

«Утверждаю»

Ректор ФГБОУ ВО СибАДИ

 А.П. Жигаadlo



ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру

по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

(Составлена в соответствии с образовательным стандартом

по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»)

1. Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания

- 1.1. Классификация автотракторных двигателей.
- 1.2. Основные технические параметры ДВС.
- 1.3. Теоретические и действительные циклы ДВС. Назначение теплового расчета.
- 1.4. Процесс впуска. Влияние процесса на показатели двигателя.
- 1.5. Процесс сжатия. Влияние процесса на показатели двигателя.
- 1.6. Процесс выпуска отработавших газов. Влияние процесса на показатели двигателя.
- 1.7. Процесс сгорания в двигателях с принудительным воспламенением. Фазы сгорания. Причины нарушения процесса сгорания.
- 1.8. Процесс сгорания в двигателях с воспламенением от сжатия. Фазы сгорания. Пути снижения жесткости работы двигателя.
- 1.9. Фазы газораспределения.
- 1.10. Способы смесеобразования в двигателях с принудительным воспламенением (в бензиновых двигателях). Пути увеличения полноты сгорания топлива.
- 1.11. Способы смесеобразования в двигателях с воспламенением от сжатия (в дизелях). Пути увеличения полноты сгорания топлива.
- 1.12. Условия полного сгорания топлива в бензиновых двигателях и дизелях. Токсичность отработавших газов. Способы снижения вредных выбросов и их нейтрализации.
- 1.13. Индикаторная диаграмма бензинового и дизельного двигателей. Способы построения индикаторной диаграммы.

2. Динамика двигателей

- 2.1. Силы, действующие на детали КШМ. Диаграммы нормальных и тангенциальных сил.
- 2.2. Путь, скорость и ускорение поршня центрального КШМ.
- 2.3. Назначение маховика и определение его основных параметров.
- 2.4. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя.
- 2.5. Уравновешивание двигателя. Силы инерции 1 и 2 порядка. Условия полностью уравновешенного двигателя.

3. Основы научных исследований и испытаний двигателей

3.1. Цель и виды испытаний двигателей внутреннего сгорания. Нормативные документы и оборудование.

3.2. Характеристики двигателей внутреннего сгорания. Их назначение и способы получения.

4. Системы двигателей

4.1. Назначение, устройство и принцип действия систем питания дизеля. Требования, предъявляемые к системе.

4.2. Аккумуляторные системы впрыска топлива. Достоинства и недостатки.

4.3. Назначение, принцип действия и расчёт простейшего карбюратора. Его недостатки и пути решения вопроса.

4.4. Перспективы развития впрыска бензина. Центральный, распределенный и непосредственный впрыск. Достоинства и недостатки.

4.5. Назначение системы смазки. Предъявляемые требования. Классификация систем смазки. Элементы системы и основы расчета системы смазки.

4.6. Назначение системы охлаждения. Предъявляемые требования. Классификация систем охлаждения. Элементы системы и основы расчета системы жидкостного охлаждения.

5. Агрегаты наддува двигателей

5.1. Назначение наддува двигателей. Схемы наддува двигателей (с механическим приводом, газотурбинным и др.).

5.2. Классификация агрегатов наддува воздуха и требования, предъявляемые к ним. Выбор прототипа турбокомпрессора.

5.3. Влияние наддува на индикаторные показатели ДВС. Цель и способы охлаждения наддувочного воздуха.

5.4. Принцип действия агрегатов наддува. Необходимость управления наддувом и конструктивные решения.

5.5. Импульсная и изобарная система наддува двигателей. Адиабатный и напорный КПД.

5.6. Этапы расчета агрегатов наддува. Выбор прототипа турбокомпрессора.

6. Конструирование двигателей внутреннего сгорания

6.1. Общая компоновка двигателя и выбор основных конструктивных параметров. Расчётные режимы.

6.2. Расчёт деталей на прочность, характер изменения нагрузки, параметры цикла.

6.3. Общие принципы и этапы конструирования, компоновочные схемы двигателей.

6.4. Порядок расчёта поршневого пальца, расчётная схема.

6.5. Конструктивные особенности поршней дизелей и бензиновых двигателей.

6.6. Обзор конструкций коленчатых валов. Материалы изготовления. Требования к обработке.

6.7. Блоки и картеры двигателей с жидкостным охлаждением: обзор конструкций, материалы изготовления.

7. Химмотология

7.1. Основные эксплуатационные свойства бензина и показатели качества.

7.2. Основные эксплуатационные свойства дизельного топлива и показатели качества.

- 7.3. Детонационная стойкость бензинов, методика определения октанового числа и способы его повышения.
- 7.4. Эксплуатационные требования к моторным маслам. Классификация масел. Пример маркировки по ГОСТу и международной классификации SAE и API моторного масла.
- 7.5. Трансмиссионные масла. Классификация масел. Пример маркировки по ГОСТу и по международной классификации SAE и API трансмиссионного масла.
- 7.6. Основные эксплуатационные параметры и состав охлаждающих жидкостей. Характеристики антифризов и их обозначение.
- 7.7. Пусковые жидкости. Их состав и маркировка.

8. Автотракторные установки с двигателями внутреннего сгорания

- 8.1. Основные элементы конструкции автомобиля. Их назначение, конструкция и условия работы.
- 8.2. Механизмы и системы ДВС. Их назначение, конструкция и условия работы.
- 8.3. Назначение КШМ. Требования. Классификация.
- 8.4. Назначение ГРМ. Требования. Фазы газораспределения. Классификация.
- 8.5. Назначение системы охлаждения. Требования. Классификация.
- 8.6. Назначение системы смазки двигателя. Требования. Методы смазывания деталей.
- 8.7. Назначение, основные узлы и механизмы трансмиссии. Требования, предъявляемые к трансмиссии.

9. Электрооборудование автомобилей и тракторов

- 9.1. Назначение, устройство и принцип действия контактной системы зажигания. Недостатки данной системы.
- 9.2. Современные системы зажигания. Их основные достоинства и недостатки.
- 9.3. Система пуска двигателя. Назначение, устройство и принцип действия.
- 9.4. Система подачи топлива с электронным управлением. Достоинства и недостатки.
- 9.5. Система энергоснабжения автомобилей и тракторов. Назначение, устройство и принцип действия.

10. Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания

- 10.1. Мощностные, экономические и экологические показатели работы двигателей, причины и признаки их изменения.
- 10.2. Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей.
- 10.3. Виды ремонта двигателей, содержание, примеры
- 10.4. Причины, вызывающие изнашивание и повреждение деталей в эксплуатации
- 10.5. Классификация восстанавливаемых деталей. Технологические процессы восстановления деталей двигателя.

11. Техническая диагностика

- 11.1. Назначение технической диагностики. Этапы диагностирования.
- 11.2. Требования к процессу диагностирования. Методы диагностирования технического состояния ДВС.
- 11.3. Схема технического диагностирования ДВС.

- 11.4. Оценка общего технического состояния ДВС. Прямые и косвенные диагностические параметры общего технического состояния.
- 11.5. Оценка технического состояния КШМ. Прямые и косвенные диагностические параметры.
- 11.6. Оценка технического состояния ГРМ. Прямые и косвенные диагностические параметры.

12. Техническое обслуживание двигателей внутреннего сгорания

- 12.1. Сущность и задачи планово-предупредительной системы технического обслуживания (ТО).
- 12.2. Формы и методы организации работ по восстановлению работоспособности двигателей.
- 12.3. Организация работ по ТО на эксплуатационных предприятиях.
- 12.4. Техническое обслуживание ГРМ двигателя.

Рекомендуемая литература

1. Чайнов Н.Д. *Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение". /Иващенко Н.А., Краснокутский А.Н., Мягков Л.Л.; под ред. Чайнова Н.Д. - 2-е изд.: М.: Машиностроение, 2011. – 496 с. <http://e.lanbook.com/view/book/65697/>*
2. Луканин В.Н. *Двигатели внутреннего сгорания. Т.1. Теория рабочих процессов. М.: Высшая школа. 2007.*
3. Макушев Ю. П. и др. *Расчет систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания математическими методами: учебное пособие. – Омск, СибАДИ, 2011. – 284 с.*
4. Колчин А.И., Демидов В.П. *Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособие для вузов – М.; Высш. шк., 2008. - 496 с.*
5. *Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.2. Динамика и конструирование: Учеб./ Луканин В.Н., Алексеев И.В., Шатров М.Г. и др.; Под ред. Луканина В.Н. - М.: Высшая школа, 2007. -399 с.*
6. Прокопенко Н.И. *Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания: - Учебное пособие. – СПб.: «Издательство «Лань», 2010. - 592 с. <http://e.lanbook.com/view/book/611/page147/>*
7. Крутов В.И. и др. *Основы научных исследований. М.: Высшая школа. 1991. -400с.*
8. Райков И.Я. *Испытание двигателей внутреннего сгорания. М.: Высшая школа. 1995. -320с.*
9. *Автомобильные двигатели [Текст]: учебник / [М. Г. Шатров [и др.].; ред. М. Г. Шатров. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2011. - 464 с.*
10. *Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для ВУЗов. А.И. Колчин, В.П. Демидов – 3-е изд. перераб. и доп.– М.: Высшая шк., 2008. - 446 с.*
11. Макушев Ю. П. и др. *Расчет систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания математическими методами / Ю.П. Макушев, Т.А. Полякова, Л.Ю. Михайлова, А.В. Филатов: учебное пособие. – Омск, СибАДИ, 2011. – 284 с.*
12. Хак Г. *Турбодвигатели и компрессоры: Справ. пособие/ М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 351 с*
13. Чайнов Н.Д. *Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для*

- студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение". /Иващенко Н.А., Краснокутский А.Н., Мяжков Л.Л.; под ред. Чайнова Н.Д. - 2-е изд.: М.: Машиностроение, 2011. – 496 с. <http://e.lanbook.com/view/book/65697/>
14. И.А. Холмянский, Каня В.А. Конструирование двигателей внутреннего сгорания. Расчёт основных деталей на прочность: Практикум для студентов специальности «Двигатели внутреннего сгорания». – Омск: Изд-во СибАДИ, 2010. – 153 с.
15. Каня, В. А. Эксплуатационные материалы (Химмотология) / В. А. Каня, А. Л. Иванов, А. П. Серков ; СибАДИ, кафедра "Тепловые двигатели и автотракторное электрооборудование". - 2-е изд., дериватив. - Электрон. дан. - Омск : СибАДИ, 2017. - 92 с. <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd296.pdf>
16. Карташев, А.Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Карташев, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 421 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49456> — Загл. с экрана.
17. Макушев Ю.П. Химмотология: учебное пособие / Ю.П. Макушев, Л.Ю. Михайлова, А.В. Филатов. – Омск: СибАДИ, 2010 – 160 с.
18. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы / М., НАУКА-ПРЕСС, 2003, - 421с.
19. Суркин, В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/12943> — Загл. с экрана.
20. Вахламов В.К. Автомобили основы конструкции. М.: «Академия» 2007. – 527с.
21. Соснин, Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2008. — 272 с.
22. Акимов С.В. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов/С.В.Акимов, Ю.П.Чижков. – М.: ЗАО «КЖИ» «За рулем», 2004. -384с.
23. Коваленко, Н.А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. - 229 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64772> — Загл. с экрана.
24. Сарабаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Ростов Н/Д: Феникс. 2006. -448с.
25. Федотов, А.И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении [Текст] : – учебник / А.И. Федотов. - М.: Академия, 2015. – 351 с
26. Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 2003. –240.с.
27. Спичкин Г.В., Третьяков А.И. Практикум по диагностированию автомобилей. – М.: Высшая школа, 1990. – 439 с.
28. Федотов, А.И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении [Текст] : – учебник / А.И. Федотов. - М.: Академия, 2015. – 351 с
29. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М-во автом. трансп. РСФСР. – М.: Транспорт. 2003. – 78 с.
30. Хазаров А.М. Диагностическое обеспечение, техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 2003.