

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 10.01.2024 08:53:30
Уникальный программный ключ:
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Заполярный государственный университет им. Н.М.Федоровского
Политехнический колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
«Основы горного дела»

для специальности:

21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Методические указания для студентов заочного отделения междисциплинарного курса «**Основы горного дела**» для специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Организация – разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО Заполярный государственный университет им. Н.М.Федоровского

Разработчик:

Иванова Наталья Анатольевна, преподаватель

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии горных дисциплин

Председатель комиссии _____ В.В.Степанюк

Утверждена методическим советом Политехнического колледжа ФГБОУ ВО Заполярный государственный университет им. Н.М.Федоровского

Протокол заседания методического совета № __ от «__» _____ 2023 г.

Зам. директора по УР _____ С.П. Блинова

Введение

Методические указания междисциплинарного курса (МДК) «Основы горного дела» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

Целью изучения является получение студентами теоретических знаний, связанных с ведением горных работ.

В результате изучения МДК студент должен иметь практический опыт:

- выемки полезного ископаемого;
- определения фактического объема подготовительных и очистных работ;
- оформления технологических паспортов ведения горных работ;
- оформления технической документации с помощью аппаратно-программных средств;
- определения параметров схемы вскрытия;
- выявления нарушений в технологии ведения горных работ.

Уметь:

- выполнять и читать технологические схемы ведения горных работ на участке;
- оформлять технологические карты по видам горных работ;
- оформлять проекты ведения горных выработок и очистных забоев;
- выполнять проектирование вентиляции шахты;
- контролировать ведение буровзрывных и горных работ.

Знать:

- требования стандартов ЕСКД и ЕСТД к оформлению и составлению чертежей и схем;
- основные понятия и определения стандартизации и сертификации по проведению работ в очистных и подготовительных забоях;
- правила проектирования и ведения очистных и подготовительных работ с применением буровзрывных работ;
- общие вопросы проведения и крепления горных выработок;
- общие сведения о давлении горных пород;
- системы разработки и схемы вскрытия месторождений;
- технологию и организацию взрывных работ.

МДК «Основы горного дела» является специальной, и знания, полученные студентом при ее изучении, используются при усвоении других специальных дисциплин, выполнение курсовых и дипломных проектов, а также является основной дисциплиной, используемой в профессиональной деятельности.

При изучении МДК следует обращать внимание на неукоснительное соблюдение правил техники безопасности при ведении горных буровзрывных работ.

Допускаются обоснованные изменения в содержании программного материала и распределении учебных часов по разделам и темам (в пределах общего учитывания времени, отводимого на изучение МДК), которые

рассматриваются цикловой комиссией с последующим утверждением руководством Политехнического колледжа.

В соответствии с учебным планом студенты заочной формы обучения выполняют курсовой проект. Итоговой формой изучения МДК является экзамен.

В результате освоения междисциплинарного курса «Основы горного дела» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения междисциплинарного курса «Основы горного дела» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Оформлять техническую документацию на ведение горных и взрывных работ в части механизации, автоматизации горных процессов.

ПК 1.2. Организовывать и контролировать ведение технологических процессов на участке в соответствии с технической и нормативной документацией.

ПК 1.3. Контролировать ведение работ по обслуживанию горного оборудования на участке.

ПК 1.4. Контролировать ведение работ по обслуживанию вспомогательных технологических процессов.

ПК 1.5. Обеспечивать выполнение плановых показателей участка.

1 Методические указания к выполнению контрольных работ

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы. Контрольная работа включает в себя теоретические вопросы.

При выполнении контрольной работы следует руководствоваться методическими указаниями по изучению тем изучаемого МДК.

При оформлении контрольной работы необходимо выполнить следующие требования:

- каждое задание следует начинать с нового листа;
- обязательно писать перед каждым ответом содержание вопроса или задачи;
- ответы давать кратко и конкретно по существу поставленного вопроса;
- не допускается сокращение слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими стандартами;
- формулы и расчетные величины, используемые в контрольной работе, сопровождаются краткими пояснениями;
- в конце выполненной работы должно быть оставлено место для рецензии преподавателя;
- в конце выполненной контрольной работы следует показать используемую литературу;
- графическую часть задания выполнять в соответствии с требованиями Единой Системы Конструктивной Документации (ЕСКД);
- если в ответе дается ссылка на какой-нибудь элемент схемы, эту схему необходимо вычертить.

Выполненная контрольная работа направляется для проверки в учебное заведение в установленный планом срок. После рецензии контрольная работа возвращается студенту для внесения соответствующих исправлений и дополнений.

Работа, выполненная не по своему варианту или выполненная не полностью, не засчитывается и возвращается без проверки. К экзамену допускаются студенты, которые по изучаемому МДК не имеют задолженностей.

Предъявление контрольной работы и конспектов (домашних и по обзорным темам) при сдаче экзамена обязательно.

**2 Тематический план междисциплинарного курса
«Основы горного дела»**

Номера разделов и тем	Наименование разделов и тем
Введение	
Раздел 1	Общие сведения о горных выработках и очистных работах
Тема 1.1	Горные выработки и очистные работы
Тема 1.2	Отбойка и вторичное дробление руды
Тема 1.3	Доставка и погрузка
Тема 1.4	Основные сведения о креплении очистного пространства
Раздел 2	Околоствольные дворы
Тема 2.1	Камеры околоствольного двора. Привязка околоствольного двора к вскрывающим выработкам
Раздел 3	Проведение и крепление горных выработок
Тема 3.1	Буровзрывные работы
Тема 3.2	Проведение и крепление горизонтальных и наклонных горных выработок
Тема 3.3	Проведение и крепление камер
Тема 3.4	Проходка и углубление вертикальных стволов
Раздел 4	Разработка рудных месторождений подземным способом
Тема 4.1	Вскрытие рудных месторождений
Тема 4.2	Способы подготовки основного горизонта
Тема 4.3	Системы разработки рудных месторождений
Раздел 5	Вентиляция, освещение и подземные пожары
Тема 5.1	Рудничная вентиляция
Тема 5.2	Рудничное освещение
Тема 5.3	Подземные пожары
Раздел 6	Обогащение полезных ископаемых
Тема 6.1	Понятие об обогащении полезных ископаемых

Введение

Краткая история горного дела и роль науки в его развитии.

Современное состояние горного дела.

Роль горного производства в развитии человеческого общества.

Задачи и пути развития горного дела в нашей стране и за рубежом.

Роль инженерно-технических работников на современном горном предприятии.

Вопросы для самопроверки

- 1 Что изучает дисциплина «Основы горного дела»?
- 2 Какова связь дисциплины с другими предметами?
- 3 Какова роль горного производства в развитии человеческого общества?

Литература: [1, с.3-9]

Раздел 1 Общие сведения о горных выработках и очистных работах

Горная выработка – сооружение в недрах земли или на ее поверхности, созданное в результате ведения горных работ и представляющее собой полость в массиве.

Формы сечения выработки определяются в зависимости от физико-механических свойств горных пород, назначения и срока службы, материала крепи, положения в пространстве, размера поперечного сечения, величины и направления горного давления.

Поперечное сечение выработки определяется исходя из размеров применяемого оборудования, учета прокладки различных коммуникационных сооружений, безопасных расстояний (зазоров) в соответствии с ФНиП и при использовании самоходной техники («Инструкции по безопасному применению самоходного (безрельсового) оборудования в подземных условиях»).

Рассчитанное сечение в обязательном порядке проверяется по допустимым скоростям движения воздуха.

Основные размеры поперечного сечения:

- в свету – определяются действующими правилами безопасности в соответствии с назначением выработки;

- в черне – складываются из размеров породы относительно проектных размеров выработки.

- в проходке – зависят от переборов породы относительно проектных размеров выработки.

Технология проведения горных выработок – совокупность методов осуществления производственных процессов, в результате которых образуется горная выработка.

Тема 1.1 Горные выработки и очистные работы

Определение понятия «горные выработки». Классификация горных выработок. Элементы горной выработки. Вертикальные, горизонтальные, наклонные и очистные выработки. Понятие о горных работах. Способы разрушения горных пород.

Определение понятия «очистные работы». Производственные процессы, входящие в состав очистных работ. Горные машины, применяемые на рудных предприятиях. Буровые машины и буровой инструмент. Погрузочные и транспортные машины. Горные комбайны.

Вопросы для самопроверки

- 1 Что такое горная выработка?
- 2 Назовите элементы горной выработки.
- 3 Перечислите вертикальные горные выработки.
- 4 Перечислите горизонтальные горные выработки.
- 5 Перечислите наклонные горные выработки.
- 6 Назначение всех подземных выработок.
- 7 Основные процессы очистной выемки.

- 8 Технологические схемы транспортирования горной массы от забоя на поверхность.
- 9 Виды транспорта при ведении горных работ.

Литература: [2, с.7-12; 1, с.169-181]

Тема 1.2 Отбойка и вторичное дробление руды

Классификация способов отбойки. Отбойка взрывчатыми веществами. Показатели эффективности такой отбойки руды. Средства увеличения производительности бурения. Отбойка руды зарядами в глубоких скважинах и камерными зарядами.

Механизация буровых работ. Факторы, влияющие на производительность бурения. Расчет зарядов глубоких скважин. Показатели отбойки руды в глубоких скважинах. Сравнительная характеристика и условия применения отбойки руды камерными зарядами. Техника безопасности при отбойке руды. Требования к крупности кусков отбитой руды. Средства и способы вторичного дробления руды. Устройство камер вторичного дробления.

Вопросы для самопроверки

- 1 Перечислите способы отбойки.
- 2 Каково преимущество шпуровой отбойки по сравнению со скважинной?
- 3 Каковы недостатки скважинной отбойки?
- 4 Что такое «разубоживание» руды?
- 5 Каковы способы вторичного дробления?
- 6 Как ликвидируют зависание руды в рудоспусках?
- 7 Где устраивают камеры вторичного дробления?

Литература: [1, с.181-182; 5, с.107-111]

Тема 1.3 Доставка и погрузка руды

Классификация способов доставки руды. Доставка руды под действием собственного веса, область ее применения. Механизированная доставка руды. Машинная погрузка руды. Устройство погрузочных люков. Техника безопасности при доставке и погрузке руды.

Вопросы для самопроверки

- 1 Способы доставки руды.
- 2 Понятие «выпуск» руды.
- 3 Область применения гравитационного транспорта. Достоинства и недостатки.
- 4 Устройство погрузочных люков.

- 5 Виды затворов.
- 6 Транспорт при механизированной доставке руды.

Литература: [5, с.91-107]

Тема 1.4 Основные сведения о креплении очистного пространства

Понятие о горном давлении и способах управления ими. Сущность поддержания кровли в выработанном пространстве. Классификация способов и средств крепления выработанного пространства. Способы искусственного поддержания рудными целиками, закладкой, магазинированием руды, искусственной крепью. Техника безопасности при поддержании очистного пространства.

Вопросы для самопроверки

- 1 Что такое горное давление?
- 2 Внешние проявления горного давления.
- 3 Динамические проявления горного давления.
- 4 Факторы, влияющие на увеличение проявления горного давления.
- 5 Каким образом обирают заколы?
- 6 Что такое «горная крепь»?
- 7 Материалы горной крепи.
- 8 Виды горной крепи.
- 9 Классификация крепи.
- 10 Виды поддержания очистного пространства.
- 11 Что такое «целик»?
- 12 Объясните понятие «ЖБШ».

Литература: [1, с. 99-110; с.183-184]

Раздел 2 Околоствольные дворы

Околоствольный двор – главный подземный транспортный узел шахты и зона размещения некоторых общешахтных производственных служб. Околоствольный двор служит для обеспечения организованного и эффективного пропуска всего груза, выдаваемого из шахты на поверхность, а также приема с поверхности различных материалов и оборудования.

Конфигурация (тип) и параметры околоствольного двора имеют большое влияние на развитие горных работ и ТЭП шахты. Определяющим фактором, влияющим на выбор типа и конструкции двора, является назначение и оборудования ствола.

Околоствольные выработки – капитальные горные выработки, образующие околоствольный двор и соединяющие стволы с остальными выработками шахты. В околоствольном дворе предусматривается сооружение камер: насосной центральной водоотлива, центральной электроподстанции, противопожарного поезда, ожидания, диспетчерского пункта, гаража для электровозов, медпункта, лаборатории определения качества руды, инструментальной кладовой, уборной, гаража по ремонту машин с двигателями внутреннего сгорания (ДВС), опрокидывателя и толкателя, загрузочного устройства скипового ствола, водосборника, склада горюче-смазочных материалов (ГСМ) и камер другого назначения.

Поперечные сечения камер унифицированы, что позволяет сооружать выработки постоянного поперечного сечения с использованием средств комплексной механизации. Объем всех околоствольных выработок одного околоствольного двора колеблется от 7 до 20 тыс. м³.

Околоствольные дворы классифицируют по следующим признакам:

- тип транспортных средств (локомотивные и конвейерные);
- схемы движения грузопотоков (круговые, петлевые, челноковые и тупиковые);
- направление поступления грузов (односторонние и двухсторонние);
- количество транспортных выработок и рельсовых путей (с одной прямолинейной многопутевой выработкой и с несколькими одно-, двухпутевыми выработками);
- тип подъема и подъемного оборудования (вертикальный подъем и подъем по наклонным стволам).

Тема 2.1 Камеры околоствольного двора

Привязка околоствольного двора к вскрывающим выработкам

Понятие околоствольного двора. Типы околоствольных дворов. Факторы, которые влияют на выбор типа околоствольного двора. Камеры околоствольного двора и их назначение. Экономичность привязки околоствольного двора к вскрывающим выработкам. Увязка околоствольного двора с технологическим комплексом поверхности.

Вопросы для самопроверки

- 1 Объясните понятие «околоствольный двор».
- 2 Типы ОД.
- 3 Выработки ОД.

- 4 Классификация ОД.
- 5 Как производится рассечка ОД?

Раздел 3 Проведение и крепление горных выработок

Основными факторами, определяющими форму поперечного сечения выработки, являются физико-механические свойства горных пород, назначение и срок службы выработки, материал крепи, положение выработки в пространстве, размеры поперечного сечения выработки, величина и направление горного давления.

В зависимости от указанных факторов горные выработки имеют различные формы поперечного сечения. В производственной практике для горизонтальных и наклонных выработок наибольшее распространение получили арочная, трапециевидная, прямоугольная и сводчатая формы поперечного сечения. В меньшей степени применяются круглая, эллиптическая и полигональная формы.

Размеры поперечного сечения горных выработок определяются количеством воздуха, пропускаемого по этим выработкам; максимальными размерами транспортных средств, применяемых для транспортирования полезного ископаемого, доставки материалов и оборудования; допустимыми зазорами между наружным размером транспортных средств и внутренней стенкой выработки, предусмотренными правилами безопасности (ПБ) и Строительными нормами и правилами (СНиП) по проектированию поперечного сечения.

Тема 3.1 Буровзрывные работы

Значение взрывных работ в горном деле. Производственные операции процесса буровзрывных работ. Методы взрывных работ от принятого способа размещения зарядов. Коэффициент использования шпура (КИШ). Шпуровой метод. Количество шпуров на забой и методы их расчета, длина шпуров. Расчет массы зарядов при шпуровом методе. Расположение шпуров в забое. Виды врубов. Способы бурения шпуров. Классификация бурильных машин. Борьба с пылеобразованием при бурении шпуров. Техника безопасности.

Понятие о паспорте БВР.

Общие сведения о взрыве, виды взрывов. Взрывчатые вещества (ВВ) и средства взрывания (СВ). Классификация промышленных ВВ.

Понятия о средствах и способах взрывания (огневой, электрический, электроогневой и безкапсюльный). Передача детонации на расстояние, кумулятивный эффект, кислородный баланс. Хранение ВВ, основные понятия о перевозке и переноске ВВ и СВ. Ликвидация отказов. Правила ТБ при проведении БВР и при хранении, перевозке ВВ.

Вопросы для самопроверки

- 1 Объясните терминологию БВР (бурение, взрывные работы, виды зарядов, забойка, детонация, взрывчатое вещество, средства инициирования, капсюль-детонатор, электродетонатор, электровоспламенитель, детонирующий шнур, огнепроводный шнур, зажигательный патрон, зажигательная трубка).
- 2 Методы взрывных работ.
- 3 Что такое коэффициент использования шпура?

- 4 От чего зависит выбор диаметра шпура?
- 5 Объясните схему расположения шпуров забое?
- 6 Какие вы знаете виды врубов?
- 7 Кто составляет паспорт БВР?
- 8 Виды взрывов.
- 9 По каким признакам классифицируются взрывчатые вещества?
- 10 Объясните, как передается детонация на расстояние?
- 11 Что такое кумулятивный эффект?
- 12 Для чего составляют кислородный баланс?
- 13 Что такое «отказ»?
- 14 Каким образом ликвидируют невзорвавшийся заряд?

Литература: [6, с.5-9; 2, с. 42-50; с.71-76]

Тема 3.2 Проведение и крепление горизонтальных и наклонных горных выработок

Проявление горного давления в горных выработках. Материалы, применяемые для крепления горных выработок. Классификация крепежных материалов. Конструкции крепи горизонтальных и наклонных горных выработок. Требования, предъявляемые к крепи. Виды крепи: жесткая, податливая. Временная крепь. Сравнение разных видов крепи и условия их применения. Механизация возведения сборной железобетонной крепи. Понятие о паспорте крепления горных выработок. Формы и размеры поперечного сечения горных выработок. Способы проведения горных выработок: обычный, специальный. Понятие о техническом паспорте проведения горных выработок. Проходческий цикл. Организация труда. Механизация проходческих работ.

Особенности проведения горных выработок по мягким однородным породам. Применение проходческих комбайнов.

Особенности проведения горизонтальных горных выработок в трудных геологических условиях. Особенности проведения и крепления наклонных горных выработок. Проветривание забоев. Правила безопасности.

Вопросы для самопроверки

- 1 Что в себя включает паспорт крепления?
- 2 Какие бывают формы поперечного сечения горных выработок?
- 3 Каковы способы проведения горных выработок?
- 4 Какие операции входят в проходческий цикл?
- 5 Что такое циклограмма проходческих работ?

Литература: [3, с.7-13; 99-106; 1, с.116-129]

Тема 3.3 Проведение и крепление камер

Характеристика и назначение основных камер. Условия, определяющие форму и размеры поперечного сечения камер и их расположение.

Камеры в районе околоствольного двора, участковые камеры. Крепление камер. Рассечки околоствольного двора. Водосборники – их назначение и устройство.

Вопросы для самопроверки

- 1 Каково назначение основных камер?
- 2 Каковы условия, определяющие форму и размеры сечения камер?
- 3 Перечислите камеры околоствольного ствола.
- 4 Как крепят камеры?
- 5 Где расположен главный водосборник?

Литература: [1, с.153-154; 4, с.104-109]

Тема 3.4 Проходка и углубка вертикальных стволов

Размеры поперечного сечения стволов. Последовательность работ при проходе стволов. Буровзрывные работы. Вентиляция и водоотлив при проходке стволов. Механизация отгрузки горной массы. Возведение постоянной крепи: бетонной, тубинговой.

Армирование шахтных стволов. Организация работ при проходке и армировании стволов. Способы и назначение углубки шахтных стволов. Углубка действующих стволов сверху вниз и снизу вверх. Организация работ при углубке стволов. Понятие о проходке шахтных стволов специальными способами.

Вопросы для самопроверки

- 1 Какая форма стволов?
- 2 Каковы размеры поперечного сечения стволов?
- 3 Как проходят устье стволов? Механизация.
- 4 Какая крепь используется в стволах?
- 5 Каковы способы проходки стволов?
- 6 Какова организация работ при проходке стволов?
- 7 Каковы способы и назначение углубки стволов?
- 8 Какова организация работ при углубке стволов?

Литература: [1, с. 135-153]

Раздел 4 Разработка рудных месторождений подземным способом

Рудные месторождения по сравнению с угольными имеют ряд особенностей разработки, которые определяются более сложными и разнообразными горно-геологическими условиями залегания.

К числу таких факторов можно отнести следующие:

- более высокие крепость и абразивность руд по сравнению с углем;
- изменчивость элементов залегания рудных тел;
- изменчивость содержания полезных компонентов по объему залежей;
- гораздо меньшая достоверность и оперативность информации о горно-геологических условиях;
- широкий диапазон устойчивости руд и вмещающих пород;
- склонность некоторых руд к слеживаемости;
- способность некоторых руд к самовозгоранию;
- более высокая ценность руд по сравнению с углем.

Таким образом, рудные месторождения гораздо более разнообразны по горно-геологическим условиям, причем основные характеристики (мощность, крепость, устойчивость, ценность и др.) могут резко изменяться даже в пределах небольшого участка месторождения. По этой причине более разнообразны и технологические решения при разработке рудных месторождений подземным способом. Горно-геологические условия рудных месторождений можно разделить на ряд групп, каждая из которых имеет свою прогрессивную тенденцию развития техники и технологии горных работ.

Тема 4.1 Вскрытие рудных месторождений

Понятие об основных стадиях подземной разработки. Рудничное и шахтное поле. Порядок отработки шахтных полей. Размеры шахтных полей. Общие сведения о промышленных запасах, годовой производительности и сроках службы рудника.

Классификация способов вскрытия. Взаимное расположение главных и вспомогательных стволов.

Вскрытие штольнями. Вскрытие вертикальными стволами, расположенными в лежачем (висячем) боку или пересекающими рудные тела. Вскрытие наклонными стволами. Комбинированные способы вскрытия.

Порядок и особенности вскрытия этажей. Факторы, влияющие на выбор места заложения стволов. Влияние местных природных и технических факторов на выбор места заложения стволов.

Вопросы для самопроверки

- 1 Объясните понятие «Вскрытие месторождения».
- 2 Какие факторы влияют на выбор схемы вскрытия?
- 3 Перечислите главные и вспомогательные вскрывающие выработки
- 4 Каковы достоинства вскрытия штольней?

- 5 Объясните комбинированные схемы вскрытия.
- 6 Объясните схемы вскрытия вертикальными стволами.

Литература: [1, с.155-166]

Тема 4.2 Способы подготовки основного горизонта

Деление шахтного поля на этажи и панели. Деление этажа на подэтажи и блоки, а панели на столбы. Виды подготовительных выработок и их назначение. Полевые выработки. Нарезные выработки. Выработки горизонтов скреперования, грохочения и подсечки. Отрезные восстающие и щели. Способы подготовки основного горизонта.

Вопросы для самопроверки

- 1 Объясните понятие «подготовка к очистной выемке».
- 2 Какие факторы влияют на место заложения основного горизонта?
- 3 Перечислите виды подготовительных выработок.
- 4 Каково назначение подготовительных выработок?
- 5 Объясните понятие «нарезные выработки», «полевые выработки».
- 6 Для чего предназначены выработки горизонтов скреперования, грохочения, подсечки?

Литература: [1, с.155-157; с.166-169]

Тема 4.3 Системы разработки рудных месторождений

Разнообразие систем подземной разработки рудных месторождений. Характеристика классов систем разработки.

Классификация систем разработки.

Камерно-столбовые системы разработки и их особенности.

Системы разработки рудных месторождений с магазинированием руды. Условия применения систем разработки с магазинированием руды в очистном пространстве.

Системы разработки рудных месторождений с закладной очистного пространства. Основные варианты систем разработки с закладкой очистного пространства. Закладочные материалы. Гидравлический и пневматический транспорт закладочного материала. Типовые схемы гидротранспорта закладочного материала. Пневматические закладочные машины. Закладочные трубопроводы. Технология возведения закладочного массива.

Системы разработки горизонтальными слоями с закладкой. Системы разработки с закладкой полосами по восстанию. Достоинства и недостатки систем разработки с закладкой очистного пространства. Техника безопасности.

Системы разработки рудных месторождений с креплением очистного пространства. Применение этих систем разработки. Достоинства и недостатки систем разработки с креплением очистного пространства. Вопросы техники безопасности.

Системы разработки рудных месторождений с креплением и закладкой очистного пространства. Общая характеристика и условия применения данных систем разработки.

Системы разработки рудных месторождений с обрушением руды и вмещающих пород. Общая характеристика систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород, их особенности и область применения, системы поэтажного обрушения. Характеристика подготовительных работ и очистной выемки при системах разработки с поэтажным обрушением. Система этажного самообрушения, ее сущность, условия применения. Принудительное этажное обрушение. Основные особенности и конструктивные элементы системы. Область применения принудительного этажного обрушения. Техника безопасности.

Вопросы для самопроверки

- 1 Что подразумевается под системой разработки месторождений?
- 2 Перечислите классы систем разработки.
- 3 В чем особенность систем разработки с открытым очистным пространством, с магазинированием руды, с обрушением руды и вмещающих пород?
- 4 Какие системы разработки применяются на рудниках НГК?
- 5 Назовите компоненты твердеющей закладки.
- 6 Каковы преимущества систем разработки с закладкой выработанного пространства?
- 7 Что такое целик?
- 8 Каковы требования к любой системе разработки?

Литература: [1, с.185-234]

Раздел 5 Вентиляция, освещение и подземные пожары

Вентиляция шахты – система мероприятий, направленных на поддержание во всех действующих горных выработках шахты атмосферы с параметрами, необходимыми для ведения горных работ.

Вентиляционная сеть – система соединений подземных выработок между собой, обеспечивающая направленное движение воздуха для проветривания, включающая также источники тяги, вентиляционные регуляторы и сооружения, пути утечек воздуха.

Современные шахты характеризуются высокой производительностью, широким применением самоходного оборудования с двигателями внутреннего сгорания на подземных горных работах, большим расходом ВВ, взрываемого в межсменные перерывы. Все эти факторы обуславливают высокие требования, предъявляемые как к общешахтному проветриванию, так и к вентиляции очистных и тупиковых забоев.

Высокая производительность труда и безопасность работ невозможны без хорошего освещения, поэтому подземные горные выработки освещаются переносными светильниками, питаемыми от аккумуляторных батарей, и стационарными или переносными светильниками, подключаемыми к электрической сети.

Тема 5.1 Рудничная вентиляция

Назначение вентиляции подземных горных выработок. Шахтный и атмосферный воздух. Изменение состава воздуха при движении по горным выработкам. Вредные и ядовитые примеси рудничного воздуха, их краткая характеристика. Нормы допустимых концентраций газов в рудничной атмосфере.

Движение воздуха в горных выработках. Понятие о депрессии. Вентиляционное сопротивление выработок. Замер количества воздуха, проходящего по выработке. Всасывающее и нагнетающее проветривание. Понятие об утечках воздуха и борьба с ними.

Вентиляционные сооружения и устройства. Назначение вентиляционных сооружений и устройств и их типы. Устройства для подогрева воздуха в зимнее время.

Способы проветривания выработок при проходке. Понятие об определении количества воздуха для проветривания тупиковых забоев.

Вопросы для самопроверки

- 1 Назначение вентиляции в подземных условиях.
- 2 Ядовитые примеси рудничной атмосферы.
- 3 Взрывчатые примеси рудничной атмосферы.
- 4 Предельно-допустимые концентрации: метана, углекислого газа, угарного газа, водорода в рудничной атмосфере.
- 5 Источники выделения вредных газов.
- 6 Назовите виды сопротивления движению воздуха.
- 7 Что такое депрессия?

- 8 Назовите схемы проветривания. Преимущества и недостатки.
- 9 Перечислите способы проветривания.
- 10 В чем заключаются нагнетательный и всасывающий способы проветривания?
- 11 Какие вентиляторы используются для проветривания тупиковых выработок. Устройство.
- 12 Для чего предназначены вентиляционные сооружения и устройства?

Литература: [1, с.234-249; 2, с.163-188]

Тема 5.2 Рудничное освещение

Значение шахтного освещения. Типы шахтных светильников. Защита электроосветительных установок.

Переносное освещение. Щелочные и кислотные аккумуляторы. Зарядка аккумуляторных батарей. Типы аккумуляторных ламп.

Техника безопасности при эксплуатации осветительных установок и ламповых помещений.

Вопросы для самопроверки

- 1 Каково значение шахтного освещения?
- 2 Какие типы светильников применяются в шахтных условиях?
- 3 Как производится защита электроосветительных установок?
- 4 Устройство индивидуальных светильников.
- 5 Какие применяют аккумуляторы?
- 6 Где производят зарядку батарей?

Литература: [1, с.256-258; 2, с.188-193]

Тема 5.3 Подземные пожары

Причины возникновения рудничных пожаров, их опасность. Понятие о природе самовозгорания полезных ископаемых. Способы распознавания подземных пожаров. Предупреждение пожаров эндогенного происхождения. Сигнализация. Понятие о способах тушения подземных пожаров. Средства для тушения пожаров. Вентиляционные режимы при тушении пожаров.

Вопросы для самопроверки

- 1 Виды подземных пожаров.
- 2 Причины возникновения пожаров.
- 3 Способы тушения рудничных пожаров.
- 4 Средства тушения пожаров.
- 5 Способы распознавания пожаров.
- 6 Вентиляционные режимы при тушении.

Литература: [1, с.258-263]

Раздел 6 Обогащение полезных ископаемых

Значительная часть материальных ценностей в основе своей является результатом добычи и переработки полезных ископаемых. Высокие темпы развития промышленности требуют все большего увеличения добычи полезных ископаемых. Расширение производства цветных и редких металлов всецело связано с развитием обогащения полезных ископаемых, которое обеспечивает наиболее полное и комплексное использование минеральных ресурсов, способствует рациональному использованию природных богатств.

При обогащении руд на обогатительных фабриках, производится отделение минералов цветных и редких металлов, представляющих собой природные химические соединения, от пустой породы, отделение минералов тех или иных металлов друг от друга и их извлечение в самостоятельные продукты (концентраты) и удаление из концентратов вредных с точки зрения последующего металлургического передела примесей (железа из цинковых концентратов, фосфора из вольфрамовых и др.)

Выделяемые при обогащении руд концентраты направляются на металлургические заводы, где из них получают чистые металлы.

Технология обогащения руд непрерывно совершенствуется и, несмотря на постоянное снижение в добываемой руде содержания металлов, содержание их в концентратах и извлечение (основные показатели обогащения) из года в год возрастают.

Тема 6.1 Понятие об обогащении полезных ископаемых

Значение обогащения полезных ископаемых. Общие сведения об основных способах обогащения. Грохочение, дробление, обогащение (гравитационное, магнитное, электрическое), отсадка, флотация.

Методы отбора проб при ведении горных работ. Понятие о контроле и качестве полезного ископаемого.

Вопросы для самопроверки

- 1 Что такое обогащение полезных ископаемых?
- 2 Как в обогащении называются полезные компоненты и пустая порода?
- 3 Перечислите способы обогащения.
- 4 Как классифицируются руды по обогатимости?
- 5 Какой способ обогащения применяется на обогатительных фабриках НГК?
- 6 Какие процессы предшествуют непосредственно обогащению?
- 7 На каких свойствах минералов основан процесс флотации?

Литература: [7, с.5-11; с.179-186]

Задания для контрольных работ

Вариант 1

- 1 Объясните понятие «очистные работы», «горная выработка». Элементы горной выработки.
- 2 Опишите основные способы обогащения полезных ископаемых.
- 3 Изложите сущность подготовки шахтного поля к очистной выемке.

Вариант 2

- 1 Опишите физико-механические свойства горных пород.
- 2 Опишите сущность флотации.
- 3 Опишите систему разработки с открытым очистным пространством.

Вариант 3

- 1 Опишите гидрогеологические условия рудников Талнахского и Октябрьского месторождений Норильского промрайона.
- 2 Начертите схему вскрытия штольней. Достоинства вскрытия штольней по сравнению со вскрытием вертикальными стволами.
- 3 Дайте определения: забойка, закладка, забутовка, зарядание.

Вариант 4

- 1 Перечислите вертикальные горные выработки. Их назначение.
- 2 Перечислите материалы горной крепи. По каким признакам классифицируется горная крепь?
- 3 Опишите систему разработки с магазинированием.

Вариант 5

- 1 Перечислите горизонтальные горные выработки. Их назначение.
- 2 Опишите принцип работы флотационной машины.
- 3 Дайте определение: взрывчатое вещество, детонация, капсуль-детонатор, электродетонатор.

Вариант 6

- 1 Перечислите наклонные горные выработки. Их назначения.
- 2 Начертите схему вскрытия наклонным стволом. Достоинства вскрытия по рудному телу.
- 3 Опишите процессы очистной выемки.

Вариант 7

- 1 Опишите выработки с малым поперечным сечением.
- 2 Изложите внешние и динамические проявления горного давления.
- 3 Опишите систему разработки с закладкой выработанного пространства.

Вариант 8

- 1 Опишите характеристику подземного способа разработки с представлением схемы.

- 2 Перечислите средства инициирования при электрическом взрывании.
- 3 Дайте понятие «целик».

Вариант 9

- 1 Разъясните понятия: циклограмма, проходческий цикл.
- 2 Опишите стадию подземной разработки: вскрытие, цель вскрытия, главные и вспомогательные вскрывающие выработки.
- 3 Объясните различие между набрызг-бетоном и торкрет-бетоном.

Вариант 10

- 1 Рассмотрите технологическую схему транспортирования руды от забоя на поверхность. Опишите места перегрузки и оборудование.
- 2 Представьте схему расположения шпуров в забое. Последовательность из взрывания.
- 3 Опишите достоинства систем разработки с закладкой выработанного пространства.

Вариант 11

- 1 Перечислите нарезные выработки. Их назначение.
- 2 Представьте схему анкерной крепи. Особенности возведения анкерной крепи на рудниках НГК.
- 3 Перечислите средства инициирования при огневом взрывании.

Вариант 12

- 1 Опишите шпуровой метод взрывания.
- 2 Представьте схему сдвижения и обрушения горных пород. Каково влияние этих зон?
- 3 Опишите особенности систем разработки с обрушением руды.

Вариант 13

- 1 Понятие о паспорте буровзрывных работ.
- 2 Опишите способы поддержания горных выработок.
- 3 Требования к системам разработки.

Вариант 14

- 1 Объясните понятие «кумулятивный эффект».
- 2 Представьте схему арочной металлической податливой крепи. Элементы этой крепи.
- 3 Опишите систему разработки с креплением.

Вариант 15

- 1 Опишите крепь вертикальных стволов.
- 2 Представьте схемы ликвидации заторов в рудоспусках.
- 3 Понятие об околоствольном дворе. Выработки околоствольного двора.

Библиографический список

Основная литература

- 1 Борисов С.С. Горное дело. - М.: Недра, 2018. – 320с.
- 2 Шехурдин В.К., Несмотряев В.И., Федоренко П.И. Горное дело. М.: Недра, 2017. – 440с.
- 3 Ткачев В.А., Кочетов Е.В. Проведение и крепление горных выработок. Издательский дом «ИН-ФОЛИО», 2019. – 304с.

Дополнительная литература

- 4 Килячков А.П. Технология горного производства. – М.: Недра, 2016. – 415с.
- 5 Агошков М.И. Разработка рудных и нерудных месторождений. – М.: Недра, 2018. – 424с.
- 6 Кутузов Б.Н. Взрывные работы. – М.: Недра, 2018. – 383с.
- 7 Дуденков С.В., Шубов Л.Я. Обогащение руд цветных и редких металлов. – М.: Недра, 2017. - -368с.
- 8 Мангуш С.К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок. М.: Издательство МГГУ, 2017. – 120с.
- 9 Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом. М.: Издательство МГГУ, 2016. – 256с.