

Диссертационный совет Д 25.24.709

при Институте машиноведения, автоматике и геомеханики Национальной академии наук Кыргызской Республики и Жалал-Абадском государственном университете им. Б.Осмонова

Протокол заседания экзаменационной комиссии №2 от 06.03.2025г

Состав комиссии:

Д.т.н., профессор Мендекеев Р.А. член диссертационного совета - эксперт (25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая));

Д.т.н. Шамсутдинов М.М. член диссертационного совета - эксперт (25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая));

Д.т.н., профессор Алибаев А.П. член диссертационного совета - эксперт (25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая));

к.т.н., с.н.с. Кадыралиева Г.А., ученый секретарь диссертационного совета

Повестка дня:

Прием кандидатского экзамена по специальности 25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая) и предмету “Основы горного дела” от соискателя Такеевой Анары Раимбердиевны.

Билет №6

по предмету “Основы горного дела”

По типовой программе-минимум:

Вопрос 1. Подземная разработка месторождений: системы разработки.

Ответ: В подземной добыче горных полезных ископаемых используются различные системы отработки, которые зависят от характеристик месторождения, геологических условий и других факторов. Вот основные из них:

Система камерно-столбовая: Это одна из наиболее распространенных систем, которая используется в случае, если полезное ископаемое залегает в виде устойчивых слоев. В этой системе шахта разделяется на камеры (участки для добычи полезного ископаемого), которые чередуются с необрабатываемыми столбами, оставляемыми для поддержания кровли. Подходит для месторождений с высококачественными и стабильными залежами.

Система уступная (или уступно-камерная): Применяется для добычи рудных и угольных месторождений с умеренно крепкими породами. В этом случае на каждом уровне проводят уступы, которые образуют ступенчатые отработки. Уступы могут быть по вертикали или по горизонтали.

Система сплошной отработки: В этой системе вся толща полезного ископаемого добывается полностью, без оставления столбов или камер. Это экономически эффективная система, но она требует сложной системы поддержания кровли и безопасности. Чаще всего применяется для угольных и некоторых рудных месторождений.

Система поэтажного и этажного разрушения: В данной системе работают с подэтажами и этажами, что позволяет более эффективно управлять процессом разрушения горной породы и подземного пространства. Применяется для сложных месторождений с неоднородной геологической структурой.

Система шахтной отработки с обрушением: Это система, при которой часть пород специально обрушается, что позволяет снизить затраты на укрепление кровли и извлечение полезных ископаемых. Система применяется в условиях, когда безопасное отработки требует оставления колонн из породы, но при этом обрушение используется как метод контроля за состоянием горных пород.

Каждая из этих систем имеет свои преимущества и ограничения, и выбор зависит от геологических, экономических и технико-экономических факторов.

Вопрос 2. Взрывные работы. виды взрывчатых веществ технологии взрывания

Ответ: Взрывные работы — это процесс использования взрывчатых веществ (ВВ) для разрушения горных пород, а также для других целей в горном деле, строительстве, военной сфере и т.д. В горном деле взрывные работы используются для дробления горных масс с целью извлечения полезных ископаемых, создания выработок или подготовки карьеров.

Виды взрывчатых веществ (ВВ):

1. Тротил (тринитротолуол, ТНТ): Широко используется в горном деле и военной промышленности. Высокая эффективность при взрывании. Основное преимущество — стабильность и безопасное хранение.
2. Аммонит: Смесь аммиачной селитры и топлива, например, угля или мазута. Широко используется в горном деле, особенно для разрушения твердых пород. Экономичный, но требует осторожного обращения из-за чувствительности к внешним воздействиям.
3. Динамит: Вещество, состоящее из глицерина и нитроглицерина, часто с добавлением абсорбентов (например, земли или диатомита). Используется для больших объемов работ, например, при проведении взрывных работ в шахтах, карьерах и на строительных объектах.
4. Аммонитные составы (например, ПЭА): Составы на основе аммиачной селитры и различных горючих веществ. Применяются в горном деле для разрушения пород, а также в дорожном и строительном строительстве.
5. Пироксилин: Применяется для снарядов и иногда в менее мощных взрывных работах.
6. Смесевые взрывчатые вещества: Смеси различных химических веществ, например, аммонийных солей и углеводов, которые дают более эффективное разрушение при взрыве.

Технологии взрывания:

1. Шахтное взрывание: В данном случае взрывчатые вещества закладываются в специально подготовленные скважины, после чего происходит взрыв, который разрушает породы для дальнейшего извлечения полезных ископаемых.
2. Карьерное взрывание: Взрывные работы в карьерах (открытые разработки месторождений), при которых используются более мощные ВВ. Скважины закладываются по заранее определенной схеме для эффективного разрушения породы и получения крупных фрагментов.

3. Взрыв в скважинах (глубокое взрывание): В этом случае ВВ закладываются в глубокие вертикальные или наклонные скважины для разрушения очень плотных или глубоких слоев горных пород.
4. Технология контролируемых взрывов: При таких взрывах ВВ закладываются по специально разработанным схемам для минимизации шума и вибраций, с целью уменьшения воздействия на окружающую среду и соседние конструкции.
5. Прямой и обратный способ взрывания: Прямой способ: ВЗВ (взрывчатые вещества) закладываются в одном направлении по скважине, и взрыв происходит от начала до конца. Обратный способ: ВЗВ закладываются в верхней части скважины, и взрыв начинается с нижней части, что позволяет контролировать направление разрушения породы.
6. Технология последовательного взрыва: В этом случае взрывы проводятся поэтапно, обычно с интервалами времени, чтобы минимизировать шоки и обеспечить эффективное разрушение.
7. Секционированное взрывание: Применяется при добыче в крупных карьерах, когда карьер разделен на несколько участков для постепенного взрывания и разрушения.
8. Технология взрывания с применением газогенераторов: Используется для разрушения твердых горных пород с меньшими выбросами вредных веществ в атмосферу. Газогенераторы создают давление, которое взрывает породу без использования традиционных ВВ.

Основные этапы проведения взрывных работ:

1. Подготовка взрывных зарядов: Включает выбор взрывчатых веществ, расчет необходимого их количества и подготовку скважин для закладки ВВ.
2. Заложение ВВ в скважины: В зависимости от технологии, взрывчатые вещества закладываются в подготовленные вертикальные или наклонные скважины.
3. Установка детонаторов: Для инициирования взрыва устанавливаются детонаторы, которые могут быть электрическими, механическими или бездетонаторными.
4. Процесс взрыва: Срабатывание детонатора приводит к взрыву ВВ, который вызывает разрушение породы. После этого проводят осмотр и оценку эффективности взрыва.
5. Уборка и вывоз разрушенной породы: После взрыва происходит уборка обломков породы и вывоз материала для дальнейшей обработки.

Задачи взрывных работ: Эффективное разрушение горных пород. Подготовка для дальнейшей добычи полезных ископаемых. Минимизация затрат на разрушение. Уменьшение воздействия на окружающую среду.

Таким образом, выбор типа взрывчатых веществ и технологии взрывания зависит от ряда факторов, таких как тип породы, глубина залегания месторождения, безопасность и экономическая эффективность процесса.

По дополнительной программе:

Вопрос 1. Перспективы развития горного дела и новые технологии?

Ответ: Перспективы развития горного дела и внедрение новых технологий тесно связаны с необходимостью повышения эффективности добычи, улучшения безопасности, минимизации воздействия на окружающую среду и устойчивого использования ресурсов. Вот несколько ключевых направлений и технологий, которые могут изменить горное дело в ближайшие десятилетия:

1. Автоматизация и роботизация: Автономные горные машины: Дистанционное управление:
 2. Цифровизация и использование данных: Цифровые двойники (Digital Twins): Big Data и искусственный интеллект:
 3. Зеленые технологии и экологичность: Энергоэффективность и использование возобновляемых источников энергии: Рецикл и повторное использование отходов: Снижение воздействия на природу:
 4. Глубокое подземное горное дело: Добыча с глубин более 2000 метров: Геотермальная энергия и углеродное хранение:
 5. 3D- и 4D-моделирование в горном деле: Моделирование процессов добычи: Визуализация и прогнозирование:
 6. Биотехнологии: Биоремедиация: Биodeградация отходов:
 7. Инновационные методы взрывных работ: Энергоэффективные взрывы: Использование микроволновых технологий:
 8. Новые методы извлечения полезных ископаемых: Гидравлическое выщелачивание: Процесс электролиза
- Перспективы развития горного дела будут связаны с развитием высокотехнологичных решений, направленных на повышение безопасности, снижение воздействия на окружающую среду и улучшение экономической эффективности. Использование новых материалов, роботизированных технологий, экологически чистых и энергоэффективных методов позволит не только увеличить производительность, но и создать устойчивую индустрию горного дела для будущих поколений.

Вопрос 2. Классификация месторождений полезных ископаемых.

Ответ: Месторождения полезных ископаемых классифицируют по различным признакам. Вот основные виды классификации месторождений полезных ископаемых:

1. По типу полезного ископаемого:

Минеральные: месторождения, содержащие полезные минералы (например, уголь, железная руда, золото, алмазы).

Горючие: месторождения угля, нефти, природного газа и торфа.

Металлические: месторождения, содержащие металлы, такие как железо, медь, золото, серебро, алюминий, платина.

Неметаллические: месторождения, содержащие неметаллические минералы, такие как гипс, соль, известняк, мрамор.

Рудные: месторождения, содержащие рудные минералы, которые могут быть использованы для извлечения металлов.

2. По времени образования:

Палеозойские: месторождения, образовавшиеся в палеозойскую эру.

Мезозойские: месторождения, образовавшиеся в мезозойскую эру.

Кайнозойские: месторождения, образовавшиеся в кайнозойскую эру.

3. По способу формирования:

Осадочные: образовавшиеся в результате накопления осадочных материалов (например, уголь, нефть, природный газ).

Пегматитовые: образующиеся в пегматитовых жилищах и формациях, часто содержат редкие и драгоценные минералы.

Магматические: связанные с процессами кристаллизации магмы, например, месторождения железных и медных руд.

Гидротермальные: образующиеся в результате действий горячих водных растворов, содержащих различные минералы, такие как золото, серебро, медь.

4. По способу использования:

Энергетические: месторождения, из которых добываются ископаемые источники энергии, такие как уголь, нефть, газ.

Строительные: месторождения для получения строительных материалов (например, песок, гравий, известняк).

Промышленные: месторождения, из которых добываются материалы для промышленного производства (например, руды, редкоземельные элементы, химические вещества).

5. По размерам запасов:

Мелкие: месторождения с небольшими объемами полезных ископаемых.

Средние: месторождения с умеренными запасами.

Крупные: месторождения с большими запасами полезных ископаемых.

Билет №8

по специальности 25.00.22 - Геотехнология (подземная и открытая)

По типовой программе-минимум:

Вопрос 1. Вскрышные работы и их организация

Ответ: Вскрышные работы в горном деле — это работы, направленные на удаление верхних слоев горных пород (вскрыша), которые покрывают полезные ископаемые, чтобы обеспечить доступ к ним для дальнейшей добычи. Вскрыша могут быть различной толщины и состава, в зависимости от условий месторождения и вида полезных ископаемых.

Основные цели вскрышных работ:

- Удаление слоев пустых пород, не содержащих полезных ископаемых.
- Обеспечение доступа к полезным ископаемым.
- Подготовка участка для дальнейшей разработки месторождения (составление эффективных методов разработки).
- Устройство и укрепление выработок (дорог, скважин и других инфраструктурных объектов).

Основные виды вскрышных работ:

1. Открытая вскрыша — выполняется с применением методов открытой добычи (карьерного способа), когда полезные ископаемые расположены близко к поверхности. Этот способ является наиболее эффективным, если полезные ископаемые залегают на небольшой глубине.

2. Подземная вскрыша — применяется, если месторождение расположено на значительной глубине, и доступ к нему возможен только через подземные выработки.

3. Смешанная вскрыша — используется для месторождений, которые имеют как поверхностные, так и глубокие горизонты, для которых используются как открытые, так и подземные методы добычи.

Организация вскрышных работ:

Организация вскрышных работ зависит от ряда факторов, таких как тип месторождения, его геологические особенности, климатические условия и

экономическая целесообразность. Вскрышные работы часто включают в себя следующие этапы:

1. Подготовка участка для вскрыши:
2. Разработка схемы вскрышных работ:
3. Выполнение вскрышных работ:
4. Транспортировка вскрышных пород:

Виды вскрышных работ открытой разработки:

1. Вскрыша поверхностных слоев с помощью экскаваторов и бульдозеров:
2. Вскрыша с применением взрывных работ:
3. Вскрыша с использованием конвейеров и трубопроводов:
4. Глубокая вскрыша (глубинная) с применением специализированной техники:
5. Технология укрытия и рекультивации:

Вопрос 2. Газификации углей в недрах

Ответ: Для подземной газификации углей применяется метод ин-ситу газификации (или подземная газификация угля), который включает в себя термическое преобразование угля в газообразные продукты непосредственно в недрах.

Основные методы подземной газификации углей:

1. Метод с прямым окислением (газификация с воздухом или кислородом):
2. Метод газификации с использованием водяного пара (гидрогенизация):
3. Метод газификации с углекислым газом:

какие системы безопасности применяются в шахтах.

Системы безопасности в шахтах являются важнейшей частью для обеспечения охраны труда, защиты жизни и здоровья работников, а также предотвращения аварий и катастроф. В шахтах могут возникать различные риски, такие как обрушение пород, взрывы метана, пожары, отравление вредными газами, а также угрозы, связанные с высокими температурами и недостаточной вентиляцией. Для минимизации этих рисков разрабатываются и применяются разнообразные системы безопасности.

Основные системы безопасности, применяемые в шахтах:

1. Вентиляция.
2. Газоанализаторы и системы контроля концентрации метана
3. Противопожарная защита
4. Система защиты от обрушений
5. Устройства для спасения и эвакуации
6. Персональные защитные средства (ПЗС)
7. Система контроля за электроснабжением и оборудованием
8. Системы мониторинга и автоматического управления
9. Система защиты от взрывов (в том числе метановых)
11. Мониторинг и контроль за состоянием здоровья работников

По дополнительной программе:

Вопрос 1. Основы промышленной безопасности и охрана труда в геотехнологии

Ответ: Промышленная безопасность и охрана труда в геотехнологии играют ключевую роль в предотвращении аварий, защите здоровья работников и снижении воздействия на окружающую среду. Работы в данной сфере связаны с рисками, включая обвалы, выбросы газа, взрывы, воздействие шума, вибрации и пыли, поэтому необходимо строго соблюдать меры безопасности.

Основные аспекты промышленной безопасности

Идентификация и управление рисками – анализ возможных опасностей, контроль факторов риска и принятие мер по их снижению.

Соблюдение нормативных требований – выполнение требований законодательства (ГОСТ, ТР ТС, ФЗ №116 «О промышленной безопасности» и ISO 45001).

Контроль технического состояния оборудования – проверка работоспособности буровых установок, насосных станций, систем вентиляции и других механизмов.

Мониторинг окружающей среды – контроль уровня пыли, загазованности, шума, радиационного фона.

Проведение инструктажей и обучения персонала – регулярные тренировки по безопасности, оказанию первой помощи, эвакуации.

Охрана труда в геотехнологии

Индивидуальная защита работников – каски, респираторы, спецодежда, страховочные системы, средства защиты органов слуха и зрения.

Организация безопасных условий труда – обеспечение освещения, вентиляции, безопасных проходов, обозначение зон риска.

Контроль соблюдения норм труда – учет рабочего времени, медицинские осмотры, снижение влияния вредных факторов.

Разработка и внедрение мер профилактики – регулярные проверки техники безопасности, аудит условий труда, оценка профессиональных рисков.

Современные технологии обеспечения безопасности

Автоматизированные системы мониторинга – датчики контроля газа, вибрации, температуры.

Дистанционные и роботизированные технологии – использование беспилотников и автоматизированных систем добычи.

Цифровые двойники и моделирование – прогнозирование аварийных ситуаций с помощью компьютерных моделей.

Вывод

Системный подход к промышленной безопасности и охране труда позволяет снизить аварийность, сохранить здоровье работников и минимизировать ущерб окружающей среде. Внедрение современных технологий и строгий контроль за выполнением норм безопасности являются ключевыми элементами безопасной работы в геотехнологиях

Вопрос 2. Системы подземной разработки месторождений

Ответ: Системы подземной разработки месторождений

Подземная разработка месторождений – это способ добычи полезных ископаемых, при котором горные работы ведутся под землёй. Этот метод применяется при добыче руды, угля, драгоценных металлов и других полезных ископаемых, залегающих на значительной глубине.

Классификация систем подземной разработки

Системы подземной разработки можно классифицировать по различным признакам:

1. По способу управления кровлей

С обрушением – применяется при добыче угля, рудных тел большой мощности (камерно-столбовая система).

С оставлением целиков – часть пород остается нетронутой для поддержания устойчивости массива.

С полной закладкой выработанного пространства – используется в условиях неустойчивых пород или при необходимости сохранения поверхности (например, при разработке месторождений вблизи населенных пунктов).

2. По направлению выемки

Восходящая – добыча ведется снизу вверх, что позволяет использовать естественную силу тяжести.

Нисходящая – разрабатывается сверху вниз, часто применяется при значительных глубинах залегания.

3. По способу подготовки и ведения очистных работ

Камерно-столбовая система – порода разрабатывается отдельными камерами с оставлением межкамерных целиков.

Столбовая система – включает шахтные столбы для поддержки кровли.

Очистные работы с закладкой – пространство после выемки заполняется пустыми породами или специальными материалами.

4. По технологии добычи

Традиционная – использование буровзрывных работ, проходческих комбайнов.

Механизированная – применение высокопроизводительных очистных комплексов.

Автоматизированная – внедрение дистанционного управления и роботизированных комплексов.

Преимущества и недостатки подземной добычи

Преимущества:

✓ Возможность добычи руд и угля на больших глубинах.

✓ Минимальное воздействие на поверхность земли.

✓ Более высокая концентрация полезного ископаемого по сравнению с открытой добычей.

Недостатки:

✗ Высокая стоимость строительства шахт и стволов.

✗ Опасность обрушений, выбросов газа, пылевых взрывов.

✗ Сложность вентиляции, водоотлива и транспортировки руды.

Вывод

Система подземной разработки месторождений выбирается с учетом геологических условий, физико-механических свойств пород, глубины залегания и экономических факторов. Современные технологии позволяют повысить безопасность и эффективность подземных горных работ.

ПОСТАНОВИЛИ: считать, что Такеева Анара Раимбердиевна сдала экзамен по специальности 25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая) на оценку “отлично” и по предмету “Основы горного дела” на оценку “отлично”

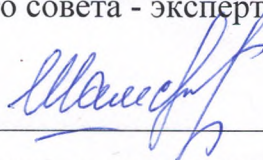
Председатель комиссии

д.т.н., профессор Мендекеев Р.А. член диссертационного совета - эксперт (25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая))

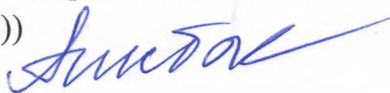


Члены комиссии:

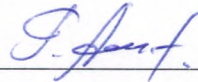
д.т.н. Шамсутдинов М.М. член диссертационного совета - эксперт (25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая))



д.т.н., профессор Алибаев А.П. член диссертационного совета - эксперт (25.00.22 – геотехнология (подземная и открытая))



к.т.н., с.н.с. Кадыралиева Г.А., ученый секретарь диссертационного совета



06.03.2025г