

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И
ГОРНЫЕ НАУКИ»**

Научные специальности:

- 2.8.1. ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ**
- 2.8.8. ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ**
- 2.8.9. ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующая научной специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ, 2.8.8. Геотехнология, горные машины, группы научных специальностей и 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых группы научных специальностей 2.8. Недропользование и горные науки, разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета.

**РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ
РАБОТ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине является выявление наличия у соискателя следующих базовых компетенций:

- знание теоретических основ и методик поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;
- знание основ разрушения горных пород при проходке геологоразведочных выработок;
- знание технологии и техники геологоразведочных работ;
- знание в области энергоснабжения и механизации геологоразведочных работ;
- знание влияния геологических факторов на выбор технических средств при бурении нефтяных и газовых скважин
- знание теоретических основ разрушения горных пород на забое скважины;
- знание типов буровых и тампонажных растворов и условий их применения;
- знание современных методов бурения скважин, технологического и вспомогательного оборудования, бурового инструмента;
- знание технологии направленного и многозабойного бурения нефтяных и газовых скважин;
- знание режимов бурения глубоких скважин
- знание основных понятий гидромеханики промывочных жидкостей;
- знание осложнений при бурении скважин;
- знание основных технологических циклов заканчивания скважин.
- знание геологических, физико-химических и гидродинамических основ разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- знания по проектированию, мониторингу, технике и технологиям разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;

- знания о сущности и содержании этапов разработки месторождений полезных ископаемых: вскрытия, подготовки, эксплуатации их в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- знание особенностей открытой разработки месторождений, систем разработки и способы вскрытия месторождений, принципов выбора систем разработки месторождений открытым способом;
- знание особенностей технологий сооружения горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок обычным и специальным способами;
- знание процессов проходческого цикла и оборудования, применяемого при сооружении горных выработок и камер;
- знание свойства и состав шахтной атмосферы, причины его изменения; теоретических основ шахтной аэростатики и аэродинамики, основных законов движения воздуха в горных выработках; мер по обеспечению безопасных атмосферных условий труда в горных выработках; влияние естественной тяги на эффективность проветривания шахты;
- знание основных положений теории детонации ВВ и особенностей разрушающего действия взрыва в горных породах, характеристик и условий применения ВВ, способов взрывания промышленных ВВ, технологии и организации взрывных работ, общих принципов расчета и размещения зарядов ВВ в горном массиве, основных факторов, которые влияют на результаты разрушения горных пород, способов и средств безопасного производства взрывных работ и ликвидации отказов, общие правовые вопросы производства взрывных работ;
- знание общих закономерностей деформирования и разрушения массива горных пород, особенностей формирования его напряженно-деформированного состояния при ведении горных работ, основных механических моделей породных массивов, вмещающих подземные сооружения, методов расчета крепей обделок подземных сооружений;
- знание современного состояния горно-обогатительного производства и путей его развития;
- знание об основных научно-технических проблемах обогащения и комплексного использования полезных ископаемых;
- знание физических и химических свойств полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;
- знание процессов обогащения полезных ископаемых: дробление, измельчение, подготовка руд к обогащению, гравитационные процессы обогащения, флотационные методы, магнитные, электрические и специальные методы, комбинированные методы обогащения, вспомогательные процессы;
- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;
- владение современным ассортиментом состава, свойств и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела; основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород; характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции
- владение основными принципами технологий добычи твердых полезных

ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

- владение навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;

- владение основными принципами технологий добычи твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

- владение горнотехнической терминологией, источниками информации о современных технологиях горного производства, навыками анализа горногеологических условий при разведке и добыче твердых полезных ископаемых;

- владение навыками выполнения расчетов газовыделения и необходимых расходов воздуха; навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и поддержанию состава рудничной атмосферы в безопасных пределах; навыками управления воздухораспределением в вентиляционной сети;

- умение производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов обогащения применительно к данному полезному ископаемому;

- умение выбирать метод исследований и планировать эксперимент, обрабатывать результаты;

- умение разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения, обеспечивающие безотходные и экологически чистые технологии;

- умение принимать на основе анализа конкретных горно-геологических условий, обоснованные и рациональные технические решения по выбору схем вскрытия, подготовки, систем разработки месторождений полезных ископаемых, выбору механизации и организации работ в очистных забоях;

- умение определять основные параметры глубоких карьеров, устанавливать коэффициенты вскрыши и конечную глубину карьера; строить и анализировать графики режима горных работ, определять параметры рабочей зоны карьера; обосновывать годовые скорости подвигания и углубления горных работ в карьере; определять производительность карьера по полезному ископаемому и вскрышным породам;

- умение разрабатывать разрешительную документацию на производство ВР и подбирать персонал для этих целей, выбрать ВВ, СИ и способ взрывания; правильно определить и разместить в массиве величины зарядов ВВ, выбрать последовательность их взрывания; составить паспорт БВР, контролировать приемы работы взрывников (мастеров-взрывников) и предупреждать их ошибочные действия; оценивать результаты взрыва и при необходимости внести в паспорт БВР уточнения, установить отказ заряда ВВ и контролировать его ликвидацию; выполнять мероприятия по предупреждению производственного травматизма и воспламенению метана и угольной пыли; разрабатывать мероприятия по модернизации ВМ и забойки шпуров;

- умение оценивать напряженно-деформированное состояние пород, вмещающих горно-технические объекты, прогнозировать устойчивость горных выработок, осуществлять выбор материала и конструкции, производить обоснование параметров крепей (обделок) подземных сооружений;

- умение пользоваться приборами для контроля параметров воздуха;

определять аэродинамические параметры горных выработок и вентиляционных соединений (депрессию, аэродинамическое сопротивление, распределение расходов воздуха по выработкам); делать обоснованный выбор схем вентиляции и оборуования для проветривания.

1.1. Влияние геологических факторов на выбор технических средств при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых

Особенности геологии и методики поисков и разведки основных типов месторождений полезных ископаемых (на различных стадиях изучения МПИ).

Основные стадии поисков и разведки МПИ, региональные геолого-съемочные и геофизические исследования, включающие в себя глубинное геологическое картирование; поиски, предварительная разведка, детальная разведка МПИ, разведка эксплуатируемых месторождений в пределах горного отвода, эксплуатационная разведка.

Технические средства, применяемые при различных стадиях поисков и разведки МПИ.

Современные методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (геофизические, буровые и горные работы на различных стадиях разведки).

Влияние геологических, горнотехнических и географо-экономических факторов на выбор методов и технических средств при поисках и разведке основных типов МПИ.

Рациональное соотношение буровых и горно-разведочных работ на разных стадиях поисков и разведки различных типов МПИ.

Оценка геологической информации, получаемой по результатам буровых и горно-разведочных работ.

Отбор проб при опробовании, оценка достоверности и представительности отобранных проб.

Современная методика подсчета запасов основных типов МПИ.

1.2. Теоретические основы разрушения горных пород при бурении разведочных скважин

Характеристика основных свойств и классификации горных пород. Методы и способы определения механических и абразивных свойств горных пород. Способы и теории разрушения горных пород. Энергоемкость процесса. Буримость горных пород и способы ее определения. Рациональные области применения различных видов бурения. Способы и средства получения проб полезных ископаемых при бурении. Классификация пород по трудности отбора керна. Теоретические основы процесса естественного искривления скважин.

1.3. Промывка и продувка скважин. Тампонирование

Прямая, обратная и комбинированная промывка. Буровые растворы, их параметры, способы регулирования свойств. Приготовление, очистка и обработка буровых растворов для различных геологических условий. Гидравлические расчеты промывки скважин. Подбор насоса. Бурение скважин с продувкой. Виды и способы тампонирования. Тампонажные материалы и смеси. Быстросхватывающиеся смеси. Технология их приготовления и доставки. Ликвидационное тампонирование. Эмульсии и смазки, применяемые для гашения

вибрации при высокоскоростном бурении.

1.4. Бурильные и обсадные трубы

Характеристика работы бурильных и обсадных труб в скважине, расчет на прочность. Бурильные и обсадные трубы; конструкции, материалы, легкосплавные и утяжеленные трубы. Эксплуатация бурильных и обсадных колонн. Дефектоскопия, отбраковки бурильных труб и замков. Упрочнение колонн. Неметаллические обсадные трубы.

1.5. Технология и техника колонкового бурения

Буровое оборудование. Общая схема буровой установки. Классификации буровых установок. Рациональные области применения различных типов буровых установок. Нормальный (размерный) ряд буровых установок. Буровые насосы и компрессоры для промывки и продувки скважин. Силовой привод буровых установок. Выбор типа и мощности двигателя. Регулируемый привод. Буровые вышки и мачты. Выбор грузоподъемности и основных размеров. Основы расчета вышек и мачт. Монтаж буровых установок, меры безопасности. Разработка рациональной конструкции скважин. Геолого-технический наряд. Бурение твердыми сплавами. Выбор коронок. Технология бурения. Бурение с призабойной циркуляцией. Техника и технология алмазного бурения. Алмазы, их свойства, способы улучшения их свойств. Синтетические алмазы и сверхтвердые материалы. Алмазные коронки. Теория и технология алмазного бурения. Средства для гашения вибрации бурильной колонны. Техника и технология алмазного бурения снарядами со съёмными керноприемниками. Бурение горизонтальных и восстающих скважин. Сооружение подземных камер. Методики спускоподъемных операций, режим бурения. Бурение скважин с помощью гидроударников, породоразрушающие инструменты. Технология бурения. Гидроударное бурение алмазными к коронками, Технико-экономические показатели. Пневмоударное бурение. Породоразрушающий инструмент, технология бурения. Особенности технологии вращательного бурения с продувкой. Мероприятия по повышению выхода керна и его изучению. Двойные колонковые снаряды. Борьба с избирательным истиранием керна. Особые требования к керну при бурении инженерно-геологических скважин. Снаряды с обратной призабойной промывкой. Боковые грунтоносы. Осложнения и аварии в бурении. Кернометрия. Способы подъема ориентированного керна. Исследование ориентированного керна. Бескерновое бурение установками колонкового бурения. Технико-экономические показатели.

1.6. Роторное бурение и бурение с применением забойных двигателей

Роторное бурение. Конструкция скважин. Породоразрушающий инструмент. Бурильная колонна для роторного бурения. Турбинное бурение. Современные турбобуры, их конструкция и область применения, промывочные жидкости и породоразрушающий инструмент для турбинного бурения. Направленное бурение турбобурами. Бурение электробурами. Конструкция электробуров, их характеристика, Выбор параметров режима электробурения. Направленное бурение. Автоматизация подачи инструмента

1.7. Методы и средства отбора проб полезного ископаемого

Требования к керновому материалу. Современные технические средства получения кондиционных проб полезных ископаемых. Методы и технические средства отбора проб пород и газа. Исследования в скважинах.

1.8. Техника и технология ударно-канатного бурения скважин и бурения

неглубоких скважин

Области применения бурения неглубоких скважин и назначение; классификация способов бурения. Шнековое бурение. Буровой инструмент и оборудование. Теория шнекового бурения. Технология бурения. Вибрационное бурение, основы теории. Технология вибрационного способа бурения. Отбор образцов пород. Техничко-экономические показатели. Комбинированные и специальные способы бурения, области применения. Буровые установки. Инструмент и технология. Нормальный ряд грунтоносков для отбора проб при инженерно- геологических исследованиях. Опытные работы при инженерно- геологических исследованиях. Информативности различных способов бурения.

1.9. Контроль и автоматизация технологических процессов при бурении скважин, комплексная механизация

Общие сведения об условиях контроля и автоматизации процессов бурения скважин. Объекты и способы автоматизации. Автоматизация подачи породоразрушающего инструмента. Регулируемый привод буровых установок. Основы электрических измерений и технические средства автоматизации. Контрольно-измерительная аппаратура. Основы теории линейных систем автоматического регулирования. Автоматизация производственных процессов. Диспетчеризация, телеконтроль и телеуправление в бурении скважин. Экономическая эффективность от внедрения средств автоматики. Оптимизация в разведочном бурении. Критерии оптимизации.

Способы и средства механизации и ускорения спуско-подъемных и вспомогательных операций.

Перспектива комплексной механизации и автоматизации процесса бурения.

1.10. Направленное и многозабойное бурение геолого-разведочных скважин

Основные требования методики разведки к буровым скважинам. Принципы проектирования разведки МПИ: минимальное число скважин, рациональное расположение их, последовательность бурения скважин. Проектирование многозабойных скважин. Типовые траектории, методика расчета. Средства измерения искривления скважин. Классификация способов и средств направленного бурения скважин. Специальные снаряды для направленного бурения, теория их работы, условия применения. Отклонители, методы их ориентации. Конструкции. Методы и средства многозабойного бурения. Средства и способы создания искусственных забоев. Экономическая и геологическая эффективность.

1.11. Бурение и оборудование гидрогеологических скважин

Классификация скважин по целевому назначению. Оценка информативности различных способов бурения. Выбор способа бурения и конструкции скважин. Выбор и расчет фильтров. Способы монтажа фильтров, их конструкции. Гравийная обсыпка фильтров, ее расчет и производство работ. Гидравлический расчет фильтра. Бесфильтровые скважины, условия их применения. Основные достоинства и недостатки. Способы вскрытия водоносных пластов и их освоение.

Специальные растворы для вскрытия пластов. Гидравлическое сопротивление прифильтровых зон. Вращательное бурение скважин на воду с обратно- всасывающей промывкой. Оборудование, технология и теория бурения. Гидро- геологические наблюдения и опробование скважин.

Метод скважиной расходомерии. Испытатели пластов, их устройства и технология работ. Выбор типа водоподъемника. Конструкции водоподъемников.

Основы расчета. Методы восстановления производительности водозаборных скважин. Торпедирование. Кислотные обработки. Оценка эффективности применения различных методов.

1.12. Бурение скважин в особых и осложненных условиях

Реактивно-турбинное бурение. Морское бурение на различные типы полезных ископаемых. Типы морских буровых оснований. Способы стабилизации морских установок. Бурение скважин в осложненных условиях. Особенности технологии бурения скважин в мерзлых толщах, в соленосных куполах и при вскрытии высоконапорных горизонтов, зон вспучивающихся и обрушающихся пород. Поглощения промывочной жидкости. Классификация поглощений и их ликвидация.

1.13. Методы проведения научных исследований в бурении

Абсолютные и сравнительные испытания, план и методика исследований. Обработка результатов исследований. Методы моделирования при исследовании процессов бурения. Многофакторный эксперимент в бурении. Основные пути технического прогресса в бурении.

1.14. Теоретические основы разрушения пород при проведении горных выработок

Характеристика основных физических свойств пород и влияние их на технологические процессы проведения горных выработок. Классификация горно-технологических свойств пород. Методы определения физико-технологических характеристик, деформируемости и прочности пород и их горнотехнических характеристик. Классификации пород, используемые при проектировании и нормировании горно-разведочных работ. Факторы, определяющие необходимость горно-разведочных работ. Горно-разведочные выработки.

Механические способы разрушения пород и современные тенденции в их развитии. Автоматизация и роботизация проходческих работ. Теоретические основы механической и гидравлической отбойки горных пород. Теоретические основы разрушения горных пород, являющегося следствием проявления горного давления.

Область применения различных способов отбойки пород при проведении горно-разведочных выработок.

1.15. Взрывчатые вещества и средства инициирования взрыва

Основы теории взрывчатых веществ (ВВ). Термодинамические параметры взрыва. Действие взрыва в среде. Методы ведения взрывных работ. Современные взрывчатые вещества, способы и средства взрывания. Оборудование и инструмент для бурения шпуров и взрывных скважин. Методы управления энергией взрыва. Использование энергии взрыва для ликвидации аварий при бурении. Организация взрывных работ в геологоразведке и персонал для их выполнения. Зоны опасных воздействий при взрыве. Сигнализация и ликвидация отказов при взрывных работах.

Оценка качества и эффективности взрывной отбойки пород. Проблемы и перспективы совершенствования взрывной отбойки.

1.16. Взрывное разрушение пород и грунтов на дневной поверхности

Виды зарядов и воронки взрывов. Общие принципы расчета сосредоточенных

и удлинённых зарядов. Одновременный взрыв группы зарядов и короткозамедленное взрывание. Расчет параметров взрывных работ при проходке

разведочных канав и траншей. Технология и параметры взрывной отбойки руды на карьерах. Контурное взрывание на карьерах и в гидротехническом строительстве. Механизация взрывных работ на карьерах. Взрывные работы при рыхлении мерзлых грунтов, расчистке площадок, прокладке дорог к труднодоступным участкам геологоразведочных работ. Взрывы камерных зарядов.

1.17. Технология взрывных работ при проходе подземных выработок

Факторы, влияющие на эффективность взрывной отбойки горных пород при проходке подземных выработок. Выбор ВВ для конкретных условий и определение его количества на проходческий цикл. Шпуровой комплект, число шпуров в забое. Конструкции шпуровых зарядов. Параметры буровзрывных работ и схемы расположения шпуров при проходке горизонтальных выработок, шахтных стволов, шурфов и восстающих. Контурное взрывание при проходке подземных выработок. Монтаж электровзрывных сетей. Особенности ведения взрывных работ в условиях, опасных по взрыву газа или пыли.

1.18. Крепление разведочных выработок

Теоретические основы горного давления. Классификация крепи разведочных выработок и материалы, применяемые для крепления. Расчеты конструктивных элементов крепи. Технология и механизация возведения горной крепи. Специальные виды крепи, применяемой при сооружении выработок в весьма неустойчивых породах. Проблемы и перспективы совершенствования конструкций крепи и методов ее возведения.

1.19. Крепление разведочных выработок

Теоретические основы процессов проветривания горных выработок. Особенности и технологические схемы проветривания систем подземных разведочных выработок. Технические средства проветривания выработок. Методики расчета проветривания выработок. Теоретические основы процессов обеспыливания воздуха в горных выработках. Особенности и способы пылеподавления и очистки воздуха в различных условиях проходки разведочных выработок. Проблемы и перспективы совершенствования проветривания разведочных выработок и обеспыливания воздуха.

1.20. Проведение открытых разведочных выработок

Особенности и условия проведения канав и траншей при разведке месторождений. Классификация способов проведения разведочных канав и траншей.

Современная техника, технология и организация проходческих работ. Анализ практики и обзор научно-исследовательских работ. Оценка эффективности и безопасности проходческих работ. Пути совершенствования основных производственных процессов.

1.21. Сооружение разведочных шурфов машинным способом и бурение технических скважин большого диаметра

Область применения шурфов и скважин большого диаметра при разведке месторождений. Классификация способов проведения шурфов. Современные технические средства, технология и организация проходческих работ. Проходка шурфов бурением: техника, технология и организация. Бурение технических скважин большого диаметра: техника, технология и организация. Теоретические

основы производственных процессов проходки. Анализ практики и обзор научно-исследовательских работ. Оценка эффективности и безопасности проходческих работ.

1.22. Проходка вертикальных стволов разведочных шахт

Выбор места заложения ствола разведочной шахты. Мероприятия, предшествующие началу горно-проходческих работ. Технологические схемы проходки вертикальных стволов, применяемое горно-проходческое оборудование. Устья стволов разведочных шахт (конструкции, технология и механизация проходки). Особенности буровзрывных работ (БВР) при проходке стволов. Крепление и армирование стволов разведочных шахт. Проветривание. Водоотлив из забоя ствола шахты. Освещение рабочего места. Углубка вертикальных стволов. Теоретические основы современных способов проходки стволов в сложных горно-геологических условиях.

Проходка разведочных шурфов с использованием буровзрывных работ.

1.23. Сооружение подземных наклонных выработок

Формы и размеры поперечного сечения подземных наклонных выработок. Сооружение устья наклонного ствола шахты. Крепление и армировка наклонных стволов шахт. Современные способы механизации операций проходческого цикла. Транспортировка грузов по наклонным выработкам.

Технологические схемы проходки восстающих. Проветривание восстающих. Способы механизации работ. Особенности БВР при сооружении восстающих взрыванием скважинных зарядов.

Организация горно-проходческих работ. Мероприятия по улучшению условий труда и повышению его производительности

1.24. Проведение подземных горизонтальных выработок и камер

Общие принципы организации работ по проведению горизонтальных выработок и камер. Проходка и крепление устья штольни. Проходка и крепление сопряжений горизонтальных выработок. Проведение выработок в крепких однородных и неоднородных породах сплошным забоем. Особенности проходки выработок в неоднородных породах с отдельной выемкой. Проходка выработок в мягких породах без применения БВР. Расчет и построение графиков цикличности.

Производительность труда, мероприятия по повышению технико-экономических показателей. Ремонт, консервация и погашение горизонтальных выработок.

1.25. Энергоснабжение и механизация геологоразведочных работ

Энергоснабжение геологоразведочных предприятий. Энергооборудование и привод. Энергозатраты при различных производственных процессах. Автоматизация и механизация производственных процессов.

1.26. Отбор проб при геологоразведочных работах

Факторы, определяющие выбор способа отбора проб. Технические средства и технология отбора проб при геологоразведочном бурении. Кернометрия. Технические средства и технология отбора проб в разведочных горных выработках. Взятие массовых проб.

1.27. Проблемы охраны природной среды

Правовые основы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Экологические последствия производства горно-разведочных и буровых работ. Промышленные (технологические) площадки на

поверхности; нарушение земной поверхности. Мероприятия по восстановлению земной поверхности, сохранению растительного покрова, защите водной и воздушной среды от загрязнения. Анализ современного состояния и перспективы охраны природы при производстве горноразведочных и буровых работ.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК К РАЗДЕЛУ 1

Основная литература

1. Алексеев В.В. Брюховецкий О.С. Горная механика. М.: Недра, 1995.
2. Багдасаров Ш.Б., Верчеба А.О., Пальмов И.И. Справочник горного инженера геологоразведочных партий. М.: Недра, 1986.
3. Башкатов Д.Н., Панков А.В., Коломиец А.М. Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин. М.: Недра, 1992.
4. Буровые промывочные жидкости: Учеб. Пособие / Н.И. Николаев, Ю.А. Нифонтов, П.А. Блинов. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2002. 102 с.
5. Горнопроходческие машины и комплексы / Грабчак Л.Г., Несмотряев В.И., Шендеров В.И., Кузовлев Б.Н. М.: Недра, 1990.
6. Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Недра, 1985.
7. Калинин А.Г., Левицкий А.З., Никитин Б.А. Технология бурения разведочных скважин на нефть и газ. М.: Недра, 1998.
8. Козловский Е.А. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. М.: Недра, 2000.
9. Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом. Взрывные технологии в промышленности. М.: МГГУ, 1994.
10. Лимитовский А.М., Марков Ю.А., Меркулов М.В. Электро- и тепло-снабжение геологоразведочных работ. М.: Недра. 1988.
11. Разведочное бурение. / Калинин А.Г., Ошкордин О.В., Питерский В.М., Соловьев Н.В. М.: Недра, 2000.
12. Спивак А.И., Попов А.Н. Разрушение горных пород при бурении скважин. Недра, 1994.
13. Сулакшин С.С. Бурение геологоразведочных скважин. М. Недра,

Дополнительная литература

1. Басарыгин Ю.М., Будников В.Ф., Булатов А.И., Гераськин В.Г. Строительство наклонных и горизонтальных скважин. М., Недра, 2000.
2. Басарыгин Ю.М., Будников В.Ф., Булатов А.И., Гераськин В.Г. Строительство наклонных и горизонтальных скважин. М., Недра, 2000.
3. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 2000.
4. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. Под редакцией А.М. Гусмана и К.П. Порожского. Екатеринбург, 2002.
5. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А.. Инженерные расчёты при бурении глубоких скважин. Справочное пособие., М. Недра , 2000.

6. Калинин А.Г., Ганджумян Р.А., Мессер А.Г. Справочник инженер-технолога по бурению глубоких скважин. М., Недра, 2005.

7. Калинин А.Г., Ганджумян Р.А., Мессер А.Г. Справочник инженера технолога по бурению глубоких скважин. М., Недра, 2005.

8. Сердюк Н.И., Куликов В.В., Тунгусов А.А и др. Бурение скважин различного назначения, М., Российский государственный геологоразведочный университет, 2007.

РАЗДЕЛ 2. ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине является выявление наличия у соискателя следующих базовых компетенций:

- знание теоретических основ и методик поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;
- знание основ разрушения горных пород при проходке геологоразведочных выработок;
- знание технологии и техники геологоразведочных работ;
- знание в области энергоснабжения и механизации геологоразведочных работ;
- знание влияния геологических факторов на выбор технических средств при бурении нефтяных и газовых скважин
- знание теоретических основ разрушения горных пород на забое скважины;
- знание типов буровых и тампонажных растворов и условий их применения;
- знание современных методов бурения скважин, технологического и вспомогательного оборудования, бурового инструмента;
- знание технологии направленного и многозабойного бурения нефтяных и газовых скважин;
- знание режимов бурения глубоких скважин
- знание основных понятий гидромеханики промывочных жидкостей;
- знание осложнений при бурении скважин;
- знание основных технологических циклов заканчивания скважин.
- знание геологических, физико-химических и гидродинамических основ разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- знания по проектированию, мониторингу, технике и технологиям разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- знания о сущности и содержании этапов разработки месторождений полезных ископаемых: вскрытия, подготовки, эксплуатации их в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- знание особенностей открытой разработки месторождений, систем разработки и способы вскрытия месторождений, принципов выбора систем разработки месторождений открытым способом;
- знание особенностей технологий сооружения горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок обычным и специальным способами;

- знание процессов проходческого цикла и оборудования, применяемого при сооружении горных выработок и камер;
- знание свойства и состав шахтной атмосферы, причины его изменения; теоретических основ шахтной аэростатики и аэродинамики, основных законов движения воздуха в горных выработках; мер по обеспечению безопасных атмосферных условий труда в горных выработках; влияние естественной тяги на эффективность проветривания шахты;
- знание основных положений теории детонации ВВ и особенностей разрушающего действия взрыва в горных породах, характеристик и условий применения ВВ, способов взрывания промышленных ВВ, технологии и организации взрывных работ, общих принципов расчета и размещения зарядов ВВ в горном массиве, основных факторов, которые влияют на результаты разрушения горных пород, способов и средств безопасного производства взрывных работ и ликвидации отказов, общие правовые вопросы производства взрывных работ;
- знание общих закономерностей деформирования и разрушения массива горных пород, особенностей формирования его напряженно-деформированного состояния при ведении горных работ, основных механических моделей породных массивов, вмещающих подземные сооружения, методов расчета крепей обделок подземных сооружений;
- знание современного состояния горно-обогатительного производства и путей его развития;
- знание об основных научно-технических проблемах обогащения и комплексного использования полезных ископаемых;
- знание физических и химических свойств полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;
- знание процессов обогащения полезных ископаемых: дробление, измельчение, подготовка руд к обогащению, гравитационные процессы обогащения, флотационные методы, магнитные, электрические и специальные методы, комбинированные методы обогащения, вспомогательные процессы;
- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;
- владение современным ассортиментом состава, свойств и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела; основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород; характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции
- владение основными принципами технологий добычи твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
- владение навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
- владение основными принципами технологий добычи твердых полезных

ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

- владение горнотехнической терминологией, источниками информации о современных технологиях горного производства, навыками анализа горногеологических условий при разведке и добыче твердых полезных ископаемых;

- владение навыками выполнения расчетов газовыделения и необходимых расходов воздуха; навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и поддержанию состава рудничной атмосферы в безопасных пределах; навыками управления воздухораспределением в вентиляционной сети;

- умение производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов обогащения применительно к данному полезному ископаемому;

- умение выбирать метод исследований и планировать эксперимент, обрабатывать результаты;

- умение разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения, обеспечивающие безотходные и экологически чистые технологии;

- умение принимать на основе анализа конкретных горно-геологических условий, обоснованные и рациональные технические решения по выбору схем вскрытия, подготовки, систем разработки месторождений полезных ископаемых, выбору механизации и организации работ в очистных забоях;

- умение определять основные параметры глубоких карьеров, устанавливать коэффициенты вскрыши и конечную глубину карьера; строить и анализировать графики режима горных работ, определять параметры рабочей зоны карьера; обосновывать годовые скорости подвигания и углубления горных работ в карьере; определять производительность карьера по полезному ископаемому и вскрышным породам;

- умение разрабатывать разрешительную документацию на производство ВР и подбирать персонал для этих целей, выбрать ВВ, СИ и способ взрывания; правильно определить и разместить в массиве величины зарядов ВВ, выбрать последовательность их взрывания; составить паспорт БВР, контролировать приемы работы взрывников (мастеров-взрывников) и предупреждать их ошибочные действия; оценивать результаты взрыва и при необходимости внести в паспорт БВР уточнения, установить отказ заряда ВВ и контролировать его ликвидацию; выполнять мероприятия по предупреждению производственного травматизма и воспламенению метана и угольной пыли; разрабатывать мероприятия по модернизации ВМ и забойки шпуров;

- умение оценивать напряженно-деформированное состояние пород, вмещающих горно-технические объекты, прогнозировать устойчивость горных выработок, осуществлять выбор материала и конструкции, производить обоснование параметров крепей (обделок) подземных сооружений;

- умение пользоваться приборами для контроля параметров воздуха; определять аэродинамические параметры горных выработок и вентиляционных соединений (депрессию, аэродинамическое сопротивление, распределение расходов воздуха по выработкам); делать обоснованный выбор схем вентиляции и оборуования для проветривания.

РАЗДЕЛЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

2.1. Геотехнология подземная

Понятие о шахте как горном предприятии. Классификация пластов по мощности и углу падения. Границы, формы и размеры шахтного поля. Классификация и определение запасов шахтного поля. Срок службы и производственная мощность шахты. Изображение шахтных полей на горнотехнической документации.

Классификация горных выработок. Горизонтальные, наклонные и вертикальные подземные горные выработки. Наименование, функции, формы поперечного сечения, изображение на горных чертежах. Основные понятия о проведении и креплении горных выработок.

Классификация способов подготовки шахтных полей. Этажный, панельный и погоризонтный способы подготовки, их характеристика и область применения. Индивидуальная и групповая, пластовая и полевая подготовка. Деление шахтного поля на блоки. Расчет действующей, резервно-действующей и общей линии очистных забоев. Построение календарного плана отработки пласта.

Классификация схем вскрытия шахтных полей. Вскрытие шахтных полей вертикальными и наклонными стволами. Одно- и многогоризонтные, комбинированные схемы вскрытия, их характеристика, область применения. Увязка подготовки и вскрытия шахтных полей.

Классификация систем разработки. Системы разработки лавами по простиранию, падению и восстанию пласта. Сплошные, столбовые, комбинированные системы разработки. Признаки, достоинства, недостатки, область применения. Основные принципы охраны, поддержания и ремонта горных выработок. Камерная и камерно-столбовая системы разработки. Особенности разработки мощных угольных пластов. Деление пласта на слои, последовательность отработки слоев, управление кровлей в очистном забое.

Способы и средства разрушения угольного массива, краткая историческая справка о развитии угледобывающей техники. Понятия «очистной забой», «выработанное пространство», виды и формы очистных забоев. Классификация пород кровли угольного пласта по способности расслаиваться и обрушаться. Основные и вспомогательные процессы, выполняемые в очистных забоях при разработке тонких и средней мощности угольных пластов: отбойка угля, доставка угля, крепление очистного забоя, управление кровлей. Принципы определения допустимой суточной нагрузки на забой, определение рациональной длины лавы и построение планограммы графика организации работ в лаве. Технологические схемы выемки угля комбайнами (стругами) с применением механизированной (индивидуальной) крепи. Организация и технология работ на концевых участках лавы.

Атмосферный и шахтный воздух. Содержание различных газов в шахтной атмосфере. Допустимые концентрации газов и их влияние на организм человека. Метан, его свойства, виды метановыделения, недопустимые концентрации метана в различных пунктах шахты. Классификация шахт по метановыделению. Способы проветривания горных выработок, вентиляционные сооружения. Угольная и

породная пыль, свойства. Борьба с пылью. Предупреждение и локализация взрывов угольной пыли.

Понятия о выбросе угля и газа. Прогнозирование и способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа.

Правила безопасности о разработке пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа.

Доставка угля в лаве, средства транспорта угля по горизонтальным и наклонным горным выработкам, общая схема транспорта угля и породы в шахте. Околоствольный двор, поверхностный комплекс шахты. Шахтная вода, свойства, источники поступления. Схемы водоотлива, осветления шахтных вод. Эксплуатация шахтных водных отстойников.

Индивидуальные средства защиты горняков, контроль содержания вредных газов в шахтной атмосфере, организация горноспасательной службы, мероприятия по утилизации отходов горнопромышленного производства. Отработка и ликвидация шахтных отвалов. Очистка шахтных вод на поверхности. Утилизация старых (высохших) отстойников шахтных вод

Горно-геологические условия разработки рудных месторождений. Физико-механические и горно-геологические особенности руд и вмещающих пород. Терминология горных выработок на рудниках. Классификация и краткое описание основных производственных процессов на рудниках. Вскрытие, подготовка, системы разработки рудных месторождений. Классификация и краткое описание.

Основные способы добычи жидких и газообразных полезных ископаемых. Применяемые технологии.

2.2. Геотехнология открытая

Виды и размеры карьерных полей.

Основные параметры карьера и их определение. Производственная мощность и срок службы карьера. Подсчет запасов полезного ископаемого и пород вскрыши в контуре карьера. Границы карьерного поля.

Подготовка к выемке сыпучих, мягких и плотных пород. Гидравлические и механические способы ослабления массива. Полускальные и скальные породы. Взрывное рыхление.

Буровое оборудование для бурения скважин и шпуров. Методы ведения буровзрывных работ. Расчет параметров БВР. Организация массового взрыва.

Экскаваторные работы. Устройство одноковшовых экскаваторов и погрузчиков. Прямая и обратная мехлопаты. Технологические схемы работы прямой и обратной мехлопат. Технологические схемы работы погрузчиков. Драглайны и их устройство. Технологические схемы работы драглайнов.

Многочерпаковые и роторные экскаваторы, их устройство. Транспортно-отвальные мосты и консольные отвалообразователи. Технологические схемы работы многочерпаковых и роторных экскаваторов.

Скреперы и бульдозеры. Виды и конструктивные особенности. Технологические схемы работы. Техническая характеристика и производительность. Применение рыхлителей и толкачей. Процесс выемки пород скрепером и бульдозером.

Транспортирование вскрышных пород и полезного ископаемого. Виды

карьерного транспорта. Железнодорожный, автомобильный и конвейерный транспорт. Технологическая оценка видов карьерного транспорта. Карьерный железно-дорожный транспорт. Технологическая характеристика подвижного состава. Характеристика локомотивов. Режим работы и техническая производительность. Схемы обмена составов на уступе. Путевые работы. Автомобильный транспорт. Технологическая характеристика подвижного состава. Технологическая характеристика автомобильных дорог. Расчет производительности автотранспорта. Достоинства и недостатки. Конвейерный транспорт. Условия применения. Расчет производительности. Достоинства и недостатки.

Гидромониторная выемка горных пород. Драги и земснаряды. Технология добычи. Области применения различных видов гидромеханизации.

Вскрытие и подготовка карьерных полей. Вскрытие траншеями внешнего и внутреннего заложения. Трасса траншей. Вскрытие подземными выработками. Бестраншейное вскрытие.

Классификация систем разработки месторождений по данным различных авторов. Параметры элементов систем разработки. Сплошные и углубочные системы. Основные признаки систем разработки. Условия применения различных систем разработки.

Классификация деформаций открытых горных выработок. Инженерные методы определения устойчивости уступов, бортов карьеров и отвалов. Управление состоянием массива в бортах карьеров и отвалов.

Характеристика и классификация отвалов. Условия отвалообразования при различных видах транспорта. Экскаваторные и плужные отвалы. Бульдозерные и скреперные отвалы. Организация работ на отвалах

Механизация взрывных работ. Изготовление ВВ на месте производства взрывных работ. Зарядные и забоечные машины. Строительство и содержание железных и автомобильных дорог. Оборудование для дорожно-эксплуатационной службы карьеров.

2.3. Геотехнология строительная

Основные технологические схемы проходки вертикальных стволов.

Технология возведения монолитной бетонной и тубинговой крепи при строительстве вертикальных выработок.

Строительство сопряжений ствола с околоствольным двором.

Углубка стволов с применением естественного и искусственного породных целиков, а также с действующего горизонта. Виды ремонта и технология восстановления выработок.

Буровзрывные работы при строительстве вертикальных, горизонтальных и наклонных горных выработок.

Комбайновая технология строительства горизонтальных выработок. Область применения. Комбайны роторного типа и избирательного действия. Организация работ. Показатели и передовой опыт. Технология проведения штреков широким забоем. Комплекс „Титан-1”. Охрана окружающей среды.

Технология возведения арочной металлической крепи из спецпрофиля при строительстве горизонтальных выработок. Транспорт горной массы при проходке горизонтальных горных выработок с применением буровзрывной и комбайновой

технологии.

Технологические схемы проветривания при проходке вертикальных стволов и наклонных тупиковых горных выработок.

Технологические схемы водоотлива при проходке вертикальных стволов, горизонтальных и наклонных выработок.

Технологические схемы проходки восстающих в породах средней крепости. Технологические схемы проходки восстающих в породах крепких и очень крепких. Сооружение рассечки вертикального ствола с горизонтом в породах средней устойчивости. Технология строительства сопряжения скиповых стволов с горизонтом. Особенности строительства подземных сооружений с применением забивной крепи.

Способы строительства горных выработок в сложных горно-геологических условиях: замораживание, тампонаж, кессонный способ.

Строительство горных выработок методом опускаемых колодцев. Технология строительства горных выработок с применением метода «стена в грунте». Способы строительства горных выработок методом замораживания грунта.

2.4. Горные машины

Инструменты для разрушения углей и пород, механизм и основные закономерности процесса разрушения. Теория и методы расчета нагрузок на рабочем инструменте комбайнов и стругов при разрушении углей, торфодобывающих машин. Основы теории и расчета процессов механического разрушения

горных пород резцами, штыревыми, дисковыми и зубчатыми шарошками, струями, инструментом ударного и комбинированного действия.

Физические, химические и комбинированные способы разрушения горных пород. Сортность продуктов разрушения и пылеобразования при работе выемочных и проходческих машин. Основные направления и современные задачи исследований процессов разрушения углей, торфов и горных пород. Исполнительные и погрузочные органы выемочных комбайнов сравнительные

оценки и область применения. Основы расчета исполнительных и погрузочных органов комбайнов и стругов. Взаимодействие ковшевых исполнительных органов с забоем. Гидравлическое транспортирование.

Механизмы подачи комбайнов и органы перемещения стругов. Колесные и гусеничные движители. Шагающие механизмы перемещения. Основы расчета, сравнительная оценка и область применения.

Основные сведения о характере проявления горного давления и способах управления кровлей. Основы теории и расчета параметров механизированных крепей. Индивидуальные крепи, их основные элементы. Направления в создании и совершенствовании механизированных крепей.

Виды приводов по роду энергии, классификация и область их применения. Оборудование приводов современных отечественных и зарубежных горных машин. Основные тенденции в создании и совершенствовании гидроприводов и гидрооборудования горных машин и механизированных крепей.

Задачи обогащения полезных ископаемых, основные технологические процессы обогащения угля и руд, оборудование обогатительных фабрик. Теоретические основы различных процессов обогащения.

Основные задачи статистической динамики горных машин. Статистические и динамические характеристики системы "горная машина - забой". Статистические и динамические свойства различных типов приводов и трансмиссий. Анализ и синтез нагрузок горных машин. Характеристики несущей способности деталей и узлов горных машин. Шум и вибрации при работе горных машин, основные источники и средства снижения шума и вибраций..

Направления развития и совершенствования машин для подземной добычи руд. Системы приводов выемочных комбайнов и стругов. Выбор и оптимизация режимов работы комбайнов и стругов. Автоматизация управления режимами работы.

Современные отечественные и зарубежные проходческие комбайны. Классификация. Основные типы и параметры. Область применения. Теория и расчет производительности и устойчивости комбайнов. Погрузочные машины. Классификация. Основные типы и параметры. Область применения. Теория и расчет ковшовых погрузочных машин и машин с нагребными лапами.

Средства транспорта в подготовительных забоях. Комплексы проходческого оборудования для проведения горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок. Классификация, область применения. Участковый гидравлический трансформатор.

Классификация экскаваторов. Область применения одноковшовых и многоковшовых экскаваторов. Основные типы современных отечественных и зарубежных экскаваторов. Одноковшовые погрузчики. Драги. Теория рабочего процесса, расчет параметров и производительности буровой техники и экскаваторов. Выемочно-транспортирующие машины. Машины и оборудование для добычи и распиловки камня.

Классификация и основные элементы подъемной установки. Принципы уравнивания подъемных установок. Подъемные установки со шкивами трения. Основы теории шахтного подъема. Кинематика и динамика подъемной установки. Принципы расчета и выбора подъемных установок. Привод и особенности автоматизации установок. Перспективы развития систем рудничного подъема. Многоканатные подъемные установки.

Оборудование для подготовки к обогащению. Конструкции и классификация машин для дробления, тонкого измельчения и грохочения. Расчет производительности и параметров оборудования.

Машины для обогащения. Классификация. Оборудование для гравитационных процессов обогащения. Отсадочные машины. Флотационные машины.

Магнитные сепараторы. Машины для сгущения, обезвоживания и сушки. Основы расчета параметров.

Оборудование для брикетирования угля, торфа и окомкования руды и концентратов. Принципы конструирования и расчета оборудования. Тенденции и перспективы развития оборудования. Механические трансмиссии горных машин. Их особенности, классификация. Расчет элементов трансмиссий. Системы смазки, масла, смазки и рабочие жидкости. Износ, и другие виды разрушений элементов трансмиссий.

Буровые станки и агрегаты, погрузочно-доставочные машины и комплексы для подземной добычи руд. Скрепное оборудование. Самоходные буровые установки и погрузочно-доставочное оборудование. Основы теории и расчета оборудования.

Классификация, принципиальные особенности и область применения вибрационных машин, используемых в горной промышленности. Основы расчета и выбора параметров вибрационных машин.

Основные виды карьерного транспорта. Машины и оборудование железнодорожного карьерного транспорта. Классификация локомотивов и вагонов. Основы теории и выбора параметров машин.

Автомобильный карьерный транспорт. Типы подвижного состава. Определение параметров машин. Теория тяги пневмоколесных машин и методы тягово-эксплуатационного расчета.

Схемы конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры и специальные типы конвейеров. Определение основных параметров конвейера. Теория передачи тягового усилия трением. Комбинированный транспорт.

Гидравлический транспорт и подъем: оборудование, схемы работы, теория перемещения гидросмеси по трубопроводу.

Средства механизации и автоматизации при поточной технологии. Экономические показатели работы и основные направления развития транспортных комплексов.

Типы, характеристики и режимы работы вентиляторов и насосов. Способы регулирования режимов их работы. Основные параметры и конструктивные схемы вентиляторов и насосов.

Основные элементы вентиляторных и водоотливных установок. Электропривод и комплектная аппаратура автоматизации.

Трубопроводные сети водоотливных установок; их характеристики и устройство.

Компрессорные установки и установки для кондиционирования рудничной атмосферы. Перспективы развития. Типы и основные параметры компрессоров. Пневматические сети. Изменение параметров сжатого воздуха в пневматических сетях. Характеристики сетей и режимы работы компрессоров. Устройство воздухопроводов.

Машины и механизмы для подводной добычи полезных ископаемых.

Критерии надежности горных машин, комплексов и агрегатов. Факторы, влияющие на надежность оборудования. Синтез показателей надежности систем оборудования на основании данных надежности их элементов. Ресурс горного оборудования, предельное состояние сборочных единиц и деталей горных машин. Прогнозирование надежности и ресурса горных машин. Методы определения потребного количества запасных частей.

Конструктивные, технологические и эксплуатационные способы повышения надежности горношахтного оборудования. Диагностика состояния горных машин в процессе эксплуатации. Пути повышения ресурса горных машин и эффективности их использования.

Ремонтопригодность оборудования. Факторы, влияющие на ремонтпригодность. Основные критерии ремонтпригодности, методы поиска неисправностей. Оценка производственной и ремонтной технологичности горных машин.

Основные положения и принципы организации технического обслуживания и ремонта горных машин.

Основы квалитметрии. Методики оценки качества горных машин и комплексов. Прогнозирование уровня качества, системы управления качеством продукции.

Классификация выемочных комбайнов и средств, область их применения.

Основные типы современных отечественных и зарубежных комбайнов и струговых установок, особенности их конструкций. Расчет производительности выемочных комбайнов и стругов. Современный передовой опыт эксплуатации и направления в создании и совершенствовании выемочных комбайнов и струговых установок.

Основные типы современных отечественных и зарубежных забойных конвейеров, параметры и область применения. Базовые конвейеры. Тенденция в создании и совершенствовании забойных конвейеров. Структурные схемы комплектов оборудования, комплексов и агрегатов.

Основные типы современных отечественных и зарубежных выемочных комплексов и агрегатов, их параметры и особенности конструкций. Основы выбора параметров выемочных комплексов и агрегатов, расчет их производительности. Передовой опыт применения выемочных комплексов. Современные тенденции в создании и совершенствовании новых типов комплексов и агрегатов, прогнозирование их развития. Основные направления автоматизации и дистанционного управления выемочных комплексов и агрегатов.

Конвейеры, механизированные бункеры.

Современные тенденции создания и совершенствования горнопроходческого оборудования.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК К РАЗДЕЛУ 2

Основная литература

1. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технологические процессы открытых горных работ. – М.: ООО НТ «Горное дело», 2008.
2. Пучков Л.А., Жежелевский Ю.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. - М.: Горная книга, 2009. – 562 с.
3. Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. – М.: Горная книга, 2011. – 517 с.
4. Егоров П.В. и др. Подземная разработка пластовых месторождений. – М.: Горная книга, 2007. – 217 с.
5. Голик В.И., Исмаилов Т.Т., Дольников Г.Б. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых. – М.: Горная книга, 2008. – 331

РАЗДЕЛ 3. ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине является выявление наличия у соискателя следующих базовых компетенций:

- знание теоретических основ и методик поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;

- знание основ разрушения горных пород при проходке геологоразведочных выработок;
- знание технологии и техники геологоразведочных работ;
- знание в области энергоснабжения и механизации геологоразведочных работ;
- знание влияния геологических факторов на выбор технических средств при бурении нефтяных и газовых скважин
- знание теоретических основ разрушения горных пород на забое скважины;
- знание типов буровых и тампонажных растворов и условий их применения;
- знание современных методов бурения скважин, технологического и вспомогательного оборудования, бурового инструмента;
- знание технологии направленного и многозабойного бурения нефтяных и газовых скважин;
- знание режимов бурения глубоких скважин
- знание основных понятий гидромеханики промывочных жидкостей;
- знание осложнений при бурении скважин;
- знание основных технологических циклов заканчивания скважин.
- знание геологических, физико-химических и гидродинамических основ разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- знания по проектированию, мониторингу, технике и технологиям разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- знания о сущности и содержании этапов разработки месторождений полезных ископаемых: вскрытия, подготовки, эксплуатации их в различных горно-геологических и горнотехнических условиях;
- знание особенностей открытой разработки месторождений, систем разработки и способы вскрытия месторождений, принципов выбора систем разработки месторождений открытым способом;
- знание особенностей технологий сооружения горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок обычным и специальным способами;
- знание процессов проходческого цикла и оборудования, применяемого при сооружении горных выработок и камер;
- знание свойства и состав шахтной атмосферы, причины его изменения; теоретических основ шахтной аэростатики и аэродинамики, основных законов движения воздуха в горных выработках; мер по обеспечению безопасных атмосферных условий труда в горных выработках; влияние естественной тяги на эффективность проветривания шахты;
- знание основных положений теории детонации ВВ и особенностей разрушающего действия взрыва в горных породах, характеристик и условий применения ВВ, способов взрывания промышленных ВВ, технологии и организации взрывных работ, общих принципов расчета и размещения зарядов ВВ в горном массиве, основных факторов, которые влияют на результаты разрушения горных пород, способов и средств безопасного производства взрывных работ и ликвидации отказов, общие правовые вопросы производства взрывных работ;
- знание общих закономерностей деформирования и разрушения массива горных пород, особенностей формирования его напряженно-деформированного состояния при ведении горных работ, основных механических моделей породных массивов, вмещающих подземные сооружения, методов расчета крепей обделок

подземных сооружений;

- знание современного состояния горно-обогатительного производства и путей его развития;

- знание об основных научно-технических проблемах обогащения и

комплексного использования полезных ископаемых;

- знание физических и химических свойств полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;

- знание процессов обогащения полезных ископаемых: дробление, измельчение, подготовка руд к обогащению, гравитационные процессы обогащения, флотационные методы, магнитные, электрические и специальные методы, комбинированные методы обогащения, вспомогательные процессы;

- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

- владение современным ассортиментом состава, свойств и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела; основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород; характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции

- владение основными принципами технологий добычи твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

- владение навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;

- владение основными принципами технологий добычи твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

- владение горнотехнической терминологией, источниками информации о современных технологиях горного производства, навыками анализа горногеологических условий при разведке и добыче твердых полезных ископаемых;

- владение навыками выполнения расчетов газовыделения и необходимых расходов воздуха; навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и поддержанию состава рудничной атмосферы в безопасных пределах; навыками управления воздушораспределением в вентиляционной сети;

- умение производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов обогащения применительно к данному полезному ископаемому;

- умение выбирать метод исследований и планировать эксперимент, обрабатывать результаты;

- умение разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения, обеспечивающие безотходные и экологически чистые технологии;

- умение принимать на основе анализа конкретных горно-геологических условий, обоснованные и рациональные технические решения по выбору схем

вскрытия, подготовки, систем разработки месторождений полезных ископаемых, выбору механизации и организации работ в очистных забоях;

- умение определять основные параметры глубоких карьеров, устанавливать коэффициенты вскрыши и конечную глубину карьера; строить и анализировать графики режима горных работ, определять параметры рабочей зоны карьера; обосновывать годовые скорости подвигания и углубления горных работ в карьере; определять производительность карьера по полезному ископаемому и вскрышным породам;

- умение разрабатывать разрешительную документацию на производство ВР и подбирать персонал для этих целей, выбрать ВВ, СИ и способ взрывания; правильно определить и разместить в массиве величины зарядов ВВ, выбрать последовательность их взрывания; составить паспорт БВР, контролировать приемы работы взрывников (мастеров-взрывников) и предупреждать их ошибочные действия; оценивать результаты взрыва и при необходимости внести в паспорт БВР уточнения, установить отказ заряда ВВ и контролировать его ликвидацию; выполнять мероприятия по предупреждению производственного травматизма и воспламенению метана и угольной пыли; разрабатывать мероприятия по модернизации ВМ и забойки шпуров;

- умение оценивать напряженно-деформированное состояние пород, вмещающих горно-технические объекты, прогнозировать устойчивость горных выработок, осуществлять выбор материала и конструкции, производить обоснование параметров крепей (обделок) подземных сооружений;

- умение пользоваться приборами для контроля параметров воздуха; определять аэродинамические параметры горных выработок и вентиляционных соединений (депрессию, аэродинамическое сопротивление, распределение расходов воздуха по выработкам); делать обоснованный выбор схем вентиляции и оборудования для проветривания.

РАЗДЕЛЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

3.1. Основы обогащения полезных ископаемых

Полезные ископаемые, их классификация, вещественный состав и технологические свойства, понятие методов и процессов обогащения полезных ископаемых; основы теории разделения минералов; разделительные признаки, разделяющие силы, эффективность разделения; дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению; физические, физико-химические и химические процессы разделения, концентрации и переработки минералов; основы техно-логии обогащения полезных ископаемых, технологические схемы и показатели обогащения; моделирование, контроль и автоматизация обогатительных процессов; обогатительные фабрики.

3.2. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению

Дробление, измельчение и грохочение как основные процессы рудоподготовки; основы процесса грохочения; ситовой анализ, характеристики крупности; эффективность и кинетика процесса грохочения; типы грохотов, их эксплуатация; основы процесса дробления; законы дробления, способы и стадии

дробления; типы дробилок и область их применения; технология дробления; основы процесса измельчения; кинетика измельчения; типы мельниц и области их применения, технология измельчения.

3.3. Гравитационные методы обогащения

Теоретические основы гравитационных процессов, гидравлическая классификация, обогащение в тяжелых средах, отсадка, обогащение в струе воды, текущей по наклонной плоскости, специальные виды гравитационного обогащения, машины и аппараты гравитационного обогащения, технологические схемы и организация производства на гравитационных фабриках.

3.4. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения

Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях, устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов для магнитного и электрического обогащения, специальные методы, их классификация, назначение и физические основы, устройство и характеристики основного оборудования, применяемого в специальных методах.

3.5. Флотационные методы обогащения

Теоретические основы процесса флотации, элементарный акт флотации, флотационные реагенты, технология флотационного процесса, флотационные машины и вспомогательное оборудование, организация работ флотационного отделения.

3.6. Вспомогательные процессы

Перечень вспомогательных процессов: обезвоживание, пылеотделение и пылеулавливание, водовоздушное хозяйство, водоснабжение обогатительных фабрик, гидравлический и пневматический транспорт, воздухоснабжение обогатительных фабрик, хвостовое хозяйство обогатительных фабрик.

3.7. Контроль технологических процессов обогащения

Понятие о пробах, методы отбора и подготовки проб, системы опробования, технологический баланс, товарный баланс, измерение параметров продуктов обогащения, контроль процессов обогащения, управление качеством продукции, автоматизация контроля и управления технологическими процессами на обогатительных фабриках.

3.8. Технология обогащения полезных ископаемых

Основные типы месторождений полезных ископаемых, технологические схемы и технические показатели, кондиции на минеральное сырье и продукты обогащения, технология подготовки полезных ископаемых к обогащению, технология обогащения руд редких, цветных, черных металлов, горно- химического сырья, нерудных полезных ископаемых и углей, схемы обогащения, процессы гидрометаллургии в схемах обогащения, безотходная и малоотходная технология, комплексное использование сырья.

3.9. Проектирование обогатительных фабрик

Содержание и объем проектно-сметной документации по стадиям проектирования: технико-экономическое обоснование, технический проект, рабочие чертежи, техно-рабочий проект, исходные данные для проектирования обогатительных фабрик, выбор и расчет схем обогащения, выбор и расчет схем дробления, выбор и расчет схем измельчения, выбор и расчет схем флотации, проектирование и расчет шламовой схемы, выбор оборудования и его размещение в цехах

обогащательной фабрики, генеральный план обогащательной фабрики, способы хранения и отгрузки концентратов, техника безопасности и санитария на обогащательных фабриках, правила противопожарной безопасности.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК К РАЗДЕЛУ 3

Основная литература

1. Е.Е. Андреев. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. Учебник/ Е.Е. Андреев, О.Н. Тихонов. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2007.
2. О.Н. Тихонов. Теория разделения минералов. Учебник. Санкт-Петербургский государственный горный институт. СПб, 2008.

Дополнительная литература

1. Вайсберг, Л.А. Просеивающие поверхности грохотов. Конструкции, материалы, опыт применения / Л.А. Вайсберг, А.Н. Картавый, А.Н. Коровников // Под ред. Л.А. Вайсберга. СПб.: Изд – во ВСЕГЕИ. - 2005. - 252 с.
2. Верхотуров М.В. Гравитационные методы обогащения: учеб, для вузов - М.: МАКС Пресс, 2006.
3. Абрамов А.А. Технология обогащения руд цветных металлов. - М.: Недра, 1983.-359 с.
4. Глембоцкий В.А., Классен В.И. Флотационные методы обогащения. - М.: Недра, 1981.-303 с.
5. Козин В.З. Экспериментальное моделирование и оптимизация процессов обогащения полезных ископаемых. - М: Недра, 1984.-112 с.
6. Кравец Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения. - М.: Недра, 1986.-304 с.
7. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. -М: Недра, 1985.-285 с.
8. Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы. - М.: Недра, 1983.-381 с.
9. Справочник по обогащению руд. Основные процессы. - М: Недра, 1983.-381 с.
10. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика. - М.: Недра, 1983.- 376 с.
11. Польшкин СИ. Обогащение руд и россыпей редких и благородных металлов. - М.: Недра, 1987. - 429 с.
12. П.Богданов О.С., Максимов И.И. и др. Теория и технология флотации. М: - Недра, 1990. - 363 с.
13. Шохин В.Н., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. - М.: Недра, 1980.-400 с.
14. Шилаев В.П. Основы обогащения полезных ископаемых. - М: Недра, 1986.-296 с.