержания пластового давления путем закачки воды или газа. Эти методы принято называть вторичными;
- на третьем этапе для повышения эффективности разработки месторождений применяются методы увеличения нефтеотдачи пласта (МУН) [2].

Сложность разработки некоторых месторождений заключается в том, что при своей уникальности, плотности запасов и характеру насыщающих флюидов практически отсутствуют первый и второй этапы разработки. Поэтому появляется необходимость применения новых технологий разработки месторождений, на которых традиционными методами извлечь значительные запасы нефти было невозможно.

Одним из эффективных методов увеличения нефтеотдачи являются микробиологические методы воздействия на нефтяной пласт.

Все микробиологические методы воздействия на нефтяные пласты можно разделить на две основные группы.

К первой относят технологии, в которых используются продукты жизнедеятельности микроорганизмов (метаболиты), полученные на поверхности земли (в промышленных установках - ферментерах). Эти методы близки к химическим, и основаны на улучшении

нефтевытесняющих свойств закачиваемой воды за счет таких соединений, как биоПАВ, биополимеры, растворители, эмульгаторы и др.

Вторая группа предусматривает развитие микробиологических процессов с целью получения метаболитов непосредственно в пласте.

В этом случае образование нефтевытесняющих агентов в результате микробиологической деятельности происходит непосредственно в пласте за счет дополнительного внесения в пласт микроорганизмов и питательных веществ [3].

По применению данного метода повышения нефтеотдачи проведено множество исследований. Их анализ показал, что возможно решение большого круга задач:

- -увеличение подвижности пластовой нефти;
- -снижение подвижности закачиваемой воды путем обработки ее биоагустителями;
- -восстановление приемистости нагнетательных скважин;
- -улучшение фильтрационной характеристики пласта;
- -изоляция обводненного пропластка в добывающих скважинах;
- -микробиологическое воздействие на месторождения битуминозных сланцев.

Вместе с тем, можно отметить и ряд недостатков, как например, недостаточная изученность видового состава микроорганизмов при изменении природного равновесия, связанного с добычей нефти, закачкой вод и т.д.; разнообразие химического состава нефти и природных вод создают трудности осуществления устойчивого процесса.

Это усугубляется еще отсутствием современных технических средств и методик непрерывного наблюдения и регулирования характера взаимодействия в пластовых условиях многофакторной системы: субстрат – микробный биоценоз – окружающая среда – продукты метаболизма при работе в замкнутом цикле и изменчивости его членов [3].

Список использованной литературы

1.С.А. Султанов, Н.М. Свихнушин Использование методов промысловой геофизики для изучения нефтеотдачи пластов. Москва, Недра, 1967.

2. Курбанбаев М.И., Мирошников В.Я., Толоконский С.И. Состояние нефтегазодобычи в Казахстане и перспективы развития сотрудничества с Россией. Научно-практический журнал «Экологический вестник России», 2012.

3. Беккер Р.Х., Гуторов Ю.А., Гареев А.М. Перспективы применения микробиологических методов повышения нефтеотдачи в условиях продуктивных коллекторов Урало-Поволжья Научный журнал «Нефтегазовое дело». Разработка нефтяных и газовых месторождений, том 10, № 3, 2012.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, СВЯЗАННЫЕ С МАГМАТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Руда состоит из рудных минералов и Ганга, которые могут быть использованы для прибыльной добычи одного или только металлических соединений или металлов. Вся кора Земли состоит из минералов. Они встречаются в виде твердых масс или горных пород, из которых состоит земная кора, или в виде локальных аккумуляторов различного размера, таких как жилы, карманы или вкрапления в горных породах.

Магма состоит из множества составляющих, находящихся во взаимном решении. По мере приближения магмы к поверхности земли ее температура и внешнее давление падают, в результате чего происходит кристаллизация и дифференциация минералов в определенной последовательности. Температура образования различных магматических отложений колеблется от 1500 °С до 300°С.[1]

Магматические отложения подразделяются на две основные группы, а именно: раннее магматическое месторождение и позднее магматическое месторождение. Ранние магматические отложения сформировались одновременно с вмещающими породами, тогда как поздние магматические отложения формируются ближе к концу магматических отложений.

В окрестностях вторгающихся магм изменение и замещение горных пород страны вследствие вторжения магматических эманаций иногда может приводить к разработке месторождений полезных ископаемых, имеющих экономическое значение. Этот процесс формирования месторождений полезных ископаемых был описан Линдгреном как пирометасоматизм, а Бэйтменом-как контактно-метасоматизм.

В этом случае вмещающая страновая порода изменяется под действием тепла и других химических составляющих вторгающейся интрузивной магмы, образуя новые минералы в условиях высокой температуры и давления. Отложения обычно образуются в известняковых породах. Температура пласта колеблется от 400°С до 1000 °С.

Минералы Ганга в этих месторождениях представляют собой совокупность высокотемпературных метаморфических минералов, называемых "скарн", которые обычно представляют собой силикаты железа, магния, кальция и алюминия, в зависимости от природы местных пород.[2]

Таким образом, глубоко залегающие батолитические массы промежуточного состава, происходящие в пределах чистых или нечистых карбонатных пород страны, служат наиболее подходящими местами, где процесс контактного метасоматизма может эффективно функционировать и приводить к разработке месторождений полезных ископаемых

экономического значения. Таким образом, в природе образуются контактные метасоматические отложения. Примерами являются месторождения касситерита, цинка, магнетита, графита и сульфидов меди, железа, свинца и др.

Как известно, магма вследствие изменения физико-химических условий постепенно остывает, образуя породообразующие силикатные минералы при различных условиях температуры и давления. Это также приводит к сегрегации остаточных растворов, заключенных в этой материнской породе, которая, очевидно, образует реакционную серию Боуэна.

Таким образом, к концу процесса кристаллизации некогда широко рассеянные газы и металлы собираются вблизи верхней части интрузивного тела. При движении вверх газы просачиваются и текут через магму и собирают некоторые из металлов в своем путешествии. На этой стадии давление может заставить газы и их растворенные редкие элементы покинуть магматическую камеру и двигаться вдоль зон слабости к поверхности. Такие жидкости могут начать свое путешествие вверх как жидкости или газ, который позже становится жидким, и этот раствор горячей воды известен как гидротермальный раствор.[1]

Такие гидротермальные растворы имеют важное значение при формировании тех или иных видов месторождений полезных ископаемых, так как они осуществляют вынос металлов из консолидирующего интрузива к месту осаждения.

Это в основном эпигенетические отложения. Поскольку гидротермальный раствор образуется из магмы, его температура составляет около 350°C и он находится под очень высоким давлением. Он кислотный по своей природе, содержащий в основном неметаллические и летучие компоненты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логвинова Т.В., Стерленко З.В. “Петрография” СКФУ, Ставрополь, 2016 г., 78 стр., УДК: 55 (075.8)
2. Васильева Н.Н. “Минералогия и Петрография” ЮУГГПУ, Челябинск, 2017 г., 233 стр., УДК: 549 (021), ISBN: 978-5-906908-29-2

GEOLOGY AND EXPLORATION OF MINERAL DEPOSITS

Concepts of minerals and methods of their study, structures of deposits, geological factors of their location and localization, morphology and material composition of ores are described. The article presents the genetic grouping of deposits in connection with ore-forming processes, geological and ore formations, and highlights the conditions for the formation of deposits. The principles, stages, methods and systems of exploration, the form and optimization of the density of the exploration network, testing, conditions, calculation of reserves and geological and industrial assessment of deposits are considered.

For students of non-geological specialties of higher education institutions studying the discipline "Geology and exploration of mineral deposits", miners and concentrators

Geology and exploration of mineral deposits is a complex discipline that includes the theory of ore formation, geological patterns of location and conditions of localization of deposits, methods of their search, exploration and geological and industrial assessment. All these issues are studied based on the materials of geological research.

In this tutorial, the Geology of minerals is considered on a structural and formational basis, while a fundamentally new approach to its presentation is implemented. Genetic groupings of mineral deposits are based on the relationship with ore-forming processes. Within the genetic groups, ore formations that are selectively associated with certain geological formations and types of structures are identified and characterized.

When describing the industrial types of deposits, the classification of the GKZ of the USSR is taken into account, indicating the exploration systems used, the optimal size of the observation network, the program of analytical research and their control.

The course "Geology and exploration of mineral deposits" is based on the basics of Geology, including the General characteristics of the Earth as a planet, geological processes, structure, composition and patterns of development of the earth's crust with elements of Mineralogy, petrography and structural Geology. These questions are closely related to the genetic (theoretical) part of the discipline. The geological cycle of disciplines begins with "Fundamentals of Geology" and ends with "Fundamentals of mining Geology". This transformation takes place through the disciplines "Geology and exploration of mineral deposits", "Hydrogeology" and "Engineering Geology". The connection of this cycle with the complex of mining and technological disciplines is carried out directly through the "Fundamentals of mining Geology", "Engineering Geology" and "Industrial types". Both are related to the applied disciplines of geodesic and surveying.

On the diagram of the connection of the disciplines "Geology and exploration of mineral deposits" with other Sciences, the arrows show the direction of knowledge transfer. Feedback affects the development of the discipline being studied and determines the features of methods of its study.

The subject of the discipline is mineral deposits, the processes of their formation, exploration and geological and industrial assessment.

The main method of studying mineral deposits is graphical modeling of geostructural conditions of their localization. The similarity of an object to its model is crucial. Graphical modeling is accompanied by industrial typification of deposits, qualitative and quantitative estimates of mineral reserves and forecast resources. The necessary information is obtained as a result of geological exploration. These include geological mapping of various scales (from 1:200,000 to 1:500), geophysical, geochemical, and geological-mineralogical studies, and drilling and mining systems. Every year, the volume of geological survey and search studies under water (in the zone of the coastal shelf, at the bottom of the seas and oceans), in near-earth space and air space (remote methods) increases.

The method of field exploration depends on the appropriate technical means in order to obtain the most complete information on the exploration intersection or the geological volume of the field as a whole.

When preliminary exploration is most often used drilling: shock-rope (only when prospecting placers), core (core and non-core), deep. In some cases (often in the exploration of non-ferrous and rare metal ore deposits), deep pits, small mines, and adits are used. Their purpose is to confirm the data of exploration drilling, clarify the structure of the most complex sections of the field, and take technological samples.

Detailed exploration and additional exploration of deposits also involves extensive use of drilling. Some sites also have deep exploration and development mines. In 'operational exploration' (at the developed mineral Deposit), the main type of work is the sinking of special mine workings (horizontal, vertical and inclined) and drilling of wells as core (for the purpose of obtaining core), and perforating. To get the maximum information about the structure of deposits and patterns of mineral placement at a minimum cost, the exploration workings are arranged so that they intersect the entire capacity of the prospective zone (horizon, structure), and the exploration profiles (groups of exploration intersections) — mainly in the cross-stretch of the latter

Использованная литература:

1. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых А.Г.Милютин / Москва «Недра» / 1989г [<http://www.geokniga.org/>]
2. Разведка месторождений полезных ископаемых — статья из Большой советской энциклопедии.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Генезис осадочных пород. "Осадочные горные породы" объединяют три различных группы наземных (экзогенных) образований, среди которых не имеют существенных общих свойств. Из отложений образуются хемогенные (соли) и механические (ломовые, частично терригенные) осадочные породы. Осадки появляются на поверхности земли, в ее верхней части и в водных бассейнах. Но в отношении органогенных пород термин "осадок" часто не используется. Если осаждение скелетов планктонных органов все еще можно осаждавать, то скелеты дна, особенно колониальные, например, кораллы, организмы не очевидны. Этот термин "осадочные горные породы" является искусственным, продуманным, архаизмом. Для этого В. Т. Фролов пытается заменить его термином «экзолит». Поэтому анализ условий возникновения этих семян должен проводиться отдельно. Первые два понятия в классе механических пород являются равнозначными и характеризуют различные свойства этого класса: механическое-образование и транспортирование, перелом-состав (практически состоит из обломков (понятие строго не определено). Понятие Терригена означает источник материала, но представляет собой значительную массу разбитого материала, образующегося в механизированных подводных условиях. [2]

Диагенез. Осадки, собранные на дне водоема или поверхности суши, обычно являются неравновесной системой, состоящей из твердой, жидкой и газовой фаз. Начинается физико-химическое взаимодействие между компонентами осадка. Активное участие принимают организмы, сопровождающиеся выпадением осадков. Под тяжестью слоев, образующихся при диагенезе выше, происходит уплотнение, обезвоживание, перекристаллизация отложений. Взаимодействие компонентов отложения между собой и окружающей средой приводит к растворению и уничтожению нестабильных компонентов отложения и формированию устойчивых минеральных опухолей. [1] Разложение организмов и растений мертвые животные вызывают изменение окислительно-восстановительных и щелочно-кислотных свойств осадка. К концу диагенеза жизнедеятельность бактерий и других организмов практически полностью прекращается, а система отложений — при средней равновесии. Продолжительность стадии диагенеза достигает десятков и даже ста тысяч лет. Мощность осадочной зоны, по которой проходят диагенетические преобразования, колеблется в значительном диапазоне и,

по оценкам большинства исследователей, составляет 10-50м, а в ряде случаев, по величине, может быть больше. [2]

Катагенез. Это существенное преобразование состояния осадочных пород в эту стадию, сопровождаемое изменением химико-минералогического состава, строения и отдельных свойств. Основными факторами преобразования пород являются температура, давление, вода, растворенные в них соли и газообразные компоненты, рН, Eh и радиоактивное излучение. Направленность и интенсивность преобразования в значительной степени определяются составом и физическими свойствами пород. В процессе катагенеза происходит уплотнение пород, их обезвоживание, растворение нестабильных соединений, а также перекристаллизация и образование новых минералов.

Метагенез. В этот период происходит максимальное уплотнение осадочных пород, изменится их минеральный состав, структура. Преобразование пород происходит под воздействием факторов при катагенезе, но температура высокая (200-300 °С), высокая минерализация и газонасыщенность воды, другие значения еh и рН. Изменение структуры пород выражается в укрупнении количества семян, регулировании их ориентации, перекристаллизации с потерей фаунальных отходов. Стадия метакатагенеза заканчивается переходом осадочных пород на метаморфные горные породы. [3]

ЛИТЕРАТУРА:

1. Осадочные горные породы / В. Т. Фролов // Океанариум — Оясио. — М. : Большая российская энциклопедия, 2014. — С. 507. — (Большая российская энциклопедия : [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов ; 2017, т.24).
2. Старостин Геология полезных ископаемых: Учебник: моногр. /
3. Ганс Муравский, Вильгельм Мейер: Геологический Словарь. 12-ая Пусковая площадка. Spektrum Akademischer Verlag, 2010, с. 37 ISBN 978-3-8274-1810-4.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОМЕТРИИ ПРИ
ВЫДЕЛЕНИИ ПЛАСТОВ-КОЛЛЕКТОРОВ

Выявление в разрезе скважин нефтегазовых месторождений водонасыщенных и продуктивных пластов-коллекторов является актуальной задачей. Это одна из основных задач, которая решается геофизическими методами исследования скважин.

Выделение пластов-коллекторов по геофизическим материалам возможно по прямым качественным признакам, которые основаны на более высокой проницаемости коллекторов по сравнению с вмещающими породами и на проникновении в коллектор фильтрата промывочной жидкости (формирование или расформирование зоны проникновения) [1].

Одним из прямых качественных признаков является наличие радиального градиента сопротивления в исследуемом пласте, устанавливаемого по показаниям однотипных разноглубинных зондов электрических методов.

К таким методам электрометрии относятся: боковое электрическое зондирование (БЭЗ); метод высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ); микрокаротажное зондирование (МКЗ: микропотенциал и микроградиент зонды (МПЗ, МГЗ)); боковой каротаж (БК); микробоковой каротаж (МБК).

Данными методами измеряется кажущееся удельное сопротивление пород ρ_k по стволу скважины. На рисунке 1 представлен фрагмент диаграмм комплекса методов электрометрии по разведочной скважине нефтяного месторождения Нуралы, на котором выделяются проницаемые интервалы (1837,5–1857,0 м, 1858,0–1863,0 м):

1. наблюдается превышение показаний микропотенциал-зонда $\rho_k^{\text{МПЗ}}$ над показаниями микроградиент-зонда $\rho_k^{\text{МГЗ}}$ при их небольших значениях $\rho_k^{\text{МПЗ}} > \rho_k^{\text{МГЗ}}$ (наличие так называемых «положительных» приращений на диаграмме микрозондов);
2. наблюдается наличие радиального градиента сопротивления, устанавливаемого по показаниям однотипных разноглубинных зондов (БК-МБК, ВИКИЗ).

Кроме этого, против проницаемых интервалов на кавернограмме фиксируется сужение ствола скважины за счет образования глинистой корки (фактический диаметр скважины (d_c) меньше номинального (d_n)).

Данные признаки не всегда бывают однозначными. Положительные приращения на диаграммах микрозондов могут отсутствовать, если: глинистая корка имеет большую толщину (более 2 см); водоносный коллектор имеет очень высокую проницаемость; диаграммы микрозондов

некачественные, при этом соотношения значений $\rho_k^{\text{МПЗ}}$ и $\rho_k^{\text{МГЗ}}$ могут не соответствовать закономерностям, характерным для коллектора [2].

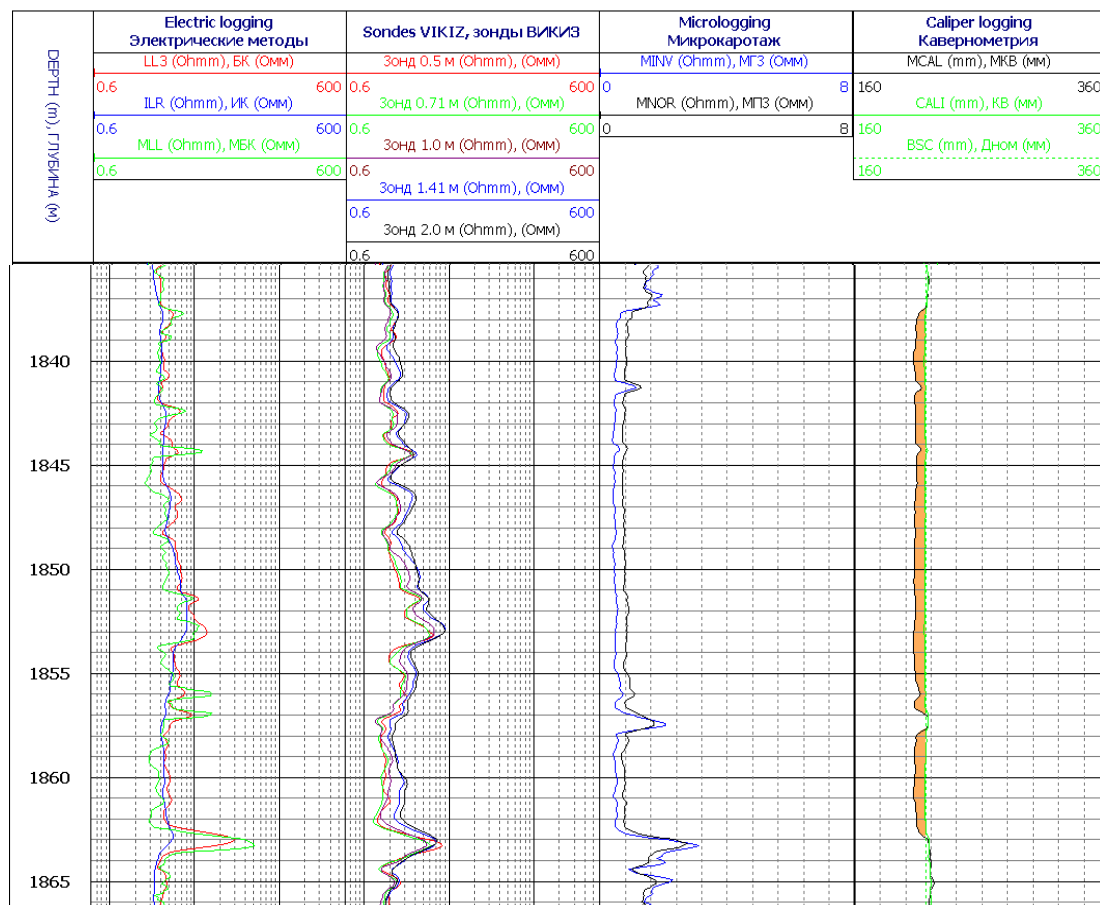


Рисунок 1 – Диаграммы комплекса методов электрометрии по разведочной скважине нефтяного месторождения Нуралы

Радиальный градиент сопротивления может отсутствовать, если применялся пресный глинистый раствор ($\rho_c > 0,5$ Ом) с низкой водоотдачей (не более $2-3 \text{ см}^3$ за 30 мин).

На практике для выделения пластов-коллекторов привлекают дополнительные геофизические методы такие как: гамма-каротаж, гамма-гамма каротаж плотностной, нейтронный каротаж, акустический каротаж.

Список использованной литературы

1. Истеков С.А., Борисенко Г.Т. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин на месторождениях нефти и газа: Учебное пособие: Изд-во КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2014.
2. Латышова М.Г., Мартынов В.Г., Соколова Т.Ф. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС. М.: Недра, 2007.

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД И СТРУКТУРЫ

Физико-механические свойства горных пород и структурно-тектонические особенности прибортовых массивов карьеров определяют напряженное состояние откосов. Поэтому особое внимание в процессе отработки месторождения уделяют изучению прочностных свойств пород и анализу состояния прибортовых массивов карьера. На стадии разведки и доразведки месторождения изучение физико-механических свойств пород осуществляется, как правило, в лабораторных условиях на основе испытания породных образцов, взятых из кернов геолого-разведочных скважин.

Основными характеристиками физико-механических свойств пород, используемыми при расчетах устойчивости карьерных откосов, являются плотность пород γ , угол внутреннего трения ρ и сцепление k .

Обычно плотность пород с достаточной точностью определяется по кернам при разведочном бурении скважин. Величины угла внутреннего трения и сцепления пород можно определить тремя способами:

- 1) путем испытания образцов горных пород в лабораторных условиях;
- 2) путем натурных испытаний пород в карьере;
- 3) по результатам съемок оползней и обрушений (способ обратных расчетов).

Физико-механические свойства этих пород характеризуются данными, приведенными в следующей таблице (табл.1).

Табл.1 Физико-механические свойства вмещающих пород

Название породы	Глубина распротра нения,	Объемный вес,	Влажность, %	Пористость	Угол внутреннего	Сопрогивл ение	Коэффицие нт
Четвертичные глины и суглинки	0-1.0	1.99	16.2	34.2	40		1-2
Неогеновые глины	1.0-10.0	1.93	20.4	35.2	14.5		1-2
Глинистые и глинисто-щебенистые коры выветривания	10-65	1.99	12.8	31.5	30		6-10
Гранодиориты (85%)		2.63	2.5	0.3-4.8	55	1400	14
Диориты кварцевые		2.74	2.5	0.2-0.7	49	1550	19
Габбро- диориты				0.2-0.7	46	1730	17
Микро- диориты		2.75	2.5	0.2-0.7		1715	17

СТАБИЛИЗАЦИИ НЕУСТОЙЧИВОГО ГОРНОГО МАССИВА В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ СИНТЕТИЧЕСКИМИ СМОЛАМИ

На угольных шахтах стабилизация неустойчивого горного массива в угольных шахтах синтетическими смолами применяются для повышения устойчивости кровли очистных забоев, сопряжений лав со штреками, межслоевых пачек при разработке мощных пологих пластов, кровель и нависающих угольных массивов при разработке крутых пластов, повышения устойчивости горных пород в зонах геологических нарушений (в том числе под- и надработки пластов), переходах одних выработок другими и прочих ослабленных зон. При разработке месторождений нагнетание укрепляющих составов в породный массив позволяет упрочнять локальные и крупные участки рудников, очистные блоки, в первую очередь - трещиноватые массивы оснований блоков. При разработке залежей системами с обрушением - пород кровель, опорных и панельных целиков - при разработке системами с открытым очистным пространством, других участков и зон, требующих повышения устойчивости в целях обеспечения их несущей способности.

На практике известен способ механического укрепления откосов посредством свай, шпонов, штанг, тросовых тяжей, применяемые при укреплении откосов скальных и полускальных пород, основанный на перераспределении напряжений в массиве, при этом нагрузка при помощи укрепительной конструкции передается устойчивой части массива, находящегося вне зоны возможного обрушения [1]. Описанный способ имеет весьма ограниченную область применения, достаточно материально затратен, трудоемок.

Также применяется способ, направленный на улучшение физико-механических свойств горных пород путем их упрочнения различными связующими и цементирующими материалами, нагнетаемыми в массив для восстановления нарушенных структурных связей в трещиноватых горных породах или же для создания новых дополнительных связей [1].

Недостатком данного способа является то, что отсутствует надежное закрепление нарушенной области и не обеспечивается прочная связь с окружающими вмещающими породами отрабатываемого уступа.

Стабилизации неустойчивого горного массива синтетическими смолами позволяет повысить эффективность укрепления горных пород к устойчивым породам за счет обеспечения возможности надежного и качественного заполнения трещин скрепляющим составом, обеспечивающее образование зоны укрепленных пород, как в пределах

зоны возможного вывала пород из нарушенного участка, так и с заглублением в массив за пределы возможного обрушения.

Эффективность применения полимерных составов для повышения устойчивости трещиноватых пород определяется, прежде всего, прочностью адгезионной связи пограничного слоя полимер - горная порода.

Смолами могут быть упрочнены трещиноватые массивы со средне- и мелкоблочной структурой, слабым взаимным зацеплением отдельностей размером до 0,5 м, с интенсивностью трещиноватости от 0,1 мм/м и более, шириной раскрытия трещин от 0,01 мм, удельным водопоглощением от 0,01 л/мин и выше, реометрической проницаемостью пород от 0,15 МПа/(м*мин) и выше.

Наибольший упрочняющий эффект обеспечивают полимерные смолы, обладающие гомогенной структурой и высокой проникающей способностью, лучшей адгезией с породами при отверждении. Поэтому они могут считаться наиболее перспективными при решении задач повышения устойчивости горных пород способом инъекционного упрочнения. Из всех полимерных смол для этой цели наиболее эффективными являются полиуретановые и карбамидные смолы.

Применение смол в угольных шахтах возможно: в монтажных камерах (а) и в лавах для упрочнения неустойчивых пород и угольного массива. Упрочнения неустойчивого массива при отработке лавами нижних слоев мощных пластов на сопряжениях при помощи химических смол Беведол-Беведан (поставка ТОО СП «Минова Казахстан») или БлокПУР с (производства «DSI», Кемерово, Россия).

Закачка смол производится с 1 - 2 секций лавы нижнего и верхнего сопряжения до 45кг на каждый шпур через анкер «Ирма» и с конвейерной (вентиляционной) выработки через перфорированные трубки.

При неустойчивой кровле пластовых выработок эффективными средствами закрепления являются инъекционные анкера с синтетическими смолами, цементными и другими вяжущими растворами. Инъекционное упрочнение неустойчивой кровли выработок позволяет обеспечить безремонтное поддержание как на участках вне зоны, так и в зоне влияния очистных работ.

Для упрочнения кровли пластовых выработок наиболее часто применяются синтетические смолы, такие как карбамидные, фенолформальдегидные и пенополиуретановые.

Однако при всех достоинствах упрочнения породной кровли пластовых выработок синтетическими смолами, широкое применение данных смол сдерживается очень высокой ценой на данные средства, а также их высокой токсичностью. Недостатками также является необходимость применять специальное оборудование для осуществления транспортировки, хранения, приготовления и нагнетания.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОЛЗНЕЙ

Оползневые процессы могут оказать влияние на устойчивость инженерных сооружений. Но угроза с их стороны может быть преувеличена или преуменьшена. Соответственно перестраховка и неучёт опасности, какую представляют эти процессы, может дорого обойтись. Морфологически слабо выраженные стёртые формы в отличие от свежих и резких явно указывают на малую активность процесса в настоящее время. Однако если размеры форм, а следовательно, и масштабы явлений значительны, то стёртость форм никак не говорит о слабой угрозе. И наоборот, резкие формы при малом масштабе явлений служат благоприятным фактором. Особенно большое значение имеет анализ возможного инженерного воздействия на естественный ход процесса.

Поэтому каждое условие и причину, определяющие ход процессов оползания, оплывания и отседания, необходимо анализировать в отдельности, имея в то же время в виду, что влияние каждого из них осуществляется в сложной комбинации.

Цель работы: Изучить всё, что касается оползней, а также предотвратить опасность оползней

Материалы и методы: При угрозе оползня и при наличии времени организуется заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных и имущества в безопасные районы. Ценное имущество, которое нельзя взять с собой, следует укрыть от воздействия влаги и грязи. Оповещение населения проводится с помощью сирен, радио, телевидения, а также местных систем оповещения.

Результаты: Существенный ущерб этими явлениями может наноситься культурному и историческому наследию народов, душевному состоянию людей, населяющих горные местности. В результате движения оползня возникают специфические формы рельефа.

Таким образом: Мы понимаем, что это не шутки. Мы должны заранее предпринять меры, чтобы это не случилось с нами. Как вы понимаете, из-за оползней могут пострадать и люди, и жилье. Поэтому, при угрозе оползня нужно эвакуироваться спеша, и думать о своей жизни. Нужно отказаться от строительства в потенциально опасных местах, либо заложить во время строительства меры по их компенсации.

ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЗАХСТАНА

Техногенные месторождения (ТМ) — скопления твердых и жидких отходов различного рода производств, представляющих интерес в качестве источников вторсырья или в виде прямой товарной продукции.

На действующих предприятиях в структуру техногенных месторождений также могут быть включены так называемые текущие отходы, т.е. отходы, регулярно сбрасываемые или складированные в процессе производства (выбросы пульпы, продукты очистки фильтров, свежие клинкеры и т.п.). Это постоянно восполняемая часть ТМ.

Особенностями техногенных месторождений являются: 1) расположение в промышленно развитых районах; 2) месторождения находятся на поверхности, и материал в них преимущественно раздроблен; 3) количество искусственных минеральных форм, которые образуются в техногенных месторождениях, превышает 30 000, что значительно превосходит число известных в настоящее время природных минералов, составляющее около 3300.

Горное производство оставляет после себя отвалы, сложенные раздробленными породами, вмещающими руды, убогими рудами, которые экономически невыгодно перерабатывать, а также продуктами переработки промышленных руд - отходами обогащения.

Во многих рудных районах достаточно широко распространены техногенные месторождения, представленные раздробленными горными породами и убогими рудами. Отвальные массы используют для строительных целей, закладки выработанного пространства в подземных выработках, рекультивации. Однако достаточно часто в подобные отвалы попадают и полезные компоненты, которые во время разработки не представляли промышленного интереса, например барит при переработке полиметаллических руд. Во многих случаях для переработки техногенного сырья требуются иные технологии, чем для природных руд, чаще всего новые способы, основанные на последних достижениях науки и техники.

Более перспективными по содержанию и запасам полезных компонентов по сравнению с месторождениями-отвалами горнодобывающих предприятий являются хвосты обогащения руд черных и цветных металлов. Хвосты — это отходы обогащения полезных ископаемых, в которых содержание ценного компонента естественно ниже, чем в исходном сырье, поскольку в них преобладают частицы пустой породы. Твердая фаза хвостовой пульпы представлена смесью минеральных частиц разного размера - от 3 мм до долей микрона. Состав частиц и их плотность зависят от минерального состава пород, вмещающих полезное

ископаемое. При производстве медных, цинковых и пиритных концентратов образуется ежегодно 5-7 млн т хвостов, в которых содержится 0,3-0,4% цинка, 0,2-0,3% меди, 20-35% серы, более 35% железа.

В стране накоплено свыше 20 млрд. тонн твердых отходов цветной и черной металлургии, теплоэнергетики, фосфорной и других отраслей промышленности. Им надо находить применение. Диктуется это не только соображениями экологической безопасности. Богатых и легкообогатимых руд становится все меньше и меньше. Приходится вовлекать в производство бедные и труднообогатимые, лезть за ними в глубокие карьеры и шахты в то время, когда рядом с предприятиями расположились на поверхности земли огромные месторождения искусственного происхождения, многие из которых содержат ценного компонента больше, чем природная руда, и имеют положительную рыночную стоимость.

Техногенные месторождения представляют собой новый источник минерального сырья, образованный в результате промышленного производства. Подобные месторождения часто обладают необычным минеральным составом и могут служить крупным потенциальным источником разнообразных полезных компонентов, в частности редкоземельных и благородных металлов.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАПАСАМИ, РЕЗЕРВНЫЕ ШАХТНЫЕ ПОЛЯ И УЧАСТКИ

По обеспеченности запасами шахтный фонд бассейна распределялся следующим образом:

- на срок службы до 10 лет - две шахты («Северная», «Кировская»); - до 20 лет - пять шахт («Стахановская», «Майкудукская», «Карагандинская», им. Костенко, «Долинская»);
- свыше 20 лет - остальные 19 шахт .

В бассейне имелось четыре резервных участка для строительства новых угледобывающих предприятий: поле шахты № 10 «Чурубай-Нурина» (шахтные поля №№ 28, 30, 31, 32 и частично 129/130, 33, 34); поле шахты № 7/9 (шахтные поля № 23/24 и № 9 «Тентекская»); глубокие горизонты на Саранском участке; карьерное поле разреза «Верхнесокурский» № 1.

На основании проектных проработок «Карагандагипрошахта» часть поля № 10 передана шахте им. Калинина, на запасах которого велась реконструкция шахты с увеличением мощности.

На поле шахты № 7/9 и глубоких горизонтах Саранского участка возможно строительство двух новых шахт (№ 7/9 «Тентекекая» с годовой мощностью 1,8 млн.т и «Саранская-Глубокая» с годовой мощностью 4 - 6 млн.т). На карьерном поле № 1 Верхнесокурского бурогоугольного месторождения располагается строительство угольного разреза «Верхнесокурский» №1 с годовой мощностью 3 млн.т.

Кроме того, бассейн располагает резервными участками для прирезки к полям действующих предприятий. Имеется девять таких участков, в том числе:

- глубокие горизонты поля шахты им. 50-летия Октябрьской революции;
- резервные поля шахты «Карагандинская»;
- глубокие горизонты шахты «Актаская»;
- шахтные поля №№ 42-42-бис и 15 (прирезка к шахте «Долинская»; к шахте им. В. И. Ленина);
- глубокие горизонты поля шахты «Тентекская»;
- глубокие горизонты полей шахт «Казахстанская» и им. Ленина;

-шахтное поле № 23/24 (за пределами участка, выделенного для шахты № 7/9 «Тентекская»);

-северная часть поля шахты № 6/7 «Тентекская»;

-шахтное поле № 125/126 (прирезка к шахте им. Т. Кузембаева).

В Карагандинском районе ведется доразведка глубоких горизонтов пластов $K_3 - K_1$ карагандинской свиты и пластов ашлярикской свиты, что создает резерв запасов для дальнейшего развития шахт «Северная», «Майкудукская», «Карагандинская», «Кировская», им. К. Горбачева и др.

Как и в Карагандинском бассейне, угленосные отложения карбона расчленены на семь свит, которые характеризуются несколько меньшей мощностью и значительно меньшей угленосностью (суммарная мощность всех угольных пластов равна 38 м, принятая в подсчет - 10 м).

В ашлярикской свите заключено семь тонких (около 1 м) пластов забалансовых по зольности углей, не имеющих в настоящее время практического значения.

В карагандинской свите рабочую мощность (1 - 3 м) имеют пласты K_4 , K_7 , K_{14} и K_{16-17} . В углях высоко содержание витринита. Зольность угольной массы 21 - 27 %, товарная зольность угля 25 - 33 %. Обогащаемость углей от средней до чрезвычайно трудной.

Теплота сгорания по бомбе 34 - 36 МДж/кг, низшая рабочего топлива - 22 МДж/кг. Угли находятся на жирной и частично газовой стадиях метаморфизма, хорошо спекаются и коксуются. Марка углей ГЖ, КЖ и К. На глубоких горизонтах месторождения угли карагандинской свиты, по-видимому, не выйдут за пределы жирной стадии и сохранят высокую спекающую способность - марки КЖ и Ж.

Только угли верхних (обычно нерабочих) пластов до глубины 1200 м будут газовыми (Г).

В долинской свите из 10 пластов только четыре (D_6 , D_7 , D_7^1 , D_8) достигают рабочей мощности (1 - 1,3 м), строение их относительно простое. Угли богаты витринитом (сумма плавких компонентов 80%). Зольность их составляет 18 - 20%, товарная зольность 23 - 28%. Угли среднеобогащаемые (выход концентрата 62 - 76%, зольность 8 - 9%), находятся на газовой стадии метаморфизма, в связи с чем обладают пониженной спекаемостью (толщина пластического слоя 13 - 15 мм). Теплота сгорания (по бомбе) 32 - 35 МДж/кг. Угли долинской свиты относятся к марке ГЖ и обладают хорошей коксуемостью.

В тентекской свите пласты, как правило, нерабочие. На небольшой (5 - 15%) площади только пласты T_1 , T_2 , T_5 , T_6 , T_7 достигают мощности 0,5 - 0,7 м. Они сложены высокозольными газовыми энергетическими углями, не имеющими практического значения.

ВЫВЕТРИВАНИЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Под выветриванием понимают процессы преобразования горных пород под воздействием ряда факторов (в первую очередь физико-химических) в поверхностных или приповерхностных условиях. Наибольшему изменению подвергаются глубинные породы и залежи полезных ископаемых, так как многие из слагающих их минералов в зоне выветривания становятся неустойчивыми.

Месторождения выветривания разделяют на месторождения химического и механического выветривания. Под механическим выветриванием понимают такой процесс, который осуществляется без химических преобразований вещества, а в процессе химического выветривания возникают новые экзогенные минералы, выносятся ряд компонентов из исходных пород или залежей полезных ископаемых. Физическое выветривание обычно приводит только к изменению связи зерен исходных пород, прочности пород. Оно происходит в результате колебания температур, приводящих вследствие различия коэффициентов объемного расширения зерен разных минералов к нарушению прочности их сростков, вызвано расклинивающим действием замерзающей в межзерновом пространстве воды при переходе ее в лед, а также при кристаллизации в трещинах пород различных солей.[1]

В процессе выветривания образуются рыхлые продукты разрушения горных пород, расположенные под почвой, — кора выветривания. В природе известны такие продукты выветривания, которые были сформированы в прежние эпохи, причем процесс этот охватывал огромные интервалы времени; они названы древними корами выветривания. С древними корами выветривания связан ряд месторождений ценных полезных ископаемых. Коры выветривания в некоторых местах охватывают большие площади и покрывают коренные породы в виде плаща, т. е. форма их плащеобразная. В тех случаях, когда выветривание по трещинам или границам пород проникает на значительные глубины, образуются коры выветривания в плане резко вытянутой формы — линейные коры выветривания, в противоположность ранее описанным площадным корам выветривания.[2]

По И. Финчу, в области миграции поверхностных вод выделяют три зоны: просачивания, истечения и застойных вод. Верхняя зона — просачивания или окисления, которую также называют зоной аэрации, расположена между топографической поверхностью и уровнем грунтовых

вод. Просачивающиеся через эту зону дождевые воды насыщены кислородом и углекислотой и содержат очень мало солей, по в том или ином количестве органические кислоты. Воды в зоне окисляют и растворяют различные минеральные вещества. Самую верхнюю часть зоны составляет почвенный слой, наиболее богатый гумусовыми кислотами, а также различными микроорганизмами. Основное движение вод в зоне аэрации — вертикальное. В зоне истечения, расположенной непосредственно под уровнем грунтовых вод, подземные воды движутся в основном почти горизонтально. Кислорода и углекислоты в зоне содержится небольшое количество. Воды здесь становятся нейтральными или слабощелочными. В этой зоне откладывается часть выщелоченных в зоне аэрации веществ, в связи с чем ее называют зоной цементации. Ниже зоны истечения расположена зона застойных вод. Воды эти очень незначительно перемещаются, свободный кислород в них практически отсутствует. Эту зону считают также зоной полного насыщения с пассивным водообменом. В зоне может отлагаться часть веществ, вынесенных из зоны окисления.[2]

В процессе выветривания формируются различные профили коры выветривания. На основании работ Б. Б. Полюнова, И. И. Гинзбурга и др. выделены следующие три типа профилей коры выветривания.

Насыщенный сиалитный, или гидрослюдистый, профиль характеризуется таким изменением первичных силикатов, при котором кремнезем существенно не мигрирует. В процессе его формирования развиваются гидрослюды, гидрохлориты, бейделлит, монтмориллонит. По-видимому, в результате размыва профиля возникают месторождения некоторых легкоплавких глин.

Глинистый, или ненасыщенный, сиалитный профиль выветривания формируется в таких условиях, когда кремнезем удален на значительное расстояние из области выветривания. Развиваются такие минералы, как каолинит, галлуазит, нонтронит. Этот профиль выветривания обуславливает возникновение месторождений каолина и глин.[1]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдонин, В. В. Геология полезных ископаемых / В.В. Авдонин, В.И. Старостин. - М.: Академия, 2015. - 384 с.
2. Алексеенко, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Учебник / В.А. Алексеенко. - Москва: Мир, 2015. - 360 с.

НЕФТЬ, ЕЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ НАХОЖДЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Бурный научно-технический прогресс и высокие темпы развития различных отраслей науки и мирового хозяйства в XIX – XX вв. привели к резкому увеличению потребления различных полезных ископаемых, особое место среди которых заняла нефть.

Считают, что современный термин “нефть” произошел от слова “нафата”, что на языке народов Малой Азии означает просачиваться.

Нефть начали добывать на берегу Евфрата за 6 – 4 тыс. лет до нашей эры. Использовалась она и в качестве лекарства. Древние египтяне использовали асфальт (окисленную нефть) для бальзамирования. Нефтяные битумы использовались для приготовления строительных растворов. Нефть входила в состав “греческого огня”. В средние века нефть использовалась для освещения в ряде городов на Ближнем Востоке, Южной Италии. В начале XIX века в России, а в середине XIX века в Америке из нефти путем возгонки был получен керосин. Он использовался в лампах. До середины XIX века нефть добывалась в небольших количествах из глубоких колодцев вблизи естественных выходов ее на поверхность. Изобретение парового, а затем дизельного и бензинового двигателя привело к бурному развитию нефтедобывающей промышленности. [1, 2]

Современный уровень цивилизации и технологии был бы невыносим без той дешевой и обильной энергии, которую предоставляет нам нефть. Сегодня она имеет несколько значений для народного хозяйства страны:

- сырье для нефтехимии в производстве синтетического каучука, спиртов, полиэтилена, полипропилена, широкой гаммы различных пластмасс и готовых изделий из них, искусственных тканей;
- источник для выработки моторных топлив (бензина, керосина, дизельного и реактивных топлив), масел и смазок, а также котельно-печного топлива (мазут), строительных материалов (битумы, гудрон, асфальт);
- сырье для получения ряда белковых препаратов, используемых в качестве добавок в корм скоту для стимуляции его роста.

Нефть – наше национальное богатство, источник могущества Казахстана, фундамент ее экономики. [2]

Происхождение нефти имеет несколько теорий, каждая из которых имеет право на существование. У каждой есть множество известных приверженцев и достаточное число научных трудов и обоснований. На этой странице мы расскажем о том, как образуется нефть в природе и опишем наиболее

Происхождение нефти имеет несколько теорий, каждая из которых имеет право на существование. У каждой есть множество

известных приверженцев и достаточное число научных трудов и обоснований. На этой странице мы расскажем о том, как образуется нефть в природе и опишем наиболее популярные теории происхождения этого ресурса. популярные теории происхождения этого ресурса.

В настоящее время из нефти получают тысячи продуктов. Основными группами являются жидкое топливо, газообразное топливо, твердое топливо (нефтяной кокс), смазочные и специальные масла, парафины и церезины, битумы, ароматические соединения, сажа, ацетилен, этилен, нефтяные кислоты и их соли, высшие спирты. Эти продукты включают горючие газы, бензин, растворители, керосин, газойль, бытовое топливо, широкий состав смазочных масел, мазут, дорожный битум и асфальт; сюда относятся также парафин, вазелин, медицинские и различные инсектицидные масла. Масла из нефти используются как мази и кремы, а также в производстве взрывчатых веществ, медикаментов, чистящих средств, наибольшее применение продукты переработки нефти находят в топливно-энергетической отрасли. Например, мазут обладает почти в полтора раза более высокой теплотой сгорания по сравнению с лучшими углями. Он занимает мало места при сгорании и не дает твердых остатков при горении. Замена твердых видов топлива мазутом на ТЭС, заводах и на железнодорожном и водном транспорте дает огромную экономию средств, способствует быстрому развитию основных отраслей промышленности и транспорта. [2, 3]

Энергетическое направление в использовании нефти до сих пор остается главным во всем мире. Доля нефти в мировом энергобалансе составляет более 46%.

Нефть - ценнейшее природное ископаемое, открывшее перед человеком удивительные возможности "химического перевоплощения". Всего производных нефти насчитывается уже около 3 тысяч. Нефть занимает ведущее место в мировом топливно-энергетическом хозяйстве. Ее доля в общем потреблении энергоресурсов непрерывно растет. Нефть составляет основу топливно-энергетических балансов всех экономически развитых стран. В настоящее время из нефти получают тысячи продуктов. Нефть останется в ближайшем будущем основой обеспечения энергией народного хозяйства и сырьем нефтегазохимической промышленности. [3]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушуев, В. В. Мировой нефтегазовый рынок: инновационные тенденции / В.В. Бушуев. - М.: Энергия, 2016. - 138 с.
2. Бушуев, В.В. Циклический характер конъюнктуры мирового нефтегазового рынка / В.В. Бушуев. - М.: 2016. - 369 с.
3. Вадецкий, Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин / Ю.В. Вадецкий. - М.: Академия, 2013. - 352 с.

УДК 622.013.34 Құрақбай А.Қ.- магистрант КарГТУ (гр. МетГМ-18-1)
Каймолдин Б.О.- магистрант КарГТУ (гр. МетГМ-18-1)
Научн. рук. – к.т.н., доц. Рахимов Г.Н.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ ВЕРХНЕСОКУРСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Запасы Верхнесокурского бурогоугольного месторождения с прогнозом 2.7 млрд.тонн. Для эффективного использования бурых углей Верхнесокурского месторождения необходимо проект комплексной переработки угля. При этом необходимо предусмотреть строительство химического завода для получения продуктов с высокой добавленной стоимостью. Основной целью проекта должна быть внедрение технологий получения синтетического топлива и нефтехимической продукции из углей. В будущем ежегодная потребность такого химического завода по переработке угля должно быть 10-12 млн. тонн.

Запасы балансовые, находящиеся в контуре граничного коэффициента вскрыши 10 м³/т в данное время разрабатывается тремя мелкими разрезами на выходах угольного пласта на участках Кузнецкий, Кумускудукский и Центральный.

Балансовые и забалансовые запасы по горнотехническим условиям (Квскр >10 м³/т) могут быть отработаны в будущем 3-мя способами.

1 вариант – отработка запасов подземным способом. Предварительные большие капитальные затраты.

2 вариант - отработка запасов открытым способом. Могут быть осуществлен при объеме годовой добычи выше 10 млн.тонн в год. Необходимые технические оснащения и способы транспортировки вскрыши и добычи:

- широкое применение мощных Драглайнов для образования бестранспортного внутреннего отвалообразования;
 - применение конвейеров для транспортирования добычи непосредственно на угольный склад или на пункт непосредственной переработки.
- Комбинированный способ транспортировки угля с откаткой с нижних горизонтов автотранспортом на основной пункт загрузки на главный конвейер;
- широкое применение въездных траншей для отработки запасов по фронту карьерного поля со стороны выхода пласта с отдельными разрезами.

3 вариант – комбинированный способ отработки (открытый способ с переходом в подземный). Оработка запасов ведется до оптимальной глубины открытым способом, далее переход в подземный способ со дна разреза с формированием штолен и транспортированием угля по главному конвейеру на угольный склад или на пункт непосредственной переработки.

При определенном решении вопроса целесообразности отработки всех запасов Верхнесокурского бурогоугольного месторождения с точки зрения экономики и полномасштабного решения вопроса сбыта добываемого угля более 10 млн.тонн угля в год, добычу угля технический осуществим.

УДК 553.044 Құрақбай А.Қ.- магистрант КарГТУ (гр. МетГМ-18-1)
Ошакбаева М.А.- магистрант КарГТУ (гр. МетГМ-18-1)
Научн. рук. – к.т.н., доц. Рахимов Г.Н.

ПОТЕНЦИАЛ ЗАПАСОВ БУРОГО УГЛЯ И ПЕРСПЕКТИВА ОСВОЕНИЯ ВЕРХНЕСОКУРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Кузнецкий участок вместе с Кумускудукским являются частями Верхнесокурского бурого угольного месторождения Карагандинского бассейна. Месторождение было открыто в 1955 г., разведано – в 1956-1972 гг. Запасы угля Кузнецкого участка утверждались ГКЗ СССР (Протокол № 4926 от 20.07.66 г.) по категории С2 в количестве 773296 тыс. т. По результатам работ 1970-72 гг. запасы угля были переутверждены ТКЗ ЦКТИУ протоколом № 930 от 05.06.1973 г.

Общие балансовые запасы угля на месторождении составляют 565 502 тыс.тонн, в том числе переоцененные по категориям В+С1 в количестве 441232 тыс.т. по Кузнецкому участку. По Кумускудукскому и Центральному участкам запасы не переутверждались и по Протоколу № 4926 от 20.07.66 г. составляют по Кумускудукскому участку по категории А+В+С1 в количестве 124 270 тыс.тонн, по Центральному участку по категории С2 в количестве 68 287 тыс.тонн.

Общие забалансовые, по горнотехническим условиям, запасы числящиеся на государственном балансе Верхнесокурском бурого угольного месторождении составляют по категориям А+В+С1+С2 в количестве 1 479 958 тыс.тонн. Из них по Кузнецкому участку по категориям С1+С2 в количестве 1 446 273 тыс.тонн (С1 – 625 342 тыс.тонн, С2 – 820 931 тыс.тонн), по Кумускудукскому участку по категории А+В+С1 в количестве 33 685 тыс.тонн (А -1 990 тыс.тонн, В -16 798 тыс.тонн и С1 – 14 897 тыс.тонн). Общие прогнозные запасы (Площадь южнее северного взброса) по категории Р составляют 247 094 тыс.тонн.

Разведку необходимо вести на перевод запасов категории С2 – 820 931 тыс.тонн и Р - 247 094 тыс.тонн на более высший и частично на запасы категории С1 – 625 342 тыс.тонн для уточнения. Запасы по Кумускудукскому участку по категории А+В+С1 в количестве 33 685 тыс.тонн не требует уточнения.

В данное время Верхнесокурское бурого угольное месторождение разрабатывается тремя мелкими разрезами на выходах угольного пласта на участках Кузнецкий, Кумускудукский и Центральный. Уголь добываемые этими разрезами в основном используется для нужд населения. Так как уголь из за долгого хранения на складах имеет свойство разлагаться на мелкие фракции. Поэтому в летнее время добыча прекращается. На наш взгляд для эффективного использования бурый уголь Верхнесокурского месторождения необходимо перевести на получения синтетического топлива и нефтехимической продукции как это делает Китай.

ЗАБЛАГОВРЕМЕННАЯ ДЕГАЗАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ЗАПАСОВ ПО ОСОБОВЫБРОСОПАСНОМУ ПЛАСТУ Д6 ПУТЕМ ЕГО ГИДРОРАСЧЛЕНЕНИЯ НА ПОЛЕ ШАХТЫ «ЛЕНИНА»

Заблаговременная дегазационная подготовка угольных пластов через скважины с поверхности является первой стадией разработки угольных месторождений, целью которой является снижение газоносности угольного пласта и обеспечение безопасных условий для подготовки и отработки его запасов [1].

Технико-экономическая эффективность заблаговременной дегазационной подготовки пласта Д6 подтверждается опытом работ, проведенных на шахте имени В.И. Ленина в 1983-1991 годах. В этот период при освоении ранее обработанных скважин была снижена газоносность пласта Д6 на 6-9 м³/т запасов.

На поле шахты «Ленина» в период с 2000 г. при обработке пласта Д6 внедрены следующие технологические схемы заблаговременной дегазационной подготовки:

- на скважинах № 23 и 24, осуществлено пневмогидровоздействие;
- на скважинах № 31,32,33, 35,36,37 – гидровоздействие;
- на скважинах №25,26,27,29,38– гидродинамическое воздействие с использованием эффекта самоподдерживающегося разрушения угля;
- на скважине №28- пневмогидровоздействие с выдержкой рабочей жидкости;
- на скв. № 30 - воздействие с использованием вспенивающихся веществ, а на скв. №41 -пневмогидравлическое воздействие с использованием эффекта аэрации рабочей жидкости;
- на скв. № 34 и 40 гидровоздействие с использованием гидроудара.

Анализируя дебиты и съемы метана из пласта д6 из скважин ГРП на полях шахт им. Ленина и «Казахстанская» можно сделать следующие выводы:

- максимально достигнутый объем извлечения метана из зоны обработки одной скважины ГРП по пласту Д6 за период 6-8 лет составляет до 2 млн. м³;
- средний съем метана из скважины ГРП за период 6-8 лет равен 5-6 м³ на тонну обработанных запасов;
- основное отличие в динамике дебита газа из скважин ГРП (от 0,20 до 0,50 м³/мин) наблюдается в первоначальный период освоения (1-2 годы работы станка-качалки). В последующем дебит метана стабилизируется на уровне 0,20-0,25 м³/мин.

В ходе проведения работ отмечено снижение эффективности дегазации с увеличением глубины ведения работ и влияние напряженного состояния на устойчивость раскрываемых трещин. Это требует поиска новых технических решений, направленных на повышение эффективности технологии.

Основанием для разработки настоящего проекта является план капитального строительства по инвестициям УД АО «Миттал Стил Темиртау» на 2009 год и «Программа опытно-промышленных испытаний технологии заблаговременной дегазационной подготовки особовыбросоопасного пласта дб на поле шахты «Ленина», утвержденная техническим директором УД АО «Миттал Стил Темиртау».

Место заложения скважины ГРП № 48 определено в соответствии с программой отработки пласта Дб на поле шахты «Ленина». Такое заложение скважины обеспечивает заблаговременное извлечение метана из угольных запасов, подготавливаемых для безопасной отработки в 2011-2014 г.г. лавами 312- Дб– 13 и 332- Дб– 13. Прогнозное извлечение метана из зон скважин ГРП на момент отработки этих лав планируется на уровне 4-6 м³/т.

Кроме того, скважина ГРП № 48 закладываются с учетом возможности ее использования при очистных горных работах для извлечения метана из куполов обрушения выработанного пространства лав.

Технология воздействия предусматривает следующую последовательность операций:

- вскрытие угольного пласта после цементации и опрессовки, которое осуществляется разбуриванием скважины максимально возможным диаметром с перебуриванием пласта на 10-15 м;
- промывка скважины;
- кавернообразование и перфорация пласта;
- гидрорасчленение и пневмообработка пласта;
- промывка скважины после падения давления на устье скважины и спуск глубинного насоса.

Список использованной литературы:

2. Дрижд Н.А., Ахматнуров Д.Р., Мусин Р.А., Замалиев Н.М. Современные проблемы и перспективы развития Карагандинского угольного бассейна // «Труды университета». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2016. – №2. – С. 37-41.

ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕРДІҢ ЖЕР БЕТІ ПІШІНІНЕ
ФИЗИКАЛЫҚ ЫҚПАЛЫ

Этажаралық опырылу қазу жүйесі кенді уатуды төтелді оқтама тәсілімен жүзеге асыруды қарастырады. Қабылданған төтелмен кенді уату технологиясына сәйкес, сонымен қатар тиеу – жеткізу және тасымалдау көліктерінің сыйымдылық параметрлерін, скиптік көтерме қондырғысының жоқтығын ескере отырып сапа шартына сай кен кесегі 350 мм тең деп қабылданған. Бұрғыаттырыс жұмыстарының параметрлерінің есептеулері келтірілген.

Төтел веерлерін бұрғылау Atlas Copco (Швеция) фирмасының «Simba L3 C» дизелмен жүретін жоғары өнімділікті бұрғылау құрылғысымен жүзеге асырылады. Құрылғы төтел веерларын бұрғылауға арналған және бұрғылау параметрлерін борттық компьютердан басқару жүйесімен және гидравликалық перфоратормен жабдықтандырылған.

Бұрғылау құрылғысының ауысымдық өнімділігі мына формуламен анықталады:

$$Q_{\text{ауыс}} = Q_{\text{тех}} * K_{\text{бір}} * T_{\text{ауыс}} * K_{\text{қолд}}, \text{ м/ауысым};$$

мұнда $Q_{\text{тех}}$ – бұрғылаудың техникалық жылдамдығы, берілген бұрғылау көлігі үшін - $Q_{\text{тех}} = 0,7$ м/мин;

$K_{\text{бір}}$ – бұрғы көлігінің бір мезгілде жұмыс істеу коэффициенті, $K_{\text{бір}} = 1,0$;

$T_{\text{ауыс}}$ – ауысым ұзақтығы, $T_{\text{ауыс}} = 480$ мин;

$K_{\text{қолд}}$ – ауысым уақытындағы даярлау – аяқтау үрдістерін ескеретін бұрғылау құрылғысының уақыт бойынша қолдану коэффициенті, $K_{\text{қолд}} = 0,7$.

Берілгендерді қоя отырып алатынымыз:

$$Q_{\text{ауыс}} = 0,7 * 1,0 * 480 * 0,7 = 235 \text{ м/ауысым};$$

Кеніштің тапсырылған өнімділігін қамтамасыз ететін бұрғылау құрылғысының саны:

$$n = A_{\text{ауыс}} / Q_{\text{ауыс}} * q = 5715 / 235 * 16,5 = 1,47 \text{ немесе } 2 \text{ көлік};$$

мұнда, $A_{\text{ауыс}} = 5715$ т/ауыс. – кеніштің ауысымдық тапсырылған өнімділігі;
 $q = 16,5$ т/м – 1 п.м төтелінен кеннің шығуы.

Төтелді оқтау үшін АС- 8 шашыраңқы гранулиті қарастырылады. Оқтауды ынталандырудың негізгі әдісі – электрлі. Төтелді оқтау үлестеп беретін ЗП – 25 оқтағышымен жүзеге асырылу қарастырылған.

«Қазбалардың бірыңғай нормасына...» [16] сәйкес ЗП – 25 түрлі оқтағышты қолдана отырып терең төтелдерді оқтаудың ауысымдық өнімділігі:

$Q_{\text{ауыс}} = N_{\text{ауыс}} / K_{\text{каз}} = 318 / 0.75 = 424 \text{ м/ауыс};$
мұндағы $N_{\text{ауыс}}$ – 6 – сағаттық ауысымдағы ЗП – 25 оқтағышымен 115 мм диаметрлі төтелдерді оқтаудағы қазба нормасы, $N_{\text{каз}} = 318 \text{ м}$ (ҚБН I бөлім, 59 кесте);

$K_{\text{каз}} - 8$ – сағаттық ауысымға өтуді есепке алатын коэффициент, $K_{\text{каз}} = 6/8 = 0.75;$

Төтелді оқтау, торды құру және жарылыс жұмыстарын бір топтың құрамында төрт жарғыш адам бар арнайы бригада жүзеге асырады. Төтел оқтамаларын аттыру жұмыс аяқталған кезде ауысым соңында жүзеге асыру қарастырылады.

Кенішті жарылғыш заттармен (ЖЗ) қамтамасыз ету базистік қоймадан жүзеге асырылады. ЖЗ тәуліктік қорын сақтау үшін этажаралықта 245 м жекеленген желдетілуімен «Ауа берілетін – клеттік» оқпанның қвершлагында жерастында 8 т сыйымдылықта ЖЗ қоймасының құрылысы қарастырылған.

ЖЗ оқпаннан жерасты қоймаларына және жұмыс кежарларына бөліп жеткізу үшін арнайы жабдықталған дизелді өздігінен жүретін көліктерді қолдану қарастырылған.

Жұмыс түрлері бойынша кеніштің жарылғыш заттарының жалпы жылдық шығыны кесте 1 көрсетілген.

Кесте 1

Кеніш бойынша ЖЗ жылдық шығыны

Жұмыс түрлері	Өлшем бірлігі	Жұмыстың жылдық көлемі	Жарылғыш заттардың шығыны		
			Көлемдік бірлікте, кг	Тәулігіне, т	Жылына, т
Ұңғыма жұмыстары:					
а)ТККЖ	мың.м ³	47,2	2,5	0,3	118
б)ТКУЖ	мың.м ³	68,4	2,5	0,5	171
Қорытынды	мың.м ³	115,6	-	0,8	270
Тазартпа жұмыстары	мың.т	4000	0,55	6,3	2200
Кеніш бойынша қорытынды	-	-	-	7,1	2470

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Низаметдинов Ф.К. , Нагибин А.А., Левашов В.В. и др. Натурные методы исследования прочностных свойств горных пород и породных контактов. ФГПРМ, №2, 2016, с. 26-33.

2.Попов И.И., Окатов Р.П. Борьба с оползнями М., Недра, 1980. -239с.

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ И МАГМАТИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОКТАСЖАЛ

Площадь месторождения Коктасжал непосредственно сложена эффузивно-туфогенными породами карадока, прорванными дайкоподобной интрузией плагиогранит-порфиров. Широкое развитие имеют также жильные породы: диоритовые и диабазовые порфиристы, альбитофиры, кварцевые диориты и плагиограниты.

Породы карадока представлены литокристаллокластическими и кристаллокластическими туфами амфиболовых и плагиоклазовых порфиров с маломощными линзами порфиров и известняков. Породы пронизаны густой сеткой различно ориентированных эпидотовых и кварцевых прожилков, мощностью 1–2 см. В прожилках развиты зерна пирита, иногда жилки мощностью до 2–3 мм. Простираание пород северо-западное $310-320^0$, падение крутое моноклинальное.

Порфиристы и их туфы повсеместно катаклазированы, рассланцованы и пропилитизированы с новообразованиями актинолита, эпидота, карбоната, хлорита, а на контактах с интрузивом, кроме того, альбита, серицита, кварца. В зонах рассланцевания породы превращены в хлорит-серицитовые сланцы, в экзоконтакте гранитоидов – в полосчатые кварцево-слюдистые роговики.

Интрузивные породы месторождения представлены плагиогранит-порфирами и плагиогранитами Каражал-Коктасжалского интрузивного массива.

Плагиогранит-порфиры отдельными выходами прослеживаются по простираанию пород более 1800 м. Падение интрузии крутое ($85-87^0$) изменяется от северо-западного до северо-восточного, мощность колеблется от 10 до 70 м. Многочисленные трещины в породе, в том числе и контракционные, выполнены кварцевыми и кварцево-карбонатными прожилками и жилами мощностью от долей до 2–5 мм, иногда до 10–70 см. На северо-востоке месторождения отдельные кварцевые жилы достигают мощности 6–10 м, а в юго-западной части интрузии отмечаются кварцевые штокверки значительных размеров, протягивающиеся по простираанию до 350 м. На северо-западе месторождения, в пределах зоны оруденения, широко развиты кварц-халькопиритовые и кварц-халькопирит-борнитовые прожилки.

Плагиограниты распространены восточнее и северо-восточнее от месторождения Коктасжал, за пределами рамок прилагаемой геологической карты масштаба 1:2000. В контуры этой геологической карты у восточной рамки заходит лишь небольшое ответвление массива.

Жильные породы на месторождении широко распространены и представлены дайками микроплагиогранитов, альбитофиров, диабазовых и диоритовых порфиритов. Наиболее распространенными являются диоритовые и диабазовые порфириты. Мощность даек колеблется от 1 м до 10 м, протяженность по простиранию – от 30 м до 500 м. Простирание северо-западное $300-330^0$, падение крутое юго-западное, иногда северо-восточное.

Самыми древними являются дайки микроплагиогранитов и плагиогранит-порфиров, которые представляют собой апофизы рудоносной интрузии плагиогранит-порфира. Простирание даек совпадает с направлением вытянутости интрузии и вмещающих её пород карадока.

Следующими по возрасту являются диабазовые порфириты. Они секутся дайками диоритовых порфиритов и альбитофиров, наиболее молодыми породами месторождения.

Микроплагиограниты имеют северо-восточное простирание, секущее простирание интрузии и вмещающих пород. Мощность их выходов не превышает 0,4–0,7 м, а по простиранию они прослеживаются на 20–30 м. Наличие микроплагиогранитов может указывать на то, что на больших глубинах месторождения находится крупная материнская гранитоидная ранневарисская интрузия, с гидротермальной деятельностью, которой связано оруденение месторождения Коктасжал.

Диабазовые порфириты значительно изменены под воздействием автометаморфизма и динамометаморфизма.

Диоритовые порфириты широко распространены и являются самыми молодыми образованиями. По размерам порфировых выделений плагиоклаза они подразделяются на мелкопорфировые и крупнопорфировые.

Альбитофиры развиты на северо-западном фланге месторождения и юго-востоке за пределами рудного поля. Мощность даек от 4 до 15 м, протяжённость по простиранию до 700 м. Характерным для них является субширотное простирание, секущее почти все жильные образования, расположенные в пределах минерализованной зоны.

Гидротермальные изменения пород на месторождении проявлены крайне неравномерно и заключаются в хлоритизации, эпидотизации, серицитизации и окремнении пород, вплоть до образования вторичных кварцитов. Окремнение сопровождается густой сеткой различно ориентированных кварцевых прожилков. Они в одинаковой степени развиты как в пределах интрузии плагиогранит-порфиров, так и во вмещающих её породах.

ПРОБЛЕМЫ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В НЕУСТОЙЧИВЫХ ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ НА СУШЕ И ШЕЛЬФЕ

Минимизация проблем в процессе строительства нефтегазовых скважин – одна из основных задач стоящих перед промысловыми жидкостями. Развитие науки о буровых растворах, имеющей более чем 90-летнюю историю, последовательно отражает постановку и решение наиболее значимых проблем, выдвигаемых практикой бурения. Однако нарушения устойчивости стенок скважины в результате наступления предельного состояния в глинистых и глиносодержащих породах пристволенной зоны не преодолены. Особенно остро проблема устойчивости ствола скважины, сложенного глинами и глинистыми сланцами, ощущается в тех районах, где бурение ведется в сложных горно-геологических условиях.

К основным физико-химическим свойствам глин, определяющим их качество, относятся: пластичность, набухаемость, дисперсность, гидрофильность, обменная адсорбция. Каждое из этих свойств в значительной степени влияет на потерю устойчивости стенок скважины.

Устойчивость глинистых отложений – одна из актуальнейших проблем бурения, особенно сегодня, когда резко возросли объемы наклонного и горизонтального бурения. За последние 20 лет исследователями предложены различные критерии [1, 2, 3], учитывающие особенности напряженного состояния горных пород, в том числе боковой распор и минимальные горизонтальные напряжения.

Методически такие расчеты на сегодняшний день проработаны достаточно детально [4]. Для корректных геомеханических расчетов необходим большой информационный массив данных, например, характеристики давлений и векторы трещин при грп, профилометрия, данные электронного микросканирования стенок скважин. Для достоверности прогнозов важны исследования кернов из массивов неустойчивых глин (в том числе для определения их физико-механических свойств). Кроме физико-механических, глинистые породы отличаются разнообразием минералогического состава, связности, минерализации поровой воды; их свойства изменяются в зависимости от глубины залегания, условий формирования и пр.

Обязательным условием устойчивости стенок скважин является ингибирование бурового раствора, которое позволяет стабилизировать пристволенную зону, замедлив увлажнение глин и ослабление связей по

плоскостям напластования слоистых образований, сократив область пластической деформации и сохранив область упругих деформаций (релаксация напряжений) в нетронутом массиве.

Для оценки требуемого ингибирования используются методы, зависящие от величины гидратации глинистых пород, связанной с осмотическим, капиллярным, диффузионным массопереносом (увлажнением), а также поверхностной гидратацией.[2]

В настоящее время для повышения устойчивости глин на стенках скважины применяют полимерные и полимерглинистые растворы. Эти системы за счет низкого содержания твердой фазы в буровом растворе позволяют увеличить механическую скорость бурения, повысить износостойкость долот, снизить стоимость проходки. К достоинствам полимерных растворов также можно отнести улучшенные противоизносные и смазывающие свойства, широкий диапазон регулирования фильтрационных свойств, а также ингибирующую способность по отношению к глинистым породам. Ингибирующий эффект объясняют образованием малопроницаемых фильтрационных корок (полимерглинистых мембран) на поверхности глинистой стенки скважины, которые защищают глины от проникновения в них водной фазы бурового раствора и его фильтрата. В настоящее время основным направлением ингибирования полимерных буровых растворов является их обработка хлоридом калия. Опыт бурения показывает высокую эффективность применения таких систем в набухающих и хорошо диспергирующих глинах и не всегда успешную проводку скважин, в разрезах которых присутствуют аргиллиты, что послужило поводом для дальнейших исследований технологии применения буровых растворов при бурении неустойчивых глинистых пород различной степени литификации.[4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Биополимерный высокоингибирующий буровой раствор для сооружения наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Время колтюбинга. – 2011. – № 2 – 3. – с. 66 – 74. Третьяк А.Я., Рыбальченко Ю.М., Бурда М.Л., Онофриенко С.А.
2. Биополимерный раствор для осложненных условий бурения. Oil and gas journal russia. – 2011. – № 11. – с. 52 – 57. Третьяк А.А., Рыбальченко Ю.М.
3. Буровые промывочные жидкости: учеб. Пособие. Печ. / юж.-рос. Гос. Политехн. Ун-т (нпи) им. М.И. Платова. – Новочеркасск: Лик, 2014. – 374 С. Третьяк А.Я., Савенок О.В., Рыбальченко Ю.М.
4. Третьяк А.А., Рыбальченко Ю.М., Лубянова С.И., Турунтаев Ю.Ю., Борисов К.А. Буровой раствор для строительства скважин в сложных условиях. Нефтяное хозяйство № 2, 2016, с. 28 – 31.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН НА МОРЕ И НА СУШЕ

Скважины на море. Объем добываемой нефти с морских месторождений в настоящее время, составляет около 30-35%. В следствии чего вопросы технологии бурения скважин на море являются весьма актуальными. Существуют несколько видов платформ, чтобы проводить бурение скважин на море (рисунок 1):

– *Самоподъемная*, которая представляет из себя плавающий понтон с вырезом, над которым и находится вышка. Размещают такую установку на больших опорных колоннах.

– *Полупогружная*. Такой вид платформы используется на глубине 300-600 метров, где не возможно применение платформ первого вида. Данная платформа ни на что не опирается, а плавает на воде на огромных понтонах. Недостатком данного вида платформы является то, что возможно её перемещение под воздействием волн от первоначального места расположения.

– *Гравитационного вида*. Они имеют мощное бетонное основание, которое стоит на дне моря или океана.



а) полупогружаемая

б) плавучая

в) стационарная

Рисунок 1. – Виды конструкций платформ на море

Для бурения нефтяных скважин на море используют разнообразные методы и технологии: роторный, вращательный, винтовой и так далее.

Большая сложность и специфическая особенность бурения скважин в море обуславливаются: высокой стоимостью и уникальностью требуемых технических средств; окружающей средой; технологией и организацией строительства и эксплуатации объектов на море; транспортировкой нефти; проблемами, вызванными необходимостью производства работ под водой.

Одно из путей уменьшения проблемы, например, для размещения производства нефтяных скважин является технология фиксирования свай и установление на них платформы, вышки и необходимого оборудования или технология «продолжения» берега, т.е. заполнения мелководья грунтом. Недостатком этой технологии является то, что она применима только для мелководья.

В Российской Федерации самые крупные нефтяные платформы находятся в Калининграде, Астрахани, Северодвинске и Выборге. В Казахстане на Каспийском море.

Скважины на суше. Технология строительства нефтяных и газовых скважин на суше представлена следующими этапами: установка наземного сооружения, введение ствола скважины, отделение пластов, разработка проема. Этап технологического процесса, бурение скважин как на суше, так и на море проводят несколькими способами, такими как: вращательный, роторный, турбинный, объемный, винтовой, твердосплавный, ударный, ударно-канатный и так далее.

При *вращательном* приеме бурение происходит при помощи вращения породаразрушающего механизма с применением осевой нагрузки.

Роторный метод является наиболее распространенным. Он состоит в том, что внутрь породы проводится вращающееся долото. Популярность данного способа в том, что такое бурение может удерживать длительные значительные нагрузки.

Основной отличительной чертой *турбинного* приема является использование долота, которое действует вместе с турбиной бура. Их вращение происходит за счет давления силы жидкости, которая движется в определенном направлении между статором и ротором.

Объемный метод заключается в том, что породаразрушающий механизм движется при помощи винтового (объемного) двигателя. При *винтовом* способе устройство, с помощью которого проводится бурение, состоит из большого количества механических винтов, приводящих долото в движение. На сегодняшний день такой прием используется достаточно редко. Если применяется *твердосплавный* способ, то разрушение породы происходит при помощи армированных твердых сплавов. При *ударном* методе горные породы рушатся дробью специального устройства. *Ударно-канатный* способ разделяется на два вида: сухое бурение и с промывкой. Чаще всего применяется второй прием, он подойдет практически для всех формаций. В разрушенную породу опускается шлам, который затем достается вместе с остатками из забоя.

Список используемых источников

1. <https://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/st2/> Скважины на суше и на море.

ГИДРОЛОГИЯ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОД-ЗЕМНЫХ ВОДАХ, ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОД, ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Гидрологическое состояние водного объекта - совокупность его гидрологических характеристик в данный момент времени, Гидрологический режим - закономерное изменение состояния водного объекта во времени. Гидрологические процессы - совокупность физических, химических и биологических процессов, определяющих гидрологическое состояние и режим водных объектов.

Гидрология является отраслью географии. На стыке с другими фундаментальными науками возникли специальные разделы гидрологии: гидрофизика, изучающая физические процессы в водных объектах (динамические, термические) и формирование физических характеристик воды (льда, снега); гидрохимия, изучающая химические процессы в водных объектах, формирование химического состава природных вод и его изменение во времени и пространстве; гидробиология, изучающая живые организмы в водных объектах, их взаимоотношения друг с другом и с условиями обитания. По объектам исследований гидрология подразделяется на три основные части: океанологию (или гидрологию морей); гидрологию суши, или точнее гидрологию поверхностных вод суши (реки, озера, водохранилища, болота, ледники); гидрологию подземных вод, которая одновременно является составной частью геологической науки — гидрогеологии. Некоторые пообъектные разделы гидрологии суши одновременно входят в состав комплексных наук: гидрология болот в состав болотоведения, гидрология ледников в состав гляциологии.

Физические свойства воды. Вода находится в природе в жидком, твердом и парообразном состоянии. Переходы воды из одного агрегатного состояния в другое - фазовые переходы:

- переход из жидкого состояния в твердое (лед, снег, град) - замерзание воды (кристаллизация ледообразование), в пар – испарение;
- из парообразного состояния в жидкое — конденсация (образование капель дождя, дождь, росы), в твердое - сублимация (образование инея, гололеда, изморози); При нормальном давлении пресная вода замерзает при температуре 0°С; при увеличении минерализации (солености) и давления (атмосферы, слоя воды) она понижается. Испарение существенно повышается с увеличением температуры и уменьшением атмосферного давления.

Химический состав воды. Около 90 - 95 процентов компонентов, содержащихся в растворенном виде в воде, составляют соли, которые

существуют там в виде ионов. В природной воде всегда присутствует «набор» из трех анионов и четырех катионов (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+), которые принято называть главными ионами. Одни из них безвкусны, другие же придают жидкости горький и солёный вкус. Поступают они в воду, главным образом, из почвы, горных пород и минералов. Часть из этих ионов имеет происхождение от производственной деятельности человека. Содержатся эти макрокомпоненты в воде в самых различных концентрациях. Природная вода, кроме главных ионов, содержит в своем составе еще и различные газы, разумеется, в растворенном виде. Одним из важнейших является кислород, который придает жидкости свежий вкус. Этого газа в воде может содержаться разное количество, все зависит от природных условий. Помимо кислорода, в воде содержатся такие газы, как азот и метан, не имеющие ни вкуса, ни запаха, а также токсичный сероводород, который придает жидкости крайне неприятный запах. Концентрация этих газов в воде определяется главным образом ее температурой. Неотъемлемыми составляющими воды являются и микроэлементы, которых содержится в жидкости менее одного миллиграмма на литр. К ним относятся, практически, все известные металлы, за исключением железа и главных ионов и некоторые из неметаллов. Очень важными из них являются фтор и йод, обеспечивающие организму человека нормальное функционирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советов, С.А. Курс общей гидрологии / С.А. Советов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 280 с.
2. Ходзинская, А. Г. Гидравлика и гидрология транспортных сооружений. Учебное пособие / А.Г. Ходзинская, Т.В. Зоммер. - М.: МГСУ, 2014. - 631 с.
3. Чеботарев, А.И. Общая гидрология / А.И. Чеботарев. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 530 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ
РЕСУРСОВ ГАЗА МЕТАНА.

Недостаточная изученность оценки ресурсов газа метана при отработке угольных месторождений приводит к большим потерям непосредственно самого газа метана так и к аварийным ситуациям, стоимость которых во много раз превышает затраты, связанные с изучением газоносности угольных месторождений.

Актуальным является решение вопроса о форме нахождения природных газов в угленосном разрезе, а также подсчет запасов метана, с целью его дальнейшей утилизации.

В геологической литературе описано более 20 методов подсчета запасов твердых полезных ископаемых. В практике подсчета запасов нерудных полезных ископаемых в настоящее время широко применяют всего лишь два метода: геологических блоков и разрезов.

Метод геологических блоков впервые был описан В.И. Смирновым в 1950 г. Подсчет запасов этим методом заключается в разделении тела полезного ископаемого на отдельные сомкнутые в общем контуре фигуры — блоки, высота которых равняется средней мощности каждого блока. При расчленении тела полезного ископаемого на блоки последние выделяются в зависимости от сорта полезного ископаемого, его мощности, содержания полезных компонентов и вредных примесей, объемной массы технологических свойств, степени изученности, условий залегания, горнотехнических и гидрогеологических условий.

Разделять площадь тела полезного ископаемого на блоки по другим признакам (в частности, с целью получения большого числа мелких блоков) не рекомендуется. Точность подсчета запасов зависит при прочих равных условиях от исходных данных. Поэтому точность подсчета зависит от величины количества пересечений, на которое будет опираться подсчет. Для определения запасов полезного ископаемого в каждом подсчетном блоке применяются простейшие геометрические формулы. Объем тела (v) вычисляется по формуле

$$v = sm$$

где s — площадь блока; m — средняя мощность полезного ископаемого. Запасы полезного ископаемого (Q) вычисляются по формуле

$$Q = vd,$$

где d — объемная масса полезного ископаемого в недрах. Запасы полезных компонентов в блоке (P) определяются по формуле

$$P = Qc,$$

где c — среднее содержание полезного компонента в блоке.

Общие запасы полезного ископаемого и заключенных в нем ценных компонентов определяются как сумма запасов в отдельных подсчетных блоках.

На данный момент среднее содержание полезного компонента в блоке подсчитывается методом определения газоносности (канистр-тест). Определение объема десорбированного газа с помощью измерительного цилиндра или измерительной бюретки с уравнильной колбой, при этом общий уровень газоносности определяют как сумму объемов потерянного, десорбированного и остаточного газа.

Основным недостатком является отсутствие контроля потери газа при колонковом бурении скважины для отбора керна, а так же возможность герметичного извлечения самого керна. В следствии чего мы получаем недостоверные результаты.

Нами предлагается технология подсчета полезного компонента путем усредненного количества сорбционной емкости углей каждого из пластов. Сорбция— поглощение твёрдым телом либо жидкостью различных веществ из окружающей среды. Поглощаемое вещество, находящееся в среде, называют сорбатом, поглощающее твёрдое тело или жидкость — сорбентом. Данный способ лишен недостатков описанных выше, нет необходимости доставлять образец в герметичном контейнере. Так же к существенным плюсам можно отнести точный результат исследований.

Данное исследование позволит более точно вычислить ресурсы газа метана угольных пластов. Считаю, что необходимо продолжить исследования в данном направлении.

Совершенствование методики подсчета запасов метана имеет огромное значение для угольных предприятий, начиная с использования добываемого метана в котельной и заканчивая промышленной добычей газа. Недостаток энергетических ресурсов в Казахстане способствует повышению интереса к использованию нетрадиционных источников получения топливно-энергетического сырья. Одним из них, к тому же достаточно перспективным, является метан угольных пластов.

КВАРЦТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Кварц-жер қыртысындағы ең көп таралған,көптеген магмалық және метаморфты тау жыныстарының маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын минерал болып табылады.Кварц гранит,порфир,роговик,гнейс секілді тау жыныстарының басты минералы болып табылады.Және де кварц жер қыртысында дербес тау жынысы болыпта кездеседі және құмтастардың негізгі массасын құрайды.

Кварц атауы «quarz» деген неміс сөзінен шыққан. Оның шығу тегі белгісіз. Бұл тастың мексикалық алмаз, Тамерлан тасы, Амур оғы, Венера шашы сияқты басқа да атаулары кездеседі. Кварц —кремнийдің қос тотығы (двуокись). Құрамы — SiO_2 (кремний мен оттегі қосындысы), алқызыл кварцта титан қоспасы болады. Кварцтың негізгі шыққан жері — Африка, Мадагаскар, Бразилия т.б.

Физикалық сипаттамалары: Беріктігі 100-450 МПа; көлемді салмағы, орташа: 2.6 г / см³ мөлшерінде; тығыздығы, орташа: 2.68 г / см³ мөлшерінде. Беріктігі: 150-300 жылдары жою басы. Радиоактивтілік: кварцит үлгілерін табиғи радионуклидтердің зерттеуі гаммаспектрлық нақты тиімді қызметінің қорытындысы бойынша 1-сыныпты құрылыс материалдары үшін стандартты құнынан 88-194 Бк / кг болып табылады. Кварцит өте жоғары қаттылығымен сипатталады және қатты материалдарға жатады, бірақ жылтырату үшін үлкен сапалылықты қажет етеді.[1]

Кварцтың мынадай түстері болады: – Түссіз, мөлдір (сутас); – Сары (цитрин), балды, алтын; – Күлгін (аметист); – Түтін түстес (раухтопаз); – Қара (морион); – Алқызыл кварц; – Жасыл (празем); – Сүтті-ақ кварц; – Қоңыр (авантюрин); – Қызыл (гематит); – Көкшіл (мұзды кварц); – Көк (жақұт кварц).

Халықтық емшілердің айтуынша, кварцтан күнделікті ішетін суға арналған сүзгі жасасаңыз, оның ағзаға тигізетін пайдасы мол екен. Сонымен қатар, кварц суын (кварц салынған су) косметикалық мақсатта қолдануды ұсынады. Егер ұйықтар алдында аптасына бірнеше рет кварц суымен бетіңізді жусаңыз, теріні жасартуға, безеуден құтылуға болады. Кварц суынан дайындалған ванналар қол терісін жасартады. Литотерапевтердің айтуынша, кварцтан жасалған әшекей тыныс алу мүшелеріне жақсы әсерін береді. Кварцтан жасалған алқалар суық тиген ауруларды жеңілдетеді.

Кварц шынысы, балқытылған кварц — таза кремний оксидінен тұратын бір компонентті шыны, кремнеземның табиғи түрлерін — сутасты, кварц желісі мен кварц құмын, сонымен қатар синтетикалық кремний диоксидін балқыту жолымен алынады.[2]

Өндірістік кварц шынысының екі түрі бар: мөлдір (оптикалық және техникалық) және мөлдір емес. Кварц шынысына мөлдір емес қасиет беретін оның құрамындағы жарықты шашырататын таралған ұсақ газ көпіршіктерінің көп мөлшері (диаметрі 0,03 мкм-ден 0,3 мкм-ге шейін). Біртекті сутасты балқыту арқылы алынатын оптикалық мөлдір кварц шынысының құрамында көзге көрінетін газ көпіршіктері болмайды.

Мөлдір емес кварц шынысы көбінесе отқа төзімді, қызуға шыдамды материалдар - кварц керамикасы өндірісінде шикізат ретінде қолданылады. SiO_2 негізіндегі шынылардың ішінде ең төмен сыну көрсеткішіне ($n_e = 1,46008$) және ең жоғары жарық өткізгішіне ие, әсіресе ультракүлгін сәулелер үшін.

Шынының физикалық қасиеттері: тұтқырлығы, тығыздығы, беріктігі, морт сынғыштығы, қаттылығы, термотұрақтылығы және т.б. Тұтқырлық әр шыны типі үшін белгілі температурада тұрақты болып келеді. Түрлі шыны тығыздығы 2,2 - 6,0 (Мг/м^3) арасында болады. Избес-натрийлы шыны тығыздығы 2,5, ал хрустальдікі шамамен 3,0 және одан да жоғары.

Шынының жылуөткізгіштігі өте кішкентай және 0,7 - 1,34 Вт/м·град аралығында жатады. Шынының термиялық ұлғаюы сызықтық ұлғаю коэффициентімен сипатталады, әр түрлі шыны үшін оның мәні $5,8 \cdot 10^{-7}$ - $151 \cdot 10^{-7}$ арасында болады, жаппай қолданыстағы шынылардың көбінде ол $100 \cdot 10^{-7}$ мәніне ие. Термиялық тұрақтылық — шынының температураның шұғыл өзгерісіне төтеп беру қабілеті.[2]

Шынының оптикалық қасиеттерінің ішінде негізгілері мөлдірлігі мен шынының сыну көрсеткіштері болып табылады. Шынының мөлдірлігі шынының химиялық құрамына және құрамында темір оксидтерінің болуына байланысты. Түрлі құрамды шынылардың сыну көрсеткіштері 1,475- 1,96 аралығында болады; кәдімгі шыны үшін оның мәні 1,5 шамасын құрайды; хрусталь үшін 1,55 және одан да жоғары.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Гожев, А.Д. Южная Америка / А.Д. Гожев. - М.: ОГИЗ Географгиз, 2017. - 360 с.
2. Даль Последняя река: Двадцать лет в дебрях Колумбии / Даль, Георг. - М.: Мысль; Издание 2-е, 2016. - 192
3. Дунаев В.А. Общая геология: учебник для вузов/ В.А. Дунаев - Белгород: Изд-во БелГУ, 2018. – 150 с.

МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ СУЛЬФИДОВ ПИКРИТОВ
СЕВЕРНОГО УЛЫТАУ.

На западе Центрального Казахстана в бассейне реки Каратургай давно известен диабаз-пикритовый каратургайский комплекс, с которым пространственно и генетически связаны сульфиды меди и никеля [1]. Интерес к изучению каратургайского комплекса основан на присутствии в сульфидах металлов платиновой группы [2].

В составе пикритов каратургайского комплекса с помощью микрозонда были детально изучены сульфиды трех минеральных ассоциаций. В составе глобул первой ассоциации, наряду с ранее известными сульфидами меди и никеля (пентландитом и халькопиритом), были впервые обнаружены теллурид платины (мончеит), теллурид серебра, теллурид свинца, селенид свинца, полиметаллические твердые растворы металлов иридиевой группы (Ir, Os, Ru), редкоземельные элементы (Dy, Er, Y, Ce). В глобулах сульфидов второй ассоциации не были обнаружены микровключения теллурида серебра, платиноидов и редкоземельных элементов. Сульфиды третьей ассоциации, такие как пирротин, халькопирит и сфалерит, не содержат видимых включений минералов платиновой группы и редкоземельных элементов и только в составе фазы FeOS_2 были обнаружены Ce и Os.

Пирротин (FeS) имеет слабый избыток серы. В пирротине отчетливо видны структуры распада твердых растворов (рисунок 1(B)). Он содержит микровключения теллурида платины (PtTe_2), теллурида серебра (Ag_2Te), алтаита (PbTe). Кристаллы пирротина образуют двух фазную область (рисунок 2(C)), где более светлые представлены фазой, содержащей больше Fe_2O_3 (61.85%), чем в темной фазе.

Пентландит ($(\text{Fe,Ni})_9\text{S}_8$) содержит примесь кобальта (1.04-1.31 %) и характеризуется дефицитом серы, а отсутствие кобальта приводит к избытку серы. В пентландите установлена пластинчатая структура распада твердых растворов (рисунок 2(D)), где темная фаза распада обеднена Fe (<26.11%). Эта фаза по химическому составу близка виолариту.

Виоларит ($(\text{Fe,Ni})_3\text{S}_4$), псевдоморфоза по пентландиту, встречается реже. Он также как и пентландит испытывает недостаток серы. Виоларит содержит примесь Er (1.76%), а Os (15.43%) образует твердый раствор или присутствует в виде сульфида.

Халькопирит (CuFeS_2) обнаруживает постоянный избыток серы. Редко присутствуют микровключения теллурида платины (PtTe_2) с примесями Pd, Bi, теллурида серебра (Ag_2Te), алтаита (PbTe), но

преобладает селенид свинца (PbSe), а Os (11.31 %), Ir (1.60 %) и Rh (11.17%) образуют полиметаллические твердые растворы.

Сфалерит (ZnS) является относительно редким минералом, который пересыщен серой и содержит до 10.31 % Fe и до 1.02 % Cu .

Магнетит (Fe₃O₄), ассоциирующий с сульфидами первой ассоциации, содержит (%): Fe (73.92 -74.66). Os (6.44), Ru (2.01), Rh (0.22) образуют твердые растворы. Также присутствует примесь Y (2.15).

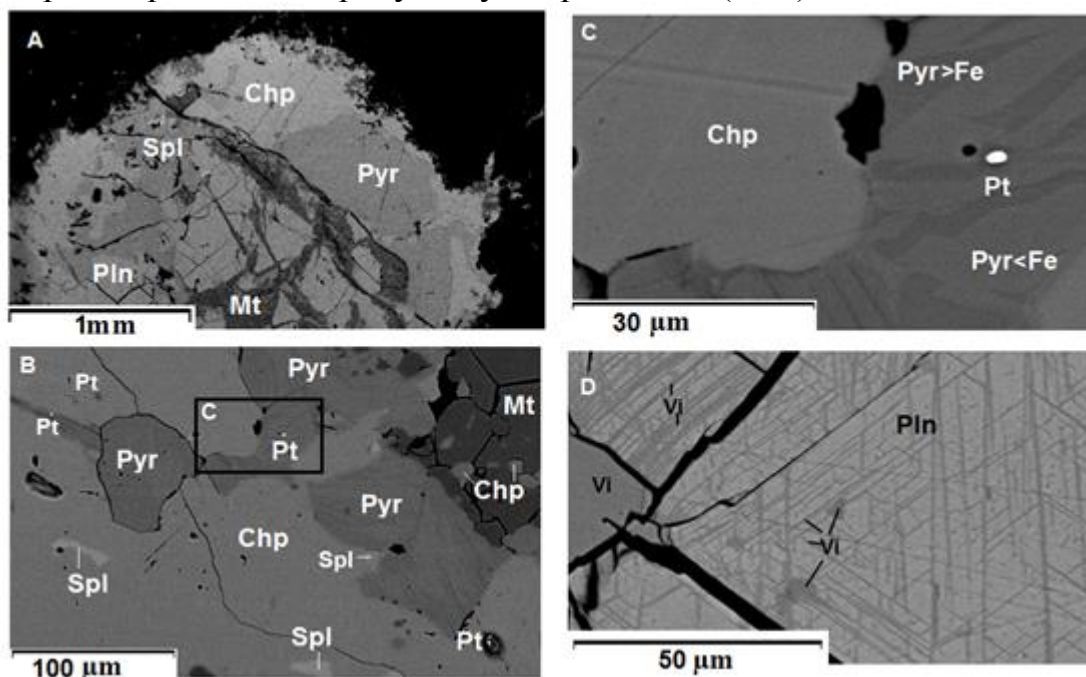


Рисунок 1 – Изображение в обратно-рассеянных электронах участков аншлифа, изготовленного из рудного материала, содержащего пирротин (Pyr), халькопирит (Chp), пентландит (Pln) виоларит (Vi), сфалерит (Spl), магнетит (Mt) с микровключениями платины (Pt). На рисунках А, В показано строение сульфидной капли и взаимоотношения минералов. Рисунок С демонстрирует характер соотношения халькопирита и пирротина (с структурой распада твердых растворов), а на рисунке D показана пластинчатая структура распада пентландит-виоларита.

Список использованной литературы

1 Михайлов Н.П., Семенов Ю.Л. Каратургайский диабаз-пикритовый комплекс в Казахстане и некоторые вопросы петрологии пикритов. Советская геология. 1965. № 3. С. 43–58.

2. Бейсеев О.Б. Сульфидное медно-никель-кобальтовое оруденение в массивах ультраосновных и основных пород бассейна реки Каратургай (Северный Улытау). Алма-Ата: ОНТИ КазИМСа, 1968. 55с. Выявление в разрезе скважин нефтегазовых месторождений водонасыщенных и продуктивных пластов-коллекторов является актуальной задачей. Это одна из основных задач, которая решается геофизическими методами исследования скважин.

ЖЕРДІҢ ФОРМАЛАРЫ, ӨЛШЕМДЕРІ, ҚҰРЫЛЫМЫ, ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Күн жүйесіндегі Күннен әрі қарай санағанда үшінші ғаламшар адамзаттың тіршілік ететін бесігі – жер. Ертеде ежелгі адамдар мен астрономия саласынан шығындап озып кеткен вавилондықтардың өзі де Жерді ойық түріндегі арал ретінде қарастырған. Ал, ежелгі Қытайда Жерді төртбұрышты және төрт бағанасы болады деп санаған. Үнділер болса жерді тасбақаның үстінде орналасқан алып піл көтеріп тұр деп ойласа, славяндар үш теңіз итбалығы Жерді ұстап тұр деген сенімде болған. Қызық иә, олар ол кезде жерді домалақ деп ойламағанда шығар. Ойлап көріңізші, егер мен сол Ежелгі дәуірде өмір сүрсем жердің домалақ екенін бірден сезер едім дерсіз. Бірақ сіз болмасаңызда осы түсініктердің барлығына сынай қараған гректер болды. Пифагор жерді VI ғасырға жетпей жатып шар тәрізді деп санаған екен. Ал одан 200 жыл өте, Аристотель аспан денелері Күнді айналады деп болжам жасады. Айта берсең жер тулары пікірлер көп. [1]

Жер эллипстік (дөңгелекке жуық) орбита бойымен 29,765 км/с жылдамдықпен 149,6 млн. км орташа қашықтықта 365,24 орташа күн тәулігі ішінде Күнді бір рет айналып шығады. Оның табиғи серігі – Ай. Ай Жерді 384000 км орташа қашықтықта айналады. Жер осінің эклиптика жазықтығына көлбеулігі $66^{\circ}33'22''$, оның өз осінен айналу периоды 23 сағ 56 мин 4,1 с. Жердің өз осінен айналуы себебінен Жерде күн мен түн ауысса, ал оның осінің орбита жазықтығына көлбеулігі мен Күнді айналуы салдарынан Жерде жыл мезгілдері өзгеріп отырады. Жердің жасы шамамен 4,5 млрд. жыл деп есептеледі. Жер Күнді айналып жүрген 9 планетаның ішінде мөлшері мен массасы бойынша 5 орында. Жердің массасы $5,975 \cdot 10^{21}$ т, орташа тығыздығы $5,517$ г/см³, көлемі 1,083 млрд. км³, ауданы 510,2млн.км², сыртқы пішіні 3 осьті эллипсоидқа (сфероидқа) жақын. Осы күнгі космогониялық түсінік бойынша Жер осыдан 4,5 млрд. жыл бұрын Күн айналасындағы кеңістікте шашыраған газ – тозаң заттан, планеталар тартылыс күшінің әсерінен пайда болған. Қатты материя кесектерінің соқтығысып, жабысуынан планеталар ұлғая берген. Газ-тозаң зат іріктеліп, олардың жеңіл элементтері Күн сәулесінің қысымымен онан әрірек, ал біршама ауырлары Күнге жақын орналасқан. Жер құрамына Күн жүйесінде кездесетін барлық химиялық элементтер енеді. Заттың планета центріне тартылуы және оның ось бойымен айналуы салдарынан Жер эллипсоидтық пішінге келген. [2]

Жер бедері, рельеф (фр. relief, лат. relero — көтеремін деген сөзінен шыққан) — жер бетіндегі құрлықтардың, мұхиттар мен теңіздер түбінің тілімденген пішіндерінің жиынтығы. Жер бедері тау, жазық, ойпат, таулы

үстірт, төбе, қырка, аңғар, жыра, т.б. болып келеді. Жер бедері эндогендік (ішкі) және экзогендік (сыртқы) күштердің ұзақ уақыт бойы әсер етуі нәтижесінде пайда болады. Әрбір аймақтың бедері оның геологиялық құрылысына, ішкі және сыртқы процестердің біреуінің басым болуына байланысты. Жер бетінің бұдырлылығы әр түрлі болуы мүмкін, сондықтан мөлшеріне (масштабына) қарай Жер бедерін планеталық пішінді (кұрлықтар, мұхит табаны) мегапішінді (тау жүйелері, аумақты жазық жерлер, мұхит ойпаттары), макропішінді (жоталар, тауаралық аңғарлар), мезопішіндер (төбелер, аңғарлар, сай – жыралар), микропішіндер (шұқанақтар, дала бидайықтары) және нанопішіндер (түбіршіктер, төбешіктер) деп бөледі. Осы заманғы Жер бедері шамамен бұдан 150 млн. жыл бұрын қалыптасқан. Қазіргі кезде бүкіл құрлықтардың 55% - і таулы және 45% - і жазық өлкелер. Жер бедерін геоморфология ғылымы зерттейді. [2]

Жердің физикалық қасиеттері — зерттеу нәтижесінде оның өзіндік ерекшеліктерін біліп қана қоймай, сонымен бірге жер қойнауында орналасқан әртүрлі пайдалы қазбаларды іздеп – табуға болады. Жердің физикалық қасиеттеріне ауырлық күші, тығыздығы, қысымы, магниттік, жылулық және т. б. қасиеттері жатады. Жер бетінде жердің өзіне қарай бағытталған центрге тартқыш және центрден сыртқа қарай бағытталған центрден тепкіш күштерінің болатындығы үнемі байқалады. Осы күштердің ортақ әсері ауырлық күшін көрсетеді. Ауырлық күшінің үдеу шамасы жердің құрылысы мен сыртқы пішінінің өзгерістеріне қарай анықталады; ауырлық күші экваториальды аймақтармен салыстырғанда полярлық аймақтарда көбірек; оның үдеу шамасы полюстен экваторға қарай біртіндеп азаяды (0,5%). Жер — қоғамдық байлықтың аса маңызды бөлігі, мемлекет тәуелсіздігінің негізі, барлық байлықтың жиынтығы. Жер ауыл шаруашылығында басты өндіріс құралы. Бүкіл адамзаттың тіршілік ететін бесігі. Ендеше, Жаратушымыздың бізге сый етіп берген тіршілік нәрін бағалау біздің қолымызда. [2]

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Қаныш Сатпаев. Энциклопедия / Бас редактор Б.Ө.Жақып. — Алматы «Қазақ энциклопедиясы», 2011 жыл.
2. География: Дүниежүзіне жалпы шолу. ТМД елдері. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық/ Ө. Бейсенова, К. Каймулдинова, С. Әбілмөжінова, т.б. — Өңд., толықт. 2-бас. — Алматы: Мектеп, 2010.

АЭРОФОТОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ГИДРООТВАЛАХ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ

Ввиду ответственности и повышенной промышленной опасности таких технических сооружений как гидроотвалы маркшейдерские службы угольных разрезов вынуждены вести непрерывный мониторинг геомеханического состояния этих объектов и прогноз устойчивости их откосов. Для решения геомеханических задач применяют комплекс инженерно-геологических, гидрогеомеханических, маркшейдерско-геодезических и геофизических методов.

Эти методы характеризуются базой измерений от единиц до сотен метров, т.е. относятся к региональным и локальным. Поскольку гидроотвалы имеют большие площади, значительная часть их участков недоступна для визуального осмотра и наземных наблюдений, необходимо развитие методов мониторинга этих объектов, в частности, на основе глобальных аэрофотографических измерений.

Упрощенная схема аэрофотографического мониторинга включает следующие этапы:

- проведение фотографических измерительных работ, включающих собственно аэрофотосъемку и позиционирование опорных точек;
- создание и обновление цифровых моделей объектов с помощью аналитической и цифровой аппаратуры;
- визуализация цифровой информации.

В зависимости от особенностей элементов горных работ объекты отображаются на плане двумя способами:

- в виде структурных линий, не нарушающих гладкость моделируемой поверхности (чаще всего, это верхние и нижние бровки уступов);

Структурные линии образуют каркасную модель, которая содержит геометрическую (координаты вершин) и топографическую (форма линий, соединяющих вершины) информацию.

Высокая точность созданных цифровых моделей (0,2–0,3 мм в плане и 0,2 м по высотным от- меткам) позволяет расширить область их применения для периодического контроля горизонтальных смещений и вертикальных оседаний техно- генных массивов гидроотвалов.

При анализе i -ого контура производится идентификация границ изменений, рисовка нового контура и маркировка зон, для которых смещение δ и площадь зоны смещений S превышают заданные граничные значения. При компьютерной обработке каркасных моделей точность мониторинга определяется только техническими параметрами фотограмметрической аппаратуры и практически не ограничена. Возможна

приближенная визуальная обработка (наложение исходной и текущей модели), точность которой зависит от масштаба маркшейдерского плана: считая, что различимым является смещение на плане 0,1 мм, при масштабе 1:5000 можно зафиксировать смещение $\delta > 500$ мм, при масштабе 1:2000 – $\delta > 200$ мм при масштабе 1:500 – $\delta > 50$ мм.

Для реализации алгоритма на план участка наносят сетку с шагами Δx и Δy . Обработка сводится к распознаванию и маркировке узлов сетки, в которых выполняется условие $z' - z'' > \Delta z_{г}$. Точность контроля определяется техническими характеристиками используемой аппаратуры и составляет 0,2 м.

Установлено 7 зон, на которых сдвигения проявились на фоне производимых отвальных работ (на этих участках проверялись совпадения вертикальных отметок соответствующих уступов).

График изменения суммарной протяженности L смещенных участков уступов отвала с течением времени t показывает, что деформационные процессы протекают равномерно и локализуются на интервалах 70–200 м. Целесообразно проводить региональный и локальный мониторинг на выявленных интервалах по периметру гидроотвала.

Выявлены зоны оседаний, которые в значительной мере приурочены к юго-западной части отвала, что свидетельствует о незавершенности процессов фильтрационной консолидации намывных грунтов.

Анализ графиков изменения во времени суммарной площади $S_{в}$ зон сдвижений, суммарной протяженности L участков дамбы с горизонтальными смещениями и площади $S_{г}$ этих участков в плане (рисунок 1) показал равномерность развития деформационных процессов в теле гидроотвала и вполне четко выраженную тенденцию к их затуханию.

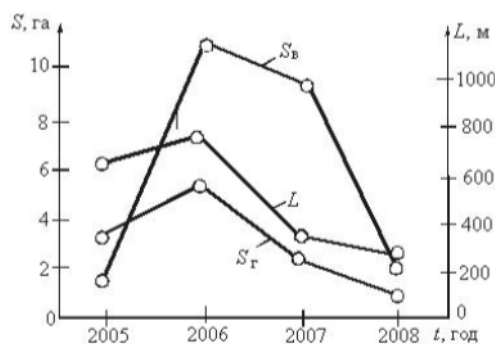


Рисунок 1 - изменения во времени суммарной площади $S_{в}$

Автоматизированная обработка цифровых моделей гидроотвалов и участков ведения горных работ позволит значительно увеличить информативность геомеханического мониторинга на угольных разрезах

ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ШУБАРКОЛЬ

В настоящее время в комплекс источников выбросов вредных веществ в атмосферу входят сам разрез «Шубарколь» (добычные и вскрышные работы); породные отвалы, котельная и тракт топливоподачи в котельную, объекты ремонтно-складского хозяйства (РСХ); дробильно-сортировочной установкой (ДСУ) и двумя складами щебня.

В комплекс источников, загрязняющих атмосферный воздух при ведении горно-транспортных работ входят: добычные, вскрышные, буровзрывные и отвальные работы.

Технология ведения горных работ и используемое на разрезе оборудование оказывает отрицательное воздействие на атмосферу разреза и вокруг него.

Наиболее интенсивными источниками пылеобразования на разрезе являются буровзрывные, погрузочно-разгрузочные, отвальные работы и транспортирование горной массы. Значительное пылевыведение происходит при сдувании с поверхности внешних отвалов и бортов разреза.

При ведении взрывных работ, работе бульдозеров и тепловозов, в атмосферу выбрасываются следующие газы: окись углерода, двуокись азота, сернистый ангидрид, углеводород, сажа, альдегиды и бензопирен.

При горении отвалов в атмосферу выбрасываются: окись углерода, двуокись азота, сернистый ангидрид, сероводород.

Все источники выбросов вредных веществ при ведении горнотранспортных работ являются неорганизованными.

Сжигание углей в топках сопровождается выбросами вредных веществ в атмосферу: золы, окиси углерода, оксидов серы и азота.

Основной производственной вредностью, выделяющейся в процессе приема, дробления и перегрузки угля, является угольная пыль. Для ее локализации и удаления на тракте топливоподачи в котельную установлены три аспирационные установки, расположенные в здании сортировки, яме привозных углей и перегрузочном пункте. Котельная с трактом углеподачи относится к организованным источникам, а все участки пылевыведения угольного склада при котельной являются неорганизованными.

Разгрузка думпкаров, формирование штабелей угля экскаватором с перегружателем и погрузке угля в ж.д. вагоны экскаватором являются основными источниками пылевыведения в атмосферу на угольном складе.

Сформированные на складе штабели также являются источниками пылевыведения в атмосферу (сдувание пыли с поверхности штабелей).

Все источники пылевыведения угольного склада являются

неорганизованными.

Объекты ремонтно-складского хозяйства расположены на промплощадках.

На промплощадках расположены автотракторные участки, склады ГСМ, депо экипировки подвижного состава со складом дизельного топлива, блок технических служб.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются следующие процессы сварочные и кузнечные работы; газовая резка и наплавка металла, зарядка аккумуляторных батарей; хранение нефтепродуктов.

От объектов РСХ выделяются следующие загрязняющие вещества: марганец, соединения кремния, фториды, фтористый водород, сварочный аэрозоль, оксид хрома, двуокись азота, пары серной кислоты, щелочь, углеводород, сернистый ангидрид, окись углерода, зола и сажа.

К передвижным источникам РСХ относится весь вспомогательный транспорт с дизельными и карбюраторными двигателями. От передвижных источников РСХ в атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: сажа, пыль породная, окись углерода, двуокись азота, сернистый ангидрид, углеводород, альдегиды и бензопирен.

Залповые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу происходит во время взрывных работ на добычных и вскрышных уступах разреза.

На основных техногенных объектах загрязняющих окружающую среду проводится мониторинг, с целью установления пространственных границ загрязнения и возможной их локализации.

В процессе производственного мониторинга на промплощадках изучается уровень загрязнения компонентов окружающей среды в результате выбросов, сбросов ЗВ и размещения вскрышных пород на породных отвалах.

Список использованных источников:

1.Дополнение к проекту Промышленной разработки (План горных работ) Участка «Центральный-2» Шубаркольского месторождения каменного угля в Нуринском районе Карагандинской области. А.С. Гильгенберг. 2019.

2.Мальченко Т.Д., Немова Н.А. Процессы перемещения и складирования горных пород на карьерах. Уч. Пособие. Караганда, КарГТУ, 2016.

3.Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02). Серия 03. Выпуск 22/Колл. авт. – М.: Открытое акционерное общество «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», 2007.

Туктамышева Р.И- студент КарГТУ (ТМOM-18-3)
Терехов Д.С- студент КВПТК (11-ГЭМ-18)
Науч.рук.-к.т.н., профессор, Жетесов С.С.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЯЕМОСТЕЙ ПЛАСТОВ РЕЗАНИЮ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА.

Целью увязки конструктивных и режимных параметров добычного оборудования является обеспечение добычи и надежной погрузки и доставки угля из очистного забоя и далее по конвейерной цепочке. Следует отметить, что одним из определяющих факторов в обеспечении высоких нагрузок на лаву является скорость крепления кровли или скорость передвижки секции.

Следующим требованием является обеспечение 20% запаса по производительности скребкового лавного конвейера по отношению к очистному комбайну.

Производительность перегружателя должна быть больше производительности лавного конвейера, а производительность ленточного конвейера, в свою очередь должна быть выше производительности перегружателя. Производительность дробилки должна быть согласована с производительностью перегружателя, на котором она устанавливается. Соблюдение этих требований исключит образование скоплений большого количества угля в местах перегрузки, а также заштыбовку.

Еще одним требованием является исключение частых передвижек ленточного конвейера и перегружателя. Соблюдение данного условия достигается путем применения телескопических ленточных конвейеров (например у конвейера ЛКЮ1200 телескопичность составляет не менее 70 м), а также современных перегружателей, имеющих сравнительно большую длину.

Увязка конструктивных параметров выполняется в соответствии с техническими требованиями и представляет собой:

- обеспечение заданного расстояния от козырька секции до груди забоя, а также от подборщика конвейера до исполнительных органов комбайна для предотвращения его повреждения;
- обеспечения минимальных проходов для обслуживающего персонала;
- обеспечение надежного подхвата вмещающих пород кровли управляемым козырьком секции, а также, при мощности пласта свыше 2,6 м обязательное оснащение противоотжимным устройством;
- применение механизма приподъема основания секции, для обеспечения вытаскивания секции при слабых почвах и др.

По структурной колонке пласта, содержащего породные прослойки, определяется сопротивляемость пласта резанию $\bar{A}$ из выражения:

$$\bar{A} = \frac{\sum \bar{A}_{yz} \cdot h_{yz} + \sum \bar{A}_{np} \cdot h_{np}}{H_{nl}}, \text{ кН / м}$$

где $\bar{A}_{yz}$ и $\bar{A}_{np}$ - сопротивляемости резанию угольных пачек и породных прослоев, кН/м;

h_{yz} и h_{np} - мощности угольных пачек и породных прослоев, м;

H_{nl} - вынимаемая мощность пласта, м.

$$\bar{A} = \frac{(0,55 + 0,43 + 0,7) \cdot 120 + (250 + 150) \cdot (0,02 + 0,1)}{1,98} = 126 \text{ кН / м}$$

В зоне работы исполнительных органов узкозахватных комбайнов сопротивляемость резанию ниже на величину коэффициента отжима:

$$\bar{A} = K_{om} \cdot \bar{A}, \text{ кН / м}$$

где K_{om} - коэффициент отжима угольного пласта

$$K_{om} = 0,53 + \frac{\frac{r}{m} - 0,1}{\frac{r}{m} + 0,1}$$

где r – ширина захвата исполнительного органа, м;

m – мощность пласта, м.

$$K_{om} = 0,53 + \frac{\frac{0,63}{1,8} - 0,1}{\frac{0,63}{1,8} + 0,1} = 0,7$$

$$\bar{A}_g = 0,7 \cdot 126 = 88,2 \text{ кН / м}$$

Требуемая часовая производительность комбайна:

$$Q_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{т.сут.}}}{n_{\text{см}} \cdot t}, \text{ м / час}$$

где $Q_{\text{т.сут.}}$ – требуемая суточная производительность, т/сут;

$n_{\text{см}}$ – число рабочих смен в сутки;

t – продолжительность рабочей смены, ч.

$$Q_{\text{час}} = \frac{6500}{3 \cdot 6} = 361 \text{ м / час}$$

Требуемая теоретическая производительность комбайна:

$$Q_{\text{треб.т.}} = \frac{Q_{\text{час}}}{K_{\text{м}}}, \text{ т / час}$$

где $K_{\text{м}}$ – средне статический коэффициент машинного времени выемочной машины [1]

$$Q_{\text{треб.т.}} = \frac{361}{0,4} = 902,5 \text{ т / час}$$

Определяем удельные энергозатраты на комбайн зависимости от сопротивляемости пласта резанию.

$$H_{\text{w}} = 0,625 \text{ кВт} \cdot \text{ч/т}$$

Необходимая устойчивая мощность электропривода комбайна:

$$P_{\text{уст}} = Q_{\text{теор}} \cdot H_{\text{w}}, \text{ кВт}$$

где $Q_{\text{теор}}$ – теоретическая производительность комбайна, т/час;

$H_{\text{w}} = 0,57 \text{ кВт} \cdot \text{ч/т}$ – удельные энергозатраты на выемку угля комбайном

$$P_{\text{уст}} = 902,5 \cdot 0,57 = 514,4 \text{ кВт}$$

Возможная скорость подачи комбайна определяется по формуле:

$$V_{\text{n}} = \frac{P_{\text{уст}}}{60 \cdot H_{\text{пп}} \cdot B_{\text{з}} \cdot \gamma \cdot H_{\text{w}}}, \text{ м/мин};$$

где $P_{\text{уст.}}$ – устойчивая мощность электропривода комбайна, установленная расчётом, кВт;

$H_{\text{пп}}$ – вынимаемая мощность пласта, т;

$B_{\text{з}}$ – величина захвата комбайна, т;

γ – плотность угля, т/м³;

H_{w} – энергоёмкость выемки, кВт·ч/т.

$$V_{\text{n}} = \frac{514,4}{60 \cdot 1,8 \cdot 0,63 \cdot 1,44 \cdot 0,57} = 9,2, \text{ м/мин};$$

Ориентировочную мощность электродвигателей механизма подачи $P_{\text{под}}$ можно определить по формуле:

$$P_{\text{под}} = \frac{T_{\text{п.}} \cdot V_{\text{п.}}}{\eta}, \text{ кВт};$$

где $T_{\text{п.}}$ – тяговое усилие, кН. Исходя из практического опыта применения комбайнов тяжёлого типа в Карагандинском бассейне принимаем $T_{\text{п.}}$ равным 350 кН;

$V_{\text{п.}}$ – скорость подачи, м/с;

η – К.П.Д. механизма подачи, м/с; принимаем равным 0,7

$$P_{\text{под}} = \frac{350 \cdot 0,153}{0,7} = 76,5 \text{ кВт}$$

Теоретическая производительность комбайна:

$$Q_m = \frac{P_{\text{уст}}}{60 \cdot H_w},$$

Подставив, известные значения, получим:

$$Q_m = \frac{888}{60 \cdot 0,75} = 19,7 \text{ м / мин} \approx 1184 \text{ м / ч}$$

Исходя из рассчитанных устойчивой мощности электропривода комбайна, мощности, скорости и тягового усилия механизма подачи, вынимаемой мощности пласта –выбирается тип комбайна и его основные параметры.

При этом устойчивая мощность и др. параметры комбайна принимаются по технической характеристике комбайна с ближайше большими значениями по отношению к расчётным.

Учитывая то, что в УД ОАО «Миттал Стил Темиртау» в настоящее время широко используются комбайны SL-300N, зарекомендовавшие себя как надежные и высокопроизводительные машины – для выемки пласта выбираем очистной комбайн SL-300N. Главное отличие его от очистного комбайна SL-300N заключается в том, что на привод исполнительных органов очистного комбайна SL-300N добавлено по 100 кВт мощности, в результате суммарная установленная мощность привода комбайна составляет 888 кВт.

Список использованной литературы

1. Тир И.Д. Методические указания по выбору забойного оборудования. Караганда:, КарГТУ, 2006
2. Инструкция по эксплуатации очистного комбайна SL-300N. Бохум:, Eickhoff, 2001

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Осадочные горные породы образуются при механическом и химическом разрушении магматических пород под действием воды, воздуха и органического вещества.

По признаку происхождения их делят на три группы: обломочные, химические и органические.

Обломочные горные породы образуются в процессах разрушения, переноса и отложения обломков горных пород. Это чаще всего каменистые осыпи, галечники, пески, суглинки, глины и лёссы. Обломочные породы разделяют по крупности:

- грубообломочные (> 2 мм);
остроугольные обломки – дресва, щебень, сцементированные глинистыми сланцами, образуют брекчии, а окатанные – гравий, галька – конгломераты);
- среднеобломочные (от 2 до 0,5 мм) – образуют пески;
- мелкообломочные, или пылеватые – образуют лёссы;
- тонкообломочные, или глинистые ($< 0,001$ мм) – при уплотнении превращаются в глинистые сланцы.[1]

Осадочные породы химического происхождения – соли и отложения, образующиеся из насыщенных водных растворов. Они имеют слоистое строение, состоят из галоидных, сернокислых и карбонатных минералов. К ним относятся каменная соль, гипс, карналлит, опоки, мергель, фосфориты, железо-марганцевые конкреции и т.д. Они могут образовываться в смеси с обломочными и органическими отложениями.

Горные породы органического происхождения широко распространены в природе – это останки животных и растений: кораллы, известняки, ракушечники, радиоляриевые, диатомовые и различные черные органические илы, торф, каменные и бурые угли, нефть.

Осадочная толща земной коры формируется под воздействием климата, ледников, стока, почвообразования, жизнедеятельности организмов, и ей присуща зональность: зональные донные илы в Мировом океане и континентальные отложения на суше (ледниковые и водно-ледниковые в полярных областях, торф в тайге, соли в пустыне и т. д.). Осадочные толщи накапливались в течение многих миллионов лет. За это время картина зональности многократно менялась в связи с переменами в положении оси вращения Земли и другими астрономическими причинами. Для каждой конкретной геологической эпохи можно восстановить систему зон с соответствующей ей дифференциацией процессов осадконакопления.

Строение современной осадочной оболочки – это результаты перекрытия множества разновременных зональных систем.[2]

Основные осадочные породы, а точнее их группы, разделяют по нескольким признакам. К примеру, обломочные породы классифицируют по уровню цементации на два параллельных ряда: рыхлые и уплотненные (сцементированные). Каждую категорию делят на группы по размеру обломочных частиц.

Грубообломочные породы делят по форме обломков:

- окатанные
- угловатые.

По минеральному составу:

- олигомиктовые
- полимиктовые (мало- и многоминеральные).

В такой породе обломки представлены не только разными минералами, но и горными породами.

Биохимические и органогенные породы тоже разделяют по составу; для классификации последних стоит принимать во внимание тот факт, за счет каких организмов (растений и животных) они сформировались. Отдельно из органогенных пород стоит выделить каустобиолиты. Они являются твердыми и горючими материалами, к примеру, нефти и битумы, т.е. породы, которые практически полностью состоят из органических веществ. Определенные виды горных пород отличаются смешанным происхождением, к примеру, совмещают в себе признаки обломочных и глинистых пород, или обломочных и органогенных и т.д. Однако, такие породы классифицируют к какой-то одной группе. В этой статье мы узнали, что осадочные горные породы составляют примерно 10% массы земной коры и покрывают 75% поверхности Земли. На материках их больше, чем на шельфах или континентальных склонах. Наименьшее количество находится на дне океанов. Интересно, что более 75% всех полезных ископаемых, добываемых из недр Земли, таких как, уголь, нефть, соли, руды железа, марганца, алюминия, россыпи золота и платины и прочие, заключено в осадочных горных породах.[3]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конюхов А.И. Осадочные формации в зонах перехода от континента к океану; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 222 с.
2. Рассел Джесси Осадочные горные породы; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 785 с.
3. Здорик Т.Б. Минералы и горные породы СССР; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 488 с.

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МАГМЫ

Более 95 % всех горных пород, из которых сложена земная кора, образовались непосредственно при кристаллизации природного расплава, т. е. магмы. Кристаллизация магмы – явление очень сложное. Магма представляет собой смесь многих веществ. У всех этих веществ разные температуры кристаллизации, к тому же температура кристаллизации каждого вещества меняется в зависимости от того, в каких условиях находится магма в данный момент, и от того, какие еще вещества присутствуют в ней. Поэтому при остывании и кристаллизации магма разделяется на части: первыми в магме возникают и начинают расти кристаллы того вещества, у которого температура кристаллизации самая высокая. Обычно получается так, что это вещество еще не успеет выделиться полностью, а магма уже остыла до температуры кристаллизации второго минерала, и он тоже начинает выделяться в виде кристаллов; одно за другим, поочередно или вместе, влияя друг на друга, начинают кристаллизоваться и остальные вещества, между тем как ранее образовавшиеся кристаллы тоже продолжают расти. Наконец, разделившись на разнородные участки, вся магма затвердевает. Так образуются горные породы. Чем медленнее происходит кристаллизация магмы, тем больше успевают вырасти кристаллические зерна составляющих ее минералов. Поэтому при медленной кристаллизации магмы образуются крупнозернистые горные породы, а при быстром – мелкозернистые; впрочем, величина кристалликов зависит еще и от многих других причин, в свою очередь влияющих друг на друга.[1]

Если кристаллизация магмы происходит не постепенно, а внезапно, то, как и при всяком резком охлаждении расплава, могут образоваться некристаллические минералы или горные породы. Внезапная кристаллизация магмы наблюдается при извержении вулкана, когда из недр Земли на поверхность вырывается горячая магма – лава. Потоки застывшей лавы на склонах вулканов дают начало не кристаллическим, а стекловидным горным породам, так называемым вулканическим стеклам. Таково, например, происхождение залежей минерала обсидиана на Кавказе. В кристаллизующейся магме иногда образуются трещины, каналы, пустоты, как пузыри в хорошо пропеченном хлебе. Уральские камнеискатели называли эти пустоты "погребками" или "занорышами", а минералоги – "жеодами". Ничто не мешает здесь росту кристаллов, поэтому в занорышах вырастают великолепные многогранники, иногда достигающие грандиозных размеров, например кристаллы горного хрусталя весом до

полутонн, длиной до 1,5 – 2 метров, кристаллы полевого шпата весом до ста тонн с площадью граней в несколько десятков квадратных метров. Летучие пары соединений борного ангидрида дают минерал турмалин, чьи трехгранные призмы иногда представляют собой настоящие колонны длиной до 2–3 метров.

Степень кристалличности и зернистости пород зависит в основном от условий кристаллизации магмы. Полнокристаллические крупно- и среднезернистые породы являются преимущественно интрузивными абиссальными, то есть застывшими на глубине более 1 км. Они образовались в условиях медленного понижения температуры, под большим давлением вмещающих пород, что препятствовало отделению минерализаторов, снижающих вязкость магматического расплава. Если внешнее давление сохраняется в ходе кристаллизации, остаточный расплав магмы значительно обогащается минерализаторами, что создает условия для образования гигантозернистых структур, характерных для пегматитов. Эффузивные породы, имеющие скрытокристаллическую структуру и часто содержащие вулканическое стекло, образовались на поверхности Земли в условиях резкого падения температуры при незначительном давлении. Вследствие этого расплав быстро терял летучие компоненты. Гипабиссальные породы, сформировавшиеся на небольших глубинах в промежуточных условиях, имеют мелкозернистые и афанитовые структуры.

В природе существуют исключения из выше приведенных условий. Если в интрузивных телах образуется трещиноватость, то минерализаторы легко выделяются из магмы, потеря которых приводит к резкому повышению вязкости магмы и быстрой ее кристаллизации с образованием мелкозернистой структуры. Структуры пород, слагающих разные участки одного и того же массива, обычно различны. В краевых частях любых интрузивных и эффузивных тел породы менее раскристаллизованы, чем в центральных участках.[2]

Если магма охлаждается медленно и температура ее долго держится вблизи точки плавления, то образуется небольшое количество центров кристаллизации. При очень медленном охлаждении магма может полностью раскристаллизоваться, не достигнув поля, где образуется много центров кристаллизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Герасимов А.П. Магматические горные породы и их происхождение. Часть 2; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 225 с.
2. Рассел Джесси Магматические горные породы; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 611 с.

THE ROLE OF OIL IN KAZAKHSTAN

Oil for Kazakhstan is much more than just an export product. This is the most important symbol of stability, with which the prospects of the state and society are connected. The problem of the oil future of Kazakhstan is perhaps the most difficult today. On the one hand, there are too many questions. What is more in the oil of Kazakhstan-economy or politics? What factor dominates the interest shown to Kazakhstan and its natural resources by both transnational oil corporations and leading world politicians? What are the social expectations of oil projects that dominate society?

Post-crisis development of Kazakhstan's economy and achieving socio-economic growth requires sustainable investment in the oil and gas sector. At the same time, the full entry of the country into the system of world economic relations involves deep structural and technological transformations in the economy, requiring an active and consistent policy in this area. In 1999, September 4, Kazakhstan celebrated the 100th anniversary of its oil and gas industry. Then President Nursultan Nazarbayev, speaking with a welcoming speech in Atyrau, said: "Oil has become not just an important branch of domestic industry, but also a symbol of the independent status of the state, the hope for a better future. Now the oil of Kazakhstan works for the people of Kazakhstan". Today the Republic of Kazakhstan is one of the major oil powers in the world. The area of perspective oil and gas bearing regions of the Republic is equal to 1 million 700 thousand square kilometers that makes more than 62 percent of all its territory. More than 250 oil and gas fields have been discovered. That has been achieved and what practices is the oil industry at the moment? How can it develop or at least stabilize its condition?

In one of his speeches, President Nursultan Nazarbayev noted that there is an opportunity to transform the unfavorable location of the Kazakh state into a favorable one: "as a result of the collapse of the Soviet Union, there is a completely new installation in which Kazakhstan occupies a favorable position. The collapse of the Soviet Union gave new energy sources to the international community, in particular to developed countries, as well as to new post-industrial States. But these countries as rivals want to own Kazakhstan's deposits. The US faces difficulties due to competition from countries such as Russia, Iran and China, as well as due to outdated technical equipment. Thus, oil is one of the first objects of strategic interests of developed countries in Kazakhstan and Central Asia as a whole. This will give an additional impetus to the socio-economic development of Kazakhstan".

The future development of oil production in Kazakhstan makes the issue of reliability and stability of promising world markets for Kazakhstan's oil very important. As the analysis of the markets of Central and Eastern Europe shows, a

distinctive feature in this region is the low demand for oil raw materials in terms of volumes and growth rates. Domestic production in the region is small and accounts for less than 16 per cent of consumption.

More than half of the oil imports in this region are from CIS countries, mainly Russia (51 percent). Exporters from the Middle East, North sea and North Africa compete.

According to the latest estimates, Kazakhstan's oil resources are about 40 billion tons. The full use of all these reserves by the Republic will largely depend on the activities of the Central Commission for the development of oil and gas fields, which was established under the Ministry of oil and gas of Kazakhstan.

And yet, what is more in the oil of Kazakhstan-economy or politics? What factor dominates the interest shown to Kazakhstan and its natural resources by both transnational oil corporations and leading world politicians? What are the social expectations of oil projects that dominate society?

There are official data that allow a positive answer to the questions. Today, the Republic ranks 13th in the world in terms of proven oil reserves. The reserves of developed and prepared for development fields exceed 2.6 billion tons of oil, 1 billion tons of gas condensate and 2.3 trillion cubic meters of gas. Kazakhstan is on the 26th place among the countries producing hydrocarbon raw materials.

Even more expectations are associated with the oil potential of the Caspian sea. According to even the most conservative estimates, Kazakhstan's oil potential is more than 40 billion barrels. From the point of view of the clean economy, it is hardly possible to consider the "Caspian project" as something out of the ordinary. According to the projected reserves, the Caspian is significantly inferior to the Persian Gulf. Even the highest Western estimate of the Caspian's resource potential-200 billion barrels-is three times less than the number of proven, probable and possible reserves of Saudi Arabia alone, followed by Iraq, the UAE, Kuwait and Iran.

This and the fact that Kazakhstan, without any doubt, has a fairly favorable geographical position, suggests that in the future the oil and gas industry of the country will achieve more.

And I, as a future specialist in this industry believe that the oil of Kazakhstan will continue to serve its people. And I'm going to serve, what would our homeland took to new heights.

ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙТРОННОГО ГАММА МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛЕРОДА В УГЛЕ

Нейтронный гамма-метод основан на облучении горной породы потоком быстрых нейтронов и регистрации мгновенного гамма-излучения, возникающего при неупругом рассеянии быстрых и радиационном захвате тепловых нейтронов. В первом случае метод называют нейтронным гамма-методом неупругого рассеяния (НГМ-нр), во втором – нейтронным гамма-методом радиационного захвата (НГМ-рз). В настоящее время более широкое применение находит НГМ с регистрацией гамма-излучения, сопровождающего радиационный захват тепловых нейтронов.

Регистрируемое в нейтронных гамма-методах мгновенное гамма-излучение формируется в процессе пространственно-энергетического распределения полей нейтронов и гамма-квантов. В силу этого НГМ по своим возможностям и области применения близок к нейтрон-нейтронным методам.

Гамма-излучение, возникающее при поглощении тепловых нейтронов, как правило, является достаточно высокоэнергетическим и, следовательно, несет информацию об актах поглощения нейтронов на значительном расстоянии от источника. Благодаря этому НГМ в сравнении с ННМ обладает большей глубиной исследований.

Различают два варианта НГМ: интегральный, в котором регистрируется суммарная интенсивность гамма-излучения, и спектрометрический, в котором измеряется спектр гамма-излучения или поток квантов в определенной энергетической области. По этой причине спектрометрический вариант сложен в аппаратурном отношении, но более информативен.

Спектрометрический НГМ решает более широкий круг вопросов по сравнению с интегральным вариантом.

Возможность использования НГМ для выявления рудных объектов и количественного анализа горных пород определяется различиями рудных и породообразующих элементов в сечениях радиационного захвата тепловых нейтронов и энергиях мгновенного гамма-излучения.

Элементный анализ вещества по γ -излучению радиационного захвата нейтронов определяются как индивидуальным характером спектров γ -излучения изотопов, так и различными величинами сечений захвата тепловых нейтронов.

Из распространенных элементов крайне низкими сечениями захвата тепловых нейтронов ($\sigma < 0,01$ барн) обладают углерод, кислород и фтор.

Изотопы с повышенными сечениями захвата можно с позиций НГМ разделить на три группы.

К первой группе относятся изотопы, имеющие интенсивные γ -линии в жесткой части спектра ($E > 6-7$ МэВ). Это хлор, алюминий, титан, марганец, железо, никель, медь и др. Изотопы первой группы сравнительно легко выделить в среде сложного состава благодаря простому строению спектра в его жесткой части.

Ко второй группе относятся изотопы, имеющие интенсивные γ -линии в средней части спектра (3-6 МэВ). Типичными представителями этой группы являются кальций и кремний.

Большинство изотопов составляют третью группу, для которой характерно наличие в спектре γ -излучения радиационного захвата интенсивных линий в относительно мягкой области ($E < 2\div 3$ МэВ).

Типичным представителем третьей группы является водород.

Уголь можно представить как квазибинарную среду, состоящую из углерода и минеральных компонентов, значительная часть которых приходится на такие элементы как Al, Si, S, Ca и Fe. Углерод при неупругом рассеянии быстрых нейтронов испускает гамма-излучение с энергией 4,43 мэВ. Неупругое рассеяние нейтронов на ядрах элементов минеральной части угля сопровождается испусканием гамма-излучения с энергиями в интервале 0,84-3,74 МэВ.

Методика использует резкое различие в спектральной характеристике гамма-излучения, возникающего при неупругом рассеянии быстрых нейтронов на ядрах углерода и минеральных компонентов угля. Основная трудность при аппаратной реализации методики заключается в учете искажающего влияния гамма-излучения, возникающего при радиационном захвате тепловых нейтронов. Захват тепловых нейтронов элементами минеральной части угля сопровождается испусканием жесткого гамма-излучения с энергиями выше примерно 5 МэВ.

В случае использования проб конечного объема плотность потока тепловых нейтронов определяется замедляющей способностью анализируемого угля, его размерами и параметрами окружающей среды, учитывающими утечку и альbedo-нейтронов. Изменение содержания углерода в угле при постоянстве плотности потока тепловых нейтронов сопровождается закономерным изменением интенсивности захватного гамма-излучения в области выше ~ 5 МэВ, а, следовательно, и изменением вклада захватного гамма-излучения в углеродной части спектра.

Учет мешающего влияния этого вклада в области аналитической линии углерода можно осуществить методом двух источников с различными энергиями нейтронов с последующим вычитанием измеренных спектров. Известен также способ, предусматривающий анализ углей в строго определенных объемах.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОТЕХНОЛОГИИ

Абдикерова Г. Современные взгляды на происхождение Солнечной системы земли.....	4
Абдрахман Е.Т. Программа для решения геотехнических задач.....	6
Абдрахман Е.Т. Новейшая программа для решения геотехнических задач.....	7
Айткалиев А. Перспективы подземного сжигания угля в Карагандинском бассейне.....	9
Айткалиев А. Подземное сжигание угля в Карагандинском бассейне....	11
Алтаева Э.М. Исследование влияния условий труда на работников металлургической промышленности АО «ТЭМК» и разработка рекомендаций по их улучшению.....	12
Амантай Р.Е. Разработка технологических схем проведения горных выработок с учетом напряженного состояния массива горных пород.....	14
Ануарбек Р.М. Воздействие упрочнением на породы почвы вокруг выработки.....	16
Арбабаев Ә.Қ. Исследование рациональных параметров крепления горных выработок.....	18
Арбабаев Ә.Қ., Смағұл С.М. Ұстаушы бекітпе ретінде торкретбетон параметрлерін негіздеу.....	20
Бақытбек А.Б. Характеристика тектонических движений земной коры и методы их изучения.....	22
Бижанова А.Х. Ұшқышсыз ұшу аппаратын қолдана отырып ашық тау-кен жұмыстарын бақылау технологиясы.....	24
Бижанова А.Х. ҰҰА кешендерін пайдаланудағы экономикалық тиімділігін бағалау.....	26
Болатов О.А. Тепловой баланс земли.....	28
Горохова Е.В. Геодезический контроля строительства на основе лазерного сканирования.....	30
Гроссул П.П., Ескалиев Т.Н. Анализ создания цифровых моделей местности с применением БПЛА.....	32
Дәулетбек Қ.Қ. Технология геотехнических исследований бортов карьера Пустынное.....	34
Дәулетбек Қ.Қ. Месторождение пустынное: мониторинг и обновление геотехнической модели.....	36
Ерекеш Ж.Ж., Матаев А.К. Шалқия кенішінің шарттарында тау-кен	

казбаларын өту және бекіту технологияларын жетілдіру.....	38
Ертаев А.Ж. Строеение и вещественный состав земной коры.....	40
Есенғабұлов Ғ.Қ. Геологические структуры и образование полезных ископаемых.....	42
Жумабеков И.М. Технологическая схема крепления неустойчивых пород вокруг контура выработки.....	44
Жумабеков Т.М. Методология расчета вентиляционных сетей.....	46
Жумабеков Т.М. Расчет необходимого количества воздуха для проветривания рудника.....	48
Жумагулов С.Е., Аманбек М.Б. Общая характеристика и основные факторы метаморфизма.....	50
Иванов И.С. Определение фактических величин потерь и разубоживания при помощи геологического моделирования.....	52
Ислямов С.Ш. Совершенствование методов применения АИС ГЗК в Республике Казахстан.....	54
Ислямов С.Ш. Применение АРІ технологий для взаимодействия с АИС ГЗК Республики Казахстан.....	56
Капизов О.Т. Определение критической глубины разработки, при которой возможно проявление горных ударов.....	58
Кәрімқұл Г.Б. Происхождение и геологическое распространение обломочных горных пород.....	60
Кожабек Н.А. Предварительная дегазация пласта Д6 восстающими и нисходящими скважинами с промежуточного штрека, пройденного по пласту Д6.....	62
Көпжасаров М.Б., Түсіпбаев Б.А. Кенді қайта өндірудің тиімділігін анықтаудың алғышарттары.....	64
Кубайдуллина У.А. Радарная система быстрого развертывания для мониторинга бортов карьера.....	66
Кубайдуллина У.А. Инновационный радар для мониторинга бортов карьера.....	68
Кулымбет А.М., Бейсова А.О. Установление границ между открытыми и подземными работами при отработке рудных месторождений.....	70
Кыдрашов А.Б. Көмір және тау жынысы қабаттарын геомеханикалық модельдеудің өзектілігі.....	72
Максуткызы Б. Анализ теоритических и экспериментальных исследований в области оценки устойчивости кровли горных выработок.....	74

Маликов А.С. Разработка карты устойчивости Качарского карьера по проекту на конец отработки месторождения.....	76
Маханбет Д.Н. Деформированное состояние массива вокруг одиночной горной выработки.....	81
Мергембек Ж. Совершенствование предварительного способа дегазации угольных пластов.....	82
Миндубаев Г.А. Влияние техногенных факторов на эффективную комбинированную разработку рудных месторождений.....	83
Мүси А.М. Тау кен геомеханикасының ғылымда рөлінің артуы.....	85
Мұқан А.С. Тау жыныстарының массивтерінде тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі кешенді геомеханикалық мониторингтің бірыңғай жүйесінің тұжырымдамасы.....	87
Нургалиев С.М. Характер и формы проявления горного давления на угольных шахтах.....	89
Олжабай Г.А. Фокусировка РСА-снимков с учетом эффекта системы движения.....	91
Оңғарбай Ж.А. Жердің сандық моделін жасау үшін аэрофототүсірілім материалдарын пайдалану.....	93
Оралбай А.О. Лазерлік-сандық технологиялар кіріктірілген ҰҰА.....	95
Останин А.А. Анализ состояния профессиональной заболеваемости на шахте «Абайская».....	97
Рымбаев А.К. Бұрғылау бағанасы элементтерінің қалдық ресурсын бағалау және пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету әдісі.....	99
Сагдиев А.З., Даулет А.К. Зона повышенного горного давления на участке отработки лавы 331К12-Ю на шахте «Абайская».....	101
Сарсембаева А.Н. Ғимараттар мен құрылыстарды тау-кен жұмыстарының әсерінен қорғау әдістері.....	104
Сорока А.В. Применение БПЛА при контроле устойчивости бортовка карьера.....	106
Сорока А.В. Перспективные технологии закрепления слабых, неустойчивых пород методом гидроструйной цементации.....	108
Сулейменов М.Б. Зависимость напряженно-деформируемого состояния массива от физико-механических свойств горных пород.....	110
Суранчиев Ш.А., Молла В.С. Создание топографических планов и карт использованием беспилотных летательных аппаратов.....	112
Суранчиев Ш.А., Насибулаев К.Б. Использование смартфонов как инструментов позиционирования в геодезии и картографии.....	114

Суханова А.А. Определение рейтинга массива горных пород по геомеханической классификации MRMR для условий месторождения «Жолымбет».....	116
Суханова А.А. Расчет междуэтажного целика в соответствии с методическими указаниями внипгорцветмет 1988г.....	118
Тимофеев А.Е. Разработка оптимальных методов проектирования геодезической сети на базе GNSS.....	120
Түсіпбаев Б.А., Көпжасаров М.Б. Жұқа қалыңдықты жазық кеншоғырларды қазу жүйесін таңдау.....	122
Түрбекова А.С. Еңбек жағдайы бойынша жұмыс орнының санитарлық-гигиеналық жағдайын сараптау.....	124
Филиоглова Н.А., Елдышова В.В. Исследование состояния устойчивости прибортовых массивов и отвалов.....	126
Халиева Д.М. Исследование влияния дегазации пластов на запыленность шахтного воздуха.....	128
Шаймердинова А.Б. Возможности внедрения имеющихся в Германии способов управления бытовыми отходами для Республики Казахстан.....	130
Шлатаев Ж.С. Геомеханическая классификация MRMR для оценки рейтинга массива горных пород.....	132
Ярцев И.В. В отношении актуализации извлечения полезных компонентов из отходов металлургии.....	134
Ярцев И.В. Извлечение полезных компонентов из отходов металлургии.....	136

ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Акбергенова Р.Б. Слюда: прошлое и настоящее ценного минерала.....	139
Акимбаев А.А. Условия применения горизонтальных скважинных зарядов при отбойке горной массы.....	141
Аскержанов Р.Р., Октябрұлы А. Качество и технологические свойства углей.....	143
Ахмет Е.Қ., Пожидаев В.С. Классификация магматических горных пород.....	145
Әбдірахман Б.Ғ. Минералы, диагностические признаки, классификация.....	147
Әбуза А.М. Гидрогеологические условия месторождения Ирколь.....	149

Баизбаев М.М. Проблемы отработки предохранительных целиков при эксплуатации угольных шахт.....	151
Бақыт Ә. Предпосылки и признаки поисков медных месторождений, на примере месторождения Коктасжал.....	153
Балташ Ә.Д., Ментаева С. Тау жыныстары туралы жалпы түсінік.....	156
Banigazhimov D.K. Enhanced geothermal system.....	158
Банигажимов Д.К. Как можно добывать природный газ из угольных пластов.....	160
Банигажимов Д.К. Как находят месторождения углеводородов.....	162
Бекибаева С.М. Разработка способа поддержания пластовых подготовительных выработок глубоких горизонтов шахт податливой 368 рамно-анкерной крепью.....	164
Белоусов В.П. Анализ зарубежного опыта добычи метана из неразгруженных угольных пластов.....	166
Болатов О.А. Тепловой баланс земли.....	168
Дәуіт Р., Идрисова У. Добыча угольного метана для получения газового топлива.....	170
Егембергенов К.У., Көмек А. Метаморфты тау жыныстарының жіктелуі.....	172
Есенғабұлов Ғ.Қ. Геологические структуры и образование полезных ископаемых.....	174
Жампейсов Д.К. Особенности применения гамма-каротажа при геофизических исследованиях скважин.....	176
Жарылқасова М.А. Қызылшоқы-көктал кен алаңының геологиялық зерттелуі.....	178
Жиенбаев Н.Қ., Қали Е.Т. Угольные месторождения, прилегающие к Карагандинскому бассейну.....	180
Измаханова А.М. Оценка состояния сырьевой базы золотодобывающей промышленности Казахстана.....	182
Кабилов С.Ж. Заманауи робототехника.....	184
Кадыр Н.Т., Айтпаева А.Р. Строение и вещественный состав руд месторождения железных руд Кентобе.....	186
Казтаев Е.М. Комплексное использование медно-колчеданной руды для труднообогатимых месторождений.....	188
Какенов А.С. Канат.Е.Ж. Бұрғылау бағанасы элементтерінің қалдық ресурсын бағалау және пайдалану сенімділігін қамтамасыз ету әдісі.....	190

Карасев В.А. Увеличение нефтеотдачи пластов методом микробиологического воздействия на пласт.....	192
Карибаева А.К. Полезные ископаемые, связанные с магматическим процессом.....	194
Кенжегулов А.Р. Geology and exploration of mineral deposits.....	196
Кенжегулов А.Р. Происхождение и классификация осадочных горных пород.....	198
Колкова В.С. Анализ возможностей методов электрометрии при выделении пластов-коллекторов.....	200
Кудаймберлина Ж.Е. Методы изучения прочностных свойств горных пород и структуры.....	202
Кульжакаев Е.Н. Стабилизации неустойчивого горного массива в угольных шахтах синтетическими смолами.....	203
Кульпеисова А.Ж. Геологическая характеристика оползней.....	205
Куттымуратова А.Ж. Техногенные месторождения Казахстана.....	206
Кыдырова Б.А, Амантай М. Обеспеченность запасами, резервные шахтные поля и участки.....	208
Қанат Е.Қ. Выветривание и его влияние на образование месторождений полезных ископаемых.....	210
Қапыш А.Р. Нефть, ее происхождение, особенности нахождения, использование в народном хозяйстве.....	212
Құрақбай А.Қ., Каймолдин Б.О. Техническое решение вопроса отработки запасов Верхнесокурского бурого угольного месторождения.....	214
Құрақбай А.Қ., Ошакбаева М.А. Потенциал запасов бурого угля и перспектива освоения Верхнесокурского месторождения.....	215
Муллагалиева А.Ф. Заблаговременная дегазационная подготовка. Запасов по особовыбросоопасному пласту Д6 путем его гидрорасчленения на поле шахты «Ленина».....	216
Муратова А.А. Геомеханикалық тәсілдердің жер беті пішініне физикалық ықпалы.....	218
Мұратова Ә.М. Литолого-стратиграфические и магматические особенности месторождения Коктасжал.....	220
Өмірзақ И., Төлеуказин М.Қ. Проблемы бурения скважин в неустойчивых глинистых отложениях на суше и шельфе.....	222
Песков В.А. Особенности строительства нефтяных и газовых скважин на море и на суше.....	224

Сагатлина Д.Е., Фандина О.Д. Гидрология. Общие сведения о подземных водах, физические свойства и химический состав вод, физико-механические свойства грунтов.....	226
Сальжанова С.Б. Совершенствование технологии подсчета запасов ресурсов газа метана.....	228
Слам Д.О., Сатыбалдиев Т.Т. Кварцтың физикалық қасиеті және оның қолданылуы.....	230
Соболев М., Торегожин А. Минеральные ассоциации сульфидов пикритов Северного Улытау.....	232
Суңғатов Қ.С. Жердің формалары, өлшемдері, құрылымы, физикалық және химиялық қасиеттері.....	234
Токушева А.А. Аэрофотографический мониторинг деформационных процессов на гидроотвалах угольных разрезов.....	236
Төкен Н.С., Абенов Д.К. Источники выбросов в атмосферу на месторождении Шубарколь.....	238
Туктамышева Р.И., Терехов Д.С. Определение сопротивляемостей пластов резанию очистного комбайна.....	240
Тұрсынғалиева Ж.Е., Жаңбырбай Қ.Б. Происхождение и классификация осадочных горных пород.....	244
Черкезов И.С., Қасым К.Б. Кристаллизация магмы.....	246
Шәдетқызы А. The role of oil in Kazakhstan.....	248
Янковский В.Ю. Возможности нейтронного гамма метода для определения углерода в угле.....	250

Научное издание

ТРУДЫ

Республиканской студенческой
научной online конференции

«Вклад молодежной науки в реализацию Стратегии «Казахстан-2050»,

посвященной 1150-летию ученого,
философа Абу Насра аль-Фараби

(16-17 апреля 2020 г.)

Формат 60х90/16. Объем 16,2 печ.л. Тираж 1 экз.

Цена договорная

Издательство КарГТУ, 100027, г. Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56