МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по УиМР**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ЕГОРОВ В.В.**

**«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015г.**

**ПРОГРАММА И ЗАДАНИЯ**

**ВСТУПИТЕЛЬНОНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**6М070700 – «ГОРНОЕ ДЕЛО»**

Кафедра «Разработка месторождений

полезных ископаемых» (РМПИ)

Составители:

Проф., д.т.н. Исабек Т.К.

Проф., д.т.н. Демин В.Ф.

Доц., к.т.н. Немова Н.А.

Караганда, 2015г.

**Перечень дисциплин вступительного государственного экзамена по специальности 6М070700 – «Горное дело»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование дисциплины | Количество вопросов | Страницы |
| 1 | Основы горной технологии | 120 | 3 |
| 2 | Строительство горных предприятий | 90 | 5 |
| 3 | Физика горных пород | 90 | 10 |

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса по разным дисциплинам.

Оценки вступительного государственного экзамена по специальности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровые эквиваленты буквенной оценке | Процентное содержание усвоенных знаний | Оценка по традиционной системе |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-89 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |

**1. Содержание дисциплины «Основы горной технологии»**

###### Сведения о горных породах

Добываемые полезные ископаемые и их качество. Горные породы как объект горных работ. Формы и элементы залегания полезных ископаемых, классификация, деление их по мощности и углу падения. Физико-механические свойства горных пород. Классификация горных пород по крепости. Значение трещиноватости горных пород. Характеристика скальных и полускальных пород. Характеристика разрушенных пород. Общая оценка сопротивления горных пород разрушению.

**Основные сведения о горных работах при открытом способе добычи полезных ископаемых.** Сущность и содержание открытых горных работ. Понятия о карьерном поле, горном и земельном отводах. Этапы и периоды горных работ. Понятия о комплексной механизации открытых горных работ. Основные производственные процессы на открытых горных разработках: подготовка горных пород к выемке, выемка и погрузка, перемещение карьерных грузов, отвалообразование. Производственный процесс как единство техники, технологии и организации в их взаимной увязке. Вскрышные и добычные работы. Понятие о коэффициенте вскрыши. Условия применения открытой разработки месторождений полезных ископаемых и их экономическая основа. Карьер и его основные элементы: конечная глубина, углы откосов рабочего и нерабочего бортов карьера, положение и площадь дна карьера, положение конечного контура карьера на поверхности, объем горной массы, вскрыши и полезного ископаемого в пределах конечного контура карьера.

Уступ — основной технологический элемент карьера. Элементы и параметры уступа. Перечень и содержание основных руководящих документов, определяющих порядок производства открытых горных работ, их безопасность. Производительность применяемого оборудования. Основные технико-экономические показатели. Понятия о аэрологии карьеров. Вопросы охраны труда и экологии.

Основные сведения о горных работах при подземном способе добычи полезных ископаемых. Сущность и содержание подземного способа добычи полезных ископаемых. Условия применения. Виды добываемых полезных ископаемых.

**Подземная разработка угольных месторождений.** Понятие о шахте и шахтном поле. Этапы разработки шахтных полей: вскрытие, подготовка, очистные работы. Горные выработки — назначение и способы проведения. Деление шахтного поля на крылья, горизонты, этажи, панели, блоки, столбы. Способы выемки угля в очистных забоях. Очистные и проходческие комбайны, угольные струги, бурильные машины. Способы крепления очистных забоев. Способы управления кровлей в очистных забоях. Процессы подземного транспорта. Требования правил безопасности. Способы и схемы вентиляции подземных горных выработок. Общие сведения о системах вскрытия и подготовки шахтных полей. Общие сведения о системах разработки шахтных полей. Поверхностный комплекс. Основные технико-экономические показатели.

**Подземная разработка рудных месторождений.**  Особенности рудных месторождений. Вскрытие и подготовка рудных месторождений к разработке. Основные производственные процессы: отбойка руды, доставка руды. Технология и механизация выполнения процессов. Требования правил безопасности. Характерные системы разработки. Основные технико-экономические показатели.

**Разработка месторождений строительных горных пород.** Виды строительных горных пород и их свойства. Особенности технологии разработки, требования к сырью и готовой продукции. Комплексное использование сырья. Основные технико-экономические показатели.

**Добыча полезного ископаемого геотехнологическими методами.**

Сущность методов, основные понятия и определения. Классификация методов. Основные технологические процессы и технико-экономические показатели.

**Подводная добыча полезных ископаемых.** Сущность технологии. Схемы разработки. Основные технологические процессы. Перспективы развития. Основные технико-экономические показатели.

#### Основные сведения по обогащению полезных ископаемых. Обогащение полезных ископаемых, его роль в повышении их качества. Понятия об основных методах, процессах, операциях обогащения. Схемы обогащения. Очистка воды и воздуха в целях охраны окружающей среды.

Типы обогатительных фабрик. Сортировочные, дробильные, промывочные установки. Структура, организация производства, охрана труда и природы. Горно-обогатительные комбинаты.

**Рекомендуемая литература**

1. Некрасовский Я.Я.. Колоколов О.В. Основы технологии горного производства. М: «Недра» 1982
2. Брюховецкий О.С., Бунин Н.В., Ковалев И.А. Технология и комплексная механизация разработки месторождений полезных ископаемых. Учебник для Вузов М: «Недра», 1989
3. Черняк И.Л, в др. Технология и механизация подземной добычи угля. М., Недра, 1981.
4. Агошков М.И., Малахов Г.М. Технология и комплексная механизация подземной разработки рудных месторождений. М., Недра 1966г.
5. Килячков А.Н. Технология горного производства. М., Недра 1985г.
6. Егоров П.В. Основы горного дела, М., МГГУ, 2000г.
7. Сапицкий К.Ф. и др. Задачник по подземной разработке угольных месторождений. М., Недра, 1981.
8. Машины и оборудование для угольных шахт. Справочник. Под ред. Хорина В.Н. и., Недра, 1987.
9. Правила безопасности в угольных шахтах Республики Казахстан. Алматы. 1996.
10. Именитов В.Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений.
11. Байконуров О.А. Классификация и выбор методов разработки месторождений. Алматы 1969г.
12. Аренс В.Ж. Физико-химическая геотехнология. Учебное пособие для Вузов М: МГГУ. 2001
13. Открытые горные работы. Справочник – М: Горное бюро.1994

**2. Содержание дисциплины: «Строительство горных предприятий»**

**Принципы проектирования и строительства горных предприятий.** При строительстве новой или реконструкции действующей шахты проходят следующие стадии: проектирование, строительство, эксплуатация с наращиванием мощности до проектной.

Рабочая документация включает рабочие чертежи, сметы, ведомости объемов строительных и монтажных работ, ведомости потребности в материалах, спецификации на оборудование.

Порядок разработки и выдача рабочей документации определяется проектом организации строительства (ПОС), который является составной частью проекта шахты и основой для распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по годам строительства.

На основе ПОС составляется проект производства работ (ППР), в котором дается детальная разработка технологии строительства крупных и сложных объектов (сооружение копров, проходка стволов и др.). ППР содержит пояснительную записку, графики и чертежи, технологические карты выполнения строительных процессов.

Генплан изображается в виде чертежа (1:500,1:1000), на котором наносятся все здания и сооружения, подземные канализационные и водоводные сети, сети теплофикации, кабели, воздушные сети, подвесные дороги, галереи и др.На генплане наносятся горизонтали, характеризующие характер рельефа, отметки зданий и сооружений, т.е. дается привязка плана к топографической основе. Генплан является обязательной составной частью проекта шахты.

**Общие сведения о строительстве горных предприятий.** К наиболее распространенным формам поперечного сечения выработок относят: прямоугольную, трапециевидную, арочную, сводчатую, круглую. Форма выработки определяется прежде всего применяемым материалом крепи, а также назначением, сроком службы выработки и ожидаемой величины горного давления. Основным материалом крепи является: дерево, металл в виде металлопроката, бетон и железобетон, полимерные материалы. В зависимости от вышеперечисленных факторов принимают ту или иную конструкцию постоянной крепи. Применяют рамные, сплошные (монолитные и сборные), анкерные и комбинированные крепи.

Различают следующие площади сечения горных выработок: сечение в свету, сечение вчерне и сечение в проходке.

Различают обычный и специальные способы строительства горных выработок. Основной элемент технологии – процесс отделения породы или полезного ископаемого от массива – разрушение горных пород. Этот процесс зависит от физико-механических свойств пород, площади поперечного сечения и длины выработки, типа крепи и пр. Различают механические, физические и физико-химический способы разрушения пород.

При строительстве горных выработок применяется цикличная организация работ. При буровзрывной технологии к основным операциям проходческого цикла относят: бурение шпуров, с последующим их заряжанием, взрыванием и проветриванием забоя; погрузку отбитой горной массы; возведение постоянной крепи. При комбайновой технологии к основным операциям проходческого цикла относят: отбойка и погрузка отбитой горной массы; возведение постоянной крепи.

**Работы подготовительного периода.** Комплекс строительно-монтажных и земляных работ в подготовительный период выполняют как за пределами строительной площадки (внеплощадочные работы), так и непосредственно на промышленной площадке (внутриплощадочные работы).

В соответствии с СНиПом работы по подготовке к строительству могут быть начаты при наличии утвержденных проектов земельного и горного отводов и мероприятий по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок.

**Технология строительства зданий и сооружений поверхности.** Поверхностный комплекс, образующий промышленную площадку горного предприятия, включает в себя различные здания и сооружения, расположенные вблизи шахтных стволов и обеспечивающие бесперебойную работу в подземных выработках, а также технологические узлы и линии по обработке и погрузке полезного ископаемого, сооружения складского хозяйства, здания административно-вспомогательного на­ значения. ( Рис.5.1).

По функциональному назначению здания и сооружения подразделяются на следующие основные группы:

*производственные*;

*вспомогательные*;

*энергетические*

*транспортные*;

*санитарно - технические*.

Компоновка основных зданий и сооружений, трассировка транспортных устройств и коммуникаций, размещение вспомогательных цехов на промплощадке должны быть подчинены основной цели - обеспечению эффективного, поточного производства при наименьшем объеме капитальных затрат.

Технологический комплекс главного ствола объединяется в единый блок с аккумулирующими бункерами и обогатительной фабрикой, а при отсутствии - с погрузочными бункерами.

**Технология строительства вертикальных стволов.**

Конструкцию устьев определяют исходя из назначения ствола, его диаметра, величин вертикальных и горизонтальных нагрузок, условий залегания и физико-механических свойств горных пород, наличия фильтрации грунтовых вод, материала крепи, размеров проемов каналов и сопрягающихся выработок, а также от способа ведения работ.

Различают пять основных технологических схем проходки стволов: последовательную, параллельную, параллельно-щитовую, совмещенную и с одновременным армированием. В основном стволы проходят с использованием буровзрывной технологии.

Комплекс буровзрывных работ (БВР) проводится с целью разрушения горных пород в пределах проектного сечения ствола вчерне на заданную глубину заходки методом шпуровых зарядов. В комплексе БВР последовательно выполняются бурение шпуров, заряжание и взрывание шпуровых зарядов.

**Проведение выработок околоствольного двора**

Околоствольный двор - совокупность выработок и камер, примыкающих к стволам, соединяет стволы с главными откаточными выработками и обслуживает ведение горных работ.

Различают две стадии строительства околоствольных дворов:

первая - сооружение сопряжения вспомогательного ствола с горизонтальной выработкой, проведение сбойки (скважины) между стволами; проведение выработок главного направления (грузовая и порожняковая ветви) с замыканием кольца выработок, примыкающим к вспомогательному стволу (число забоев минимальное), и организацией круговой откатки грузов; после замыкания кольца временная вентиляционная сбойка между стволами перекрывается;

вторая - сооружение прочих выработок околоствольного двора максимальным числом забоев.

# Технология проведения горизонтальных выработок

Буровзрывная технология отделения породы от массива широко применяется при проведении выработок при добыче полезных ископаемых каменной соли, угля, железной руды, гипса, руд цветных металлов и др.

Проветривают тупиковые выработки с помощью вентиляторов местного проветривания (ВМП) по трем схемам: нагнетательной, всасывающей и комбинированной.

# Технология проведения наклонных выработок

При строительстве наклонных выработок выполняют тот же комплекс работ, что и при строительстве горизонтальных. Однако имеется ряд особенностей, вызванных наклонным положением выработки в пространстве.

При углах наклона свыше 10° во избежание сползания рельсового пути шпалы рельсового пути укладывают на 2/3 их толщины в поперечные канавки на балласт. Усложняется транспортировка горной массы и материалов, повышаются требования правил безопасности. Для погрузки горной массы при углах наклона свыше определенных пределов нужны специальные погрузочные машины. При проведении выработок сверху вниз возникает необходимость в откачке воды насосами. Проведение наклонных выработок снизу вверх может сопровождаться скоплением метана в забое, для удаления которого необходимо усиленное проветривание или предварительная дегазация. Проведению наклонных выработок (стволов, штолен, уклонов) предшествует значительно больший объем подготовительных работ, чем горизонтальных.

Обычно главные и вспомогательные бремсберги в шахтах не выше II категории по метановыделению проводят снизу вверх (бремсберговый способ), в шахтах III категории и выше — сверху вниз (уклонный способ).

**Состав и характеристика работ при строительстве карьера.**

Строительство карьера разделяется на следующие периоды: подготовительный; основного строительства; ликвидационный (ввод карьера в эксплуатацию).

Продолжительность строительства карьера зависит в основном от продолжительности подготовительного и основного периодов.

Продолжительность подготовительного периода определяется:

сроками строительства подъездных и первоочередных станционных путей базы строительной организации; жилых и культурно-бытовых объектов для нужд строительства, подготовки монтажных площадок и дорог к ним.

Продолжительность подготовительного периода зависит производственной мощности предприятия и условий осуществления строительства и обычно составляет 4...10 месяцев.

Продолжительность основного периода зависит от срока монтажа основного горно-транспортного оборудования используемого при строительстве, его производительности и объема горно-капитальных работ и составляет 8-16мес.

К горно-капитальным работам относятся: проведение капитальных, разрезных, дренажных и водоотводных траншей; работы по разносу бортов и сооружению подземных дренажных выработок до положения, соответствующего сдаче карьера в эксплуатацию.

Формы трассы капитальных траншей разделяют на тупиковую, петлевую, спиральную и комбинированную. Выбор формы трассы определяется условиями залегания полезного ископаемого, рельефом поверхности, размерами карьерного поля и видом карьерного транспорта. Тупиковая форма трассы применяется при железнодорожном транспорте, а петлевая – при автомобильном.

**Технология строительства открытых горных предприятий**

Вскрытием карьерного поля называют проходку капитальных горных выработок - въездных траншей, обеспечивающих доступ с поверхности к рабочим горизонтам карьера. Подготовка карьерного поля к отработке заключается в строительстве разрезных траншей, обеспечивающих образование уступов.

При разработке месторождений стремление к сокращению объемов горно-капитальных работ и соответственно сроков строительства, обязывает принимать место залегания траншей или первых заходок карьерного горизонта по возможности ближе к выходам залежей под наносы, т.е. на месте наибольшего приближения полезного ископаемого к поверхности.

При разработке крутопадающих месторождений (ССГОК) таким местом обычно является средняя часть карьерного поля.

Вскрытие первоочередного участка в средней части позволяет создать большой фронт вскрышных работ и тем самым включить в работу значительное число экскаваторов.

**Рекомендуемая литература**

1 Картозия Б.А., Федунец Б.И., Шуплик М.Н. и др. Шахтное и подземное строительство. Учебник. – М.: МГГУ, 2003. – 732 с.

2. Вяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах. М.: Недра, 1989. – 240 с.

3. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для вузов / И.Д.Насонов, В.А.Федюкин, М.Н.Шуплик и др. – М.: Недра, 1992. – 300с.

4. Давыдов Ю.Н., Немова Н.А., Мальченко Т.Д. Способы вскрытия и строительства карьеров. Учебное пособие. – Караганда: КарГТУ, 2008. – 101 с.

5. Смирняков В.В., Вихарев В.И., Очкуров В.И. Технология строительства горных предприятий. М.: Недра, 1989. – 573с.

6. Куликов Ю.Н., Максимов А.П. Проектирование и строительство горно-технических зданий и сооружений. - М.: Недра, 1991. – 264 с.

7. Кирнев А.Д., Субботин А.И., Евтушенко Ф.И. Технология возведения зданий и специальных сооружений. – Ростов на Дону: «Феникс», 2005. – 234 с.

8. ЕНиР. Сборник Е36. Горнопроходческие работы. - М.: Стройиздат, 1988. – 208 с.

9. Единые нормы выработки и времени на горнопроходческие работы при строительстве шахт и рудников цветной металлургии. - М.: Министерство цветной металлургии, 1987. – 440с.

10. Покровский Н.М. Комплексы подземных горных выработок и сооружений. М.: Недра, 1987 - 248 с.

11. Справочник механика-шахтостроителя. - М.: Недра, 1986. – 623 с.

12. Каретников В.Н., Клейменов В.Б., Нуждихин А.Г. Крепление капитальных и подготовительных горных выработок. Справочник. - М.: Недра, 1989. 571 с.

13. Машины и оборудование для угольных шахт. Справочник/Под редакцией В.Н.Хорина – М.: Недра, 1987. – 424 с.

14. Покровский Н.М. Технология строительства подземных сооружений и шахт. – М.; Недра, 1982. – 295 с.

15. Правила безопасности в угольных шахтах (ПОТ РК 0-028-99). Караганда, 2001. 200 с.

16. Проектирование и строительство околоствольных дворов шахт / Я.И. Тютюник, С.П. Коптилов, Ю.И. Свирский и др. – М.; Недра, 1983. – 295 с.

17. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – Алматы, 1997. – 258 с.

18. Гузеев А.Г. Проектирование и строительство горных предприятий. - М.: Недра, 1987.- 232 с.

19. Технологические схемы проведения выработок околоствольных дворов. - Харьков: ВНИИОМШС, 1986. – 244 с.

20. Технологические схемы проведения горизонтальных выработок буро-взрывным способом. - Харьков: ВНИИОМШС, 1988. – 139 с.

21. Айдарова М.А., Баймульдин М.К., Бахтыбаев Н.Б. Методические указания по практическим занятиям по дисциплине «Строительство горных предприятий» для специальности 050707 «Горное дело». – Караганда; КарГТУ, 2006.

22. Айдарова М.А., Баймульдин М.К., Бахтыбаев Н.Б. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Строительство горных предприятий» для специальности 050707 «Горное дело». – Караганда; КарГТУ, 2006.

**3. Содержание дисциплины: «Физика горных пород»**

**Введение в курс физики горных пород**

Физика горных пород и процессов (ФГП) – это учение о физико-технических свойствах и физических процессах в горных породах, закономерностях изменения свойств и принципах использования при решении различных технологических задач горного производства.

Предметом курса является массив горных пород. Специфика формирования которого значительно отличается от объекта, рассматриваемого в классической физике.

Место физики горных пород среди других наук определяется объектами, методами и направленностью исследования. По объектам исследования ФГП близка к геологическим наукам, по методам исследования – к физике твердого тела, по направленности исследования – к горной науке. Поэтому при изучении свойств массива горных пород используются основные методики указанных наук.

**Современное состояние и перспективы совершенствования методики и способов изучения свойств массивов горных пород**

При извлечении полезных ископаемых преимущественное воздействие на массив осуществляется механическими способами. В настоящее время в области физики горных пород обширные исследования ведут многочисленные научно-исследовательские институты и учебные университеты горного профиля. Дальнейшее развитие ФГП обуславливается возрастающими потребностями горного производства в изучении физических процессов в массивах пород глубоких горизонтов и новых месторождениях.

**Свойства и состав горных пород**

Понятие о минерале и горной породе, их составе, структуре и текстуре. В зависимости от характера преобладающего типа связей между частицами выделено 3 основных типа пород: рыхлые, твердые и связные. Минеральный состав и строение, а также многофазность горных пород предопределяют различное их поведение при воздействии нагрузок тепла, электрического поля, т.е. различные их физические свойства.

Все существующие виды горных пород являются объектами горных разработок. Для ведения горных работ необходимо изучать характеристики горных пород в их естественном состоянии. Поэтому вводятся понятия породного массива, горных пород в массиве, разрыхленных горных пород (горных масс) и отдельных изолированных кусков (образцов) горных пород.

**Механические свойства пород и массива, методы их определения**

Понятие о плотностных свойствах горных пород. Параметры, характеризующие плотностные свойства, методы их определения. Виды пористости. Классификация пор и трещин. Практическое использование плотностных характеристик горной породы.

Напряжение и деформации в горных породах. Упругие свойства пород. Пластические свойства горных пород. Зависимость упругих и пластических свойств горных пород от состава, строения и внешних условий. Роль упругих и пластических свойств горных пород в процессах их разрушения. Методы определения упругих и пластических свойств пород в лабораторных и натурных условиях. Испытания пород в условиях объемного напряженного состояния.

Ползучесть горных пород. Механизм ползучести. Реологические модели твердых тел. Релаксация напряжений в горных породах. Теория наследственной деформации. Методы определения реологических свойств горных пород.

Определение горно-технологических свойств пород. Крепость горных пород. Шкала крепости горных пород по М.М.Протодьяконову. Хрупкость и пластичность пород. Твердость пород. Вязкость пород. Дробимость пород. Абразивность пород.

**Прочность горных пород**

Прочность горных пород имеет решающее значение во всех процессах горного производства. Информация о прочностных свойствах и параметрах необходима для расчета разрушения пород различными способами, крепления, охраны и поддержания выработок, выбора и обоснований технологии очистных и подготовительных работ. Существует ряд теорий прочности. Наибольшее применение находит теория хрупкого разрушения А.Гриффитса.

Применительно к горным породам наибольшее распространение получила теория прочности Мора. В любой плоскости тела при нагружении породы возникают касательные и нормальные напряжения, которые взаимосвязаны и могут быть рассчитаны. Связь между предельными нормальными и касательными напряжениями может быть представлена графически с помощью кругов напряжений. Огибающую предельных кругов напряжений называют паспортом прочности горных пород.

Как показывают результаты исследований, большой прочностью обладают кварцсодержащие породы. Если в состав породы входят малопрочные минералы (слюда, кальцит), то ее предел прочности значительно снижается. Прочностные характеристики пород очень чувствительны к их структуре. Значительной прочностью (более 350 МПа) при сжатии обладают плотные мелкозернистые граниты. Прочность углей при сжатии изменяется от 1 МПа (коксовые угли) до 35 МПа (антрациты). Основное влияние на прочность горных пород оказывают их пористость и трещиноватость.

**Гидравлические и газодинамические свойства горных пород**

Наличие пор и трещин в породах предопределяет возможность их заполнения различными жидкостями и газами. Виды пор и трещин. Виды химически и физически связанной воды. Смачиваемость. Влагоемкость. Коэффициенты водонасыщенности и водоотдачи.

Перемещение жидкостей и газов в массиве горных пород вызывает разрушение массива, в отдельных случаях приводит к крупным катастрофам. Процессы движения жидкостей и газов характеризуются следующими параметрами: проницаемость, виды проницаемости, коэффициент проницаемости, коэффициент фильтрации, влияние состава и строения пород на водопроницаемость пород.

При изучении угольных пластов в массивах учитываются их характеристики, оценивающие особое поведение пластов в процессе их выемки. Это – газоносность, газообильность, самовозгораемость и выбросоопасность.

Внезапный выброс. Основные условия возбуждения и развития внезапных выбросов (разработанные проф. В.В.Ходот). Показатели выбросоопасности, зависящие от давления газов в массивах, газоотдачи и крепости пород.

Прогноз областей потенциальной удароопасности по А.Я.Бичу. Прогноз областей потенциальной выбросоопасности по методике ИГД им. А.А.Скочинского. Прогноз потенциальной выбросоопасности по методике МГИ. Сейсмоакустический метод контроля выбросоопасности в забоях подготовительных выработок (КарПТИ, Ю.А.Векслер).

**Тепловые свойства горных пород**

Физические основы распространения и накопления тепла в горных породах. Электронный и фононный типы передачи тепла. Свойства фонона. Стационарные и нестационарные потоки тепла. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Зависимость теплопередачи от свойства и состава горных пород.

Понятие теплоемкости. Коэффициент удельной теплоемкости. Зависимость удельной теплоемкости от состава, свойств горных пород и внешних условий.

Теплопроводность и температуропроводность пород. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности. Коэффициент теплоотдачи. Термонапряжение в горных породах. Различие теплопроводности в кристаллических и аморфных телах. Коэффициенты линейного и объемного теплового расширения обуславливают способность пород трансформировать тепловую энергию в механическую (внешнюю) работу. Зависимость тепловых свойств от строения и внешних факторов.

Виды воздействия теплового поля. Термические эффекты (дегидратация, диссоциация, окислительно-восстановительные процессы)**,** способствующие термохимическим и физическим превращениям в горных породах. Влияние изменения температуры на тепловые, электромагнитные свойства горных

**Электромагнитные и радиационные свойства горных пород**

Поляризации пород. Электрическое сопротивление пород. Диэлектрическая проницаемость. Методы измерения электрических свойств пород на образцах и в массиве. Зависимость электрических свойств горных пород от состава, строения и внешних условий. Электрический пробой**.** Электрическая проводимость. Диэлектрические потери.

Электромагнитные процессы в горных породах. Магнитная проницаемость. Магнитная восприимчивость. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм. Коэрцитивнаясила. Магнитострикционные свойства горных пород. Зависимость магнитных свойств пород от состава, строения, внешних условий и их применение.

**Процессы управления горным давлением**

Основные положения разработки месторождений с обрушением пород. Сдвижение и обрушение земной поверхности. Факторы, определяющие характер сдвижения и обрушения подрабатываемого массива горных пород при различных условиях залегания пластов.

Характер распределения опорного давления. Снижение и предотвращение вредного воздействия опорного давления на прилегающий массив. Условия снижения вредного влияния сдвижения пород на дневную поверхность и горные выработки.

Виды динамических проявлений горного давления: горные удары; условия возникновения, классификация. Прогнозирование и предотвращение горных ударов на различных стадиях отработки месторождений.

Внезапные выбросы угляи газа. Методы прогнозирования и предотвращения внезапных выбросов.

Опережающая выемка защитных пакетов, разработка и подработка опас-ных пластов. Дегазация, увлажнение и гидроразрыв пластов. Мероприятия по предупреждению горных ударов, внезапных выбросов, прорыва вод.

**Рекомендуемая литература**

1. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. – М.: Недра, 1984.
2. Арыстан И.Д. Тау жыныстары мен процестерінің физикалық негіздері: Оқу құралы. Қарағанды: ҚарМТУ, 1998.
3. Ямщиков В.С. Методы и средства исследования и контроля горных пород и процессов. – М.: Недра, 1982.
4. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. – М.: Недра, 1980.
5. Векслер Ю.А., Арыстан И.Д. Лабораторные работы по курсу «Основы физики горных пород» (для специальностей 0201, 0202, 0206, 0586, 0634). Караганда, 1980.
6. Исагулов С.Т., Самарцев Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Физика горных пород и процессов» для студентов специальности 1901 – «Маркшейдерское дело», 1902 – «Разработка месторождений полезных ископаемых», 1905 – «Горные машины». Караганда, 2000.
7. Русско-казахско-английский словарь технических терминов по направлениям: горное дело, геология, геофизика, машиностроение и транспорт. Караганда, КарГТУ, 2004.
8. Барон Л.И. Горнотехнологическое породоведение. Предмет и способы исследований. – М.: Изд-во «Наука», 1977.
9. Дмитриев А.П., Зильбершмидт М.Г. Физические принципы управления технологическими параметрами горных пород. Учебное пособие. – М., МГИ, 1990.
10. Борисов А.А. Расчеты горного давления в лавах пологих пластов. – М.: Недра, 1964.
11. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений. – М.: Недра, 1989.
12. Ржевский В.В. Физико-технические параметры горных пород. – М.: Изд-во «Наука», 1975.
13. Ямщиков В.С. Контроль процессов горного производства. – М.: Недра, 1989.

Рассмотрено на заседании кафедры РМПИ

Протокол № 16 от 25 мая 2015г.

Зав.каф. РМПИ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Исабек Т.К.