

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА

вступительных испытаний
по программе подготовки кадров высшей квалификации

Направление подготовки -15.06.01 Машиностроение

Направленность (профиль) программы- 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы



Составлена:
Федоров Вячеслав Сергеевич,
доцент кафедры СДМ, к.т.н.

Братск, 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования от «02» сентября 2019г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой СДМ


Г.Н.Плеханов

Программа принята на заседании ученого совета Механического факультета от «12» сентября 2019г., протокол № 1.

Декан МФ


С.А. Зеньков

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРОГРАММА	4
2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	7
3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	8

1. ПРОГРАММА

Введение

Настоящая программа базируется на содержании базовых дисциплин специальностей инженерной подготовки в высших учебных заведениях: сопротивление материалов, механика разрушения, теория машин и механизмов, основы кинематики и динамического анализа механизмов, детали машин и основы конструирования машин, методы планирования и обработки результатов экспериментов, основы материаловедения и конструкционные материалы для производства оборудования, современные технологии создания оборудования в различных хозяйственных отраслях с учётом проектных характеристик оборудования (машин и агрегатов), основы теории надежности оборудования на всех стадиях жизненного цикла, основы техники безопасности, управление техническими системами и др.

1.1. Основные требования, предъявляемые к машинам и агрегатам. Общие параметры и показатели машин

Классификация машин. Основные признаки классификации, характер воздействия на обрабатываемый продукт, структура рабочего цикла, степень механизации и автоматизации, сочетание в производственном потоке по технологическому назначению.

Технико-экономические показатели и оценка эффективности машин и комплексов. Коэффициент полезного действия, удельные затраты энергии, материалоемкость, габаритность. Физический и моральный износ машин. Определение патентной чистоты и технического уровня изделий. Возможность выполнения процессов прогрессивной технологии при высоких технико-экономических показателях. Высокая износостойкость рабочих органов машин и агрегатов. Способы повышения износостойкости. Структура механизмов. Основы кинематики и динамического анализа механизмов. Силовой расчет механизмов. Основы точностного анализа механизмов. Технологичность машин и агрегатов - соответствие их конструкций оптимальным способам изготовления и сборки при заданных объемах производства. Статическое и динамическое уравнивание вращающихся частей машин. Рациональность конструкции машины: формы траектории и скоростей движения рабочих органов, конструкции исполнительных и передаточных механизмов. Унификация и нормализация деталей, а также блочность узлов машин. Значение стандартизации и стандартов в повышении технологичности и улучшении других показателей качества машин. Специальные требования по технике безопасности, пожаро-взрывобезопасности, предъявляемые к машинам и агрегатам. Надежность машин и агрегатов. Основные положения теории надежности. Классификация отказов. Ремонтопригодность машин и агрегатов. Количественное описание надежности. Долговечность элементов машин. Технический ресурс. Пути повышения надежности.

Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации. Понятие надежности конструкции, методы определения интегрального параметра надежности и его составляющих на стадии проектирования. Общие принципы и методы проектирования оборудования.

1.2. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления деталей машин и агрегатов

Классификация материалов. Требования, предъявляемые к материалам деталей оборудования. Сопротивление истиранию, коррозионная стойкость. Черные металлы. Углеродистая сталь (классификация, маркировка, область применения). Легированная сталь (классификация, маркировка, область применения). Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы (неорганические материалы, КМ на органической основе). Защита от коррозии. Специальные металлы, сплавы и неметаллические материалы, применяемые в машинах. Методы защиты металлов. Металлические и металлизированные покрытия, покрытия полимерными материалами, эмалевые и лакокрасочные покрытия.

1.3. Основные расчеты при проектировании машин

Расчет производительности. Производительность машин непрерывного и циклического действия. Исходные данные для расчета производительности. Расчет потребной мощности привода рабочих органов машин. Последовательность проведения расчетов при конструировании машин и агрегатов. Основы динамического расчета элементов оборудования. Основные понятия. Расчет на прочность при наличии вибраций. Способы уменьшения вибраций узлов и деталей. Уравновешивание. Технологический, рабочий и кинематический циклы автоматов. Выбор законов движения рабочих органов с учетом требований технологической производительности. Коэффициент динамичности приложения нагрузки. Исполнительные и передаточные механизмы машин. Общие требования. Классификация. Рычажные механизмы, винтовые механизмы, зубчатые механизмы, расчеты механизмов. Механизмы с гибкими звеньями. Гидравлические, пневматические и электрические приводы рабочих органов. Кинематическое и силовое замыкание цепи. Выбор способа замыкания. Пространственные и кулачковые исполнительные механизмы с прерывистым односторонним движением ведомого звена. Назначение и область применения. Храповые и звездчатые исполнительные механизмы.

1.4. Основные методы исследования машин и агрегатов

Экспериментальный, аналитический и синтетический методы исследования. Экспериментальный метод. Основные этапы экспериментального исследования и их характеристика. Лабораторные, полупроизводственные и производственные установки. Понятие о моделировании процессов и аппаратов. Современные математические методы планирования многофакторных экспериментов. Полный факторный эксперимент. Достоинства и недостатки экспериментального метода исследования. Аналитический метод, его значение, основные этапы: математическое описание физического процесса, формулировка условий однозначности. Граничные условия. Достоинства и недостатки аналитического метода. Системный анализ технологических процессов. Новейшие представления о подобии, как методе мышления в обобщенных переменных. Преимущества теории подобия по сравнению с экспериментальным и аналитическим методами исследования процессов и аппаратов. Методика получения критериев подобия из дифференциальных уравнений. Образование критериев методом анализа размерностей. Методы математической обработки результатов измерений. Определение коэффициентов, входящих в критериальные уравнения, и показателей степеней в них. Этапы исследования

процессов, аппаратов и машин методом теории подобия. Анализ синтетического характера третьего метода исследования.

1.5. Машины и агрегаты для разделения, измельчения, сортировки, дозирования и смешивания сыпучих и жидких материалов

Конструктивные особенности и расчет оборудования для разделения неоднородных систем. Машины для разделения сыпучих материалов. Ситовые сепараторы. Сепараторы с возвратно - поступательным и круговым поступательным движением плоских сит. Приводные механизмы сепараторов. Воздушные и воздушно-ситовые сепараторы. Машины для разделения жидких материалов. Классификация центрифуг. Подвесные центрифуги. Методы расчета центрифуг периодического и непрерывного действия. Машины со шнековыми, поршневыми, валковыми и лопастными нагнетательными устройствами. Машины для измельчения материалов. Способы дробления и измельчения. Классификация методов измельчения. Характеристика работы дробилок: производительность, степень измельчения, расход энергии, КПД. Принцип действия и классификация измельчающих машин. Дисковые мельницы. Вальцовые машины. Машины ударного и ударно-фрикционного действия. Молотковые дробилки. Машины для дозирования. Объемные дозаторы: барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные, вибрационные. Весовые дозаторы, многокомпонентные весовые дозаторы порционного действия, непрерывные весовые дозаторы. Дозаторы для жидких пастообразных материалов. Машины для смешивания сыпучих материалов. Классификация смесителей для материалов. Смесители для ввода жидких компонентов в сыпучие продукты. Машины для прессования и гранулирования материалов. Классификация машин для прессования. Винтовые, шнековые, вальцовые, штанговые прессы, карусельные прессы, эспандеры и экструдеры. Устройство и методы расчета комплексов, обеспечивающих эффективность совместной работы нескольких функциональных агрегатов. Конструктивные особенности и принципы выбора перемешивающих устройств.

1.6. Машины для механизации транспортных операций

Машины, агрегаты и процессы в транспортных работах: виды транспорта для доставки различных грузов, принципы выбора транспортных средств, типаж специализированных автотранспортных средств и агрегатов, области рационального использования саморазгружающихся специализированных автотранспортных средств; основные типы специализированного транспортного и погрузочно-разгрузочного оборудования, применяемого в автомобильном, железнодорожном и водном транспорте; принципы устройства специализированных транспортных средств, применяемых для перевозки порошкообразных, сыпучих мелкоштучных, длинномерных материалов, бетонной смеси, растворов и крупноразмерных конструкций; расчет потребности в транспортных средствах для перевозок грузов; требования к качеству транспортных средств.

Машины непрерывного транспорта. Основы теории машин непрерывного транспорта: определение сопротивлений, мощность двигателя, расположение привода, натяжное устройство. Конвейеры непрерывного транспорта с тяговым элементом: ленточные, цепные (пластинчатые, скребковые, ковшевые) элеваторы. Типы, устройства, область применения, методика расчета. Конвейеры непрерывного транспорта без тягового

элемента: винтовые, качающиеся, роликовые. Типы, устройства, область применения, методика расчета. Транспортирующее оборудование поточных линий.

Установки пневматического и гидравлического транспорта: пневмотранспорт в "разреженной" фазе, аэрозольтранспорт, аэрожелоба, контейнерный пневмотранспорт, гидравлический транспорт. Принцип действия, схемы, рабочие элементы, область применения. Основы теории и расчета установок пневматического и гидравлического транспорта. Устройство самотечного транспорта для сыпучих и штучных грузов.

Грузоподъемные машины. Классификация. Основные механизмы и элементы. Основы расчета.

1.7. Производственные процессы в машиностроении

Система управления качеством как совокупность управляющего объекта и объекта управления. Информационные и технические мероприятия по обеспечению целей управления. Показатели качества изготовления машин и агрегатов. Обеспечение качества функционирования машин и аппаратов (по отраслям). Система управления качеством функционирования машин и агрегатов на всех стадиях жизненного цикла. Качество функционирования изделий. Эксплуатационные показатели. Количественная оценка технического уровня оборудования дифференциальным и комплексным методами. Технологичность как показатель технического уровня машин и агрегатов. Показатели технологичности.

1.8. Обеспечение надежности на стадии эксплуатации машин и агрегатов

Разработка и повышение эффективности методов технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации и продления ресурса. Принципы организации оценки технического состояния и ремонтных циклов. Виды и состав технического обслуживания машин и агрегатов. Износ оборудования. Виды износа и методы их расчета. Теоретическая кривая износа. Техническая диагностика. Диагностические параметры. Методы определения предельного состояния деталей машин и агрегатов. Методы реализации и приборное оснащение. Система планово-предупредительных ремонтов машин и агрегатов.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана – Высшая школа, 2000. – 552с.
2. Автомобили: Основы проектирования / Под ред. и . — Мн.: Выш. шк., 1987. — 152 с.
3. Адлер, эксперимента при поиске оптимальных условий / , . - М.: Наука, 19с.
4. Баграмов, машины и комплексы. – М.: Недра, 1988. – 501 с.
5. Вейц, управляемых машинных агрегатов / , , . - М.: Машиностроение, 19с.
6. Вихман, конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих производств / , . - М.: Машиностроение, 19с.
7. Гухман, В теорию подобия. - М.: Наука, 1973, 254 с.
8. Детали машин : расчет и конструирование : справочник / Под ред. . – В 3-х т. – 3-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1968. - Т. I – 440 с.; Т.2. – 408 с. ; Т.3.-472 с.

9. Добровольский, машин : учебник для машиностроительных вузов / , , . - 3-е изд. - М.: Машиностроение, 1972. – 504 с.
10. Дорожно-строительные машины и комплексы. Учеб. Для вузов по спец. "Строительные и дорожные машины и оборудование" Под общей ред. .-М.: Машиностроение, 20с.
11. Испытательная техника: справочник: в 2-х книгах / Ред. . - М.: Машиностроение, 1982. - Кн.8 с.
12. Испытательная техника: справочник: в 2-х книгах / Ред. . - М.: Машиностроение, 1982. - Кн.0 с.
13. Ключев, . Неразрушающий контроль и диагностика. - М.: Машиностроение, 19с.
14. Когаев, и износостойкость деталей машин : учеб. пособие для машиностр. ВУЗов / , . - М.: Машиностроение, 1991.-318 с.
15. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. совет: и др. - М.: Машиностроение, 1997. – 1066 с.
16. Николаев, конструкции. Расчет и проектирование / , . - М.: Высш. школа, 19с.
17. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории колебаний и удара. – М., Машиностроение, 1976. – 316с.
18. Петренко, автоматизированного проектирования. - Киев: Техника, 1982.-256 с.
19. Проников, машин / . - М.:Машиностроение.1978.– 295 с.
20. Расчеты на прочность в машиностроении. Т.3 / Под. ред. и др. - М.: Машгиз, 1959. – 1118 с.
21. Решетов Д.Н. Детали машин. – М., Машиностроение, 1974. –655с.
22. Свешников гидроприводы. Справочник. 3-е изд. М.: Машиностроение, 1995.
23. Солод, и конструирование горных машин и комплексов / , , . - М.: Недра, 1982.-350 с.
24. Тарасик, моделирование технических систем. — Мн.: «Дизайн ПРО», 2004. — 640 с.
25. Теория механизмов и машин / Под ред. Фролова К.В. – М., Высшая школа, 1986. – 496 с.
26. Трение, изнашивание и смазка : справочник в 2- х кн. / Под ред. и . М.: Машиностроение, . – 760 с.
27. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. - М., Наука, 1972.- 544с.
28. Энциклопедия машиностроения. Т. IV-15. Колесные и гусеничные машины. - М.: Машиностроение, 1995. – 688 с.

3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Техничко-экономические показатели и оценка эффективности машин и комплексов.
2. Основы точностного анализа механизмов.
3. Надежность машин и агрегатов.
4. Требования, предъявляемые к материалам деталей оборудования.
5. Методы защиты металлов.
6. Основы динамического расчета элементов оборудования.
7. Способы уменьшения вибраций узлов и деталей.
8. Храповые и звездчатые исполнительные механизмы.

9. Современные математические методы планирования многофакторных экспериментов.
10. Методика получения критериев подобия из дифференциальных уравнений.
11. Машины для разделения сыпучих материалов.
12. Машины для смешивания сыпучих материалов.
13. Конструктивные особенности и принципы выбора перемешивающих устройств.
14. Машины ударного и ударно-фрикционного действия.
15. Принципы устройства специализированных транспортных средств, применяемых для перевозки порошкообразных, сыпучих мелкоштучных, длинномерных материалов, бетонной смеси, растворов и крупноразмерных конструкций.
16. Конвейеры непрерывного транспорта с тяговым элементом.
17. Основы теории и расчета установок пневматического и гидравлического транспорта.
18. Показатели качества изготовления машин и агрегатов.
19. Принципы организации оценки технического состояния и ремонтных циклов.
20. Система планово-предупредительных ремонтов машин и агрегатов.
21. Виды износа и методы их расчета.
22. Расчет деталей на прочность при статических нагрузках.
23. Основные характеристики грузоподъемных машин. Гибкие органы и блоки ГПМ.
24. Требования, предъявляемые к механизмам.
25. Собственные колебания систем с одной степенью свободы без затухания.
26. Расчет деталей на жесткость.
27. Основные гипотезы предельных состояний.
28. Основы расчета статически неопределимых систем.
29. Устойчивость равновесия деформируемых систем.
30. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы, резонанс.
31. Ударная нагрузка.
32. Основы виброизоляции.
33. Приведение силовых параметров механизмов.
34. Приведение инерционных параметров механизмов.
35. Уравнение движения механизма и машины.
36. Зубчатые механизмы, их расчет.
37. Винтовые механизмы, их расчет.
38. Механизмы с гибкими звеньями.
39. Валы и оси.
40. Муфты.
41. Подшипники.
42. Определение мощности и выбор электродвигателя в приводах ГПМ.
43. Сопротивление передвижению колесного экипажа.
44. Безопасность работы ГПМ.