

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОТЕХНОЛОГИЯ,  
ГОРНЫЕ МАШИНЫ»**

Научная специальность:

**2.8.8. ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующая научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины группы научных специальностей 2.8. Недропользование и горные науки, разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ»**

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 шпурков;

- 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**

### **РАЗДЕЛ ГЕОТЕХНОЛОГИЯ, ГОРНЫЕ МАШИНЫ**

#### **1.1. 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.

## **1.2. 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 шпурков. 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 железнодорожный 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. Бестраншее 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 забоевые машины. Строительство и содержание железных и автомобильных дорог. Оборудование для дорожноэксплуатационной службы карьеров.

### **1.3. Геотехнология строительная**

Основные технологические схемы проходки вертикальных стволов.

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

Строительство сопряжений ствола с околоствольным двором.

Углубка стволов с применением естественного и искусственного пород-ных 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 опускных колодцев. Технология строительства горных выработок с применением метода «стена в грунте». Способы строительства горных выработок методом замораживания грунта.

### **1.4. 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 нагребающими 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 уравновешивания 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. Скреперное 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 ремонтопригодность. Основные критерии ремонтопригодности, методы поиска неисправностей. Оценка производственной и ремонтной технологичности горных машин.

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

Основы квалиметрии. 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 комплексов 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

## 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 с.
6. Лешков В.Г. Разработка россыпных месторождений. – М.: Горная книга, 2007. – 906 с.
7. Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехнология. – М.: Горная книга, 2003. – 231 с.
8. Картозия Б.А. Шахтное и подземное строительство / Б.А. Картозия, Б.И. Федунец, М.Н. Щуплик, Ю.Н. Малышев, В.И. Смирнов, В.Г. Лerner, Ю.П. Рахманинов, В.К. Фисейский, В.И. Резуненко, В.И. Курносов, А.Н. Панкратенко, Е.Ю. Куликов. М.: МГГУ. 2003 г т. 1. с. 732. т.2 с. 810.
9. Аренс В.Ж. и др. Физико-химическая геотехнология / В.Ж. Аренс, О.М. Гридин, Е.В. Крейнин, В.П. Небера и др. – М.: Горная книга, 2010. – 575 с.
10. Подерни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. – М.: Горная книга, 2003.
11. Кантович Л.И. и др. Машины и оборудование для горностроительных работ / Кантович Л.И., Хазанович Г.Ш., Волков В.В., Воронова Э.Ю., Отроков А.В., Черных В.Г. – М.: Горная книга, 2011. – 445 с.
12. Арсентьев А.И., Холодняков Г.А. Проектирование горных работ при открытой разработке месторождений. М., Недра 1994.
13. Подерни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. – МГГУ, 2003.
14. Спиваковский А.О., Потапов М.Г. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок. – М.: Недра, 1983.
15. Справочник. Открытые горные работы (под редакцией Трубецкого К.Н.). М., Горное бюро, 1994.
16. Томаков П.И., Манкевич В.В. Открытая разработка угольных и рудных месторождений . М.: МГГУ, 1995.
17. Половов, Б. Д. Основы горного дела : учебник / Б. Д. Половов, Н. Г. Валиев, К. В. Кокарев. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 1063 с. — ISBN 978-5-4486-0744-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81246.html> —

Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81246>

18. Протосеня, А. Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений : учебник / А. Г. Протосеня, И. Е. Долгий, В. И. Очкуров ; под редакцией А. Г. Протосеня. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 390 с. — ISBN 978-5-94211-718-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71705.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71705> .

19. Бурмистров К.В. Процессы открытых горных работ: учебное пособие. [Электронный ресурс] / К. В. Бурмистров, В. Ю. Залядно. - 183 Мб. —Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2014. -222 с. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/20/cd9553.pdf>

20. Основы горного дела. Подземная геотехнология [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования / В. И. Стрельников, А. Л. Касьяненко ; ГОУВПО «ДОННТУ». - Донецк : ДОННТУ, 2016. - 243 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа:

<http://ed.donntu.ru/books/19/cd8973.pdf>.

## Дополнительная литература

1. Васильев М.В. Транспортные процессы и оборудование на карьерах. – М.: Недра, 1986.
2. Винницкий К.Е. Управление параметрами технологических процессов на открытых разработках . – М.: Недра, 1984.
3. Горная энциклопедия, тома 1-5. М.: Сов. Энциклопедия, 1984-1991.
4. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. – М.: Недра, 1982.
5. Ржевский В.В. Открытые горные работы. – М.: Недра, 1985.
6. Спиваковский А.О, Потапов М.Г. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок. – М.: Недра, 1983.
7. Справочник. Открытые горные работы (под редакцией Трубецкого К.Н.). М., Горное бюро, 1994.
8. Техника и технология добычи гранитных блоков. - М.: Недра, 1989.
9. Трубецкой К.Н., Леонов Е.Р., Панкевич Ю.Б. Комплексы мобильного оборудования на открытых горных работах. – М.: Недра, 1990.
10. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ. – МГГУ, 2003.
11. Шпанский О.В., Буянов Ю.Д. Технология и комплексная механизация добычи нерудного сырья для производства строительных материалов. М.: Не-  
дра, 1996.
12. Ялтанец И.М., Кулигин В.И. Гидромеханизация открытых горных ра- бот. М.: МГГУ, 1994.
13. Логинов А.К. Современные технологические и технические решения отработки угольных пластов. – М.: Горная книга, 2006. – 389 с.

14. Рубан А.Д. и др. Подготовка и разработка высокогазоносных угольных пластов: Справочное пособие / А.Д. Рубан, В.Б. Артемьев, В.С. Забурдяев, В.Н. Захаров, А.К. Логинов, Е.П. Ютяев. - М.: Горная книга, 2010. – 500 с.
15. Очкуров В.И. Буровзрывная технология проведения горизонтальных выработок. Буровзрывные работы. 2008 г. с.163.
16. Очкуров В.И. Буровзрывная технология проведения горизонтальных выработок. Крепление выработок. 2010 г. с.101.
17. Очкуров В.И. Буровзрывная технология проведения горизонтальных выработок. Буровзрывные работы. 2008 г. с.163.
18. Очкуров В.И.Буровзрывная технология проведения горизонтальных выработок. Процесс «Уборка породы». 2011 г. с. 122.
19. Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехно- логия. – М.: Горная книга, 2003. – 231 с.
20. Кантович Л.И. и др. Машины и оборудование для горнодобывающих работ / Кантович Л.И., Хазанович Г.Ш., Волков В.В., Воронова Э.Ю., Отроков А.В., Черных В.Г. – М.: Гор-ная книга, 2011. – 445 с.
21. Харченко А.В. Использование подземного пространства большого го- рода для размещения транспортной инфраструктуры. – М.: Горная книга, 2009.  
– 210 с.
22. Охрана подготовительных выработок целиками на угольных шахтах / В.Б. Артемьев, Г.И. Коршунов, А.К. Логинов и др. – СПб.: Наука, 2009. – 231 с.
23. Габов В.В., Лыков Ю.В., Кузькин А.Ю. Горные машины и оборудование. Конструкции горных машин для подземных работ: Учеб. пособие. СПб.:РИЦ СПГГИ, 2010.-118с.
24. Габов В.В., Лыков Ю.В., и др. Методические указ. к лабораторным работам: очистные комбайны, проходческие комбайны, очистные комплексы: Изд. РИЦ СПГГИ, 2006 г.
25. Горбатов П.А., Петрушкин Г.В. Горные машины для подземной добычи угля Издательство: Норд Компьютер Год: 2006
26. Бойцов Ю.П., Иванов С.Л, Фокин А.С.. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования. СПб.: РИЦ СПГГИ, 2006.
27. Квагинидзе, В. С.. Козовой Г. И, Чакветадзе Ф. А. и др. Металлоконструкции горных машин. Конструкции, эксплуатация, расчет. М.: Горная книга. 2011
28. Кривенко А.Е. Основы проектирования горных машин и оборудования: Учеб. пособие. - М.: МГГУ, 2006.-105с.
29. Остановский А.А. Технологическое обслуживание и ремонт горно-шахтного оборудования: Учеб. пособие; - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2007.-144с.
30. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учеб. Посо-бие. 5-е изд. М, МГГУ 2005.
31. Пучин Е.А. Новиков В.С., Очковский Н.А. Технология ремонта машин: Учебник для вузов. М.: - КолосС. – 2007. 488 с.

32. Солод С.В. Надежность горных выемочных машин. М.: Недра-Бизнесцентр. 2005Техническое обслуживание и ремонт горного оборудования: под ред. В.Ф. Замышляева М: Академия : 2003

33. Тургель Д.К. Горные машины и оборудование подземных разработок. Учебное пособие. Издательство: УГГУ Год: 2007

34. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ. М.: МГГУ. 2006.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

**Библиотеки**

Библиотека Горного университета	<a href="http://www.spmi.ru/node/891">www.spmi.ru/node/891</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Библиотека Академии наук	<a href="http://www.rasl.ru">www.rasl.ru</a>
Библиотека по естественным наукам РАН	<a href="http://www.benran.ru">www.benran.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	<a href="http://www.geology.pu.ru/library/">www.geology.pu.ru/library/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>