

Министерство образования Кузбасса
Осинниковский горнотехнический колледж

Методические рекомендации и контрольные задания по
**МДК 01.03 «Технология добычи полезных ископаемых подземным
способом»**
для студентов заочного отделения
специальность 21.02.17
Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Введение

Оснащение угольных шахт новой современной техникой и прежде всего узкозахватными комбайнами, стругами и механизированными крепями привело к резкому улучшению технико-экономических показателей работы ряда шахт. Большой вклад в основание новой техники внесли передовики и новаторы производства, обеспечившие достижение всесоюзных и мировых рекордов добычи угля из одного очистного забоя.

Эффективное использование новой техники возможно только при наличии высококвалифицированных специалистов - инженеров, техников, вооружённых современными знаниями. Выпускники горных техникумов должны быть хорошо ознакомлены с вопросами технологии, механизации и организации производственных процессов на горных предприятиях.

Настоящие методические рекомендации имеют своей целью дать студентам-заочникам общее направление в изучении материала и облегчить им работу при освоении МДК 01.01 «Основы горного дела», МДК 01.03 «Технология добычи полезных ископаемых подземным способом» ПМ 01 «Ведение технологических процессов горных и взрывных работ»

Общие методические рекомендации

МДК 01.01 «Основы горного дела» состоит из раздела – «Проведение и крепление горных выработок».

МДК 01.03 «Технология добычи полезных ископаемых подземным способом» состоит из трех последовательно изучаемых разделов:

1. Вскрытие, подготовка и системы разработки пластовых месторождений.
2. Шахтная вентиляция.
3. Технология и организация ведения буровзрывных работ

Согласно программе, составлены методические указания и вопросы для самопроверки по каждой теме раздела.

Перед началом изучения программного материала необходимо ознакомиться с содержанием программы и подобрать рекомендуемую литературу.

Изучать учебный материал следует в последовательности, предлагаемой данным методическим руководством. При изучении вопросов каждой темы следует ознакомиться с содержанием программы по теме и определить, какие должны быть приобретены знания и умения при её изучении. Затем по рекомендуемым учебным пособиям внимательно прочитать весь относящийся к данной теме материал, разобраться в схемах, таблицах, графиках и рисунках, после чего приступить к повторному чтению с составлением конспекта, вычерчиванием схем и чертежей, решением примеров и задач. Содержание конспекта должно исчерпывающе отвечать на все вопросы программы.

После изучения материала темы необходимо ответить на вопросы для самопроверки, изложенные после методических указаний к теме. При

ответах на вопросы для самопроверки следует избегать длинных рассуждений, не имеющих прямого отношения к поставленному вопросу. Вместе с тем недопустимы односложные ответы «да» и «нет».

Ответы должны быть конкретными, выражающими мысль по основным положениям программы с доказательством этих положений.

В ходе изучения всего МДК должны быть усвоены понятия, определения, математические формулы и последовательность их выводов. Главное внимание должно быть уделено вопросам технологии ведения горных работ и техники безопасности.

Кроме этого, следует научиться производить технико-экономические расчёты по горным работам, что потребуется не только в курсовом и дипломном проектировании, но и на производстве.

После того как содержание МДК будет изучено можно, приступать к выполнению контрольной работы. Каждый студент должен выполнить одну контрольную работу по МДК 01.01, одну - по МДК 01.03 и два курсовых проекта. Вариант контрольного задания определяется по двум последним цифрам шифра, например, студент, имеющий шифр 145, выполняет вариант 45.

Содержание

Краткое содержание и задачи изучения МДК, его связь с другими МДК. Роль и знание отечественных учёных в развитии горного дела. Ознакомление студентов с необходимыми учебными пособиями, справочной литературой и периодической печатью.

уметь:

- выполнять и читать технологические схемы ведения горных работ на участке;
- оформлять технологические карты по видам горных работ;
- производить оформление технологической документации с применением аппаратно-программных средств;
- оформлять проекты ведения горных выработок и очистных забоев с применением горных машин, очистных и проходческих комплексов, буровзрывных работ;
- оформлять технологическую документацию по проветриванию и дегазации горных выработок и очистных забоев;
- выполнять проектирование вентиляции шахты;
- выполнять и оформлять технологические проекты по проведению горных выработок и очистных забоев;
- контролировать ведение очистных и подготовительных работ;
- определять факторы, влияющие на производительность проходческого оборудования, очистного и горнотранспортного комплексов;
- читать планы и карты, геодезические и маркшейдерские сети;
- оценивать горно-геологические условия разработки месторождений полезных ископаемых;

- рассчитывать параметры схем вскрытия и элементов систем разработки;
- рассчитывать паспорта забоев: подготовительного механизированным способом, подготовительного буровзрывным способом, добычного различной степени механизации;
- выбирать схемы ведения горных работ для заданных горно-геологических и горнотехнических условий;
- производить эксплуатационные расчеты различного горнотранспортного оборудования в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- обосновывать выбор применяемого горно-транспортного оборудования;
- производить выбор оборудования подземных погрузочных пунктов;
- обеспечивать высокую надежность транспортных процессов;
- использовать материалы, применяемые в горной промышленности;
- читать блок-схемы систем автоматики, автоматизированных горнотранспортных машин и конвейерных линий;
- выбирать электрооборудование горных машин и комплексов по их рабочим параметрам;
- работать со схемами электроснабжения участка;
- выбирать оборудование для организации водоотлива на участке и производить расчет его рабочих параметров;
- производить расчеты необходимого количества воздуха, выбирать вентиляторные установки и производить их эксплуатационный расчет;
- пользоваться приборами контроля расхода воздуха и аэрогазового контроля;
- определять положительные и отрицательные факторы, влияющие на себестоимость работ на участке;
- определять нормы выработки согласно горно-геологическим условиям и техническим характеристикам комплексов и оборудования очистных и подготовительных работ;
- определять горно-геологические и горнотехнические факторы, влияющие на производительность горнотранспортного комплекса;

знать:

- требования стандартов ЕСКД и ЕСТД к оформлению и составлению чертежей и схем, к оформлению технической и технологической документации по ведению горных работ;
- основные понятия и определения стандартизации и сертификации по проведению работ в очистном и подготовительном забоях, ремонтно-восстановительных работ и внутришахтного транспорта;
- правила проектирования и ведения очистных, подготовительных работ с применением горных машин и буровзрывным способом;

- горно-графическую документацию горной организации: наименование, назначение, содержание, порядок её оформления, согласования и утверждения;
- общие вопросы проведения и крепления горных выработок, наклонных и вертикальных стволов;
- общие сведения о давлении горных пород и управлении горным давлением в очистных и подготовительных выработках;
- способы газификации угля, борьбы с метаном и запыленностью шахтной атмосферы;
- маркшейдерские планы горных выработок;
- маркшейдерское обеспечение рационального использования недр;
- условия сдвижения горных пород под влиянием горных работ;
- системы разработки и схемы вскрытия месторождений в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- технологию и организацию ведения буровзрывных работ;
- технологию и организацию проведения горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- способы управления горным давлением;
- технологию и организацию выемки полезного ископаемого в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- организацию обеспечения безопасного производства подготовительных, добычных и вспомогательных работ;
- технологию очистных работ при выемке полезного ископаемого с применением гидромеханизации и при безлюдной выемке;
- технологию очистных и подготовительных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля или газа;
- технологию ремонта, восстановления и погашения горных выработок;
- типовые технологические схемы подземной разработки месторождений полезных ископаемых, нормативные и методические материалы по технологии ведения горных работ на участке;
- принципы формирования технологических грузопотоков;
- транспортные схемы в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- устройство, принцип действия, условия применения и правила эксплуатации участкового и магистрального транспорта;
- комплекс автоматизированных подземных погрузочных пунктов;
- основные сведения о подготовке к эксплуатации и ремонте горнотранспортного оборудования;
- алгоритмы и методы расчета эксплуатационных характеристик погрузочных машин, призабойных транспортных средств, ленточных и скребковых конвейеров, а также монорельсовых и моноканатных дорог;

- условия применения, принцип действия, устройство и правила эксплуатации рудничного транспорта;
- устройство и принцип действия схем электрооборудования горнотранспортных машин;
- схемы электроснабжения горно-транспортного оборудования;
- принципы построения и общую характеристику автоматизации конвейерного транспорта;
- основные виды автоматических электрических защит, блокировок и защитных средств электрооборудования горнотранспортных машин и механизмов;
- устройство, назначение, принцип действия основных элементов систем горной автоматики;
- материалы, применяемые в горной промышленности;
- устройство и принцип действия приводов горных машин и комплексов;
- принципиальные схемы электроснабжения участка и освещения участка;
- правила эксплуатации электрооборудования горных машин и комплексов;
- организацию ремонтных работ в организации;
- состав рудничного воздуха;
- способы и схемы проветривания очистных и подготовительных выработок;
- приборы автоматического контроля расхода воздуха и азрогазового контроля;
- устройство, принцип действия и область применения стационарных машин: насосов, компрессоров, вентиляторов;
- правила эксплуатации стационарных машин;
- плановое задание и производственную мощность участка и организации;
- производительность применяемых очистных и подготовительных комплексов, рудничного транспорта; факторы, влияющие на производительность;
- производительность труда, факторы, влияющие на производительность труда;
- нормирование труда, нормы выработки

Рдел 1. Проведение и крепление горных выработок

Тема 1.1. Общие сведения о разработке месторождений

Основные физико-механические свойства горных пород: твёрдость, вязкость, упругость, хрупкость, пластичность, слоистость, трещиноватость, пористость, объёмный вес, кливаж, угол внутреннего трения.

Классификация горных пород по крепости (шкала профессора М.М. Протодякопова), буримости, отбойности, и т.д.

Горные породы. Способы разрушения горных пород и область их применения. Новейшие способы разрушения горных пород, понятие о горных работах, их классификация. Достоинства, недостатки и области использования различных видов горных работ.

Буровые работы. Основные понятия и термины: «шпур», «скважина», «длина шпура», «коэффициент использования шпура (КИШ)». Способы бурения шпуров: ударно-поворотный, вращательный, ударно-вращательный, вращательно-ударный.

Студент должен: *знать*:

- физико-механические свойства горных пород, способы разрушения горных пород.

Литература: [1. 2. 3]

Методические рекомендации

Для ведения горных работ большое значение имеют крепость и устойчивость горных пород. Крепость горных пород определяется большим числом факторов, физический смысл которых надо отчётливо представлять. Например, характеризуя разрыхляемость горных пород, следует уяснить сущность коэффициента разрыхления, запомнить его величину для наиболее распространённых горных пород и знать, от чего зависит его величина.

Породы классифицируются по разным признакам: по степени добываемости, по крепости, по взрываемости, по буримости и т.д. Наиболее популярной является классификация горных пород по крепости проф. М.М.Протодяконова. В основу её положен коэффициент крепости, определение которого необходимо знать. Надо разобраться с другими указанными классификациями горных пород и во взаимосвязи их между собой; это имеет важное практическое значение при проектировании горных работ.

Вначале необходимо уяснить понятие «Горные работы», затем их классификацию. По каждому способу ведения горных работ необходимо уяснить сущность, область применения, степень распространения и эффективность.

В комплексе буровых работ необходимо рассмотреть подробно бурение шпуров и способы бурения шпуров. Особое внимание уделить элементам шпура, шпуровому заряду, забойке, линии наименьшего сопротивления, коэффициенту использования шпуров.

В машинных работах рассмотреть классификацию, значение, условия применения горных машин.

В новейших горных работах рассмотреть их сущность и перспективы развития.

Полезно использовать лаборатории колледжа для ознакомления с горными работами и горными машинами.

Вопросы для самопроверки

1. Какие бывают виды работ?
2. Охарактеризуйте заряд и забойку. Назначение забойки.
3. Что означает линия наименьшего сопротивления (л.н.с.)? Её значение?
4. Перечислите физические свойства горных пород и объясните их сущность.
5. Что понимается под механическими свойствами горных пород?
6. Какое имеет практическое значение классификация горных пород?
7. В чём содержание классификации горных пород проф. М.М. Протодьяконова, и как он определил коэффициент крепости?

Тема 1.2 Общие сведения о давлении горных пород

Напряжённое состояние горных пород в нетронутом массиве и при проведении горных выработок. Деформации горных пород. Сущность горного давления. Понятие свода естественного равновесия в горных породах. Отечественные достижения в области разработки теории горного давления.

Студент должен:

знать:

- понятие свода естественного равновесия в горных породах,
- виды горного давления, факторы, влияющие на величину горного давления.

Литература: [1.2.3]

Методические рекомендации

В практике горного дела приходится постоянно иметь дело с горным давлением. Ввиду разнообразия горно-геологических условий горных работ пока ещё не разработана единая теория, объясняющая величину и характер проявления горного давления. Однако в данной области горного дела проводятся большие исследования, на основе которых создан ряд теорий и приближённых математических определений по установлению величины и характера горного давления. Наиболее популярной является гипотеза свода естественного равновесия, разработанная проф. М.М. Протодьяконовым, с которой следует ознакомиться.

Особое внимание обратите на взаимозависимость горного давления и крепи и на изменение горного давления с течением времени.

В ходе изучения темы надо усвоить формулы для расчёта величины горного давления, изучить их выводы и уметь ими пользоваться при расчётах.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется горным давлением?
2. Объясните теорию свода естественного равновесия проф. М.М. Протодяконова.
3. Что означает первичное и вторичное горное давление?
4. Какие факторы определяют величину горного давления?
5. Объясните формулы для определения величины горного давления в горизонтальных и наклонных выработках (с кровли и боков).

Тема 1.3 Крепёжные материалы и конструкции гонных выработок

Классификация крепёжных материалов. Дерево и металл как крепёжный материал. Вяжущие вещества и растворы. Бетон и железобетон. Искусственные камни, их характеристика, области использования, достоинства и недостатки. Новейшие крепёжные материалы, перспективы их использования.

Назначение крепи, требования к ней и её классификация. Деревянные крепи, их виды и элементы, технология установки деревянной крепи.

Анкерные крепи, их конструкции, правила установки и область применения. Расчёт анкерной крепи.

Крепи из сборного железобетона, их элементы, технология установки и область применения.

Монолитная железобетонная крепь, технология установки и область применения. Смешанные крепи. Конструкции крепей сопряжения выработок. Особенности конструкции крепи наклонных выработок. Временные и предохранительные крепи.

Студент должен:

знать:

- виды крепёжных материалов, назначение, конструкции, элементы крепи, классификацию крепи.

уметь:

- различать конструкции крепи горных работок.

Литература: [1.2.3]

Методические рекомендации

Изучая крепёжные материалы, следует обращать внимание на технико-экономическую их оценку. Необходимо знать свойства, характеристику, стандарты, сортамент и марки крепежных материалов. Уметь рассчитывать составы растворов и бетонов.

Ознакомиться лишь в общих чертах новыми крепежными материалами: стекловолокнит, армоцемент, углепласт и т.д.

Вопросы для самопроверки

1. Сделайте сравнительную оценку крепежных материалов.
2. Охарактеризуйте кирпич и бетониты как крепежные материалы.
3. Какие вяжущие вещества и растворы применяются для крепления горных выработок? Их характеристика.
4. Охарактеризуйте бетон. Виды бетона.
5. Каково значение металлической арматуры в железобетоне и где она располагается?
6. Как определяется состав бетона и раствора?

Тема 1.4. Общие вопросы проведения горных выработок

Формы и размеры поперечного сечения горных выработок, факторы, влияющие на их выбор. Определение размеров поперечного сечения горных выработок расчетным путем. Альбомы типовых унифицированных сечений горных выработок.

Классификация способов проведения горных выработок в зависимости от устойчивости и водообильности горных пород (обычный, специальный), однородности пересекаемых пород (сплошным или уступным забоем), размещения породы, способы прохождения горных выработок (узким или широким забоем).

Паспорт проведения и крепления горной выработки, технологические схемы проведения горных выработок, проходческий цикл. Производственные процессы и их классификация. Выполнение вспомогательных работ при проведении горных выработок: настилка путей, устройство разминок, сооружение водоотливных канавок, наращивание или передвижка конвейеров, прокладка труб, кабелей, проветривание забоев, освещение забоя горной выработки и другие работы. Понятие о графике организации работ. Правила безопасности (ПБ) при проведении горных выработок.

Практическое занятие №3. «Выбор форм и расчет размеров поперечного сечения горной выработки для конкретных условий».

Студент должен:

знать:

- формы поперечного сечения горных выработок,
- определение размеров поперечного сечения горных выработок,
- классификацию способов проведения горных выработок,
- производственные процессы при проведении горных выработок.

уметь:

- производить выбор формы поперечного сечения горной выработки для конкретных условий,
- рассчитывать размеры поперечного сечения и принимать из альбома унифицированное сечение горной выработки.
-

Литература: [1.2.3]

Методические рекомендации

В данной теме надлежит рассмотреть три основных вопроса, относящихся к проведению любой из горных выработок, а именно: выбор формы и определение размеров поперечного сечения выработки, схемы проведения выработок и цикличную организацию работ.

Форма и размеры поперечного сечения горных выработок определяется в основном свойствами горных пород, сроком службы выработки и материалом крепи. Указанные факторы следует учитывать только в общем комплексе. Эти вопросы хорошо изложены в учебниках.

Очень важно овладеть методикой расчета размера поперечных сечений выработок и знать нормативные данные для расчета из ПБ: высоту выработок, размеры элементов рельсового пути, допустимые скорости движения воздуха. Следует ознакомиться с «типовыми сечениями горных выработок». Зная вышеуказанные нормативные данные, по типовым выработкам можно подобрать сечение с необходимыми размерами для расчета.

Горные работы проводятся по заранее разработанному технологическому паспорту. Для составления его необходимо решить вопросы способа проходки выработки и выемки горных пород, крепления подобрать наиболее эффективное оборудование и составить схему работы забоя, решить вопросы о составе бригады и оплате труда его членов. Указанные вопросы будут рассматриваться в последующей части курса и в других предметах. Технологический паспорт - это тщательно продуманное решение вопроса технологии проведения горной выработки.

Важно понять сущность цикличной организации. Необходимо усвоить принцип построения графика цикличности, который является основным элементом технологического паспорта проведения выработки.

Полезно выяснить среднее и максимальные темпы прохождения горных выработок по своей шахте и ознакомиться с работой передовых бригад и достигнутыми технико-экономическими показателями по ним.

Вопросы для самопроверки

1. Как и по каким факторам определяются размеры поперечного сечения горных выработок?
2. Способы и схемы проведения горных выработок и условия их применения.
3. Каково содержание технологического паспорта проведения горной выработки? Кем он составляется и утверждается?
4. Что называется проходческим циклом?
5. Какие операции входят в состав проходческого цикла? Порядок выполнения их во времени.
6. Каково содержание графика цикличной организации работ?

Тема 1.5. Технология и организация проведения горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях

Способы проведения горизонтальных выработок в крепких и средней крепости однородных породах. Проведение квершлагов и полевых штреков буровзрывным способом. Проведение квершлагов и полевых штреков проходческими комбайнами и комплексами. Примеры скоростных проведенных квершлагов или полевых штреков.

Способы проведения горных выработок по однородным мягким породам. Проведение штреков с применением отбойных молотков. Проведение штреков по мощным пластам с применением буровзрывных работ (БВР). Проведение штреков с применением проходческих комбайнов и комплексов. Примеры скоростного проведения штреков по мощным пластам.

Литература: [2.3]

Методические рекомендации

Проведение горных выработок по однородным породам - следует отдельно изучить проведение выработок по однородным крепким породам (пустым породам) и проведение по мягким породам (в основном по углю).

Необходимо обращать внимание на технологические схемы проходки. При проведении выработок по крепким породам рассматриваются работы, проводимые с применением буровзрывных работ, тогда как по некрепким (по углю) - буровзрывным способом, комбайнами и гидромеханизацией.

Изучая производственные процессы цикла, обратить внимание на условия и целесообразность совмещения их во времени и пространстве. При изучении следует обратить внимание на графические иллюстрации по креплению, буровзрывным работам, расстановке машин и механизмов, организации работ и пр.

Обращать внимание на средства механизации (принцип их работы и техническую характеристику) и на эффективность их использования при разных условиях. Глубоко вникать в вопросы организации работ по каждой схеме проходки.

Проведение штреков по углю должно изучаться путем сравнения с проведением квершлагов и конкретизации некоторых вопросов.

Обратите внимание на технико-экономические показатели проведения выработок. Проанализируйте работу передовой проходческой бригады на Вашей шахте по проходке квершлага или штрека. Для этой же выработки составьте сами паспорта крепления и буровзрывных работ и график организации работ. Подтвердите это расчетами.

Особое внимание уделите технике безопасности при проведении горных выработок по каждому производственному процессу.

Проведение штреков узким уступным забоем с выемкой полезного ископаемого и породы горнопроходческим комбайном.

Проведение штреков широким уступным забоем с применением БВР. Проведение штрека широким забоем с использованием комбайна для выемки полезного ископаемого и БВР по породному забою. Проведение штрека широким забоем с использованием дробильно-закладочной установки «титан». Примеры коростных проведенний штреков. ПБ при проведении штреков.

Вопросы для самопроверки

1. Какие операции относятся к основным и вспомогательным при проведении квершлага?
2. Техника и организация буровзрывных работ при проходке квершлагов.
3. Виды временной крепи по назначению и конструкции.
4. Проверка профиля и направления проходки квершлага.
5. Условия совмещения основных проходческих операций при проходке квершлагов.
6. В чем особенности проходки штреков по углю горными комбайнами.
7. Техника и организация проходки штреков по углю гидромеханизацией.
8. Как может располагаться подрывка и какие факторы влияют на выбор места расположения подрывки?
1. Схемы проходки штреков узким забоем и условия их применения. Вычертите их.
2. Укажите преимущества, недостатки и условия применения проходки штреков широким забоем.
3. Что называется раскоской и как определяются ее размеры?
4. Какие применяются схемы проходки штрека широким забоем?

Тема 1.6. Технология и организация проведения горных выработок в сложных горно-геологических условиях

Понятие о проведении выработок в сложных условиях. Технология проведения выработок по слабым, сыпучим, рыхлым породам с применением опережающей крепи, проходческих щитов. Технология проведения выработок в пучащих породах. Проведение выработок по сильно обводненным породам. Механизация, применяемая при каждом способе проведения. Правила безопасности. Техничко-экономические показатели.

Технология проведения выработок в сильно газоносных породах способами барьерных скважин, ведение взрывных работ в инертной среде. Технология проведения выработок по выбросоопасным пластам и породам. Мероприятия по борьбе с внезапными выбросами. Особенности проведения выработок в условиях вечной мерзлоты. Контроль за состоянием выработок. Виды ремонта выработок: частичный, капитальный. ПБ при ведении

ремонтных работ. Восстановление выработок и разборка завалов.
Организация работ.

Студен должен:

знать:

- вопросы безопасности и водоотлива при проведении уклонов;
- технологии проведения горных выработок по сыпучим, сильно обводненным и пучащим породам;
- проведение горных выработок по пластам, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа;
- виды ремонта горных выработок.

Студент должен:

знать:

- технологические и производственные процессы, выполняемые при различных способах проведения горных выработок в неоднородных породах.

Литература: [1.2.3]

Методические рекомендации

Проведение горных выработок по неоднородным породам следует рассматривать по такому же принципу, как и по однородным, но больше сосредоточить внимание на особенности горных работ.

Обратить внимание на различные схемы проходки узкими и широкими забоями, описанные и показанные в учебниках. Например, при проходке узким забоем надо разграничивать варианты проходки сплошным забоем и уступным забоем с опережением угольного забоя по отношению к породному и без опережения.

Особенностью проходки выработок широким забоем является наличие раскоски; расположение, проведение, заполнение породой, а также определение её размеров необходимо изучить подробно. При широком забое, помимо совмещения операций в каждом из забоев (угольном и породном), могут совмещаться частично или полностью работы по углю и по породе.

Вопросы для самопроверки

5. Как может располагаться подрывка и какие факторы влияют на выбор места расположения подрывки?
6. Схемы проходки штреков узким забоем и условия их применения. Вычертите их.
7. Укажите преимущества, недостатки и условия применения проходки штреков широким забоем.
8. Что называется раскоской и как определяются ее размеры?

9. Какие применяются схемы проходки штрека широким забоем?
10. Механизация и организация работ в угольном забое при проходке штреков широким забоем.
11. Механизация и организация работ в породном забое при проходке штреков широким забоем

Тема 1.7 Проведение и крепление наклонных выработок

Особенности проведения наклонных выработок. Проведение бремсбергов и ходков узким забоем. Проведение бремсбергов широким забоем. Проведение уклонов и ходков узким забоем. Вопросы безопасности и водоотлива при проведении уклонов.

Примеры скоростных проведений уклонов.

Способы проведения печей и скатов. Проведение печей бурсобоечными машинами. Проведение печей нарезными машинами и комплексами. Проведение скатов.

Практическое занятие № 5. «Изучение технологических схем проведения наклонных горных выработок».

Студент должен:

знать:

- технологические схемы проведения бремсбергов, уклонов, ходков, печей, скатов, организацию работ при проведении наклонных выработок.

уметь:

- контролировать правильность установки крепи.

Литература: [1.3]

Методические рекомендации

Бремсберг проводится чаще снизу вверх, при газообильных пластах целесообразно вести проходку сверху вниз во избежание скопления метана в забое и из-за сложности проветривания.

Уклоны чаще проводятся сверху вниз для вскрытия нижних горизонтов, при этом, важное значение, имеет водоотлив, если породы водоносные.

Кроме того, бремсберги и уклоны проводятся широким или узким забоем, с подрывкой породы или без подрывки ее, сплошным или уступным забоем, одиночным забоем или с ходком.

В каждом отдельном случае необходимо хорошо изучить схемы проходки по чертежам, приведенные в учебниках, и научиться графически изображать схемы проходки в разных проекциях.

Скаты и печи могут проводиться также сверху вниз или снизу вверх, спаренными или одиночными забоями. Причем скаты могут проводиться с подрывкой породы или без подрывки, печи же проводятся без подрывки и чаще снизу вверх. На крутом падении, особенно при большой газообильности, скаты и печи необходимо проводить по предварительно пробуренным скважинам.

При изучении проходки наклонных стволов обратить внимание на разделку и оборудование устья ствола и на рассечку штреков. При изучении проходки каждой выработки следует обратить внимание на схему ведения горных работ, организацию работ и технико-экономические показатели.

Горные работы при проходке наклонных выработок (крепление, водоотлив, транспорт, вентиляция, погрузка горной породы), а также условия безопасности имеют свои специфические особенности.

Рекомендуется разобрать примеры скоростных проходок передовыми бригадами шахт.

Вопросы для самопроверки

1. По каким схемам могут проводиться бремсберги по углю? Вычертите схемы проходки.
2. По каким схемам проводятся уклоны?
3. Вычертите и объясните схему водоотлива при проходке уклонов.
4. Как оборудуется устье наклонного ствола?
5. Как производится засечка штреков от наклонного ствола?
6. Вычертите и объясните схем проходки печей и скатов.
7. Какие дополнительные правила безопасности соблюдаются при проведении наклонных горных выработок?

Тема 1.8 Специальные способы проведения и крепления горизонтальных и наклонных выработок, их ремонт и восстановление

Понятие о проведении выработок в сложных условиях. Технология проведения выработок по слабым, сыпучим, рыхлым породам с применением опережающей крепи, проходческих щитов. Технология проведения выработок в пучащих породах. Проведение выработок по сильно обводненным породам. Механизация, применяемая при каждом способе проведения. Правила безопасности. Техничко-экономические показатели.

Технология проведения выработок в сильно газоносных породах способами барьерных скважин, ведение взрывных работ в инертной среде. Технология проведения выработок по выбросоопасным пластам и породам. Мероприятия по борьбе с внезапными выбросами. Особенности проведения выработок в условиях вечной мерзлоты. Контроль за состоянием выработок. Виды ремонта выработок: частичный, капитальный. ПБ при ведении ремонтных работ. Восстановление выработок и разборка завалов. Организация работ.

Студен должен:

знать:

- о специальных способах проведения горных выработок;
- о погашении горных выработок;
- вопросы безопасности и водоотлива при проведении уклонов;

- технологии проведения горных выработок по сыпучим, сильно обводненным и пучащим породам;
- проведение горных выработок по пластам, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа;
- виды ремонта горных выработок.

Литература: [1]

Методические рекомендации

Прежде всего, необходимо уяснить геологические условия, в которых применяются специальные методы проведения горных выработок. Затем изучить способы проведения выработок, в каждой из них обращая особое внимание на конструкцию крепи и технику проходки. В неустойчивых породах (сыпучих и пльвучих) широкое применение имеют механизированные щиты; в сильно газовых пластах, опасных по внезапным выбросам газа и угля, применяют передовую крепь, предварительную дегазацию, сотрясательное взрывание. Эти способы следуют особенно подробно изучить.

Некоторого внимания заслуживает проходка выработок по сильно обводненным месторождениям, пучащим и мерзлым породам.

По ремонту и восстановлению выработок следует изучить приемы и порядок выполнения ремонтных работ, особо обращая внимание на правила безопасности. Следует знать и технику проверки состояния крепи.

Вопросы для самопроверки

1. Как проводятся выработки по сыпучим и пльвучим породам?
2. Объясните проходку выработок с применением проходческих щитов.
3. В чем сущность способов проходки выработок по сильно газоносным пластам?
4. Какие меры проводятся при выработках по пучащим породам?
5. Правила ремонта выработок.
6. Способы восстановления горизонтальных и наклонных выработок в завалах.

Тема 1.9 Проведение и крепление камер

Основные камеры околоствольных дворов, их характеристики. Формы и размеры поперечного сечения камер и других выработок большого сечения. Применяемое горнопроходческое оборудование при различных технологических схемах проведения. Организация работ. Техничко-экономические показатели проведения камер.

Студент должен:
знать:

- основные камеры околоствольного двора, технологические схемы проведения камер, организацию работы при проведении камер.

Методические рекомендации

При проведении выработок большого поперечного сечения (камер) важно правильно решить вопрос выбора технологической схемы проходки их. Технологическая схема должна обеспечивать минимальное обнажение пород, применение наиболее высокопроизводительной механизации выемки пород и возведения крепи, более простую организацию работ и наименьшие затраты.

Способы проведения камер, необходимо хорошо уметь пользоваться схемами и способами предупреждения обрушения пород.

Литература: [1.3]

Вопросы для самопроверки

1. Как проводится камера по углу с подрывкой породы?
2. Объясните схемы проходки камер по породе уступным забоем (частями).
3. Объясните порядок проходки и крепления бункерных камер.

Тема 1.10 Проектирование проведения и крепления горных выработок

Требования ПБ в шахтах к проектной документации на ведение подготовительных работ. Содержание проектов, их выполнение и утверждение. Руководящие материалы по проектированию и их исполнение. Вопросы, рассматриваемые в проектах по проведению горных выработок. Исходные данные. Выбор формы и расчет размеров поперечного сечения горной выработки. Выбор технологической схемы проведения горной выработки и механизации горнопроходческих работ. Расчет и составление паспорта БВР, паспорта крепления и паспорта проветривания подготовительной выработки. Охрана труда и противопожарная защита при проведении подготовительных выработок.

Студент должен:

знать:

- требования ПБ к проектной документации, содержание проектов, их выполнение и порядок утверждения.

Тема 1.11 Общие сведения о проходке вертикальных стволов обычным способом

Типы вертикальных стволов в зависимости от назначения. Оборудование стволов. Формы и размеры поперечного сечения стволов. Подготовительные работы перед проходкой стволов. Проходка устья ствола. Принципы устройства проходческой рамы и копра.

Основные схемы проходки стволов, их сравнительная характеристика. Основные сведения о проходческих операциях в забоях. Производство БВР. Механизация погрузки породы. Вспомогательные операции: водоотлив, подъем, контроль за направлением проходки ствола, сигнализация, освещение, проветривание.

Основные сведения о возведении постоянной крепи: деревянной, кирпичной, бетонной, тубинговой. Оборудование, применяемое при проведении постоянной крепи. Основные сведения об армировании стволов. Организация работ по проходке стволов.

Рассечка околоствольного двора. Проведение выработок околоствольного двора.

Сведения о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области проходки и крепления стволов. ПБ при проходке вертикальных стволов.

Студент должен:

знать:

- о достижениях науки и техники в области проходки и крепления стволов;
- типы вертикальных стволов, их формы, размеры поперечного сечения; технологические схемы проходки стволов, производительные процессы при проходке стволов, виды постоянной крепи стволов.

Литература: [2]

Методические рекомендации

Прежде необходимо ознакомиться с оборудованием стволов. Поперечное сечение ствола определяется графически и выбирается на основе этого ближайшего типового сечения. Окончательно размер поперечного сечения проверяется на пропускную способность воздуха.

Прежде чем проходить ствол проводятся подготовительные работы, от тщательности проведения которых зависят темпы ведения горнопроходческих работ. В настоящее время принято в подготовительный период строить некоторые постоянные здания и сооружения шахты.

Проходка ствола разделяется на два периода: проходка устья ствола и проходка собственно ствола.

При изучении проходки устья ствола необходимо обратить внимание на устройство рамы-шаблона, крепление устья, устройство опорного венца и ограждения устья с поверхности.

При проходке ствола по коренным породам следует разобраться в содержании трех схем проходки: совмещенной, последовательной и

параллельной. Последняя схема проходки обеспечивает более высокие темпы проходки. Для лучшего усвоения рекомендуется вычертить их в принципиальной своей основе и указать область применения каждой из них.

Горные работы должны быть изучены в порядке последовательности выполнения производственных процессов. Обратите внимание на принципиальную сторону применяемого оборудования и способы его подвески в стволе.

Изучая вопросы по армированию стволов, обратите внимание на последовательность работ, как при подготовке к армированию, так и при самом армировании и на конструкцию элементов армирования.

Требуется понять также сущность способов рассечки околоствольных дворов в различных условиях.

Для закрепления материала полезно разобрать примеры скоростных проходок шахтных стволов новейшими методами по брошюрам и журналам.

Вопросы для самопроверки

1. Какие подготовительные работы проводятся перед проходкой шахтных стволов?
2. Сущность способов проходки устья ствола шахты.
3. Схемы проходки стволов по коренным породам. Дайте им сравнительную оценку.
4. Вычертите электровзрывную сеть при проходке ствола.
5. Принцип работы пневматических грейферных грузчиков. Организация погрузки.
6. Что представляет временная крепь стволов?
7. Как осуществляются вспомогательные операции при проходке ствола: вентиляции, освещение и контроль за направлением проходки?
8. Как возводится постоянная крепь бетонная и тюбинговая?
9. Охарактеризуйте элементы армирования и их крепление в стволе.
10. Способы рассечки околоствольных дворов в зависимости от устойчивости горных пород.
11. Правила безопасности по креплению и взрывным работам при проходке стволов.

Тема 1.12 Углубка вертикальных стволов

Необходимость углубки вертикальных стволов. Способы углубки стволов. Углубка сверху вниз и снизу вверх, ее разновидности, достоинства и недостатки, область применения. ПБ при углубки стволов.

Литература: [4] [1]

Методические рекомендации

Следует усвоить схемы углубки стволов шахт сверху вниз и снизу вверх. Разобраться в достоинствах, недостатках и условиях применения каждой из них.

Проходческие операции при углубке стволов в основном аналогичны с проходкой стволов. Поэтому важно заострить внимание только на особенностях работ при углубке, в частности: на устройстве углубочных отделений, оборудовании зумпфов, устройству предохранительных полков, размещении оборудования на различных отметках и общей схеме работ.

Вопросы для самопроверки

1. Объясните порядок работ (по схемам) при углубке стволов:

- сверху вниз с породным предохранителем целиком;
 - сверху вниз с устройством предохранительного полка;
 - снизу вверх малым сечением с последующим расширением его в направлении сверху вниз;
 - снизу вверх полным сечением с последующим расширением его в направлении сверху вниз;
 - снизу вверх полным сечением с возведением временной крепи.
- Укажите условия применения, преимущества и недостатки их.

Тема 1.13 Общие сведения о проходке вертикальных стволов специальными способами, их ремонт и восстановление

Понятие о специальных способах прохождения вертикальных стволов. Прохождение вертикальных стволов с использованием забивной, опускной, кессонной крепи. Тампонож горных пород. Проходка горных пород. Проходка стволов. Новейшие достижения в области специальных способов проходки шахтных стволов.

Студент должен:

иметь представление:

- о достижениях в области специальных способов проходки стволов;

знать:

- специальные мероприятия при проходке стволов в сложных горнотехнических условиях; виды ремонта стволов, контроль за состоянием крепи стволов.

Литература: [4]

Методические рекомендации

Важно сосредоточить внимание на выяснении сущности и условий применения каждого способа проходки ствола. Проходка стволов с

предварительным замораживанием горных пород применима как в неустойчивых, так и в устойчивых сильно обводненных породах.

Вопросы организации, а также показатели проходки разными способами достаточно полно освещены в учебнике.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите специальные способы проходки стволов шахт и условия их применения.
2. В чем сущность проходки стволов горных пород, кессонного способа и тампонирования горных пород?
3. Объясните проходку стволов шахт способом бурения.

Раздел 2. Вскрытие и системы разработки пластовых месторождений полезных ископаемых

Тема 2.1. Вскрытие месторождений

Понятие о месторождении полезного ископаемого и шахтном поле. Границы шахтного поля: условные и фиксированные. Конфигурация и размеры шахтных полей. Запасы шахтного поля. Потери полезного ископаемого. Производственная мощность и срок службы шахты.

Деление шахтного поля на части. Понятие об уклонном и бремсберговом полях. Основные способы подготовки шахтного поля. Этажный способ подготовки. Понятие об этаже. Условия применения, достоинства и недостатки этажного способа подготовки.

Панельный способ подготовки. Понятие о панели и яруса. Условия применения, достоинства и недостатки. Сравнение этажного и панельного способа подготовки.

Блоковый и комбинированный способы подготовки. Погоризонтный способ подготовки шахтного поля. Достоинства и недостатки этих способов подготовки, сущность, области применения.

Порядок отработки отдельных частей шахтного поля, этажей и панелей. Прямой и обратный порядок, сущность и область применения, достоинства и недостатки. Число одновременно обрабатываемых пластов свиты. Очередность отработки пластов в свите Восходящий и нисходящий порядок отработки пластов.

Определение суммарной длины очистных забоев, их числа и высоты этажа (яруса).

Понятие о подвигании очистных линий забоев. Определение подвигания забоя очистной выработки.

Понятие о действующих и резервных очистных забоях. Определения высоты этажа и элементов панели.

Понятие о вскрытии шахтного поля. Основные и вспомогательные вскрывающие выработки. Факторы, влияющие на выбор способа вскрытия. Требования, предъявляемые к способам вскрытия.

Расположение стволов в шахтном поле. Понятие о выборе места заложения шахтных стволов.

Вскрытие одиночных пластов наклонными и вертикальными стволами, достоинства и недостатки, условия применения. Вскрытие свиты пологих и наклонных пластов капитальными квершлагами, этажными квершлагами и гезенками, погоризонтными квершлагами. Условия применения каждого способа вскрытия.

Вскрытие свиты крутопадающих пластов этажными квершлагами и вертикальными стволами, достоинства и недостатки, понятие о группировании пластов. Назначение группирования пластов, основные способы группирования на пластах крутого падения

Особенности вскрытия шахтных полей на большой глубине, комбинированное вскрытие пластов. Вскрытие штольнями. Достоинства и недостатки. Область применения.

Общие сведения об открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Практическое занятие №4. «Расчет запасов шахтного поля. Определение производственной мощности и срока службы шахты, высоты этажа, длины линии очистных забоев».

Практическое занятие №5. «Определение подвигания забоя при очистной выемке».

Студент должен:

знать:

- способы подготовки шахтных полей, порядок отработки отдельных частей шахтного поля, расположение стволов в шахтном поле, схемы вскрытия одиночного пласта и свиты;

уметь:

- рассчитывать запасы шахтного поля, производственную мощность и срок службы шахты; определять высоту этажа, длину линий очистных забоев.

Литература: [4]

Методические рекомендации

Особенно важно в данной теме усвоить основные понятия и термины, относящиеся к вскрытию шахтного поля: вскрытие месторождения, шахта, производительность шахты, горный отвод шахты, шахтное поле, подготовка шахтного поля, этаж, подэтаж, выемочное поле, выемочный участок, панель, ярус.

Изучая вопросы о размерах шахтного поля, необходимо понять зависимость между промышленными запасами шахтного поля, годовой производительностью шахты и сроком ее службы. Годовая производительность и срок службы шахты устанавливаются такими, при

которых себестоимость одной тонны добываемого угля будет наименьшей (см. Килячков, стр. 10-12).

Читая учебник, внимательно разобрать содержание схем в тексте и ответить на предлагаемые в нем контрольные вопросы.

Переходя к изучению способов вскрытия, студенты должны выяснить факторы, определяющие выбор того или другого способа вскрытия.

Каждый рассмотренный способ вскрытия должен сопровождаться разбором соответствующих схем в учебнике, вычерчиванием схем в разных проекциях с показом вскрывающих и оконтуривающих (этажных или панельных) горных выработок. По схемам необходимо проследить распределение воздуха по забоям, крыльям и этажам, а также транспортировку угля из очистных забоев и выдачу его на поверхность. Кроме того, требуется выяснить условия применения, преимущества и недостатки каждого способа вскрытия; сделать сравнение различных способов.

Ознакомится с методом вариантов, сущность которого описана в учебнике ([4] стр., 66-67) и сводится к целесообразному выбору способа вскрытия по экономическому фактору - наименьшей себестоимости одной тонны угля.

При вскрытии шахтных полей важное значение имеет взаимное расположение стволов шахты в пределах шахтного поля, а также порядок отработки этажей и панелей. Надо ясно представлять, при каких конкретных условиях целесообразно нейтральное, центрально отнесенное и фланговое расположение стволов и каковы положительные и отрицательные стороны указанных схем расположения стволов.

Важно знать способы отработки этажей и панелей по простираанию и последовательность отработки их по падению. Выяснить преимущества и недостатки этих способов отработки.

При изучении вопроса о выборе места заложения стволов необходимо уделить особое внимание на обоснование наиболее выгодного места заложения стволов, изложенные в учебнике. Понять сущность факторов, влияющих на место заложение стволов шахт.

Проследить и усвоить методику решения задачи графическим и аналитическим способами о наивыгоднейшем месте заложения главного подъемного ствола, исходя из условий наименьших затрат по транспортировке грузов.

Околостольные дворы и названные горнотехнические сооружения шахты целесообразно изучить по схемам в учебнике и непосредственным осмотром объектов на шахте; последнее значительно поможет в усвоении указанного материала.

Изучение учебного материала программы необходимо увязать с соответствующими разделами «Правил безопасности».

Вопросы для самопроверки

1. Что называется шахтным полем?

2. Чем определяются границы и размеры шахтного поля?
3. Что такое геологические, балансовые и промышленные запасы шахтного поля?
4. Что называется производительностью пластов?
5. Какова зависимость между производственной мощностью, сроком службы и промышленными запасами шахтного поля?
6. В чем заключается этажный и панельный способы подготовки шахтного поля, и каковы область их применения?
7. Как определяются наклонная и вертикальная высота этажа на пологом и крутом падении пластов?
8. Что называется вскрытием месторождения или шахтного поля?
9. Дайте сравнение вскрытию шахтных полей наклонными и вертикальными стволами.
10. Как могут располагаться подъемный и вентиляционный стволы в шахтном поле? Вычертите на память, схемы и укажите преимущества, недостатки и условия применения их.
11. Опишите способы отработки этажей по простиранию и последовательность отработки их по падению.
12. Объясните панельный способ отработки шахтного поля.
13. В чем состоят способы вскрытия свиты пластов пологого падения вертикальным стволом с капитальным квершлагом или гезенком? Изобразите их схемы.
14. Чем отличается способ вскрытия вертикальным стволом с этажными квершлагами или гезенками от способа вскрытия вертикальным стволом с капитальным квершлагом или гезенком?
15. Опишите способ вскрытия свиты пластов крутого падения. Вычертите схему.
16. Какие факторы влияют на выбор места заложения стволов?
17. В чем состоит сущность метода вариантов и как он применяется при выборе наиболее целесообразного способа вскрытия?

Тема 2.2 Крепление и управление горным давлением в очистных выработках

Определение понятий «горное давление», «управления горным давлением» в очистном забое. Виды кровли: ложная, непосредственная, основная. Классификация пород кровли по обрушаемости. Понятие об основных гипотезах горного давления. Опорное давление, зоны пониженных напряжений. Требования, предъявляемые к крепи очистных выработок. Классификация крепей.

Конструкция призабойной деревянной и металлической крепей. Типы современных металлических стоек и верхняков. Конструкции специальной крепи. Посадочные стойки, способы их установки и передвижки.

Механизированные крепи. Крепи сопряжения лавы с подготовительными выработками. Расчет на прочность призабойной и специальной крепей.

Классификация способов управления кровлей в зависимости от свойств боковых пород. Управление кровлей в очистных забоях способами полного обрушения, частичного обрушения. Их сущность, условия применения. Порядок производства работ по управлению кровлей.

Управление кровлей в очистных выработках способами полной и частичной закладки выработанного пространства.

Упрочнение пород кровли скрепляющими составами. Паспорт управления кровлей и крепления очистной выработки. ПБ при управлении кровлей.

Студент должен:

знать:

- виды кровли, классификацию пород кровли, конструкцию при забойной крепи, способы управления горным давлением в очистном забое.

уметь:

- производить расчет на прочность при забойной и специальной крепи, проверить рабочее сопротивление механизированной крепи.

Литература: [2]

Методические рекомендации

В основу данной темы должно быть положено выяснение сущности горного давления и проявления в очистном пространстве, роли крепи и способов управления горным давлением. Глубоко усвоить гипотезы горного давления: свода давления консольной плиты и волны давления.

Особенно хорошо должны быть изучены конструкции и технические характеристики, условия их применения, преимущество и недостатки различных видов крепи, а также уделено должное внимание новейшим видам крепи, внедряемым в производстве.

Изучение крепи должно сопровождаться детальным разбором чертежей в учебниках, пособиях и вычерчиванием узлов крепи. Рекомендуется ознакомиться с конструкциями крепи в лабораториях техникума и непосредственно на шахтах.

Перед изучением способов управления кровлей необходимо изучить классификацию горных пород, приведенную в учебных пособиях. В конечном счете, надо уметь разбираться в сущности каждого способа управления кровлей и условиях их применения.

На крутом падении пластов горное давление, крепь и способы управления горным давлением имеют свои особенности и в этом тоже надо хорошо разбираться. Исключительно важное производственное значение

имеют паспорт крепления и управления кровлей в очистном забое, поэтому изучению его содержания следует уделить особое внимание.

Для закрепления знаний необходимо изучить формулы горного давления, разобрать примеры и решить ряд задач.

Вопросы для самопроверки

1. Объясните понятие: горное давление, управление горным давлением, очистное пространство, рабочее пространство.
2. По каким признакам и как классифицируются горные породы?
3. Что такое ложная кровля (почва) непосредственная и основная?
4. В чем сущность гипотез свода давления, консольной плиты и волны давления?
5. Как классифицируются крепи очечных забоев?
6. Какие требования предъявляются к призабойной и специальной крепям?
7. Какие преимущества имеет механизированная и передвижная крепь?
8. В чем разница первичного и вторичного давления Г.П.?
9. В чем состоит основное содержание различных способов управления кровлей?
10. Каково содержание различных способов управление кровлей на крутом падении? В чем заключается их отличие от аналогичных способов на пологом падении пластов?
11. Что называется шагом обрушения, от каких факторов зависит его величина?
12. Что представляет собой паспорт крепления и управления кровлей? Каков порядок его составления?

Практическое занятие № 6. «Выбор способа управления кровлей и проверка механизированной крепи на прочность, для конкретных условий».

Тема 2.3. Общие сведения о системах разработки месторождений полезных ископаемых

Понятие об очистных работах и системах разработки. Требования, предъявляемые к системам разработки обеспечения безопасности труда, высоких темпов добычи, минимальных потерь полезного ископаемого, комплексной механизации производственных процессов, минимальной себестоимости добычи полезного ископаемого.

Классификация систем разработки по основному (выемка пласта на полную мощность или с делением на слои) и дополнительному (порядок подготовки и последующей отработки пластов в пределах выемочного поля) признакам.

Факторы, влияющие на выбор системы разработки, их характеристика. Естественные геологические факторы: мощность пласта,

угол падения, строения пласта, крепость ископаемого, склонность ископаемого к самовозгоранию, водоносность пород, взаимное расположение пластов в свите, газоносность месторождения. Технические факторы механизация выемки, доставка, и организация работ.

Студент должен:

знать:

- факторы, влияющие на выбор систем разработки, требования, предъявляемые к системам разработки.

Литература: [4]

Методические рекомендации

На выбор систем разработки влияет много разнообразных факторов горнотехнических, организационных и экономических.

Необходимо научиться правильно, оценивать эти факторы в отдельности и в комплексе. Только лишь в этом случае вы сможете выбрать наиболее эффективную систему разработки, удовлетворяющую требованиям безопасности, экономичности и минимальных потерь полезного ископаемого.

Следует учитывать, что существующие системы разработки постоянно совершенствуются. В зависимости от прогресса техники внедряются новые системы, новые методы угледобычи и организация труда, вследствие чего степень влияния указанных факторов на выбор системы разработки также изменяется.

Выбор, системы разработки - один из сложных вопросов горного дела, которому необходимо уделять самое серьёзное внимание.

На одном и том же пласте может быть применена та или другая система разработки. Путём сравнения их - по технико-экономическим показателям выбирается наиболее рациональная, обеспечивающая наилучшие условия для этом отношении имеют значения ряд других способов и явлений, с которыми также необходимо ознакомиться. Важное значение для поддержания нормального теплового режима имеет скорость движения воздуха.

Вопросы для самопроверки

1. что понимается под климатическими условиями подземных выработок?
2. какие факторы влияют на температуру рудничного воздуха?
3. что называется поясом постоянной температуры?
4. что называется геотермическим градиентом?
5. какое физиологическое действие на организм человека оказывают температура, влажность и скорость движения воздуха?
6. что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?
7. какими приборами измеряется влажность воздуха?

8. укажите способы снижения, температуры воздуха в выработках.
9. как осуществляется нагрев воздуха, поступающего в шахту?
10. какие допускаются скорости движения воздуха в выработках шахты и температура воздуха.

Тема 2.5 количество воздуха, необходимое для проветривания шахты и контроль расхода воздуха в горных выработках

Краткое содержание расчета количества воздуха проветриваемой шахты. Факторы, по которым производится расчет. Содержание расчета количества воздуха для очистных выработок. Расчет по выделению метана, углекислого газа. Расчет по газам, образующимся при взрывных работах для лав, камерообразных очистных, выработок. Расчет по наибольшему числу людей. Проверка расчета по скорости движения воздуха, по минимально допустимой скорости движения воздуха в очистной выработке, по максимально допустимой скорости. Расчет по пылевому фактору скорости движения воздуха, порядок расчета количества воздуха для выемочных участков. Расход воздуха по постоянно выделяющимся газам. Проверка по минимальной и максимальной скорости движения воздуха.

Содержание расчета количество воздуха для подготовительной выработки. Расчет количества воздуха для проветривания забоя подготовительной выработки: по метановыделению, по минимально допустимой скорости движения воздуха по горным выработкам; расчет по тепловому фактору, по разбавлению ядовитых газов, образующихся после взрывных работ (ВР). Расчет необходимого количества воздуха для проветривания подготовительной выработки в целом по выделению метана, углекислого газа. Выбор вентилятора и вентиляционных труб для проветривания забоя подготовительной выработки. Определение количества воздуха, которое необходимо подавать к входному отверстию вентилятора, для обособленного проветривания выработки (для вентиляторов с нерегулируемой и регулируемой производительностью), при последовательном проветривании двух выработок (при проветривании двух подготовительных выработок).

Технология выемки тонких и средней мощности крутых пластов отбойными молотками. Форма очистного забоя. Оперевания уступов. Проведение и назначение спасательных ниш.

Устройства и значение предохранительных полков. Назначение и размеры магазинного уступа. Вопросы безопасности. Транспортирование полезного ископаемого по лаве. Доставка лесоматериалов. Производство работ по креплению очистного забоя. Переноска трубопроводов сжатого воздуха и рештаков.

Технология выемки тонких и средней мощности крутых пластов комбайнами с индивидуальной крепью. Технологические схемы при выемке полезного ископаемого комбайнами. Процессы технологического цикла и последовательность их выполнения. Осмотр рабочего места и комбайна.

Управление комбайном и наблюдение за его работой. Спуск комбайна перенос кран - балки. Крепление очистного забоя.

Устройство предохранительных полков. Доставка крепёжных материалов. Вопросы безопасности работ при комбайновой выемке.

Примеры работы передовых бригад.

Практическая работа №7. «Вычерчивание схем сплошной системы разработки. Изучение системы по макетам и плакатам».

Студент должен:

знать:

- сущность сплошных систем разработки, способы охраны подготовительных выработок,
- технологию выемки отбойными молотками, стругами, комбайнами, производственные процессы и организацию работ в очистном забое.

уметь:

- вычерчивать схемы применения сплошных систем разработки.

Литература: [4]

Методические рекомендации

Изучая сплошную систему разработки, необходимо сначала охарактеризовать её в целом, исходя из присущих ей отличных особенностей.

После этого перейти к подробному изучению вариантов сплошной системы разработки на пологом падении пластов.

В каждом варианте следует рассмотреть: порядок проведения и содержания подготовительных выработок, основные размеры элементов системы, порядок отработки подэтажей, преимущества, недостатки и условия применения.

Изучив все разновидности сплошной системы разработки на пологом падении, для закрепления знаний необходимо вычертить их схемы, на которых показать направления вентиляционных струй и транспортировки угля.

Для полного представления о системе разработки внимательно разобраться с формулами для определения длины лавы, которые имеют важные смысловые стороны.

Затем следует детально изучить производственные процессы и организацию работ в очистном забое.

Производственные процессы и операции целесообразнее изучать в последовательности, практически принимаемой в забоях. Их необходимо рассмотреть при различных видах механизации: при врубмашинах, горных комбайнах, буровзрывных работах.

Особое внимание обратить на численные величины, характеризующие процессы и операции.

Перед изучением сплошной системы разработки на крутом падении прежде всего необходимо уяснить особенности разработки крутопадающих пластов.

Сплошная система разработки на крутом падении существенно отличается от сплошной системы на пологом падении. На крутом падении сплошная система применяется в двух вариантов: без разделения этажа на подэтажи (лава - этаж) и с разделением этажа на подэтажи: первый из них наиболее распространён, так как при втором затруднительно поддержание поэтажного штрека в выработанном пространстве.

При изучении элементов системы надо обратить внимание на размеры этажа, форму лавы, механизацию выемки угля, способы проведения и поддержания подготовительных выработок, конструкции крепи очистных забоев.

В потолкоуступной форме забоя требуется запомнить название элементов уступа, уметь рассчитать размеры уступов. Особое внимание обратить на производственные процессы при применении взрывных работ, горных комбайнов и отбойных молотков, ибо врубовые машины почти не имеют применения. Заслуживает особого внимания управления горным давлением на крутом падении.

В организации работ характерно то, что в состав цикла входят некоторые другие процессы, отличные от пологого падения; отдельные процессы усложняются (отбойка, крепление, управление кровлей), отпадает механизация доставки, применяются другие формы организации труда и режим рабочих суток.

Необходимо в ходе изучения вычертить системы разработки с потолкоуступным и прямолинейным забоями, показать детали крепи; графики цикличной организации работы отбойными молотками и комбайнами; затем необходимо проработать технико-экономические показатели по системе разработки. Особое внимание уделить правилам безопасности на крутом падении.

Необходимо в ходе изучения вычертить системы разработки с потолкоуступными и прямолинейными забоями, показать детали крепи; графики цикличной организации работы отбойными молотками и комбайнами; затем необходимо проработать технико-экономические показатели по системе разработки. Особое внимание уделить правилам безопасности на крутом падении.

Вопросы для самопроверки

1. Что характерно для сплошных систем разработки?
2. Опишите вариант сплошной системы разработки «лава - этаж», изобразите схему.
3. Опишите варианты сплошной системы разработки с разделением этажа на подэтажи.
4. По каким техническим факторам определяется длина лавы и в чём сущность этих определений?

5. Какими способами поддерживаются подготовительные выработки с разделением этажа на подэтажи.
6. Сравните столбовые и сплошные системы разработки. В чём их основное отличие?
7. Перечислите и опишите производственные процессы в лаве, оборудованной горным комбайном.
8. Что называется циклом работ в очистном забое?
9. Каковы преимущества работ по графику цикличности и каково содержание его частей?
10. Из каких частей состоит график цикличности и каково содержание его частей?
11. Какие существуют варианты режима рабочих суток?
12. Каковы область применения, преимущества и недостатки сплошной системы разработки?
13. В чём заключаются особенности разработки пластов крутого падения?
14. Назовите элементы забоя, и их размеры при применении отбойных молотков. Каков принцип определения высоты уступа?
15. Какие производственные процессы и в какой последовательности выполняются в забое при применении комбайна?
16. Перечислите способы управления кровлей на тонких крутопадающих пластах. В чём их содержание?
17. В чём сущность безлюдной выемки угля?
18. Какие правила безопасности необходимо соблюдать при работе в очистном забое на крутом падении?

Тема 2.5 Столбовые системы разработки

Сущность и область применения столбовых систем разработки. Разновидности столбовой системы разработки. Системы разработки длинными столбами по простиранию, по схеме: лава, этаж (лава ярус) и ее разновидности. Подготовка столбов к выемке. Транспорт, вентиляция. Элементы системы разработки: длина лавы, высота этажа, размеры столбов по простиранию.

Столбовые системы разработки при выемке тонких и средней мощности крутых пластов путем отработки их обратным ходом, на передний промежуточный квершлаг и при использовании щитовых агрегатов. Подготовка, транспорт, вентиляция.

Сравнительная оценка сплошных и столбовых систем разработок. Расчет соотношения между очистными и подготовительными работами.

Расчет (проверка) длины лавы по техническому и газовому фактору. Новые направления в совершенствовании систем разработки. Определение нормативной нагрузки на лаву. Прогрессивные технологические схемы разработки на угольных шахтах.

Технология выемки полезного ископаемого механизированными комплексами пологих, наклонных пластов тонких и средней мощности.

Краткая характеристика существующих механизированных крепей и комплексов. Технологические схемы на наклонных пластах с применением механизированных комплексов. Технологические схемы при струговой выемке. Схемы передвижки секций механизированных крепей.

Технология выемки тонких и средней мощности круто-наклонных и крутых пластов механизированными комплексами и агрегатами.

Технологические схемы при комбайновой выемки угля. Устройства, приспособления, предохраняющие крепь и комбайн от сползания. Организация работ в лаве.

Технология очистных работ с применением щитовых агрегатов. Технологические схемы разработок пластов щитовыми агрегатами. Последовательность выполнения операций. Управление конвейером, стругом, посадка секций щита. Организация работ на участке. Достоинства, недостатки.

Практическое занятие № 8. «Изучение столбовой системы разработки по макетам и плакатам. Расчет соотношения между очистными и подготовительными работами».

Студент должен:

знать:

- сущность, элементы и технологические схемы столбовых систем разработки на пластах различной мощности и с различными углами падения, производственные процессы и организацию работ в очистном забое.

уметь:

- давать сравнительную оценку сплошных и столбовых систем разработки: рассчитывать длину лавы, соотношение между очистными подготовительными работами, вычерчивать схемы столбовых систем разработки.

Литература: [4]

Методические рекомендации

В первую очередь необходимо понять сущность столбовой системы разработки и условия ее применения. Затем уяснить разновидности столбовой системы разработки. Необходимо добиться отчетливого представления о трех вариантах этой системы с доставкой угля по промежуточным штрекам на передний бремсберг, на задний бремсберг и с двухсторонним бремсберговым полем.

На основании сравнения указанных вариантов по условиям доставки угля, проветривания, поддержания подготовительных выработок и др., выяснить положительные и отрицательные стороны каждого из них; это же определяет условия их применения. Шахтные поля при данной системе могут обрабатываться прямым и обратным порядками по простиранию. Обратить внимание на особенности прямого и обратного порядков

отработки шахтного поля. Параметры системы разработки, направление отработки этажа составляют конструктивную характеристику системы.

Основные производственные процессы в очистном забое и механизацию их целесообразно рассмотреть в порядке их осуществления. Вопросы циклической организации в забоях, технико-экономические показатели, преимущества, недостатки и область применения должны быть предметом внимательного изучения при столбовой системе разработки. Правильное отношение между подготовительными и очистными работами во времени и пространстве обеспечивает постоянное наличие фронтов очистных работ, и бесперебойную добычу угля. Поэтому расчетам взаимного положения подготовительных и очистных забоев следует уделить особое внимание.

Изучая столбовые системы разработки при панельной подготовке шахтных полей и на пластах крутого падения, очень важно делать сравнение с их наиболее распространенными видами столбовых систем на пологом наклонном падении, выявляя характерные для них особенности в данных конкретных условиях.

В ходе чтения материала по учебным пособиям и при практических занятиях следует детально разобраться в схемах систем разработки в книгах сопоставить чертежи, вычертить схемы систем разработки, разрезы, отдельные узлы, графики, таблицы.

Вопросы для самопроверки

1. Чем отличается столбовая система разработки от сплошной?
2. Сравните варианты системы разработки длинными столбами односторонними бремсбергом и двусторонним бремсбергом.
3. Начертите схемы разработки длинными столбами по простиранию с доставкой угля на передний и задний бремсберги; покажите основные размеры, схемы проветривания и доставки угля.
4. В чем состоит содержание расчета соотношения подготовительных и очистных работ?
5. Чем различаются лавы одинарные, сдвоенные и спаренные?
6. Начертите схему столбовой системы разработки с разделением этажа на подэтажи на пластах крутого падения; покажите схемы проветривания, доставки угля и параметры системы.

Тема 2.6 Комбинированные системы разработки

Общие сведения о комбинированных системах разработки, условия применения, достоинства и недостатки. Комбинированные системы разработки «парными штреками». Порядок подготовки выемочного поля, элементы системы разработки. Условия применения. Оборудование. Особенности крепления. Достоинства и недостатки.

Студент должен:

знать:

- сущность комбинированных систем разработки, технологические схемы комбинированных разработок, производственные процессы и организацию работ в очистном забое.

Литература: [4]

Методические рекомендации

Комбинированные системы представляют собой сочетание двух систем: например сплошной и столбовой («парные штреки») или камерной и столбовой (камерно-столбовая). При изучении комбинированных систем разработки прежде всего необходимо обратить внимание на своеобразие порядка подготовки выемочного поля или панели. Оно заключается в отработке одних подэтажей (ярусов) прямым ходом (от бремсберга или другой аналогичной выработки), других же - обратным ходом (на бремсберг). Необходимо понять, что обеспечивает такая разнонаправленная отработка подэтажей (ярусов). Наряду с преимуществами комбинированные системы разработки обладают и недостатками, заключающимися в основном трудности отработки нарезаемых столбов.

Вопросы для самопроверки

1. Покажите схемой и опишите систему разработки «парными штреками».
2. Дайте характеристику камерно-столбовой системы разработки. Начертите ее схему.
3. Какие преимущества и недостатки у комбинированных систем разработки?

Тема 2.7 Общие сведения о закладочном хозяйстве

Способы закладки выработанного пространства. Закладка самотечная, пневматическая, гидравлическая, механическая. Классификация и характеристика закладочного материала. Дробление и подготовка закладочного материала для различных видов закладки.

Закладочные комплексы. Опыт применения твердеющей закладки. Перспективы разработки месторождений с закладкой.

Студент должен:

знать:

- способы закладки выработанного пространства, требования к закладочному материалу, технология возведения закладочного массива.

Литература: [4]

Методические рекомендации

Сущность закладки выработанного пространства заключается в заполнении его пустой породой, называемой в данном случае закладочным материалом. Образованный в выработанном пространстве массив из закладочного материала называется закладочным.

Главное техническое требование, предъявляемое к полной закладке, состоит в том, чтобы она создавала в кратчайшее время плотный, устойчивый закладочный массив, дающий минимальную усадку, низкую воздухопроницаемость. Однако к закладочным материалам предъявляется еще ряд дополнительных требований, важнейшие из которых следующие: устойчивость против самовозгорания (допускается содержание горючих веществ не более 20%, серы - не более 5 - 8%), минимальная образивность, устойчивость против истирания, устойчивость против быстрого слеживания при бункеровании, закладочный материал должен быть по возможности дешевым.

Наличие в выработанном пространстве закладочного массива имеет определенные достоинства: уменьшается опускание кровли в призабойном пространстве и давление на крепь; уменьшается утечка воздуха через выработанное пространство, что предотвращает опасность возникновения подземных пожаров от самовозгорания угля; улучшается устойчивость горных выработок, уменьшается опасность подработки зданий и сооружений на поверхности. На крупных пластах предотвращается сползание почвы пласта и связанные с этим завалы лавы.

По способам транспортировки закладочного материала и возведения закладочного массива различают следующие виды закладки: сухой (самотечная, пневматическая, механическая); гидравлическую; гидропневматическую. В зависимости от вида закладки предъявляются дополнительные требования к закладочному материалу.

Вопросы для самопроверки

1. В чем сущность управления горным давлением способами закладки выработанного пространства?
2. Преимущества способов закладки выработанного пространства перед другими способами управления горным давлением?
3. Требования, предъявляемые к закладочному материалу.
4. Виды закладки, их характеристика и сущность.

Тема 2.8 Разработка мощных пластов подземным способом

Особенности разработки мощных пластов. Разработка мощных пластов с разделением и без разделения на слои. Порядок отработки слоев. Основные способы управления кровлей при разработке мощных пластов.

Сущность разработки мощного пласта наклонными слоями. Технологические схемы при разработке мощного пологого (крутого) пласта наклонными слоями с обрушением пород кровли. Производственные процессы в очистном забое и комплексная механизация работ. Крепление и управление кровлей.

Организация работ.

Отработка мощных крутых пластов наклонными слоями, полосами по простиранию с закладкой. Условия применения. Элементы системы разработки. Монтажная ниша. Конструкции различных щитов.

Преимущества и недостатки системы разработки с щитовым перекрытием. Технологические схемы при разработке мощных пластов с применением щитового перекрытия монтаж и пуск щита в работу. Рабочие процессы и операции под щитом. Вопросы безопасности при разработке мощных пластов. Техничко-экономические показатели.

Практическое занятие № 17. «Изучение системы разработки мощных пластов по плакатам. Вычерчивание схем систем разработки».

Студент должен:

знать:

- технологические схемы разработки мощных пластов слоями, с выемкой на полную мощность, с применением щитовых перекрытий; производственные процессы и организацию работ в очистном забое.

уметь:

- вычертить схемы систем разработки мощных пластов.

Литература: [4.1]

Методические рекомендации

В настоящее время имеется три вида систем разработки мощных пластов: слоевые, без разделения на слои и комбинированные.

При слоевых системах разработки каждый слой отрабатывают как пласт средней мощности. Важно обратить внимание на величину мощности слоев и порядок их отработки; сделать сравнительную характеристику восходящего и нисходящего порядков отработки слоев и на основе сравнения выявить особенности каждого случая отработки.

В слоевых системах разработки представляет некоторую трудность выбор наиболее целесообразного расположения подготовительных выработок в массиве пласта, а это имеет очень важное значение.

Для ясного представления о положении горных выработок стремиться понять графический материал учебных пособий, а также самим составить схемы расположения подготовительных выработок по размерам наиболее трудных узлов.

Большую помощь в изучении может оказать знакомство с системами разработки в шахте.

Выяснив полностью конструктивную часть системы разработки, необходимо вычертить схему с размерами основных элементов. Затем перейти к изучению производственных процессов в очистном забое при

каждой системе разработки, выявляя характерные особенности производственных процессов, присущие каждой системе в отдельности.

По схемам систем разработки проследить проветривание горных выработок и транспортировки угля.

Уделить внимание организации работ и вопросам безопасности.

Для окончательной оценки каждой системы разработки необходимо сравнить их между собой по технико-экономическим показателям и устроить преимущества, недостатки и условия применения их.

Вопросы для самопроверки

1. В чем особенности разработки мощных пластов?
2. Как квалифицируются системы разработки мощных пластов?
3. Какие факторы и как влияют на выбор мощности слоев?
4. В каком порядке отрабатываются слои? В чем их преимущество и недостатки и когда, какой порядок применения?
5. Вычертите систему разработки наклонными слоями с обрушением на пологом падении и дайте ей описание.
6. Вычертите систему разработки наклонными слоями крутопадающих пластов и дайте ей описание.
7. Какие особенности систем разработки с гидрозакладкой?
8. Вычертите схему разработки наклонными слоями с выемкой слоев узкими полосами по простиранию с гидрозакладкой выработанного пространства и дайте ей описание.
9. Вычертите схему разработки горизонтальными слоями с отработкой слоев в нисходящем порядке с закладкой и дайте ей описание.
10. Вычертите систему разработки поперечно-наклонными слоями и дайте ей описание.
11. Вычертите щитовую систему разработки и дайте ей описание.
12. Какие пожарно-профилактические мероприятия осуществляются при разработке мощных пластов?
13. Какие правила безопасности необходимо соблюдать при отработке мощных пластов слоевыми, щитовыми и комбинированными системами разработки в отдельности для каждой из них.

Тема: 2.9. Подземная разработка пластов с применением гидромеханизации

Общие сведения о гидравлической добыче полезного ископаемого. Особенности технологии подземной гидродобычи. Общая технологическая схема добычи гидрошахт. Особенности вскрытия и подготовки шахтных полей и выемочных участков. Перспективы развития гидродобычи.

Система разработки при гидравлической добыче полезного ископаемого. Факторы, влияющие на выбор системы разработки. Система разработки длинными столбами по восстанию с выемкой по падению, разработки длинными столбами по простиранию с подэтажной гидроотбойкой. Элементы системы.

Технология выемки полезного ископаемого с применением гидромеханизации.

Механизация работ. Крепление очистных выработок. Организация работ. Порядок выемки заходок. Вопросы безопасности труда. Достоинства и недостатки гидродобычи. Техничко-экономические показатели гидродобычи полезного ископаемого.

Студент должен:

иметь:

- представление: о перспективах развития гидродобычи ископаемого с применением гидромеханизации.

Литература: [1.4]

Методические рекомендации

В настоящей теме подлежит изучить процесс угледобычи способом гидромеханизации по отдельным звеньям от забоя до железнодорожного вагона и представить этот процесс в комплексе. Следует особо указать на непрерывность всего технологического процесса угледобычи при этом способе.

Рассмотреть вопросы вскрытия и подготовки шахтных полей при гидродобыче, уделив внимание к их особенностям.

Подробно изучить систему подэтажных штреков для крутого падения и длинные столбы по восстанию с отработкой их по падению для пологого падения.

Особое внимание уделить проветриванию горных выработок, являющемуся в данных условиях относительно сложным.

Вопросы для самопроверки

1. Укажите особенности вскрытия и подготовки шахтных полей при гидравлической добыче угля.
2. Вычертите и опишите систему разработки длинными столбами по восстанию с выемкой по падению на пологом падении.
3. Вычертите и опишите систему подэтажных штреков при разработке мощных крутопадающих пластов.
4. В чем особенности гидровыемки подэтажей на пластах средней мощности крутого падения?
5. Какие машины и механизмы применяются при гидравлической добыче угля?
6. Какие преимущества и недостатки имеет гидродобыча угля?

Тема 2.10 Специальные способы разработки пластовых месторождений полезного ископаемого

Понятие о сложных горно-геологических условиях разработки пластов. Сущность внезапных выбросов. Отнесение пластов к опасным и угрожаемым по внезапным выбросам. Прогнозирование опасных выбросов.

Защитная разработка выбросоопасных пластов. Технологические схемы разработки пластов, опасных по внезапным выбросам полезного ископаемого, газа, породы. Комплекс мероприятий по безопасному ведению очистных работ.

Разработка сближенных пластов. Понятие о сближенных пластах. Порядок и способы разработки сближенных пластов. Зоны влияния подработки и наработки.

Понятие о горных ударах, горно-геологических условиях, сопутствующим горным ударам. Сущность горных ударов. Технологические схемы разработки пластов, опасных по горным ударам.

Новейшие достижения науки и техники в области разработки пластов, склонных к внезапным выбросам и горным ударам.

Студент должен:

знать:

- о новейших достижениях науки и технике в области разработки пластов, склонным к внезапным выбросам и горным ударам.
- предупредительные признаки внезапных выбросов, комплекс мероприятий по безопасному ведению горных работ на пластах, склонных к внезапным выбросам и горным ударам.

Литература: [4]

Методические рекомендации

При разработке сближенных пластов необходимо выяснить характер деформации горных пород и образование опасных зон при подработке и надработке пластов.

Важно проанализировать формулу, определяющую на пологом падении минимальную мощность пород между пластами, при которой допускается восходящий порядок отработки пластов.

Выяснить условия и зависимость, при которых происходит надработка или подработка сближенных пластов на крутом падении, и меры по предупреждению подработки и надработки.

Также разобраться в формулах, выражающих минимальное опережение в пространстве и времени очистных забоев при одновременной отработке нескольких сближенных пластов.

Обратить особое внимание на способы отдельной и совместной подготовки и отработке сближенных пластов, на факторы, обуславливающие применение того или иного способа, показать схематично взаимное расположение подготовленных выработок и очистных забоев при совместной подготовке и отработке пластов.

При разработке свит сближенных крутопадающих пластов важное значение имеет применение групповых и полевых штреков и промежуточных квершлагов. Поэтому необходимо более глубоко усвоить, чем это было в теме принцип группировки пластов, сущность разработки

пластов на передний и задний квершлаг, оптимальные размеры выемочных полей (участков).

Особую опасность представляет разработка пластов, склонных к внезапным выбросам и горным ударам.

Необходимо понять существо внезапных выбросов и горных ударов и причины, вызывающие их. Перед внезапными выбросами и горными ударами появляются признаки, по которым можно их предсказать. Значение их обеспечит своевременный вывод людей в безопасное место.

Подробно изучить меры, применяемые на шахтах по предупреждению внезапных выбросов: выбор системы разработки и ее элементов, предварительную отработку «защитного» пласта водой. Особое значение в последнее время приобретает дегазация пластов через скважины путем отсасывания газа вакуум-насосами.

Особенно важно соблюдение правил безопасности при отработке пластов по внезапным выбросам и горным ударам, поэтому все относящиеся к теме правила безопасности должны быть проработаны и усвоены.

Вопросы для самопроверки

1. Какие пласты называются сближенными?
2. Каков характер деформации горных пород, происходящих под влиянием выемки пласта угля?
3. Какие формы и как определяют выбор порядка отработки сближенных пластов?
4. По какой формуле определяется минимальное расстояние между пластами, допускающее восходящий порядок выемки пласта?
5. Как определяется опережение между очистными забоями сближенных пластов при одновременной их отработке?
6. В чем сущность современной подготовки и отработке сближенных пластов?
7. Какие правила безопасности необходимо соблюдать при разработке сближенных пластов?
8. Какие бывают виды внезапных выбросов угля и газа?
9. Какие факторы обуславливают внезапные выбросы угля и газа и горные удары?
10. Какие пласты являются опасными и угрожающими по внезапным выбросам угля и газа?
11. Какие признаки предшествуют внезапным выбросам?
12. Что предусматривает в системах разработки на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа и горным ударам?
13. Какие правила безопасности необходимо соблюдать при вскрытии, опасного по внезапным выбросам угля и газа?

Требования ПБ к документации на ведение очистных работ. Содержание проектов и материалов по проектированию: нормативные документы, справочники, инструкции, паспорта крепления кровли и крепления очистных выработок, прогрессивные технологические схемы, подсчет запасов шахтного поля. Выбор системы разработки и расчет ее основных элементов.

Механизация очистных работ. Проверка длины лавы и определение нагрузки очистной забой. Выбор способа управления кровлей и расчет паспорта крепления лавы.

Студент должен:
знать:

- о проектной документации на ведение очистных работ.
- содержание паспорта выемочного участка, требование ПБ к документации на ведение очистных работ. Уметь выполнять подсчет запасов шахтного поля, выбирать систему разработки в заданных горно-геологических условиях и засчитывать ее основные элементы, проверять длину лавы, определять нагрузку на очистной забой, выбирать способ управления кровлей.

Раздел 3. Шахтная вентиляция

Значения и задачи шахтной вентиляции по созданию безопасности условий работы шахтеров, поддержанию климатических условий. Понятие о шахтном воздухе. Факторы, влияющие на степень его загрязнения. Главные составляющие шахтного воздуха. Ядовитые и взрывчатые примеси шахтного воздуха. Характеристика, свойство газов, их опасность. Предельно допустимые концентрации.

Тема 3.1 Шахтный воздух

Значения и задачи шахтной вентиляции по созданию безопасности условий работы шахтеров, поддержанию климатических условий. Понятие о шахтном воздухе. Факторы, влияющие на степень его загрязнения. Главные составляющие шахтного воздуха. Ядовитые и взрывчатые примеси шахтного воздуха. Характеристика, свойство газов, их опасность. Предельно допустимые концентрации.

Студент должен:
знать:

- составные части атмосферного и шахтного воздуха, их характеристику, свойства, опасность ядовитых и взрывчатых газовых примесей, предельно допустимые концентрации ядовитых и газовых примесей в шахтной атмосфере.

Литература: [4.5]

Методические рекомендации

Проветривание подземных горных выработок - вспомогательный, но важный процесс технологического процесса добычи полезных ископаемых подземным способом, без которого невозможны работы в современной шахте. Главными задачами рудничной вентиляции являются: обеспечение поступления в шахту необходимого количества свежего воздуха, правильное распределение его по забоям, поддержание определенной температуры воздуха и удаление отработанного воздуха на поверхность.

Прежде всего, необходимо изучить свойство кислорода и азота, как основных компонентов, составляющих атмосферный воздух. Содержание кислорода в рудничной атмосфере всегда меньше, чем в атмосферном воздухе, так как источников его образования нет, а на всевозможные окислительные процессы, в том числе и на дыхание, он расходуется. В основном же процентное содержание кислорода уменьшается за счет образования и выделения из угля и породы других газов. Присутствие в рудничной атмосфере удушливых, ядовитых или взрывчатых газов (окиси углерода, сероводорода, сернистого газа, окислов азота, метана и др.) сверх допустимой концентрации делает атмосферу непригодной для дыхания и создает опасность ее взрыва.

Поэтому при изучении данной темы необходимо особое внимание обратить на состав рудничной атмосферы и свойство газов, встречающихся в ней. При изучении свойств газов обратить внимание на влияние их на организм человека, источники их образования, способы обнаружения и допустимую их концентрацию по ПБ.

После усвоения материала по учебнику обязательно проработайте соответствующие параграфы ПБ, а затем инструкции, указанные в приложении к ПБ.

Практические работы по определению концентрации газов и по изучению конструкции газоопределятелей выполняются в техникуме во время экзаменационной сессии.

Вопросы для самопроверки

1. Какое значение имеет рудничная вентиляция?
2. Каковы задачи рудничной вентиляции?
3. Чем отличается рудничный воздух от атмосферного?
4. Свойство, источники образования и допустимые концентрации углекислого газа в шахте.
5. Как можно обнаружить углекислый газ в рудничном воздухе?
6. Свойства, источники образования и допустимое содержание окиси углерода в шахте.
7. Как можно определить присутствие окиси углерода в рудничном воздухе?

8. Как действует окись углерода на организм человека и каковы признаки отравления ею?
9. Свойства, источники образования сероводорода и сернистого газа в шахте и допустимое содержание их в рудничной атмосфере.
10. Какие газы образуются при производстве взрывных работ в шахте?
11. Каковы порядок и способы набора проб воздуха в подземных выработках?

Тема 3.2 Метан и борьба с ним

Свойства метана. Образование метана и форма сохранения его в толще горных пород. Виды выделения метана: обыкновенное, суфлярное, внезапные выбросы; их характерные признаки. Слоевые скопления метана. Примеры проявления выделения метана в шахте.

Газоносность пластов, газообильность, ее определение. Деление шахт по категориям в зависимости от относительной метанообильности. Порядок установления категории шахты по метану. Газовый баланс шахт. Допустимые нормы содержания метана в шахте. Меры против образования взрывоопасных концентраций метана. Меры по локализации взрыва.

Управление газовой выделением. Способы управления газовой выделением: проветривание, дегазация пластов и их спутников, дегазации выработанного пространства, гидроотжим, гидровзрыв, изменение системы разработки, управление кровлей.

Меры борьбы с внезапными выбросами, суфлярными выделениями, слоевыми скоплениями. Контроль за составом шахтного воздуха. Виды контроля. Отбор проб шахтного воздуха. Автоматические стационарные средства контроля. Приборы контроля.

Практическое занятие №6. «Изучение приборов контроля за содержанием метана, углекислого газа, вредных ядовитых и взрывчатых газовых примесей в шахтной атмосфере».

Практическое занятие №7. «Упражнение по замеру газа метана, углекислого газа и ядовитых примесей».

Литература: [4.5]

Методические рекомендации

Рудничный газ (метан) - наиболее встречающейся газ в шахтах, а вследствие своей способности взрываться от открытого огня, является наиболее опасным газом. Поэтому изучению вопросов данной темы следует уделить особое внимание.

Надо хорошо знать физические свойства метана, места из которых он выделяется, формы его выделения и условия, что метан взрывается не сразу, а с некоторой задержкой; величина задержки с некоторой температуры источника открытого огня уменьшается. Этим в основном

объясняется применение предохранительных ВВ, в которых добавляются пламегасители для снижения температуры их взрыва.

В толще горных пород метана может быть как в газообразном, так и в связанном с углем состояниях; последние являются одной из причин его внезапных выбросов. Следует подробно рассмотреть мероприятия по борьбе с внезапными выбросами: дренажное и разведочное бурение, дегазацию, передовую крепь, подработку и наработку подзащитных пластов защитными и сотрясательное взрывание»

Об опасности шахты судят по количеству метана, выделяющегося на 1 тонну среднесуточной добычи, а не по абсолютному его выделению в шахте. И в самом деле, если предположим, имеем две шахты с суточной добычи у первой 1000 тонн, у второй 5000 тонн; у первой выделение метана 6000 м^3 в сутки, а у второй 7000 м^3 в сутки. Казалось бы, наиболее опасной будет вторая шахта, а фактически будет являться первая шахта, ибо она по добыче меньше в несколько раз, а выделение первой шахты составит $6000:1000=6,0 \text{ м}^3/\text{т}$, у второй $7000:5000=1,4 \text{ м}^3/\text{т}$ среднесуточной добычи. Первая шахта будет отнесена ко второй категории (как более опасной), а вторая - к первой категории.

Следует ознакомиться с порядком определения категории шахты по инструкции ПБ. В шахтах, опасных по газу метану, должен соблюдаться определенный режим, исключая открытый огонь. Особо опасными в этом отношении являются взрывные работы и электрооборудование, и на них при изучении газового режима надо обратить большее внимание. Очень важно изучить организацию контроля за содержанием метана в выработках шахты в соответствии с ПБ, ибо это дает возможность обнаружить скопление метана и принять необходимые меры по снижению его в выработках шахты.

Вопросы для самопроверки

1. Какими свойствами обладает рудничный газ (метан)?
2. Перечислите причины воспламенения метана в шахте.
3. Какие существуют виды выделения метана?
4. Какие меры борьбы с внезапными выбросами метана (углекислого газа)?
5. Каковы концентрации опасного допустимого содержания метана в выработках?
6. Что называется газообильностью шахты и каков порядок определения ее по ПБ?
7. Как классифицируются шахты по газообильности?
8. В чем сущность газового режима?
9. Как осуществляется контроль за содержанием метана в выработках?
10. Каков порядок замера метана и углекислого газа газоопределятелем ШИ-10, ШИ-12?

Понятие о шахтной пыли. Источники пылеобразования. Интенсивность пылеобразования и удельный выход пыли. Мероприятия по комплексному обеспыливания воздуха. Проект комплексного обеспыливания. Профессиональная вредность шахтной пыли.

Студент должен:

знать:

- проект комплексного обеспыливания причины и источники образования пыли в шахте, мероприятия по комплексному обеспыливанию выемочного участка и подготовительного забоя, пылевой контроль на шахте.

Литература: [4.5]

Методические рекомендации

Рудничная пыль - это мелкие и мельчайшие частицы полезного ископаемого или пустой породы (1мм до долей микрона), взвешенные в воздухе подземных выработок или осевшие в них.

В горном деле пыль опасна в двух отношениях: как профессиональная деятельность и как причина взрывов.

По действию на человеческий организм различают:

1. ядовитую пыль (свинцовая, ртутная и т.п.);
2. неядовитую пыль (хлопка, пеньки, угля, различных горных пород).

Всякая пыль вредная, если ее содержание в воздухе значительное, так как она действует раздражающе на глаза, дыхательные пути и легкие, вызывает легочные заболевания, которые имеют общее название «пневмокониоз». Наиболее вредной считается кремниевая, кварцевая, песчанистая и гранитная пыль.

Менее вредная силикатная пыль, еще менее вредная - известковая, сланцевая и угольная пыль. Одной из наиболее тяжелых форм пневмокониоза является силикоз, легочное заболевание, вызываемое кремнистой пылью, называется «антракоз» (по гречески «антракон» - уголь).

Наряду со сходством некоторых взрывчатых свойств пыли или рудничного газа между ними имеются существенные отличия:

1. рудничный газ всегда полностью находится в смеси с рудничным воздухом. Главная же масса пыли лежит на почве и стенах выработок и чтобы образовать взрывчатое облако, она должна быть поднята в воздух;
2. газ легче обнаружить, чем пыль;
3. воспламеняемость и взрывчатость рудничного газа повсюду более или менее одинакова, тогда как воспламеняемость угольной пыли зависит от ее тонкости, содержания в ней горючих летучих веществ, влаги и др.;
4. облако угольной пыли способно самозаряжаться электричеством;

5. при взрыве газа образуется углекислота, при взрыве пыли практически всегда образуется окись углерода;

Последствием взрыва угольной пыли вызываются, как правило, большие разрушения выработок и сопровождаются большим числом жертв, чем при взрыве метана, Меры борьбы со взрывами угольной пыли на шахте разделяют на три группы:

- а) меры против образования и накопления угольной пыли;
- б) меры против воспламенения скопившейся пыли;
- в) меры по локализации взрыва угольной пыли.

При изучении данной темы необходимо проработать все указанные параграфы ПБ и приложения к ПБ.

Важное значение в создании безопасных и гигиенических условий труда имеют не только мероприятия по борьбе с угольной пылью, но и систематический замер запыленности воздуха, с которым студент должен быть хорошо ознакомлен.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое рудничная пыль?
2. Какими свойствами обладает угольная пыль?
3. Каковы главные источники образования пыли в шахте?
4. От каких факторов зависит взрывчатость угольной пыли?
5. Как влияет на взрывчатость угольной пыли присутствие метана в воздухе?
6. Характерные особенности взрыва угольной пыли?
7. С помощью каких приборов производится опробования рудничного воздуха на запыленность?
8. Перечислите меры, применяемые против образования угольной пыли в подземных выработках.
9. Перечислите меры борьбы против возникновения взрыва пыли в подземных выработках. В чем их сущность?
10. Инертная пыль и какие требования предъявляются к ней.
11. Для какой цели устанавливаются сланцевые заслоны?
12. Какие пласты угля относятся к опасным по пыли
13. Как осуществляется борьба с образованием породной пыли при бурении шпуров по породе?
14. В чем состоит вредность рудничной пыли для шахтеров и какие применяются средства индивидуальной защиты от вдыхания рудничной пыли.

Тема 3.4 Климатические условия горных выработок

Понятие о шахтном климате. Составляющие шахтного климата: температура, влажность, скорость движения воздуха и факторы, влияющие на колебания температуры, влажности и скорости движения воздуха. Влияние климатических условий на организм человека.

Допустимые нормы климатических параметров. Борьба с высокими температурами. Приборы контроля.

Студент должен:

знать:

- составляющие шахтного климата, факторы, влияющие на колебания температуры, влажности и скорости движения воздуха, допустимые нормы климатических параметров; перечень приборов контроля климатических условий; способы борьбы с высокими и низкими температурами в шахте.

Литература: [4.5]

Методические рекомендации

В этой теме рассматриваются температура, влажность и скорость движения воздуха, совместное действие которых определяет так называемые климатические условия подземных выработок, влияющих на здоровье, самочувствие и производительность труда шахтеров

Для оценки влияния климатических условий подземных выработок на организм рабочего недостаточно измерять температуру воздуха термометром, влажность -психрометром и скорость анемометром, так как эти приборы дают представление о каждом факторе в отдельности. Поэтому пользуются прибором, называемым кататермометром, измеряющим собственно охлаждения от совместного действия температуры, влажности и скорости движения воздуха при температуре самого прибора около 36,6, т.е. при нормальной температуре организма человека.

Следует обратить внимание на влажность рудничного воздуха, которая оказывает влияние на самочувствие человека, на высыхание пыли в подземных выработках, на обмерзание стен выработок, пройденных в зоне вечной мерзлоты и др.

Влажность рудничной атмосферы различают абсолютную и относительную. О влажности и сухости рудничного воздуха судят по относительной его влажности, выраженной в процентах, и это надо правильно понять.

Температура рудничного воздуха определяется в основном температурой горных пород и температурой воздуха, подаваемого с поверхности. Важно знать способы поддержания нормальной температуры воздуха в шахте, основными из которых являются нагрев и охлаждение воздуха, подаваемого в шахту. Однако в этом отношении имеют значения ряд других способов и явлений, с которыми также необходимо ознакомиться. Большое значение для поддержания нормального теплового режима имеет скорость движения воздуха.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимается под климатическими условиями подземных выработок?
2. Какие факторы влияют на температуру рудничного воздуха?
3. Что называется поясом постоянной температуры?

4. Что называется геотермическим градиентом?
5. Какое физиологическое действие на организм человека оказывают температура, влажность и скорость движения воздуха?
6. Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?
7. Какими приборами измеряется влажность воздуха?
8. Укажите способы снижения, температуры воздуха в выработках.
9. Как осуществляется нагрев воздуха, поступающего в шахту?
10. Какие допускаются скорости движения воздуха в выработках шахты и температура воздуха.

Тема 3.5 Количество воздуха, необходимое для проветривания шахты и контроль расхода воздуха в горных выработках

Краткое содержание расчета количества воздуха проветриваемой шахты. Факторы, по которым производится расчет. Содержание расчета количества воздуха для очистных выработок. Расчет по выделению метана, углекислого газа. Расчет по наибольшему числу людей. Проверка расчета по скорости движения воздуха, по минимально допустимой скорости движения воздуха в очистной выработке, по максимально допустимой скорости. Расчет по пылевому фактору скорости движения воздуха, порядок расчета количества воздуха для выемочных участков. Расход воздуха по постоянно выделяющимся газам. Проверка по минимальной и максимальной скорости движения воздуха.

Содержание расчета количество воздуха для подготовительной выработки. Расчет количества воздуха для проветривания забоя подготовительной выработки: по метановыделению, по минимально допустимой скорости движения воздуха по горным выработкам; расчет по тепловому фактору, по разбавлению ядовитых газов, образующихся после взрывных работ (ВР). Расчет необходимого количества воздуха для проветривания подготовительной выработки в целом по выделению метана, углекислого газа. Выбор вентилятора и вентиляционных труб для проветривания забоя подготовительной выработки. Определение количества воздуха, которое необходимо подавать к входному отверстию вентилятора, для обособленного проветривания выработки (для вентиляторов с нерегулируемой и регулируемой производительностью), при последовательном проветривании двух выработок (при проветривании двух подготовительных выработок).

Литература: [5.6.7]

Методические рекомендации

В основу подсчета количества воздуха положены требования: шахтная атмосфера должна обеспечивать безопасность и безвредность труда горнорабочего. Эти нормы регламентированы ПБ.

Согласно ПБ, расчет количества воздуха необходимо производить по пяти факторам:

- 1) по наибольшему количеству людей, занятых одновременно на подземных работах;
- 2) по нормам воздуха на тонну добычи, соответствующим относительному выделению метана и углекислоты;
- 3) по газам от взрывных работ;
- 4) по пыли.

Более правильным определением количества воздуха для шахты считается определение его по каждому забою и участку в отдельности с последующим суммированием его в целом для шахты. В этом случае учитываются специфические особенности каждого забоя и участка.

Особое внимание при расчете количества воздуха по участкам и для шахты должно быть уделено выбору коэффициента утечки и запаса воздуха. Завышение указанного коэффициента утечки приводят к перерасходу энергии на проветривание и другим вредным последствием; занижения его величины - к недостаточному проветриванию.

После изучения данной темы необходимо провести практические занятия по изучению устройства анемометров и пользованию ими. После проведения практических занятий необходимо составить отчет, в котором:

1. описать устройство анемометров.
2. описать порядок отсчета по шкале анемометра.
3. замерить скорость движения воздуха в замерной станции или выработки, описав порядок и способ замера.

Вопросы для самопроверки

1. Каков принцип положен в основу определения количества воздуха для проветривания шахт?
2. По каким факторам рассчитывается количество воздуха для проветривания шахт?
3. Какая существует зависимость между скоростью движения воздушной струи, количеством воздуха и площадью поперечного сечения выработки?
4. Как устроен анемометр и каково его назначение?
5. Где и как устраиваются замерные станции?
6. Какие существуют способы замера скорости воздушной струи анемометром.

Депрессия воздушных потоков. Статическое и скоростное давление. Измерение депрессии. Физическая и математическая сущность депрессии. Условия движения воздуха в горных выработках.

Режим движения воздуха и типы воздушных потоков. Сопротивление выработок движения струи воздуха. Сопротивление трения. Коэффициент сопротивления трения; факторы, влияющие на его величину. Формула для определения депрессии. Аэродинамическое сопротивление и единицы его измерения. Местное и лобовое сопротивление. Факторы, влияющие на изменение сопротивления. Сопротивление каналов вентиляторов.

Понятие о трудно проветриваемых, средне проветриваемых, легко проветриваемых шахтах в соответствии с ПБ. Пути создания разности давления в горных выработках. Понятие об естественной вентиляции. Величина естественной тяги. Проветривание шахт при помощи вентиляторов. Вентиляторы главного, вспомогательного, местного проветривания. Совместная работа вентиляторов. Условия применения. Достоинства и недостатки. Требования ПБ по выбору способа проветривания.

Понятие о вентиляционной сети. Последовательное, параллельное, диагональное, комбинированное соединение выработок. Определение общего сопротивления депрессии для каждого вида соединения выработок.

Студент должен
знать:

- физическую и математическую сущность депрессии; виды сопротивлений движению струи воздуха в горных выработках; понятие «эквивалентное отверстие», его сущность; требования ПБ по выбору способа проветривания; виды соединения выработок в вентиляционной сети; характеристику каждого вида соединения выработок.

уметь:

- рассчитывать общее сопротивление, депрессию, эквивалентное отверстие для каждого вида соединения выработок.

Литература: [4.5]

Методические рекомендации

Темы эти из всего курса вентиляции являются наиболее сложными, поэтому для усвоения материалов тем требуется решение большого числа задач.

Давление воздуха является главной физической величиной, с которой приходится иметь дело при рассмотрении всех основных вопросов рудничного проветривания. В рудничной вентиляции различают давление атмосферное и давление искусственное, создаваемое вентилятором.

Воздух, окружающий Землю, вследствие своего веса, давит на её поверхность. Измерение атмосферного давления производится барометром.

При работе вентилятора в трубопроводе (или шахте) создаётся позади его (считая по движению воздуха) давление меньше атмосферного. Разница между атмосферным давлением и давлением, создаваемым всасывающим вентилятором, называется депрессией. Разница между давлением нагнетательного вентилятора и атмосферным давлением называется компрессией. Депрессии и компрессии принято именовать депрессией и обозначать буквой h . Ввиду того, что в горных выработках величина депрессии невелика, её измеряют миллиметрами водяного столба (мм. Вод. Ст.); 1 мм вод. ст. соответствует давлению в 1 кг/м².

Как на земной поверхности, так и в подземных выработках воздух движется от места с повышенным давлением к месту с пониженным давлением. При этом скорость его движения зависит от разности этих давлений.

Измерение депрессии производится приборами, описанными на стр. 66-77 учебника Игнатенко, там же выведены формулы по подсчёту депрессии.

Как видно из формулы, подсчитать депрессию для выработки определённой протяженности и известных поперечных размерах никакого труда не представляет, если известен коэффициент «альфа», который надо подобрать по соответствующим таблицам или подсчитать по формулам. Таблица и формула приведены в приложении №2 учебника. При пользовании таблицей следует иметь в виду, что коэффициент «альфа» увеличен в 1000 раз и, следовательно, подставляя в формулу, его следует уменьшить во столько же раз.

При рассмотрении формулы по определению депрессии в учебнике Игнатенко можно видеть, что все входящие в неё величины (кроме количества воздуха) являются постоянными, зависящими от выработки

Сопротивление выработок выражается не только удельным сопротивлением, но и другими величинами: малой единицей сопротивления (мюргом) и эквивалентным отверстием.

Сопротивления, которые вы подсчитывали, и, теряемая депрессия, явились результатом трения воздуха о стенки выработок. Поэтому следует знать методы снижения сопротивления и депрессии в тех случаях, когда их величины значительны. Снизить депрессию выработки можно уменьшением коэффициента аэродинамического сопротивления, на что следует обратить внимание, или увеличением сечения выработок; Увеличение сечения выработок в 2 раза уменьшает депрессию в 8 раз.

Воздушный поток, двигаясь по выработкам шахт, в отдельных местах расширяется или сужается, а также имеет повороты; все эти изменения формы воздушного потока создают дополнительные сопротивления (так называемые местные сопротивления) и требуют и дополнительного напора на их преодоление. С местными сопротивлениями и способами их уменьшения следует ознакомиться.

Проработав указанные выше вопросы, переходите к изучению вентиляционного сопротивления систем горных выработок.

Движение воздуха по горным выработкам происходит в различной последовательности. Воздушный поток может переходить из одной выработки в другую, не разветвляясь, это так называемое последовательное соединение выработок. Часто бывает так, что воздух разветвляется на отдельные струи, и затем вновь сходятся - это параллельное соединение. Иногда при параллельном соединении имеется выработка (или несколько выработок), соединяющая ветви в параллели, это образует диагональное соединение.

Формулы для расчета вентиляционных величин всех систем выработок приведены в учебнике Игнатенко.

Не всегда нас удовлетворяет распределение воздуха естественным путем. Часто его требуется направлять на отдельные забои искусственным путем. Регулирование распределения воздуха изложено в учебнике Игнатенко.

Если в сети вентиляционных выработок открыть дверь или разрушить перемычку, разделяющую струи воздуха, это явление носит название «короткого тока».

В заключение ознакомьтесь с методом производства депрессионной съемки, которая необходима для того, чтобы выявить на шахте наиболее трудно проветриваемые места.

Проработав данную тему в объеме, рекомендованном в методических указаниях, вы сможете выполнить контрольную работу. А в будущем и произвести соответствующие расчеты в курсовом и дипломном проектах.

Естественная тяга в шахте возникает за счет разности в удельных весах воздуха в подземных выработках и на поверхности, создаваемой за счет разности температур.

При значительных глубинах стволов шахт естественная тяга за счет разности температур может оказаться довольно значительной, поэтому ее нельзя не учитывать при проектировании проветривания шахт.

Искусственная тяга создается вентиляторами, современные угольные шахты проветриваются исключительно при помощи постоянно действующих вентиляторов, установленных на поверхности.

В зависимости от способа установки вентиляторов может осуществляться всасывающее, нагнетательное и нагнетательно-всасывающее проветривание шахт.

В результате изучения данной темы нужно уметь подсчитывать естественную депрессию, знать способы ее замера, производить выбор способа проветривания шахты в соответствии с ПБ и знать правила безопасности, относящиеся к вентиляционным установкам. Все необходимые по теме материалы изложены в учебнике Игнатенко ПБ.

Необходимо уяснить сущность центральной и диагональной схем проветривания, вычертить их и дать сравнение, указав преимущества и недостатки каждой из них. Схема проветривания шахты может быть

показана на плане горных работ, если шахтой отрабатывается один пласт при двух и более пластах рекомендуется давать перспективное изображение горных выработок шахты, что создает ясное представление о распределении воздуха по шахте. Составление схем проветривания шахты. Должно строго соответствовать требованиям ПБ.

Особое внимание должно быть уделено правилам распределения воздуха по забоям шахты, ибо от этого зависит качество их проветривания. Рекомендуется крылья шахтного поля, этажи, участки и забои проветривать обособленно, т.е. совершенно отдельными струями воздуха.

Рекомендуется, а для некоторых условий обязательно требуется иметь восходящую струю воздуха, обеспечивающую более эффективное удаление газов, поэтому ПБ в некоторых случаях (при обязательном соблюдении определенного режима) допускаются отклонения от них.

Большое значение при составлении вентиляционных планов имеет разработка мероприятий по улучшению проветривания шахты. Наиболее важным в этом отношении является снижение утечек воздуха по шахте. Снижение утечек воздуха, помимо герметизации вентиляционных сооружений, достигается рядом других мероприятий, на которые следует также обратить внимание.

При изучении вентиляционных сооружений должно быть понято и усвоено их конструктивное оформление. Назначение вентиляционных сооружений - обеспечить необходимое распределение воздуха по всем рабочим местам шахты. Указанное мероприятие может быть обеспечено только лишь при качественном использовании вентиляционных сооружений. Главным качеством вентиляционных сооружений является их воздухопроницаемость и достаточная прочность. Только высокая герметичность вентиляционных сооружений обеспечивает правильное распределение воздуха, а, следовательно, и энергии на проветривания шахты. Вентиляционные сооружения должны выполняться в строгом соответствии с требованиями ПБ.

Вопросы для самопроверки

1. Чем объясняется движение воздуха в подземных выработках?
2. Что называется депрессией и в каких единицах она измеряется?
3. Какие факторы влияют на величину депрессии?
4. От чего зависит величина коэффициента аэродинамического сопротивления и какова его размерность?
5. Как практически можно определить коэффициент аэродинамического сопротивления?
6. Что относится к местным сопротивлениям и как можно уменьшить их величину?
7. Что называется мюргом и каково математическое его выражение?
8. Каков физический смысл «эквивалентного отверстия» и как математически оно определяется?
9. Как разделяются шахты по трудности проветривания?

10. Как определяется сопротивление и депрессии последовательно соединенных выработок?
11. Чему равна общая депрессия параллельно соединенных выработок?
12. Как распределяется воздух по выработкам естественным путем?
13. Какие существуют способы регулирования распределение воздуха?
14. Как определить размеры вентиляционного окна?
15. Что такое «короткий ток» и каковы его последствия?
16. Как измеряют депрессию?
17. Под действием каких факторов происходит естественная тяга?
18. Кто из русских ученых объяснил природу естественного движения воздуха?
19. В чем преимущества способа проветривания?
20. Где и как должны устраиваться главные вентиляторы?
21. Когда и кем осуществляется надзор за главными и вспомогательными вентиляционными установками?
22. Что происходит с депрессией и количеством воздуха при последовательной и параллельной установке вентиляторов на одном или нескольких стволах?
23. Назовите схемы проветривания и укажите их преимущества и недостатки?
24. Расскажите порядок составления схем проветривания и их общее содержания?
25. Что показывается в таблице, прикладываемой к схеме проветривания?
26. Каково содержание пояснительной записки к проекту вентиляции шахты?
27. Когда допускается последовательное проветривание лав?
28. Условия, при которых допускается последовательное проветривание подготовительных и очистных выработок?
29. В каких случаях допускается исходящая струя воздуха и восходящая?

Тема 3.7. Направление движения и распределение воздуха в шахте

Понятие об единой и секционной схемах проветривания шахт. Центральная, фланговая, комбинированная схемы проветривания. Область применения. Достоинства и недостатки. Требования ПБ по выбору схемы проветривания.

Направление воздушной струи. Нисходящее и восходящее проветривание. Требования ПБ в отношении воздушной струи. Разделение шахты на вентиляционные участки. Независимое и раздельное проветривание выемочных участков, достоинства и недостатки. Последовательное и обособленное проветривание. Утечки воздуха.

Поверхностные и подземные утечки. Вредное влияние утечек. Подсчет утечек воздуха. Мероприятия по снижению утечек воздуха.

Понятие о регулировании расхода воздуха. Естественное и искусственное распределение воздуха. Методы регулирования воздушной струи (вентиляционные двери с окнами, уменьшение сопротивления выработок, установка вспомогательного вентилятора, использование воздушных завес). Характеристика каждого метода регулирования. Формулы для вычисления площади окна. «Короткий ток», его вредного воздействие и меры борьбы с ним.

Устройства для искусственного распределения воздуха по выработкам: перемычки, перегородки (постоянные и временные). Вентиляционные двери: одностворчатые, двустворчатые, простые и автоматические. Кроссинги капитальные, участковые. Требования ПБ к вентиляционным устройствам. Герметизация вентиляционных стволов и надшахтных зданий. Каналы и реверсивные устройства вентиляционных установок. Требования ПБ, при проветривании очистной и подготовительной выработок. Содержание расчета количества воздуха для камер, для склада ВМ, для электромашинных камер, для зарядных камер и шахты в целом.

Практическое занятие № 9. «Расчет необходимого воздуха, проходящего по выработке»

Практическое занятие № 10 «Контроль количества воздуха, проходящего по выработке»

Практическое занятие № 11 «Упражнение по замеру скорости воздушной струи анемометрами».

Студент должен

знать:

- единую и секционную схемы проветривания шахт, ПБ по выбору схемы проветривания, независимое и раздельное проветривание выемочный участков, естественное и искусственное распределение воздуха, методы регулирования воздушной струи, каналы и реверсивные устройства вентиляционных установок;

уметь:

- читать схемы проветривания шахт, выбирать оптимальную схему проветривания в заданных условиях и вычерчивать её.

Литература: [4.5]

Тема 3.8 Проветривание горных выработок при их проведении

Способы проветривания забоев горных выработок в период их проведения. Особенности проветривания подготовительных выработок.

Проветривание за счет общешахтной депрессии. Проветривание забоя подготовительных выработок с использованием ВМП. Способы проветривания: нагнетательный, всасывающий, комбинированный. Характеристика способов. Достоинства и недостатки. Оборудование для местного проветривания. Борьба с утечками воздуха. Правила установки ВМП. Паспорт проветривания забоя подготовительной выработки. Системы автоматического проветривания подготовительных выработок большой протяженности.

Практическое занятие № 12. «Составление паспорта проветривания забоя подготовительной выработки».

Студент должен:

знать:

- оборудование помощью вентиляторов местного проветривания (ВМП), меры борьбы с утечками воздуха, назначение аппаратуры автоматического проветривания тушиковых выработок;

уметь:

- составить паспорт проветривания забоя подготовительной выработки.

Литература: [4.5], [4], [5]

Методические рекомендации

Проветривание забоев при проходке подготовительных выработок осуществляется двумя способами: за счет общешахтной депрессии (трубами, перегородками, спаренными выработками, косовичниками) и вентиляционными аппаратами (вентиляторами).

Однако общешахтная депрессия часто оказывается недостаточной для проветривания выработок с помощью труб, устройство перегородок трудоемко, вследствие значительных утечек воздуха через них, длина их не ограничивается; проведение же параллельных выработок не всегда целесообразно; косовичники имеют место только при проведении выработок широким забоем. Поэтому широкое применение для проветривания подготовительных выработок имеют вентиляторы местного проветривания. Эжекторы имеют ограниченное применение из-за низкой их производительности и отсутствия сжатого воздуха в забоях. При проходке парных выработок часть их от забоя до последней сбойки (при длине тушика до 10 м.) в шахтах опасных по газу метану, допускается проветривать только одним из указанных способов.

В шахтах опасных по газу, проветривание вентиляторами местного проветривания допускается только нагнетательным способом, при строгом соблюдении определенного режима, на который следует обратить особое внимание.

Во все случаях на вентиляционную установку местного проветривания составляет проект с расчетом количества воздуха, сопротивления трубопровода, депрессии, утечек воздуха и пр. Производится обоснованный выбор вентилятора.

Вопросы для самопроверки

1. Какие существуют способы проветривания подготовительных выработок?
2. Как осуществляется проветривание подготовительных выработок за счет обще шахтной депрессии?
3. Как соединяют звенья металлических и прорезиненных труб?
4. Какие преимущества и недостатки имеют прорезиненные трубы?
5. Какими способами предотвращают утечки воздуха в трубопроводе?
6. Правила установки вентилятора местного проветривания в опасных шахтах по газу?
7. При каких условиях допускается производить проветривание подготовительных выработок на опасных пластах по выбросам газа вентиляторами местного проветривания?
8. Что включает в себя расчет проветривания подготовительных выработок вентиляторами местного проветривания?

Тема 3.9 Проектирование вентиляции участка шахты

Содержание проектов вентиляции шахт. Руководящие материалы по проектированию. Исходные данные для проектирования. Определение необходимого количества воздуха. Регулирование расхода воздуха по утечкам, забоям. Контроль за соблюдением пылегазового режима.

Студент должен:

знать:

- содержание проекта вентиляции участка, виды контроля за соблюдением пылегазового режима в шахте;

уметь:

- определять необходимое количество воздуха по различным факторам.

Литература: [4.5]

Тема 3.10. Организации работы участка вентиляции и техники безопасности

Противопожарные мероприятия. Организации работы военизированных горноспасательных частей.

Студент должен:

знать:

- организацию, задачи, структуру участка вентиляции и техники безопасности (ВТБ); документацию участка ВТБ; приборы участка ВТБ, их назначения.

уметь:

- пользоваться приборами контроля участка ВТБ: положение об участке ВТБ. Организацию и задачи участка, его структуру. Документацию, приборы участка ВТБ. Понятие об автоматизированной системе контроля и управления цепи.

Литература: [4.5]

Тема 3.11. Освещение рабочих мест

Общие сведения об освещении горных выработок. Значение правильного освещения горных выработок для обеспечения безопасности работ, повышение производительности труда, улучшение санитарно-гигиенических условий. Аккумуляторные и ламповые светильники, их типы, устройство и эксплуатацию. Организации приемки, выдачи, учета и хранения светильников, требования ПБ к индивидуальным светильникам.

Студент должен:

знать:

- типы и устройство, правила эксплуатации аккумуляторных и ламповых светильников, требования ПБ к индивидуальным светильникам; организацию приемки, выдачи, учета и хранения светильников.

Литература: [5]

Раздел 4. Технология и организация ведения буровзрывных работ

Тема 4.1 Взрывные работы и основные свойства взрывчатых веществ

Сущность взрывных работ (ВР), условия их применения, значение, достоинства и недостатки. Правила безопасности при ведении ВР. Особенности ВР и взрывчатых веществ (ВВ) при разработке пластов полезного ископаемого, опасных по газу или по угольной пыли.

Взрыв. Виды взрывов. Формы взрывчатого превращения. Физико-химические характеристики ВВ: плотность, дисперсность, пластичность, вязкость, физическая стабильность, химическая стойкость, экссуляция, слеживаемость, водоустойчивость, чувствительность ВВ к тепловым и механическим воздействиям, искровому заряду статического электричества, к детонации.

Кислородный баланс: положительный, отрицательный, нулевой. Сущность понятия, его значение для энергетической характеристики взрыва ВВ и состава продукта взрыва. Физическая сущность процесса промышленных детонаций промышленных ВВ и причины затухания детонации.

Понятие о дробящем и фугасном действии взрыва (работоспособность, бризантность). Методы испытания и оценки эффективности ВВ (детонации, работоспособности, бризантности), условия безопасного обращения с ними. Опасность неправильного обращения с ВВ.

Студент должен:

знать:

- сущность взрывных работ, условия их применения;
- определение «взрыв», «взрывчатое вещество», виды взрывов, формы взрывчатого превращения, свойства ВВ;
- методы оценки эффективности и испытания ВВ.

иметь представление:

- о кислородном балансе, его значении для энергетической характеристики взрыва и состава продуктов взрыва.

Литература [1;2]

Методические указания

При изучении данного раздела следует обратить внимание на дробящее и фугасное действие взрыва, методы испытания и эффективности ВВ, физико-химические характеристики ВВ, кислородный баланс, условия безопасного обращения с ВВ.

Вопросы для самопроверки

1. В чем сущность взрывных работ?
2. Что такое взрыв? Виды взрывов?
3. Перечислить и объяснить физико-химические характеристики ВВ?
4. Что такое работоспособность и бризантность ВВ? Как они определяются?
5. Что такое кислородный баланс ВВ и его сущность?
6. Что такое детонация ВВ и причины ее затухания?

Тема 4.2 Промышленные взрывчатые вещества

Классификация промышленных ВВ по условиям применения, характеру воздействия на среду, физическому состоянию, степени опасности при хранении и транспортировке, их отличительные признаки.

Основные компоненты промышленных смесевых ВВ, их свойства и характеристики. Окислители, горючие добавки, сенсибилизаторы, стабилизаторы, флегматизаторы, пламегасители. Требования, предъявляемые к промышленным ВВ, взрывчатые нитросоединения, тротил.

Аммиачная селитра. Простейшие ВВ, не содержащие тротил (динамоны, игданит). Тротило-содержащие гранулированные ВВ (гранулотол, грайтолы, граммониты). Порошкообразные тротило-содержащие ВВ (аммониты, аммоналы, динафтомиты).

Условия применения аммиачно-селитренных ВВ и безопасное обращение с ними, достоинства и недостатки.

Сущность предохранительных ВВ. Состав ПВВ. Способы повышения предохранительно ста ВВ. Преимущества и недостатки ПВВ. Высокопредохранительные ВВ, область их применения. Водосодержащие и водоземulsionные ВВ, их классификация и принципы составления рецептур. Составы заводского изготовления (акватолы) и составы, готовящиеся непосредственно на предприятиях (ифзаниты, горячельющиеся ВВ, корбатолы). Характеристика и свойства водосодержащих и водоземulsionных ВВ, условия их применения.

Пороха бездымные и дымные: их свойства, условия хранения и безопасного применения. Техничко-экономическая эффективность применения промышленных ВВ.

Студент должен:

знать:

- классификацию промышленных ВВ и их отличительные признаки;
- основные компоненты смесевых ВВ, их свойства и характеристики;
- состав, свойства и условия аммиачно-селитренных ВВ;
- сущность предохранительности ВВ; состав предохранительных веществ (ПВВ), преимущества и недостатки их применения;
- характеристику и свойства водосодержащих и водоземulsionных ВВ; пороха, их состав, условия применения.

Литература [1,3]

Методические указания

Прежде всего, необходимо ознакомиться с классификацией промышленных ВВ, основными компонентами, их свойствами и характеристиками.

Больше внимания уделить на изучение аммиачной селитры и ВВ на основе аммиачной селитры. Особо обратить внимание на сущность ПВВ, состав ПВВ и способы повышения предохранительное™ ПВВ.

Подробно рассмотреть и водоземulsionные ВВ, их составы, т.к. они применяются на открытых горных работах.

Вопросы для самопроверки

1. Как классифицируются ВВ по составу, скорости взрыва и условиям применения?
2. Состав и свойства аммонитов и динамитов?
3. Как различаются ВВ по цвету оболочек патронов?
4. Чем отличаются предохранительные ВВ от не предохранительных?
5. Классификация водосодержащих ВВ.
6. Состав бездымного пороха, область применения.
7. Зачем вводят сенсibiliзаторы и стабилизаторы в состав ВВ?
8. Аммониты, детониты, их состав и свойства.

Тема 4.3 Промышленные средства инициирования

Иницирующие ВВ первичные (гремучая ртуть, азид свинца, телурес) и вторичные (тетрил, ТрН, гексаген).

Капсюли-детонаторы (К.Д.), их конструкция и принцип действия, осмотр, проверка, условия применения, упаковка и маркировка. Огнепроводный шнур (ОШ), его конструкция, скорость горения, условия применения. Дефекты ОШ, вызывающие прекращение, замедление или ускорение горения, и способы их распознавания.

Электродетонаторы (ЭД), их конструкция и принцип действия. ЭД мгновенного, замедленного и коротко-замедленного действия, интервалы замедления. Упаковка, маркировка, осмотр и проверка ЭД. Предохранительные ЭД, их конструкция и область применения. Безопасный ток. Импульс воспламенения. Гарантийный ток. Условия применения ЭД в сухих и обводных забоях. ЭД пониженной чувствительности, устойчивые к блуждающим токам.

Детонирующий шнур (ДШ), конструкция, свойства и условия применения. Короткозамедлители для детонирующего шнура (КЗДШ).

Практическое занятие № 13. Изучение ЭД мгновенного и короткозамедленного действия. Изучение КД, ОШ и ДШ.

Студент должен:

иметь представление:

- об условиях возбуждения взрыва зарядов ВВ;

знать:

- средства инициирования зарядов ВВ, инициирующие ВВ (первичные и вторичные).

уметь:

- выбирать электродетонаторы (ЭД) по ступеням замедления.

Литература [1;3;5]

Методические указания

Уделить внимание инициирующим взрывчатым веществам, их особенностям, роли и значению в процессе взрыва.

Разобраться, чем объясняется применение четырех способов взрывания: огневого, электроогневого, электрического и детонирующим шнуром; ознакомиться со средствами беспламенного взрывания и взрывания сжатым воздухом (гидрокс, аэрдокс).

Средства взрывания (СВ) и принадлежности взрывания следует изучить отдельно по каждому способу взрывания. Уяснить, чем вызвано применение электродетанаторов с различным замедлением взрыва.

Вопросы для самопроверки

1. Чем вызвано разнообразие способов взрывания зарядов.
2. Охарактеризуйте средства огневого взрывания.
3. Охарактеризуйте электродетонаторы мгновенного, короткозамедленного и замедленного действия.
4. Чем отличаются первичные инициирующие ВВ от вторичных.
5. Устройство КД и принцип его действия.
6. Конструкция и принцип действия ЭД мгновенного и короткозамедленного действия.
7. Средства для инициирования зарядов ВВ детонирующим шнуром.

Тема 4.3 Источники тока, контрольно-измерительная аппаратура и проводники при электровзрывании

Типы источников тока. Взрывные приборы (машинки), их типы и принцип действия. Магистральные, участковые, соединительные провода, их характеристики и назначение. Изоляция проводов. Соединение проводов.

Контрольные и измерительные приборы для электровзрывания. Ток контрольно-измерительных приборов. Приборы для определения

проводимости и величины сопротивления, принцип их действия. Уход за приборами. Приборы для определения мощности взрывных машинок, принцип их действия.

Практическое занятие № 14 «Изучение взрывных приборов (машинок) и их электрических схем».

Изучение контрольно-измерительных приборов и их электрических схем.

Студент должен:

знать:

- источники тока, проводники при электровзрывании; контрольно-измерительные приборы, их назначение и принцип действия.

Литература [1,3]

Методические указания

Помимо изучения по учебникам назначение и характеристики взрывных приборов (машинок) их электрических схем, практически ознакомиться не только со взрывными приборами, но и контрольно-измерительными приборами в лаборатории колледжа.

Вопросы для самопроверки

1. Какие применяются источники тока при электровзрывании. Дайте их характеристику.
2. Действия мастера взрывника с источником тока при электровзрывании.
3. Охарактеризуйте контрольно-измерительные приборы для электровзрывания.

Тема 4. 5. Хранение, перевозка, доставка и уничтожение взрывчатых материалов

Склады ВМ, основные требования к ним, учет прихода и расхода ВМ, порядок выдачи. Правила безопасности при хранении ВМ.

Транспортирование ВМ. Установленный порядок транспортирования. Персонал для перевозки ВМ. Правила совместной перевозки ВМ различных групп совместимости.

Транспортирование ВМ в подземных условиях. Правила переноски ВВ к месту производства ВР. Персонал для переноски ВМ.

Испытание ВМ. Определение скорости и полноты передачи детонации, работоспособности, бризантности, скорости горения ОШ. Испытание СВ на безотказность взрывания. Персонал для производства испытания и уничтожения

ВМ. Способы и порядок уничтожения ВМ. Правила безопасности при уничтожении ВМ.

Студент должен:

знать:

- порядок получения, учета и хранения взрывчатых материалов (ВМ). Порядок испытания и уничтожения ВМ. ПБ при уничтожении ВМ.

Литература [1;3]

Методические указания

По данной теме учебный материал в основном изложен в «ЕПБ при взрывных работах». По этому требуется прочитать и усвоить указанные выше страницы, также в этой теме особое внимание следует обратить на устройство подземных складов ВМ, доставку ВМ по подземным выработкам и их хранение на месте производства ВР.

Важно знать порядок учета прихода и расхода ВМ и уничтожение ВМ. Ознакомится с документацией расходных складов. Важное значение для безопасности взрывных работ и их эффективности имеет качество ВМ. С основными положениями и правилами испытания надо ознакомиться.

Вопросы для самопроверки

1. Общие требования к устройству поверхностных складов ВМ.
2. Правила устройства подземных складов ВМ.
3. Правила учета прихода и расхода ВМ.
4. Правила испытания ВМ.
5. Правила доставки ВМ с поверхности в подземный склад ВМ.
6. Способы доставки ВМ к месту работ в шахте.
7. Правила уничтожения ВМ.

Тема 4. 6. Способы взрывания

Огневое взрывание. Получение капсулей-детонаторов и огневого шнура, изготовление зажигательных и контрольных трубок. Доставка ВМ к месту взрыва. Изготовление патронов - боевиков. Сигнализация. Опасная зона. Заряжание и забойка. Поджигание контрольных и зажигательных трубок, уход в безопасное место, подсчет взорвавшихся зарядов, подход к месту взрыва, осмотр забоя, ликвидация отказов. Допуск людей к работам. Достоинства, недостатки и область применения огневого взрывания.

Электрическое взрывание. Получение и проверка ЭД. Подбор ЭД по сопротивлениям. Определение силы тока для безотказного взрывания. Заряжание шпуров. Монтаж электровзрывной сети, изоляция соединений. Меры безопасности при монтаже сети, проверка проводимости и измерение

сопротивления. Защита от блуждающих токов. Производство взрыва. Сигналы при производстве ВР. Охрана опасной зоны. Выход из укрытия после взрыва и в случае отказа. Осмотр места взрыва. Ликвидация отказов. Допуск людей к работе.

Электроогневое взрывание, взрывание детонирующим шнуром (бескапсюльное взрывание). Получение средств инициирования (СИ). Доставка ВМ к месту взрыва. Изготовление патронов-боевиков. Зарядание шнуров и забойка шнуров. Сигналы при ВР. Опасная зона. Производство взрыва, осмотр забоя, ликвидация отказов. Допуск людей к работам. Область применения, преимущества и недостатки бескапсюльного взрывания. Детонирующий шнур, конструкция, марки, характеристика и область применения, способы соединения и инициирования ДТП, отличительная особенность патронов-боевиков при бескапсюльном варианте взрывания. Мгновенное и короткозамедленное инициирование зарядов, конструкция, марки, назначение. Схемы взрывных сетей, их классификация и назначение, правила монтажа и врезки КЗ ДТП. Проверка схемы взрывных сетей на работоспособность и безотказность взрывания. Правила безопасности при взрывании детонирующим шнуром.

Практическое занятие №15 «Изучение схем взрывных сетей».

Студент должен:

иметь представление:

- об особенностях взрывания в различных условиях;

знать:

- сущность огневого, электроогневого и электрического взрывания, и бескапсюльного взрывания.

Литература [1;3;5]

Методические указания

Разобраться чем объясняется применение четырех способов взрывания: огневого, электроогневого, электрического и детонирующим шнуром. Зарядание забоя. Сигнализация. Опасная зона. Поджигание контрольных и зажигательных трубок, уход в безопасное место, подсчет взорвавшихся зарядов, подход к месту взрыва, допуск людей к работам.

Зарядание шнуров при электрическом взрывании монтаж эл. сети. Сигналы производства взрыва, проветривание забоя. Выход из укрытия, осмотр места взрыва. Допуск людей к работе.

Обратить внимание при огневом взрывании и взрывании ДТП на такие же моменты, как и при огневом и электрическом взрывании.

Вопросы для самопроверки

1. Чем вызвано многообразие способов взрывания.
2. Порядок производства огневого взрывания.
3. Порядок производства электрического взрывания.
4. Порядок производства электроогневого взрывания.
5. Объяснить схему взрывания детонирующим шнуром.
6. Какие бывают ненормальности при взрывании зарядов. Их причины, предупреждение, ликвидация.

Тема 4. 7. Методы ведения взрывных работ и шпуровых зарядов

Метод шпуровых зарядов. Применение шпуровых зарядов на подземных горных работах. Типы шпуровых зарядов: врубовые, отбойные и оконтуривающие.

Вруб. Классификация врубов по форме. Линия наименьшего сопротивления (ЛНС). Шпуровой метод взрывания при одной, двух и более обнаженных плоскостях. Преимущества и недостатки шпурового метода взрывания.

Методы наружных, камерных и скважинных зарядов. Сущность, область применения, достоинства и недостатки каждого метода. Параллельное и веерное расположение скважин при подземных горных работах. Элементы скважинного заряда: глубина и диаметр скважины, длина заряда, длина забойки. Применение скважин на угольных шахтах: торпедирование труднообрушаемых пород кровли, торпедирование выбросоопасных пластов. Обрушение надкамерных подлавных толщ с поверхности и в подземных условиях. Преимущества и недостатки метода.

Сущность и особенности метода камерных зарядов. Формы, размеры, минных камер. Технология заряжания и забойки. Область применения.

Щадящие (контурные) взрывания. Общие понятия о способе контурного взрывания. Назначение и область применения. Организация ВР.

Контурное взрывание при проведении горизонтальных выработок по породе. Расположение оконтуривающих шпуров, глубина и диаметр шпуров, разметка шпуров, заряды ВВ, порядок инициирования зарядов в шпурах. Особенности контурного взрывания при проведении горизонтальных выработок по угольным пластам с присечкой породы.

Студент должен:

знать:

- методы взрывных работ, сущность, условия применения, достоинства и недостатки каждого метода, щадящее (контурное) взрывание при проведении горизонтальных выработок по породе и по угольным пластам с присечкой породы;

уметь:

- выбирать элементы шпурового и скважинного зарядов.

Литература [1;;3;5]

Методические указания

Необходимо серьезно рассмотреть типы шпуровых зарядов: врубовые, отбойные и оконтуривающие. Шпуровой метод взрывания. Мгновенное и короткозамедленное взрывание. Методы наружных, камерных и скважинных зарядов. Контурное взрывание. Организация работ. Необходимые материалы для производства работ в шахте и на поверхности.

Вопросы для самопроверки

1. Метод шпуровых зарядов. Достоинства и недостатки этого метода.
2. Определения расстояния между зарядами в шпурах.
3. Пояснить метод скважинных зарядов.
4. Когда применяется метод котловых зарядов.
5. Пояснить метод камерных зарядов.
6. Когда применяются методы контурного взрывания.
7. Конструкции шпуровых зарядов и условия их применения.
8. Длина забойки для шахт опасных по газу и пыли.
9. Назначение врубов. Классификация врубов по форме.

Тема 4. 8. Основы теории разрушения горных пород взрывом

Заряды, их виды, формы, конструкции. Забойка, виды забойки. Процесс разрушения массива при одиночном взрыве заряда, область применения, достоинства и недостатки. Взрывы: комфлеты откольного действия, область применения. Внутренняя забойка, ее величина и влияние на эффективность взрывания.

Процесс разрушения массива одновременным взрыванием серии зарядов, область применения, достоинства и недостатки. Мгновенное и короткозамедленное, замедленное взрывание, область применения, достоинства и недостатки каждого.

Общие принципы расчета зарядов ВВ. расчеты зарядов ВВ: удельного заряда ВВ, расхода ВВ на взрыв, количество шпуров на взрыв, расстояние между шпурами по забою. Опытные взрывания для разработки паспорта БВР по индивидуальным заданиям. Паспорт БВР, его составные части, порядок составления, согласования, утверждения. Расчет паспорта БВР по индивидуальным заданиям.

Практическое задание №16 «Расчет расхода ВВ на заходку по индивидуальному заданию».

Практическое задание №17 «Расчет количества шпуров на забой и числа патронов в заряде».

Практическое задание №18 «Выбор схемы расположения шпуров согласно индивидуальному заданию».

Практическое задание №19 «Заполнение бланка паспорта БВР по индивидуальному заданию».

Степень дробления горных пород взрывом. Влияние основных факторов на изменение степени дробления пород при проведении подземных горных выработок. Влияние степени пород на скорость проведения выработок.

Студент должен:

иметь представление:

- о степени дробления горных пород взрывом и о влиянии степени дробления пород на скорость проведения выработки.

знать:

- виды, формы конструкции зарядов; процесс разрушения массива при
- одиночном взрыве; виды забойки.
- процесс разрушения массива при одновременном взрывании серии зарядов, область применения, достоинства и недостатки.
- принцип расчёта паспорта буровзрывных работ (БВР).

уметь:

- рассчитывать удельный расход ВВ, величину заряда ВВ на заходку,
- количество шпуров и распределение их по забою, заполнять бланк паспорта БВР,
- рассчитать электровзрывную сеть.

Литература [1,3;5]

Методические указания

Необходимо хорошо усвоить заряды, их виды, формы, конструкции.

Забойка, виды забойки. Процесс разрушения массива при одиночном взрыве заряда и при одновременном взрывании серии зарядов. Следует отлично различать понятия: удельный заряд, количество ВВ ш\ заходку, средний шпуровой заряд.

Надо знать содержание паспорта буровзрывных работ, разобрать несколько паспортов, применяемых на шахтах, научиться самим рассчитывать и составлять паспорт буровзрывных работ.

Составление паспорта опробуется опытными взрывами и только после этого становится действующим.

Вопросы для самопроверки

1. Расчёт заряда удлинённой формы.
2. Виды забойки, её влияние на эффективность взрывания
3. Методы регулирования степени дробления пород взрыванием.

Тема 4. 9. Правила ведения взрывных работ на горных предприятиях

Проведение наклонных горных выработок с применением огневого и электрического взрывания, требования правил безопасности. Правила безопасности при сбойке выработок и при проведении выработок параллельными забоями. Ведение ВР вблизи складов ВМ и других важных горных сооружений.

ВР при проведении восстающих выработок. Допущение ВВ и способы взрывания. Требования по оборудованию лестничных отделений, доставка ВМ, удалению людей, проветривание, осмотр места взрыва.

Студент должен:

знать:

- правила ведения ВР при проведении горизонтальных, наклонных,
- восстающих выработок, при проходе и углубке стволов (шурфов), лавах, камерах, под щитами, нарезных выработках.

Литература [1;3;5;]

Методические указания

В основном сделать упор на изучения правил безопасности при ведении огневого и электрического взрывания при проведении наклонных горных выработок, при сбойке выработок и проведения выработок параллельными забоями. Ведение ВР вблизи складов ВМ и других важных горных сооружений. ВР при проведении восстающих выработок.

Вопросы для самопроверки

1. Пб при проведении выработок встречными забоями.
2. Пб при проведении выработок параллельными забоями.
3. ВР при проведении восстающих выработок.

Тема 4. 10. Взрывные работы в шахтах, опасных по газу или разрабатывающих пласты, опасные по взрыву пыли

Режимы ведения ВР. Установление групп забоев и протяженных выработок в зависимости от степени их опасности. Дополнительные требования единых правил безопасности при ведении ВР в установленных группах. Порядок утверждения режимов производства для различных групп протяженных выработок.

Выбор ВВ и СИ в зависимости от принадлежности выработки к определенной группе.

Выбросоопасные и угрожаемые породы. Сотрясательное взрывание с предварительным применением способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа. Сотрясательное взрывание без применения способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа. Документы на производство сотрясательного взрывания. Паспорт БВР, инструкции по ВВ 1 и 2 классов.

Условия применения мгновенных, короткозамедленных (ЭДКЗ) и замедленных

(ЭДЗД) электродетонаторов. ВВ И СВ (СИ), порядок взрывания зарядов, расстояние до места укрытия мастера-взрывника и места укрытия людей. Персонал для производства и руководства сотрясательным взрыванием. Забойка, водяные завесы, содержание "Инструкции по производству сотрясательного взрывания". Безопасность ВР.

"Особые виды взрывных работ. Ведение ВР при пропуске застрявшей горной массы в углеспускных выработках, перебивании деревянных стоек, дробление породы, допущенные ВВ для таких работ, организация ВР. Правила безопасности и единые правила безопасности при ВР.

Студент должен:

знать:

- режимы ведения взрывных работ и установление групп забоев;
- требования единых правил ВР при ведении в установленных группах;
- особенности ведения ВР на пластах, опасных по взрыву пыли.
- условия применения ВВ и СВ (СИ) для взрывания в установленных группах забоев или протяженных выработок (предохранительных ВВ 3,4,5,6,7 классов, не предохранительных ВВ).
- сущность сотрясательного взрывания, область применения, порядок производства взрывных работ.
- особые виды ВР, допущенные ВВ для особых видов ВР, организацию ВР, требования правил безопасности и единых правил безопасности при ВР.

Литература [1;3;5]

Изучить режимы ведения взрывных работ.

Установление групп забоев в зависимости от степени их опасности. Сотрясательное взрывание. Документы на производство сотрясательного взрывания. Условия вскрытия пластов, опасных по выбросам угля и газа. Безопасность ВР при сотрясательном взрывании. Ведение ВР при попуске застрявшей горной массы в углеспускных выработках. Перебывание деревянных стоек, дробление породы.

Вопросы для самопроверки

1. Что определяет режим взрывных работ?
2. Перечислить группы забоев.
3. Указать расстояние от места взрыва до укрытия в зависимости от вида подземных выработок.
4. Условия применения ВВ различных классов.
5. Классификация требований к предохранительным ВВ.
6. ПБ при сотрясательном взрывании.

Тема 4. 11. Организация взрывных работ

Участки взрывных (буровзрывных) работ и их персонал. Порядок организации участков ВР на шахтах. Персонал участка и предъявляемые к нему требования. Необходимая документация участка ВР в соответствии с нормативными документами.

Организация работы мастера-взрывника. Оформление наряд-путевки, получение ВМ и взрывных приборов, их доставка в забой, получение разрешения на ведение ВР, зарядание шпуров, монтаж взрывной сети, удаление людей, осмотр забоя после взрывания, отчет об израсходованных ВМ, отчет о проведенных в смене работах. Порядок ведения работ группой мастеров-взрывников.

Права и ответственность мастера-взрывника и непосредственного руководителя ВР. Инструкция мастера-взрывника. Ответственность непосредственного руководителя ВР за выставления постов охраны, разрешение на производство ВР в забое, допуск рабочих после производства ВР, расход ВМ.

Практическое занятие №20. Изучение документации, инструкции участка БВР. Экскурсия на участок шахты.

Студент должен:

знать:

- организацию, задачу участка взрывных работ, персонал и предъявляемые к нему требования; права и обязанности мастера-взрывника, организацию его работы, ответственность мастера-взрывника; оформление документации на получение и доставку ВМ в

забой; ведение ВР. (по возможности).

Литература [1,3;5]

Методические указания

При изучении данного раздела необходимо усвоить: в каких случаях на шахтах организуется участки ВР, его персонал и документация. Рассмотреть работу мастера-взрывника с нарядной участка и до выхода его из шахты. Знать непосредственно права и ответственность мастера-взрывника и непосредственного руководителя взрывными работами на месте их ведения.

Вопросы для самопроверки

1. Документация участка взрывных работ и его персонала.
2. Организация работы мастера-взрывника.
3. Права и ответственность мастера-взрывника.
4. Кто может вести ВР, а кто руководит ВР?

Рекомендации к выполнению контрольной работы

К выполнению контрольной работы студент приступает лишь после того, как учебный материал программы будет изучен.

Контрольное задание выполняется на листах формата А4 (297x210), на компьютере шрифтом GOST type B размер 14.

На титульном листе пишется наименование колледжа, фамилия, имя и отчество студента, шифр, дисциплина и номер контрольной работы.

На первой странице записывается номер контрольной работы и номера вопросов. Затем последовательно переписывается текст первого вопроса и излагается ответ на него, далее - текст второго вопроса и ответ на него и т.д.

Между ответом на первый вопрос и текстом второго вопроса необходимо соблюдать интервал не менее трёх строк. Для пометок преподавателя на каждой странице тетради оставляются поля 3-4 см.

Ответы на вопросы должны показать умение студента анализировать и обобщать изучаемый материал. Для этого в ответе необходимо вскрывать сущность рассматриваемого вопроса. Нужно стараться излагать мысль своими словами, ясно и чётко, не прибегая к выдержкам из учебных пособий.

Ответы надлежит иллюстрировать схемами, зарисовками, диаграммами, выполняемыми в масштабе. В текстовой и графической части контрольной работы необходимо соблюдать единую терминологию и обозначения в соответствии с действующими ГОСТами.

Рекомендуемый объём контрольной работы – 5 листов формата А4.

Контрольную работу студент должен выполнить и выслать для проверки в колледж в установленный учебным графиком срок. По получению прорецензированной работы студент должен выполнить указания рецензента, исправить все отмеченные ошибки и повторить недостаточно усвоенный материал. Замечания и отметки рецензентов стирать запрещается.

Все контрольные работы предъявляются при сдаче экзамена.

Всего студенты выполняет 2 контрольные работы.

Контрольная работа содержит вопросы, номера которых определяются по таблице вариантов в зависимости от двух последних цифр шифра. Так, например, при шифре 128 (две последние цифры шифра «28») студент при выполнении контрольной работы из таблицы вариантов получит следующие номера вопросов, на которые следует дать подробные ответы: 19,34,58,11,49.

Работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается и возвращается.

Контрольная работа № 1

1. Свойство и классификация горных пород.
2. Основные физико-механические свойства горных пород: твердость, вязкость, упругость, крупность, газоносность, угол внутреннего трения, разрыхленность.
3. Классификация горных пород по крепости, буримость, отбойность.
4. Способы разрушения горных пород.
5. Понятие о горных работах, и их классификация.
6. Буровые работы. Основные понятия и термины: «шпур, скважина, длина, глубина шпура, величина заходки, коэффициент использования шпура» (КИШ)
7. Способы бурения шпуров. Ударно-поворотный способ бурения шпуров, сущность, область применения, достоинства и недостатки.
8. Вращательное бурение шпуров, сущность, область применения, достоинства и недостатки.
9. Ударно-вращательное бурение шпуров, сущность, область применения. Достоинства и недостатки.
10. Вращательно-ударное бурение шпуров. Сущность, область применения. Достоинства и недостатки.
11. Напряженное состояние горных пород в нетронутом массиве и при проведении горных выработок
12. Сущность горного давления. Понятие свода естественного равновесия в горных породах. Первичное и установившиеся горное давления.
13. Факторы, влияющие на величину горного давления. Горное давление в горизонтальных горных выработках.
14. Горная выработка и ее элементы.
15. Классификация горных выработок.
16. Вертикальные горные выработки (перечислить).
17. Горизонтальные горные выработки (перечислить и дать определение).
18. Наклонные горные выработки (перечислить и дать определение).
19. Горное давление в наклонной выработке.
20. Формы и размеры поперечного сечения горных выработок.
21. Определение размеров поперечного сечения горных выработок расчетным путем.
22. Крепежные материалы
23. Назначение крепи, требование к ней и ее классификация.
24. Деревянные крепи. Их виды и элементы.
25. Металлическая крепь. Конструкция жестких и податливых металлических крепей. Их элементы.
26. Технология установки податливых металлических крепей, ПБ при установке крепей.
27. Расчет металлической арочной крепи.

28. Анкерные крепи, их конструкция, область применения.
29. Расчет анкерной крепи.
30. Правило установки анкерных крепей и ПБ при установке.
31. Крепи из сборного железобетона. Их элементы, технология установки и область применения.
32. Монолитная железобетонная крепь, технология установки и область применения.
33. Смешанные крепи. Конструкция крепей сопряжений.
34. Особенности конструкции крепи наклонных выработок.
35. Временные и предохранительные крепи.
36. Классификация способов проведения горных выработок в зависимости от устойчивости, водообильности горных пород. (Обычный, специальный).
37. Классификация способов проведения горных выработок в зависимости от однородности пересекаемых пород (сплошным или уступным забоем). Сущность проведения.
38. Классификация способов проведения горных выработок в зависимости от размещения породы, способы прохождения горных выработок (узким или широким забоем). Сущность проведения.
39. Проходческий цикл. Производственные процессы и их классификация.
40. Понятие о графике организации работ при проведении горной выработки.
41. ПБ при проведении горных выработок.
42. Сущность проведения буровзрывным способом.
43. Сущность проведения комбайновым способом.
44. Основные и вспомогательные операции при проходке буровзрывным способом.
45. Основные и вспомогательные операции при комбайновом способе проходки горных выработок.
46. Проведение и крепление горизонтальных выработок по однородным мягким породам.
47. Проведение и крепление горизонтальных выработок по однородным крепким породам.
48. Проведение и крепление горизонтальных выработок по неоднородным породам.
49. Проведение квершлагов и полевых штреков проходческими комбайнами и комплексами.
50. Проведение штреков по полезному ископаемому с помощью гидроотбойки.
51. Проведение штреков с помощью проходческих комбайнов и комплексов.
52. Проведение штреков узким сплошным забоем с помощью БВР.
53. Проведение штреков узким уступным забоем с помощью БВР.
54. Проведение штреков широким уступным забоем с помощью БВР.

55. Проведение штреков широким забоем с использованием комбайна для полезного ископаемого и БВР и по породному забою.
56. Проведение штреков широким забоем с использованием дробильно-закладочной установки «Титан».
57. Особенности проведения наклонных выработок.
58. Технология проведения наклонных стволов.
59. Проведения бремсбергов и ходков узким забоем.
60. Проведения бремсбергов широким забоем.
61. Проведения уклонов и ходков узким забоем.
62. Вопросы безопасности и водоотлива при проведении уклонов.
63. Способы проведения печей.
64. Способы проведения скатов.
65. Технология проведения горных выработок по слабым породам.
66. Технология проведения горных выработок по сыпучим породам.
67. Технология проведения горных выработок по рыхлым породам с применением опережающих крепей, проходческих щитов.
68. Технология проведения горных выработок по сильно обводненным породам путем водопонижения.
69. Технология проведения горных выработок по сильно обводненным породам путем замораживания.
70. Технология проведения горных выработок по сильно обводненным породам путем тампонирувания.
71. Технология проведения горных выработок по песчаным породам.
72. Проведения горных выработок при внезапных выбросах угля, породы и газа.
73. Паспорт проведения и крепления горной выработки.
74. Контроль за состоянием горных выработок.
75. Виды ремонта горных выработок: частичной, капитальной.
76. Восстановление горных выработок: частичное, капитальное.
77. Разборка завалов.
78. Погашение горных выработок.
79. Основные камеры околоствольных дворов, их характеристики.
80. Формы и размеры поперечного сечения камер и других выработок большого поперечного сечения.
81. Технология проведения горных выработок большого поперечного сечения.
82. Типы вертикальных стволов в зависимости от назначения, оборудования стволов.
83. Формы и размеры поперечного сечения стволов .Подготовительные работы перед проходкой стволов.
84. Проходка устья ствола. Принцип устройства проходческой рамы и копра.
85. Основные схемы проходки стволов, их сравнительная характеристика.
86. Основные сведения о проходческих операциях в забое вертикального ствола.

87. Вспомогательные операции при проходке стволов: водоотлив, подъем, контроль за направлением проходки ствола. Сигнализация, освещение, проветривание.
88. Возведение бетонной крепи при проходки вертикальных стволов.
89. Основные сведения об армировании стволов.
90. Организация работ по проходке стволов.
91. Рассечка околоствольного двора.
92. ПБ при проходке вертикальных стволов.
93. Понятие о специальных способах проходки вертикальных стволов.
94. Проходка вертикальных стволов с использованием забивной, опускной крепи.
95. Проходка стволов способом замораживания.

Номера вопросов к контрольной работе №1

Вариант	Номера вопросов к к/работе №1	Вариант	Номера вопросов
01	1 33 63 46 95	51	51 83 15 93 1
02	2 34 64 47 94	52	52 84 16 94 2
03	3 35 65 48 93	53	53 85 17 95 3
04	4 36 66 49 92	54	54 86 18 33 4
05	5 37 67 50 91	55	55 87 19 34 5
06	6 38 68 51 90	56	56 88 20 35 6
07	7 39 69 52 89	57	57 89 21 36 7
08	8 40 70 53 88	58	58 90 22 37 8
09	9 41 71 54 87	59	59 91 23 38 9
10	10 42 72 55 86	60	60 92 24 39 10
11	11 43 73 5 85	61	61 93 25 40 85
12	12 44 74 57 30	62	62 94 26 41 84
13	13 45 75 58 31	63	63 95 27 42 83
14	14 46 76 59 32	64	64 96 28 43 82
15	15 47 77 60 33	65	65 97 29 44 81
16	16 48 78 61 34	66	66 98 30 45 80
17	17 49 79 62 35	67	67 1 31 46 79
18	18 50 80 63 36	68	68 2 32 47 78
19	19 51 81 64 37	69	69 3 33 48 77
20	20 52 82 65 38	70	70 4 34 49 76
21	21 53 83 66 85	71	71 5 35 50 20
22	22 54 84 67 84	72	72 6 36 51 21
23	23 55 85 68 83	73	73 7 37 52 22
24	24 56 86 69 82	74	74 8 38 53 23
25	25 57 87 70 81	75	75 9 39 54 24
26	26 58 88 71 83	76	76 10 40 55 25
27	27 59 89 72 84	77	77 11 41 56 26
28	28 60 90 73 85	78	78 12 42 57 27
29	29 61 91 74 86	79	79 13 43 58 28
30	30 62 92 75 87	80	80 14 44 59 29

31	31 63 93 76 50	81	81 15 45 60 70
32	32 64 94 77 51	82	82 16 46 61 71
33	33 65 95 78 52	83	83 17 47 62 72
34	34 66 96 79 53	84	84 18 48 63 73
35	35 67 97 80 54	85	85 19 49 64 74
36	36 68 98 79 55	86	86 20 50 65 75
37	37 69 1 80 56	87	87 21 51 66 76
38	38 70 2 81 57	88	88 22 52 67 77
39	39 71 3 82 58	89	89 23 53 68 78
40	40 72 4 83 59	90	90 24 54 69 79
41	41 73 5 84 60	91	91 25 55 70 1
42	42 74 6 85 61	92	92 26 56 71 2
43	43 75 7 86 62	93	93 27 57 72 3
44	44 76 8 87 63	94	94 28 58 73 4
45	45 77 9 88 64	95	95 29 59 74 5
46	46 78 10 89 65	96	96 30 60 75 6
47	47 79 11 90 66	97	1 31 61 76 27
48	48 80 12 91 67	98	2 32 62 77 18
49	49 81 13 92 68	99	3 33 63 78 19
50	50 82 14 93 69	100	4 34 64 79 21

Контрольная работа № 2

1. Атмосферный воздух и его состав, шахтный воздух и его состав.
2. Вредные и ядовитые примеси шахтного воздуха, их характеристика и предельно-допустимые концентрации.
3. Метан его свойства, виды выделения метана.
4. Газоносность пластов, газообильность, ее определение.
5. Деление шахт по категориям в зависимости от относительной метанообильности и видам выделения метана.
6. Допустимые нормы содержания метана в шахте.
7. Меры против образования взрывоопасных концентрации метана. Борьба с метаном.
8. Меры по локализации взрыва метана.
9. Способы управления газовыделением: проветривание, дегазация пластов и их спутников, дегазация выработанного пространства, гидроотжим, гидроразрыв, изменение системы разработки, управление кровлей.
10. Меры борьбы с внезапными выбросами, суфлярыными выделениями, слоевыми скоплениями метана.
11. Контроль за составом шахтного воздуха. Виды контроля.
12. Автоматические стационарные средства контроля.
13. Приборы контроля шахтного воздуха.
14. Понятие о шахтной пыли. Источники пылеобразования в подземных выработках.
15. Интенсивность пылеобразования удельный выход пыли. Допустимые санитарные нормы запыленности рудничного воздуха.
16. Угольная пыль и ее характеристика. Свойства угольной пыли.
17. Породная пыль и ее характеристика.
18. Меры по предупреждению образования пыли и ее распространению по горным выработкам.
19. Комплексные меры борьбы с пылью по шахте. Контроль запыленности шахтного воздуха.
20. Понятие о климате в шахте. Составляющие шахтного климата.
21. Влияние климатических условий на организм человека.
22. Допустимые нормы климатических параметров. Борьба с высокими и низкими температурами. Приборы контроля.
23. Краткое содержание расчета количества воздуха для проветривания шахты, факторы, по которым производится расчет.
24. Содержание расчета количества воздуха для очистных выработок.
25. Порядок расчета количества воздуха для выемочных участков.
26. Содержание расчета количества воздуха для подготовительной выработки.
27. Содержание расчета количества воздуха для камер, для склада взрывчатых материалов, для электромашинных камер и зарядных камер.

28. Депрессия воздушных потоков. Статическое и скоростное давление. Условия движения воздуха в горных выработках.
29. Режимы движения воздуха и типы воздушных потоков. Сопротивление выработок движению воздуха.
30. Понятие о трудно-проветриваемых, средне-проветриваемых, легко-проветриваемых шахтах в соответствии с П Б.
31. Понятие естественной тяги.
32. Проветривание шахт при помощи вентиляторов. Вентиляторы главного, вспомогательного и местного проветривания.
33. Совместная работа вентиляторов. Условия применения, достоинства и недостатки.
34. Требования ПБ по выбору способа проветривания.
35. Понятие о вентиляционной сети. Последовательное соединение выработок. Характеристика последовательного соединения. Определение общего сопротивления депрессии.
36. Параллельное соединение выработок, характеристика, общее сопротивление депрессии.
37. Диагональное соединение выработок, характеристика, общее сопротивление депрессии.
38. Центральная схема проветривания шахты. Область применения. Достоинства и недостатки.
39. Фланговая схема проветривания шахты. Область применения. Достоинства и не
40. Комбинированная схема проветривания. Область применения. Достоинства и недостатки.
41. Требования ПБ по выбору схемы проветривания шахты.
42. Направление воздушной струи. Нисходящее и восходящее проветривание. Требования ПБ в отношении воздушной струи.
43. Разделение шахты на вентиляционные участки. Независимое и раздельное проветривание выемочных участков, достоинства и недостатки.
44. Утечки воздуха. Поверхностные и подземные утечки. Вредное влияние утечек. Мероприятия по снижению утечек воздуха.
45. Понятие о регулировании расхода воздуха. Естественное и искусственное распределение воздуха.
46. Методы регулирования воздушной струи.
47. Устройства для искусственного распределения воздуха по выработкам: перемычки, перегородки, вентиляционные двери, кроссинги.
48. Проветривание забоев подготовительных выработок с использованием ВМП. Способы проветривания.
49. Правила установки ВМП.
50. Паспорт проветривания забоя подготовительной выработки.
51. Схемы проветривания выемочных участков. Возвратноточная схема проветривания.

52. Схемы проветривания выемочных участков. Прямоточная схема проветривания.
53. Схемы проветривания выемочных участков. Комбинированная схема проветривания.
54. Организация и задачи участка ВТБ, его структура, документация, приборы участка ВТБ.
55. Противопожарные мероприятия. Организация работы военизированных горноспасательных частей.
56. Шахтное поле, его форма, размеры, границы, запасы.
57. Деление шахтного поля на части. Схемы подготовки шахтных полей.
58. Порядок отработки шахтных полей, этажей, панелей.
59. Вскрытие шахтных полей. Вскрытие одиночных пластов.
60. Схемы вскрытия свиты пластов шахтного поля.
61. Взаимное расположение стволов в шахтном поле.
62. Системы разработки угольных месторождений (определение, требования, предъявляемые к системам разработки).
63. Факторы, влияющие на выбор системы разработки.
64. Кровля и почва пласта (висячий и лежащий бок). Классификация пород кровли пласта по устойчивости.
65. Горное давление в очистном забое.
66. Призабойная и специальная крепи очистного забоя.
67. Конструкция индивидуальной металлической крепи очистного забоя.
68. Порядок возведения и перестановки металлической крепи очистного забоя
69. Правила безопасности при возведении и перестановки индивидуальной крепи очистного забоя.
70. Механизированные передвижные крепи для очистных забоев, их типы, условия применения.
71. Способы управления кровлей в очистных забоях: сущность, условия применения, порядок производства работ.
72. Расчет на прочность призабойной и специальной крепей.
73. Сущность, условия применения, достоинства и недостатки сплошной системы разработки.
74. Вычертить сплошную систему разработки лава-этаж, объяснить параметры и описать производственные процессы.
75. Сплошная система разработки с разделением этажа на подэтажи сущность, область применения, элементы системы разработки.
76. Поддержание подготовительных выработок, транспорт и вентиляция при сплошной системе разработки
77. Полевая подготовка при сплошной системе разработки наклонных и крутых пластов.
78. Формы очистного забоя при сплошной системе разработки на наклонных и крутых пластах.
79. Производственные процессы при сплошной системе разработки в очистных забоях, оборудованных комбайнами.

80. ПБ при ведении работ в очистных забоях.
81. Сущность столбовых систем разработки, условия применения, достоинства и недостатки.
82. Разновидности столбовых систем разработки и их характеристика.
83. Столбовые системы разработки при панельной подготовке.
84. Столбовые системы разработки пологих пластов с выемкой по восстанию (падению) пласта.
85. Столбовые системы разработки тонкой и средней мощности наклонных и крутых пластов.
86. Производственные процессы в очистных забоях при столбовых системах разработки ПБ при ведении очистных работ.
87. Сравнительная оценка сплошных и столбовых систем разработки.
88. Соотношение между подготовительными и очистными работами при столбовых системах разработки.
89. Особенности разработки мощных пластов. Способы деления мощных пластов на слои.
90. Разработка мощных пластов слоями, сущность слоев, порядок отработки их.
91. Производственные процессы при отработке мощных пластов слоями.
92. Разработка мощных пластов с выемкой на полную мощность под щитовыми перекрытиями.
93. Производственные процессы при отработке мощных пластов крутого падения щитами.
94. Сравнительная оценка слоевых и щитовых систем разработки мощных пластов крутого падения.
95. Общая технологическая схема добычи и транспортировки угля на гидрошахтах.
96. Системы разработки при применении гидромеханизации, элементы систем разработки.
97. Порядок подготовки выемочных полей и участков при гидравлической технологии.
98. Технология очистных работ, транспорт, проветривание, ПБ при гидравлической добыче угля.
99. Паспорт крепления лавы и управление кровлей, содержание, порядок его составления, утверждения и ознакомления.
100. Вычертить паспорт крепления лавы и управления кровлей (взять на шахте, где Вы работаете), обосновать его расчетами и пояснениями.

Номера вопросов к контрольной работе №2

Вариант	Номера вопросов к к/работы №2	Вариант	Номера вопросов
01	1 33 63 99 100	51	51 83 15 99 100
02	2 34 64 99 100	52	52 84 16 99 100
03	3 35 65 99 100	53	53 85 17 99 100
04	4 36 66 99 100	54	54 86 18 99 100
05	5 37 67 99 100	55	55 87 19 99 100
06	6 38 68 99 100	56	56 88 20 99 100
07	7 39 69 99 100	57	57 89 21 99 100
08	8 40 70 99 100	58	58 90 22 99 100
09	9 41 71 99 100	59	59 91 23 99 100
10	10 42 72 99 100	60	60 92 24 99 100
11	11 43 73 99 100	61	61 93 25 99 100
12	12 44 74 99 100	62	62 94 26 99 100
13	13 45 75 99 100	63	63 95 27 99 100
14	14 46 76 99 100	64	64 96 28 99 100
15	15 47 77 99 100	65	65 97 29 99 100
16	16 48 78 99 100	66	66 98 30 99 100
17	17 49 79 99 100	67	67 1 31 99 100
18	18 50 80 99 100	68	68 2 32 99 100
19	19 51 81 99 100	69	69 3 33 99 100
20	20 52 82 99 100	70	70 4 34 99 100
21	21 53 83 99 100	71	71 5 35 99 100
22	22 54 84 99 100	72	72 6 36 99 100
23	23 55 85 99 100	73	73 7 37 99 100
24	24 56 86 99 100	74	74 8 38 99 100
25	25 57 87 99 100	75	75 9 39 99 100
26	26 58 88 99 100	76	76 10 40 99 100
27	27 59 89 99 100	77	77 11 41 99 100
28	28 60 90 99 100	78	78 12 42 99 100
29	29 61 91 99 100	79	79 13 43 99 100
30	30 62 92 99 100	80	80 14 44 99 100

31	31 63 93 99 100	81	81 15 45 99 100
32	32 64 94 99 100	82	82 16 46 99 100
33	33 65 95 99 100	83	83 17 47 99 100
34	34 66 96 99 100	84	84 18 48 99 100
35	35 67 97 99 100	85	85 19 49 99 100
36	36 68 98 99 100	86	86 20 50 99 100
37	37 69 1 99 100	87	87 21 51 99 100
38	38 70 2 99 100	88	88 22 52 99 100
39	39 71 3 99 100	89	89 23 53 99 100
40	40 72 4 99 100	90	90 24 54 99 100
41	41 73 5 99 100	91	91 25 55 99 100
42	42 74 6 99 100	92	92 26 56 99 100
43	43 75 7 99 100	93	93 27 57 99 100
44	44 76 8 99 100	94	94 28 58 99 00
45	45 77 9 99 100	95	95 29 59 99 100
46	46 78 10 99 100	96	96 30 60 99 100
47	47 79 11 99 100	97	97 31 61 99 100
48	48 80 12 99 100	98	98 32 62 99 100
49	49 81 13 99 100	99	99 33 63 10 100
50	50 82 14 99 100	100	11 34 64 99 100

Контрольная работа № 3

1. Назначение взрывных работ в технологическом комплексе добычи полезного ископаемого.
2. Сущность ВР, условия их применения, значение достоинства и недостатки.
3. Правила безопасности при ведение ВР.
4. Взрыв. Виды взрывов.
5. Формы взрывчатого превращения.
6. Физико-химические характеристики ВВ.
7. Положительный кислородный баланс ВВ.
8. Отрицательный кислородный баланс ВВ.
9. Нулевой кислородный баланс ВВ.
10. Причины затухания детонации.
11. Классификация промышленных ВВ по условиям применения, характеру воздействия на среду.
12. Классификация промышленных ВВ по физическому состоянию, степени опасности при хранении и транспортировании.
13. Основные требования, предъявляемые к промышленным ВВ.
14. Методы испытания и эффективность ВВ.
15. Взрывчатые нитросоединения. Тротил.
16. Аммиачно-селитренные ВВ и их компоненты.
17. Аммониты порошкообразные и прессованные, их свойства и состав.
18. Сенсибилизаторы. Непредохранительные патронированные аммиачно-селитренные ВВ.
19. Детониты. Свойства и область применения. Достоинства и недостатки.
20. Чувствительность ВВ к механическим воздействиям. Токсичность.
21. Предохранительные ВВ (ПВВ) для угольных шахт. Состав ПВВ.
22. Область применения ПВВ, способы повышения предохранительности ВВ, преимущество и недостатки ПВВ.
23. Высокопредохранительные ПВВ, область их применения.
24. Водоземлюльсионные и водосодержащие ВВ.
25. Пороха дымные и бездымные.
26. Иницирующие ВВ. первичные иницирующие (гремучая ртуть, азид свинца, телурес).
27. Вторичные иницирующие ВВ(тетрил, ТЭН , гексоген).
28. Капсулы-детонаторы, их конструкция и принцип действия.
29. Осмотр КФ, проверка, условия применения, упаковка и маркировка.
30. Огнепроводной шнур, его конструкция, скорость горения, условия применения.
31. Дефекты огнепроводного шнура и способы их распознавания.
32. Электродетонаторы, их конструкция и принцип действия.
33. Безопасный ток, импульс воспламенения и условия применения ЭФ в сухих и обводненных выработках.
34. ЭФ пониженной чувствительности, устойчивые к блуждающим токам.
35. Детонирующий шнур, конструкция и условия применения.

36. Короткозамедлители для детонирующего шнура (КЗДШ).
37. Типы источников тока и область их применения.
38. Взрывные приборы (машинки), их типы и принцип действия.
39. Магистральные, участковые, соединительные провода; их характеристика и назначение.
40. Изоляция проводов. Соединение проводов.
41. Контрольные и измерительные приборы для электровзрывания.
42. Приборы для определения проводимости и величины сопротивления.
43. Порядок получения, учета, хранения и использования ВМ.
44. Склады ВМ, основные требования к ним. ПБ при хранении ВМ .
45. Транспортирование ВМ. Установленный порядок транспортировки ВМ.
46. Перевозка автомобильным и железнодорожным транспортом. Персонал для перевозки ВМ. Нормы и условия совместной перевозки ВМ различных групп совместимости.
47. Транспортировка ВМ в подземных условиях.
48. Перевозка ВМ в сумках, кассетах и заводской упаковке от склада ВМ к месту производства ВР. Порядок перевозки СИ и ВВ. персонал для перевозки.
49. Испытание ВМ. Определение скорости и полноты передачи детонации.
50. Определение работоспособности ВВ.
51. Определение бризантности ВВ.
52. Испытание СИ на безопасность взрывания.
53. Персонал производства испытания и уничтожения ВМ. Способы и порядок уничтожения ВМ.
54. ПБ при уничтожении ВМ.
55. Сущность огневого взрывания. Получения КФ и ОШ, изготовление зажигательных трубок и контрольных трубок.
56. Доставка ВМ к месту взрыва при огневом взрывании. Изготовление патронов-боевиков. Сигнализация. Опасная зона. Заряжение и забойка.
57. Поджигание контрольных и зажигательных трубок, уход в безопасное место, подсчет взорвавшихся зарядов, подход к месту взрыва, осмотр забоя, ликвидация отказов при основном взрывании.
58. Допуск людей к работам, достоинство, недостатки и область применения огневого взрывания.
59. Электрическое взрывание. Получение и проверка ЭД.
60. Заряжение забоя при электрическом взрывании.
61. Монтаж электрической сети при электровзрывании. Меры безопасности при монтаже сети, проверка проводимости и измерение сопротивления.
62. Производство взрыва, сигнализация, охрана опасной зоны при электрическом взрывании.
63. Выход из укрытия после взрыва-при электровзрывании и в случае отказа. Осмотр места взрыва. Ликвидация отказов. Допуск людей к работам.
64. Электроогневое взрывание.
65. Взрывание детонирующим шнуром. Достоинства и недостатки.
66. Способы соединения ДШ. Схема взрывных систем.

67. Детонирующий шнур, конструкция, марки, характеристика и область применения.
68. Способы инициирования ДШ. Отличительная особенность патронов-боевиков.
69. Мгновенное и короткозамедленное инициирование зарядов при взрывании ДШ, ПБ при взрывании ДШ.
70. Метод шнуровых зарядов, типы шнуровых зарядов, врубовые, отбойные и оконтуривающие.
71. Вруб, классификация врубов по форме. Линия наименьшего сопротивления.
72. Преимущества и недостатки шпурового метода взрывания.
73. Методы наружных, камерных и скважинных зарядов. Сущность, область применения, достоинства и недостатки каждого метода.
74. Щадящее (контурное) взрывание. Общее понятие о способе контурного взрывания. Назначение, область применения.
75. Заряды, их виды, формы, конструкции.
76. Взрывы: камуфлети и откольного действия.
77. Принципы расчета величины заряда при сосредоточенной и удлиненной формах.
78. Внутренняя забойка, ее величина и влияние на эффективность взрывания. Виды забойки.
79. Процесс разрушения породы и полезного ископаемого при одновременном взрывании серии зарядов. Область применения, достоинства и недостатки.
80. Короткозамедленное взрывание серии зарядов ВВ. область применения, достоинства и недостатки.
81. Общие принципы расчета зарядов ВВ, его определение.
82. Паспорт БВР, его содержание, составление, утверждение.
83. Проведение горизонтальных выработок с применением электрического взрывания. Требование ПБ.
84. Поведение наклонных горных выработок с применение электрического взрывания. Требование ПБ.
85. Требования ПБ при сбойке горных выработок.
86. Требования ПБ при проведении выработок параллельными забоями.
87. ВР при проведении восстающих горных выработок. Допущенные ВВ и способы взрывания. Требования ПБ.
88. ВР при проведении стволов (шурфов) с поверхности. Углубка стволов с действующих горизонтов.
89. Буровзрывная выемка полезного ископаемого: в лавах, под щитами и в нарезных выработках пологого и наклонного падения.
90. Требования ПБ при проведении ВР в горных выработках.
91. Режимы ведения ВР.
92. Выбор ВВ и СИ в зависимости от принадлежности выработки к определенной группе.
93. Сотрясательное взрывание в шахтах, опасных по внезапным выбросам газа, угля и породы.

94. Условия вскрытия пластов и пропластков. Зона приближения, пересечения и удаление при вскрытии взрывоопасных пластов и пропластков пологих, наклонных и крутых пластов.
95. Безопасность ВР, персонал для производства и руководства сотрясательным взрыванием. Забойка, водяные завесы. Содержание типовой «Инструкции по производству сотрясательного взрывания».
96. Участки взрывных (буровзрывных) работ и их персонал. Необходимая документация участка ВР в соответствии с нормативными документами.
97. Организация работы мастера-взрывника.
98. Права и ответственность мастера-взрывника и непосредственного руководителя ВР.
99. Вычертить на бланке паспорт БВР на одну выработку шахты, на которой Вы работаете, и подтвердить его расчетом (для всех студентов).
100. Заполнить наряд-путевку на производство взрывных работ по составленному паспорту (для всех студентов).

Номера вопросов к контрольной работе № 2

Вариант	Номера вопросов	Вариант	Номера вопросов
01	1 33 63 99 100	51	51 83 15 99 100
02	2 34 64 99 100	52	52 84 16 99 100
03	3 35 65 99 100	53	53 85 17 99 100
04	4 36 66 99 100	54	54 86 18 99 100
05	5 37 67 99 100	55	55 87 19 99 100
06	6 38 68 99 100	56	56 88 20 99 100
07	7 39 69 99 100	57	57 89 21 99 100
08	8 40 70 99 100	58	58 90 22 99 100
09	9 41 71 99 100	59	59 91 23 99 100
10	10 42 72 99 100	60	60 92 24 99 100
11	11 43 73 99 100	61	61 93 25 99 100
12	12 44 74 99 100	62	62 94 26 99 100
13	13 45 75 99 100	63	63 95 27 99 100
14	14 46 76 99 100	64	64 96 28 99 100
15	15 47 77 99 100	65	65 97 29 99 100
16	16 48 78 99 100	66	66 98 30 99 100
17	17 49 79 99 100	67	67 1 31 99 100
18	18 50 80 99 100	68	68 2 32 99 100
19	19 51 81 99 100	69	69 3 33 99 100
20	20 52 82 99 100	70	70 4 34 99 100
21	21 53 83 99 100	71	71 5 35 99 100
22	22 54 84 99 100	72	72 6 36 99 100
23	23 55 85 99 100	73	73 7 37 99 100
24	24 56 86 99 100	74	74 8 38 99 100
25	25 57 87 99 100	75	75 9 39 99 100
26	26 58 88 99 100	76	76 10 40 99 100
27	27 59 89 99 100	77	77 11 41 99 100
28	28 60 90 99 100	78	78 12 42 99 100
29	29 61 91 99 100	79	79 13 43 99 100
30	30 62 92 99 100	80	80 14 44 99 100

31	31 63 93 99 100	81	81 15 45 99 100
32	32 64 94 99 100	82	82 16 46 99 100
33	33 65 95 99 100	83	83 17 47 99 100
34	34 66 96 99 100	84	84 18 48 99 100
35	35 67 97 99 100	85	85 19 49 99 100
36	36 68 98 99 100	86	86 20 50 99 100
37	37 69 1 99 100	87	87 21 51 99 100
38	38 70 2 99 100	88	88 22 52 99 100
39	39 71 3 99 100	89	89 23 53 99 100
40	40 72 4 99 100	90	90 24 54 99 100
41	41 73 5 99 100	91	91 25 55 99 100
42	42 74 6 99 100	92	92 26 56 99 100
43	43 75 7 99 100	93	93 27 57 99 100
44	44 76 8 99 100	94	94 28 58 99 100
45	45 77 9 99 100	95	95 29 59 99 100
46	46 78 10 99 100	96	96 30 60 99 100
47	47 79 11 99 100	97	97 31 61 99 100
48	48 80 12 99 100	98	98 32 62 99 100
49	49 81 13 99 100	99	99 33 63 10 100
50	50 82 14 99 100	100	11 34 64 99 100

Основные источники:

1. Боровков Ю.А, Дрободенко В.П., Ребриков Д.Н. Основы горного дела [Текст]: учебник для СПО / Ю.А. Боровков, В.П. Дрободенко, Д.Н. Ребриков – М.: Издательский центр «Академия»; «Академия-Медиа», 2012.-432 с.
2. Правила безопасности в угольных шахтах (П.Б. 05-618-03) [Текст]: Серия 05. Выпуск 11 / Кол. авт. - М: Научно-технический центр по безопасности в промышленности, 2010-296с.
3. Боровков Ю.А, Дрободенко В.П., Ребриков Д.Н. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Текст]: учебник для СПО / Ю.А. Боровков, В.П. Дрободенко, Д.Н. Ребриков – М.: Издательский центр «Академия»; «Академия-Медиа», 2012 - 256 с.
4. Ткачев В.А., Кочетов Е.В. Проведение и крепление горных выработок [Текст]: учебное пособие для СПО / В.А. Ткачев, Е.В. Кочетов – Волгоград, Издательский дом «ИН-ФОЛИО», 2009 - 299с.
5. Единые правила безопасности при взрывных работах (П.Б. 13-407-01) [Текст]: Серия 13. Выпуск 11 Кол. авт. - М: Научно-технический центр по безопасности в промышленности, Госгортехнадзора России, 2010 – 247 с.

Дополнительные источники:

6. Васючков Ю.Ф. Горное дело [Текст]: учебник для техникумов./ Ю.Ф.Васючков - М. Недра, 1990 - 512с.
7. Егоров П.В. , Бобер Е.А. и др. Основы горного дела [Текст]/ П.В Егоров, Е.А Бобер. - М.: МГГУ, 2003 – 399с..
8. Заплавский Г. А , Лесных В.В. Горные работы, проведение и крепление горных выработок. 1986 – 272с.
9. Г.А. Заплавский, В.А. Лесных «Технология подготовительных и очистных работ» [Текст]: учебник для техникумов./ Заплавский Г. А. , Лесных В.В., М: Недра, 1989
10. . Килячков А.П., Брайцев А.В «Горное дело» [Текст]: учебник для техникумов./ Килячков А.П., Брайцев А.В - М.: Недра, 1989

Интернет-ресурсы:

11. www.GIAB-online.ru- информационный портал Российского научно-технического журнала по горному делу
12. <http://www.ohranatruda.ru> - информационный портал для инженеров по охране труда;
13. <http://www.tehdoc.ru> - техническая документация по охране труда;
14. <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/550868/3> - информационный портал нормативных документов.
15. book.invlav.ru- Егоров П.В.- Основы горного дела.
16. stored-book.ru- Шекурдин В.К.- Горное дело.
17. <http://www.gornaya-kniga.ru/catalog/rubric/15> - информационный портал книг по горному образованию.