


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»
Горный институт

Утверждено Ученым Советом
Горного института
« 5 » ноября 2020 г.
Протокол № 2
Председатель Ученого Совета
Н.П. Овчинников



Программа вступительного испытания в аспирантуру

Направление подготовки
15.06.01 «Машиностроение»
(по специальности 05.05.06 «Горные машины»)

Якутск 2020

Составители:

Овчинников Николай Петрович, к.т.н., директор Горного института;
Гуляев Владимир Петрович, профессор кафедры Горное дело, д.т.н.

Нормативный документ: паспорт специальности 05.05.06. Горные машины номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной Приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 (с посл. изменениями: от 11.08.2009 г. приказ № 294 и от 16.11.2009 г. приказ № 603)

Введение

В основу данной программы положено: теоретическая и прикладная механика, теория машин и механизмов, теория колебаний, теория рабочих процессов горных машин, теория конструирования и теория надежности.

Перечень экзаменационных вопросов

Разрушение угля и пород

Механические способы разрушения углей и пород и их сравнительная характеристика.

Механизм разрушения при различных способах воздействия инструмента на разрушаемый объект.

Влияние геометрических параметров рабочего инструмента и параметров разрушения на силовые и энергетические показатели процесса разрушения.

Виды повреждений различных конструктивных типов рабочего инструмента горных машин и способы повышения работоспособности инструмента.

Разрушение углей и пород гидравлическим способом.

Термические, электрофизические и химические способы разрушения.

Состояние и перспективы их развития.

Очистные и проходческие комбайны

Требования, предъявляемые к очистным и проходческим комбайнам.

Методика расчета сил на рабочем инструменте очистных и проходческих комбайнов.

Особенности конструкций и параметры шнековых, барабанных, дисковых и корончатых и комбинированных исполнительных органов комбайнов.

Схемы набора режущего инструмента.

Оценка неравномерности нагрузки, формирующейся на исполнительном органе.

Особенности конструирования шнеков малых диаметров для очистных комбайнов и планетарных исполнительных органов проходческих комбайнов.

Очистные комбайны унифицированного ряда.

Требования, предъявляемые к погрузочным органам комбайнов.

Основные конструктивные типы погрузочных органов очистных и проходческих комбайнов.

Определение и выбор их основных параметров.

Обеспечение устойчивости очистных и проходческих комбайнов в процессе работы.

Механизированные крепи

Классификация механизированных крепей по способу их взаимодействия с боковыми породами, силовой взаимосвязи между секциями, числу и расположению гидростоек.

Основные положения методики расчета элементов секций механизированных крепей на устойчивость и прочность.

Совершенствование гидропривода механизированных крепей и разработка систем автоматического управления секциями крепи с использованием микропроцессорной техники.

Современные направления в конструировании механизированных крепей.

Расчет скорости крепления очистного забоя.

Выемочные комплексы и агрегаты

Установление основных компоновочных размеров очистных комбайновых и струговых комплексов.

Увязка конструктивных и режимных параметров выемочной, доставочной машины и механизированной крепи в комплексах.

Компоновочные схемы проходческих комплексов.

Компоновочные схемы фронтальных струговых агрегатов с исполнительными органами циклического и непрерывного действия.

Выбор и увязка параметров выемочной и доставочной подсистем агрегата, обеспечивающих максимальную производительность с учетом процесса формирования грузопотока на конвейере агрегата.

Расчет сопротивления струговых кареток и нагрузок в тяговом органе.

Методика определения теоретической, технической и эксплуатационной производительности комплексов и агрегатов.

Анализ основных факторов, влияющих на производительность.

Бурильные машины

Классификация способов бурения.

Требования, предъявляемые к буровым машинам.

Особенности конструкции пневматических и гидравлических перфораторов.

Влияние формы, амплитуды и длительности силового импульса на энергоемкость разрушения горных пород.

Особенности конструкции бурильных установок. Расчет их устойчивости.

Особенности конструкций шарошечных станков отечественных и зарубежных фирм.

Понятие о статической устойчивости бурового става в вертикальной скважине.

Формы устойчивости бурового става в наклонной скважине.
Нагрузки и реактивный крутящий момент, действующие на буровой став в скважине.
Особенности динамики вращательно-подающих систем станков шарошечного бурения.
Продольные и параметрические колебания систем в случае ограничения поперечных деформаций става.
Условия суммарного резонанса.
Оценка статических и динамических качеств при проектировании буровых станков.
Расчет производительности бурильных машин.

Транспортные машины и комплексы

Перспективные направления развития транспортных машин.
Характеристики и физико-механические свойства транспортируемых грузов.
Условия работы и требования, предъявляемые к транспортным установкам.
Общая классификация и основы теории ленточных конвейеров.
Общая классификация и основы теории расчета скребковых конвейеров.
Специальные типы ленточных конвейеров, особенности расчета основных параметров.
Общая классификация и основы теории расчета подземного локомотивного транспорта.
Особенности расчета карьерного железнодорожного транспорта.
Погрузочные и приемные устройства железнодорожного транспорта.
Классификация, область применения и основы расчета автомобильного транспорта.
Типы, характеристики и основы расчета погрузочных и погрузочно-транспортных машин.
Классификация, принцип действия, расчет основных параметров гидро- и пневмотранспортных установок.
Основы расчета канатно-транспортных установок шахт и карьеров.
Проектирование и схемы подземного транспорта.
Проектирование и схемы транспорта на поверхности шахт.
Проектирование и схемы транспорта карьеров.
Проектирование и схемы транспорта на перерабатывающих фабриках горных предприятий.
Основы проектирования комбинированного транспорта при циклично-поточной технологии на карьерах.

Шахтные подъемные установки

Общее устройство и классификация подъемных установок.
Принципы расчета и выбора основного оборудования подъемных установок.
Кинематика и динамика подъемных систем.

Наивыгоднейший режим управления подъемными системами и определение ускорений и замедленный.

Принципы расчета и выбора привода подъемных установок.

Оборудование, применяемое при гидромеханизации

Насосное оборудование, применяемое при гидромеханизации.

Конструктивные особенности насосов, применяемых для гидротранспорта.

Принципы расчета и выбора оборудования гидротранспортных установок.

Особенности характеристик насосов и внешних сетей гидротранспортных установок.

Особенности характеристик насосов и внешних сетей гидротранспортных установок.

Определение и анализ режима работы насосов, перекачивающих гидросмесь.

Насосно-гидромониторные установки.

Принципы расчета и выбора насосов и гидромониторов.

Характеристика гидромонитора и внешней сети.

Определение режимов работы насосов и гидромониторов.

Гидропривод горных машин

Требования, предъявляемые к гидроприводам горных машин и область эффективного использования гидропривода.

Классификация, основные параметры и общие принципы расчета объемных насосов. Способы регулирования насосов.

Область применения в горных машинах роторных и поршневых насосов.

Особенности конструкции и параметры насосов для систем гидротранспорта угля, концентратов железных руд и других материалов.

Классификация, принцип действия и основные параметры объемных гидродвигателей, применяемых в горных машинах.

Силовые, поворотные и моментные гидроцилиндры.

Расчет гидроцилиндров. Демпфирование, схемы демпферов.

Способы и средства очистки рабочей жидкости от загрязнения.

Основные конструктивные типы и основы теории рабочих процессов гидродинамических приводов.

Типовые гидроприводы горных машин. Основные направления технического совершенствования гидроприводов горных машин.

Надежность горных машин и комплексов

Структурообразование надежности комплексов и агрегатов, буровых машин и др. оборудования.

Формирование потока отказов различных систем забойного оборудования.

Формулы синтеза показателей надежности систем оборудования.

Выбор и нормирование показателей надежности. Определение требуемого уровня надежности проектируемых комплексов и агрегатов.

Использование элементов-аналогов для прогнозирования надежности проектируемых горных машин и систем оборудования.

Расчет требуемого уровня надежности элементов агрегатов, предназначенных для выемки угля без постоянного присутствия людей в забое.

Влияние нагруженности элементов горных машин на их надежность.

Методы определения показателей надежности горных машин, комплексов и агрегатов, находящихся в эксплуатации.

Эксплуатация горных машин и комплексов

Особенности условий эксплуатации горных машин. Изменение физических свойств элементов и параметров машин в процессе эксплуатации.

Характерные графики изменения параметра потока отказов горных машин в зависимости от продолжительности их эксплуатации.

Существующая система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта горных машин и пути ее совершенствования.

Агрегатный метод замен элементов горных машин по их техническому состоянию.

Средства технической диагностики горных машин и планирование замен элементов, исчерпавших свой ресурс.

Эксплуатация гидросистем и пневмосистем горных машин. Контроль качества рабочих жидкостей и смазочных материалов.

Определение необходимого количества запасных частей на межремонтный период горной техники.

Организация системы технического обслуживания и ремонта горно-шахтного оборудования заводами-изготовителями.

ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ

Оценка знаний поступающего в аспирантуру осуществляется в виде экзамена в устной форме по билетам, составленным на основе представленных выше вопросов.

Билет состоит из трех теоретических вопросов. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы поступающий в аспирантуру может получить следующие оценки:

- **отлично** – на три вопроса в билете даны правильные ответы, полностью раскрывающие суть вопросов, и на дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью;

- **хорошо** – на вопросы даны правильные, но не полные ответы. Раскрыта суть рассматриваемого процесса, но не приведены примеры. На дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью;

- **удовлетворительно** – только на два из вопросов дан правильный ответ, но на дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.
- **неудовлетворительно** – на все вопросы по билету соискатель ответил неправильно.

Литература

1. Апросимова Е.П., Викулов М.А. Конструкционные особенности горных машин для подземной добычи полезных ископаемых: Учебное пособие. – Якутск: Издательство СВФУ, 2016. – 116 с.
2. Л.И. Кантович, Хазанович Г.Ш., Волков В.В., Воронова Э.Ю., Отроков А.В., Черных В.Г. Машины и оборудование для горно-строительных работ: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного горного университета (МГГУ), 2011 – 445 с.
3. Морозов В.И., Чуденков В.И., Сурина Н.В. Очистные комбайны: Справочник/ Под общей ред. В.И. Морозова. – М.: Издательство Московского государственного горного университета (МГГУ), 2008 – 257 с.
4. Клорикьян С.Х., Старичнев В.В., Сребный М.А., Лебедев А.Д., Солопий И.С., Маршак С.А., Лаптев А.Г., Косоруков Н.Д., Чичкан А.А. Машины и оборудование для шахт и рудников: – М.: Издательство Московского государственного горного университета (МГГУ), 2002 – 471 с.
5. Гетопанов В.Н., Гудилин Н.С., Чугреев Л.И. Горные и транспортные машины и комплексы: Учебник для вузов – М.: Недра, 1991. – 304 с.
6. Гудилин Н.С. Гидравлика и привод. Учебное пособие. Издание 2-е. – М.: МГГУ. 2001. – 520 с.
7. Гейер В.Г. Гидравлика и гидропривод. Учебное пособие. Издание 3-е перераб. и доп. – М.: Недра, 1991. – 330 с.
8. Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Политехника, 2020. – 237 с.
9. Квагинидзе В.С. Эксплуатация карьерного оборудования. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Открытые горные работы». (Освоение северных территорий. Т.3) – М: Горная книга, 2007. – 587 с.
10. Картавый Н.Г. Стационарные машины. Учебник для Вузов. – М.: Недра.1981, – 327 с.
11. Зайков В.И. Эксплуатация горных машин и оборудования: учеб. пособие – М: Изд-во МГГУ, 2006. – 257 с.
12. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник для вузов. – 5-е изд. – М.: МГГУ, 2007. – 605 с.
13. Поляков В.В., Насосы и вентиляторы. / В.В. Поляков. – М: Интеграл, 2014. – 336 с.
14. Ишков А.М., Кузьминов М.А., Зудов Г.Ю. Теория и практика надежности техники в условиях Севера: монография– Якутск: ЯФ ГУ СО РАН, 2004. – 312 с.