Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____/Д.С. Гуц/
«30» сентября 2020 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру по направлению 15.06.01 Машиностроение программа (профиль) 05.05.06 Горные машины

Красноярск 2020

Введение

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

Программа разработана на кафедре «Горные машины и комплексы» Института горного дела, геологии и геотехнологий ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет».

Раздел 1. Разрушение горных пород

1. Физико-механические свойства горных пород.
2. Способы разрушения горных пород и их сравнительная характеристика.
3. Механизм разрушения горных пород при различных способах воздействия инструмента.
4. Влияние геометрических параметров рабочего инструмента и параметров разрушения на силовые и энергетические показатели процесса разрушения.

Раздел 2. Очистные, проходческие комбайны и угольные струги

1. Требования, предъявляемые к очистным и проходческим комбайнам.
2. Методика расчета сил на рабочем инструменте очистных и проходческих комбайнов.
3. Особенности конструкций и параметры шнековых, барабанных, дисковых и корончатых и комбинированных исполнительных органов комбайнов.
4. Очистные комбайны унифицированного ряда.
5. Основные конструктивные типы погрузочных органов очистных и проходческих комбайнов. Определение и выбор их основных параметров.
6. Обеспечение устойчивости очистных и проходческих комбайнов в процессе работы.
7. Требования, предъявляемые к стругам. Расчет нагрузок на резцах и в тяговых органах стругов.
8. Определение погрузочной способности струговых исполнительных органов.
9. Особенности конструкции стругов с непрерывным регулированием по мощности пласта. Основные направления развития конструкций стругов.

Раздел 3. Механизированные крепи

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

3. Совершенствование гидропривода механизированных крепей.

4. Разработка систем автоматического управления механизированными крепями.

5. Современные направления в конструировании механизированных крепей.

Раздел 4. Выемочные комплексы и агрегаты

1. Установление основных компоновочных размеров комбайновых и струговых комплексов.

2. Методика определения теоретической, технической и эксплуатационной производительности комплексов и агрегатов. Анализ основных факторов, влияющих на производительность.

3. Сущность проблемы управляемости комплексов и агрегатов и пути ее решения.

4. Закономерности взаимодействия со средой в процессе движения агрегата без постоянного присутствия людей в очистном забое.

5. Механическая характеристика гидропривода передвижения и влияние ее на положение агрегата или комплекса в плоскости пласта. Методы обеспечения жесткой механической характеристики гидропривода передвижения базы.

6. Системы и схемы поддержания прямолинейности агрегатов циклического и непрерывного действия.

7. Закономерности движения агрегатов и комплексов по гипсометрии пласта. Методы и средства контроля границы порода-уголь.

8. Основные принципы создания средств управления очистным агрегатом для технического процесса выемки угля без постоянного присутствия людей в забое.

Раздел 5. Бурильные машины

1. Классификация способов бурения. Требования, предъявляемые к буровой технике.

2. Особенности конструкции пневматических и гидравлических перфорато ров.

3. 0собенности конструкции бурильных установок. Расчет их устойчивости.

4. Особенности конструкций шарошечных станков отечественных и зарубежных фирм.

5. Понятие о статической устойчивости бурового става в вертикальной скважине. Формы устойчивости бурового става в наклонной скважине.

6. Нагрузки и реактивный крутящий момент, действующие на буровой став в скважине.

7. Номенклатура, характеристики и область применения буровых инструментов.

8. Особенности динамики вращательно-подающих систем станков шарошечного бурения.

9. Расчет производительности бурильных машин.

Раздел 6. Транспортные машины и комплексы

1. Перспективные направления развития транспортных машин.
2. Характеристики и физико-механические свойства транспортируемых грузов.
3. Общая классификация и основы теории конвейерного транспорта.
4. Общая классификация и основы теории расчета подземного локомотивного транспорта.
5. Особенности расчета карьерного железнодорожного транспорта.
6. Классификация, область применения и основы расчета автомобильного транспорта.
7. Типы, характеристики и основы расчета погрузочных и погрузочно-транспортных машин.
8. Классификация, принцип действия, расчет основных параметров гидро- и пневмотранспортных установок.
9. Основы расчета канатно-транспортных установок шахт и карьеров.
10. Основы проектирования транспорта при поточной и цикличной-поточной технологии работ в карьерах и шахтах.

Раздел 7. Шахтные подъемные установки

1. Общее устройство и классификация подъемных установок.
2. Принципы расчета и выбора основного оборудования подъемных установок.
3. Кинематика и динамика подъемных систем.
4. Режимы управления подъемными системами.
5. Принципы расчета и выбора привода подъемных установок.

Раздел 8. Оборудование, применяемое при гидромеханизации

1. Машины и оборудование, применяемые при гидромеханизации.
2. Принципы расчета и выбора оборудования гидротранспортных установок.
3. Особенности характеристик насосов и внешних сетей гидротранспортных установок.
4. Насосно-гидромониторные установки. Принципы расчета и выбора насосов и гидромониторов.
5. Определение совместных режимов работы насосов и гидромониторов.

Раздел 9. Гидропривод горных машин

1. Характеристика и область эффективного использования гидропривода.
2. Классификация, основные параметры и общие принципы расчета объемных насосов.
3. Способы регулирования насосов.
4. Особенности конструкции и параметры насосов для систем гидротранспорта угля, концентратов железных руд и других материалов.
5. Классификация, принцип действия и основные параметры объемных гидродвигателей, применяемых в горных машинах.
6. Силовые, поворотные и моментные гидроцилиндры. Расчет гидроцилиндров.
7. Способы и средства очистки рабочей жидкости от загрязнения. Диспергаторы.
8. Типовые гидроприводы горных машин.
9. Основные направления технического совершенствования гидроприводов горных машин.

Раздел 10. Надежность горных машин и комплексов

1. Единичные и комплексные показатели надежности горной техники.
2. Выбор и нормирование показателей надежности.
3. Определение требуемого уровня надежности проектируемых комплексов и агрегатов.
4. Использование элементов-аналогов для прогнозирования надежности проектируемых горных машин и систем оборудования.
5. Влияние нагруженности элементов горных машин на их надежность.
6. Методы определения показателей надежности горных машин, комплексов и агрегатов, находящихся в эксплуатации.

Раздел 11. Основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов

1. Направления разработки САПР горных машин.
2. Стадии разработки. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации.
3. Принципиальные основы автоматизированного проектирования горных машин и комплексов.
4. Модульный принцип построения САПР горных машин.
5. Математическое моделирование процесса проектирования.
6. Проблемы разработки принципов и методов САПР горных машин. Системный подход.
7. Проблемы оптимизации в САПР.
8. Алгоритмические основы САПР.
9. Математическое и программное обеспечение САПР горных машин.

10. Этапы разработки специального математического обеспечения САПР. Формализованное описание задач проектирования.

Раздел 12. Эксплуатация горных машин и комплексов

1. Система эксплуатации горных машин и комплексов.
2. Системы и методы технического обслуживания и ремонта горной техники.
3. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта горных машин и пути ее совершенствования.
4. Средства технической диагностики горных машин и планирование замены элементов, исчерпавших свой ресурс.
5. Определение необходимого количества запасных частей на межремонтный период горной техники.
6. Организация сервисной системы технического обслуживания и ремонта горно-шахтного оборудования заводами-изготовителями.
7. Монтаж горной техники.

Раздел 13. Средства механизации вспомогательных горных работ

1. Трудоемкость вспомогательных работ на горных предприятиях.
2. Роль механизации вспомогательных работ для повышения производительности труда рабочих.
3. Средства вспомогательных ручных работ при обслуживании горных машин и систем забойного оборудования.
4. Средства механизации для выполнения монтажно-демонтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту горных машин и комплексов.
5. Техника безопасности при использовании средств малой механизации.

Список рекомендованных источников

Основная литература

1. Кантович Л.И., Дмитриев В.Н. Статика и динамика станков шарошечного бурения. – М.: Недра, 1984.
2. Солод В.И., Зайков В.И.. Первов К.М. Горные машины и автоматизированные комплексы. – М.: Недра, 1981.
3. Малевич Н.А. Горно-проходческие машины и комплексы. – М.: Недра, 1980.
4. Солод В.И., Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. – М.: Недра, 1982.
5. Позин Е.З., Меламед В.З., Тон В.З. Разрушение углей выемочных машин. – М: Недра, 1984.
6. Игнатьев А.Д. Методические принципы решения проблемы безлюд-

ной выемки // Сб. [Научные сообщенияк 1982. Вып. 208. С. 00 (ИГД им. А.А. Скочинского).

7. Пастоев И.Л. Систематизация и структурообразование средств управления угледобывающими комплексами и агрегатам // Изв. вузов. Горный журнал. 1982.

8. Фролов Б.А., Клешин В.И., Верин В.С. Методы повышения адаптации механизированных крепей. – М.: Наука, 1983.

9. Пастоев И.Л. Влияние базы и ее связей на управляемость агрегата в профиле пласта // Научные основы шахт будущего: Сб. научных трудов. – М.: МГИ, 1983.

10. Пономаренко Ю.Ф. Расчет и конструирование гидроприводов механизированных крепей. – М.: Машиностроение, 1981.

11. Петренко А.И. Основы автоматизированного проектирования. – Киев: Техника, 1982.

12. Гидравлика и гидропривод / Н.С. Гудилин, Е.М. Кривенко, Б.С. Маховиков, И.Л. Пастоев. – М., 2001.

13. Зайков В.И., Берлявский Г.П. Эксплуатация горных машин и оборудования. – М., 2001.

14. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации горных работ. – М.: Недра, 1986.

15. Сафохин М.С., Александров Б.А., Нестеров В.И. Горные машины и оборудование подземных разработок. – М.: Недра, 1985.

16. Орлов А.Д., Баранов С.Г., Мышляев Б.К. Крепление и управление кровлей в комплексно-механизированных очистных забоях. – М.: Недра, 1983.

17. Гетопанов В.Н., Гудилин Н.С, Чугреев Л.И. Горные и транспортные машины и комплексы. – М.: Недра, 1981.

18. Спиваковский А.О., Потапов М.Г. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок. – М.: Недра, 1974.

19. Григорьев В.И., Дьяков В.А., Пухов Ю.С. Транспортные машины и комплексы подземных разработок. – М.: Недра, 1979.

20. Картавый Н.Г. Стационарные машины. – М.: Недра, 1981.

21. Шелоганов В.И., Кононенко Е.А. Насосные установки гидромеханизации. – М.:МГГУ, 1999.

22. Квагинидзе, В.С. Эксплуатация карьерного оборудования: учеб. пособие / В.С. Квагинидзе, В.Ф. Петров, В.Б. Корецкий. – М.: Мир горной книги. -2007. - 587 с.

23. Буткин В.Д. Опыт иразвити е технологии силового бурения резанием на карьерах: монография / В.Д. Буткин, А.В. Гилёв и др. – М.: МАКС Пресс, 2005.-304 с.

24. Буткин В.Д. Проектирование буровых долот для открытых горных, земляных и строительных работ: монография / В.Д. Буткин, А.В. Гилёв и др. – М.: МАКС Пресс, 2005. - 240 с.

25. Выбор и рациональная эксплуатация буровых инструментов и станков на карьерах: монография /под общ. ред. В.Д. Буткина и А.В. Гилёва. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 236 с.

26. Основы эксплуатации горных машин и оборудования: учеб. пособие/под общ. ред. А.В. Гилёва. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 276 с.

27. Гилёв А.В. Монтаж горных машин и оборудования: учеб. пособие /А.В. Гилёв, В.Т. Чесноков, А.О. Шигин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 230 с.

Составитель программы:
А.С. Морин, д-р техн. наук, профессор

Программа соответствует паспорту номенклатуры специальностей научных работников