

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Методические указания и задания

к выполнению контрольной работы по дисциплине

**«Методы испытаний деталей и сборочных единиц автотранспортных средств»**

(для магистрантов заочной формы обучения

направления 23.04.03)

Ростов – на – Дону

2023

Составители : канд. техн. наук, профессор А.Ф. Апальков,

канд. техн. наук, доцент В.В. Иванов,

канд. техн. наук, доцент Ю.В. Марченко

инженер К.Л. Голубь

Методы испытаний деталей и сборочных единиц автотранспортных средств: метод. указания и контр. задания / Издательский центр ДГТУ, Ростов – на – Дону, 2023, с 15.

Методические указания предназначены для ознакомления слушателей с Методами испытаний деталей и сборочных единиц автотранспортных средств.

Предназначены для магистрантов заочной формы обучения по направлениям 23.04.01- Технология транспортных процессов; 23.04.02- Наземные транспортно-технологические комплексы и 23.04.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Печатается по решению методической комиссии факультета

«Транспорт, сервис и эксплуатация»

Рецензент

докт. техн. наук профессор Максимов В.П.

© ДГТУ, 2023

Содержание

1 Цели освоения дисциплины 4

2 Требование к результатам освоения дисциплины 5

3 Объём дисциплины и виды учебной работы 6

4 Содержание разделов дисциплины 7

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий 7

4.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям) 8

4.3 Содержание разделов дисциплины ( по практическим

занятиям) 9

4.4 Самостоятельная работа 10

5 Контрольная работа 11

5.1 Указания к выполнению контрольной работы 11

5.2 Вопросы для выполнения контрольной работы 13

Основная литература 15

**1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Методы испытаний деталей и сборочных единиц автотранспортных средств» является получение слушателями знаний в области оперативного управления перевозками, исходя из динамики и структуры изменений объемов производства в стране.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данного курса магистр должен

***Знать:***

Знать нормативную базу автомобильной отрасли.

Методику определения наработки на отказ узлов трения.

Методику определения надёжность узлов трения.

Механизмы возникновения коррозии.

Механизмы потери прочности деталей.

Методы постановки испытаний узлов трения автомобилей.

***Уметь:***

Определять основные показатели надёжности.

Оценить основные показатели наработки на отказ.

Использовать методики определения нормативных показателей по результатам испытаний.

Планировать проведения испытаний.

Определять основные парамерты испытаний.

Обрабатывать результаты испытаний узлов трения автомобиля.

***Владеть:***

Методикой планирования экспериментальных исследований.

Методику обработки результатов экспериментов. и определения ошибки испытаний.

Навыками формирования модели испытаний

Методикой использования математических методов для обработки результатов испытаний.

Методами обработки результатов на ЭВМ.

**3 Объём дисциплины и виды учебной работы** (заочная форма обучения)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | | Трудоемкость в часах | | | | |
| *Курс 2* | | | | |
|  |  |  |  | итого |
| **Аудиторные занятия (Всего)**  в том числе: | | 40 |  |  |  | 40 |
| Лекции | | 8 |  |  |  | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 14 |  |  |  | 14 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 4 |  |  |  | 4 |
| Семинары (С) | |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа (всего)** в том числе: | | 140 |  |  |  | 140 |
| Курсовой проект (работа) кср | | 14 |  |  |  | 14 |
| Расчётно – графическая работа | |  |  |  |  |  |
| Реферат | |  |  |  |  |  |
| *Другие виды самостоятельной работы* | |  |  |  |  |  |
| **Подготовка и сдача экзамена** | |  |  |  |  |  |
| Общая трудоёмкость | Часов | 180 |  |  |  | 180 |
| ЗЕТ | 5 |  |  |  | 5 |
| Формы итогового контроля: | |  |  |  |  |  |
| -экзамен, зачёт | | экзамен |  |  |  | экзамен |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчетно – графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт. | | Контр. |  |  |  | Контр. |

**4. Содержание дисциплины** (заочная форма обучения)

**4.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов дисциплины | курс | Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах) | | | | | | Итого |
| аудиторные | | | СРС | | экзамен |
| Лекции | Лабораторные занятия | Практич. занятия (семинары) | Расчетно-графические работы | Другие виды СРС |
| 1 | Цели и задачи испытаний узлов трения. Рациональный цикл последовательных испытаний. Использования методов размерности для решения задач трения,износа и смазки. | 2 | 2 | 4 | 1 |  | 35 | 4 | 45 |
| 2 | Методы испытаний на изнашивание. Основные типы трибометров. | 2 | 2 | 4 | 1 |  | 35 | 4 | 45 |
| 3 | Методы физического эксперимента и планирования эксперимента для задания режимов испытаний и обработки их результатов. | 2 | 2 | 4 | 1 |  | 35 | 3 | 43 |
| 4 | Оценка динамической погрешности измерения.основные данные в протоколе испытаний. | 2 | 2 | 2 | 1 |  | 35 | 3 | 41 |
|  | Подготовка к итоговому контролю |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Экз. | 8 | 14 | 4 |  | 140 | 14 | 180 |

**4.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № раздела дисциплины из табл. 4.1 | Курс | Темы и содержание лекций | Трудоемкость (час.) |
| 1 | 1 | Лекция 1. Методы испытаний. Теория моделирования. Поиски новых решений в области работоспособности машины | 2 |
| 2 | 1 | Лекция 2. Основы триботехники. Термины, понятия и определения инженерно- технические проблемы в трибототехнике. Проблемы триботехники. Испытания техники на надежность. | 2 |
| 3 | 1 | Лекция 3. Классификация объектов и методов испытаний машин и оборудования на надежность. Методы ускоренных испытаний. | 2 |
| 4 | 1 | Лекция 4. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Формы развития и воспроизведства ПТБ. Общая характеристика и классификация технологического оборудования. | 2 |
|  |  | Итого | 8 |

**4.3 Содержание разделов дисциплины ( по практическим занятиям)**

Темы практических занятий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование темы | Трудоемкость (час) |
| 1 | Использования методов размерности для решения задач трения, износа и смазки. Структура испытаний: лабораторные. стендовые. эксплуатационные и другие виды. | 2 |
| 2 | Виды моделирования при трении и изнашивании. Выбор числа параллельных опытов при исследовании влияния температуры на скорость изнашивания. | 2 |
| ИТОГО | | 4 |

**4.4 Лабораторные работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела дисциплин | Темы и содержание лабораторных работ | Трудоемкость в часах |
| 1 | Расчет параметров машин трения. Особенности испытаний при различных схемах. | 2 |
| 2 | Контрольно-измерительные приборы трибометров. Методы измерения износов. | 2 |
| 3 | Применение ПФЭ для исследования износостойкости. Система триботехнических испытаний. Определение коэффициента трения и силы трения при испытании. | 2 |
| 4 | Обработка и представление результатов испытаний. Основные триботехнические свойства. | 2 |
| 5 | Методы измерения износа. Характеристики общих методов количественного физико-химического анализа для контроля износа. | 2 |
| 6 | Применение ПФЭ для исследования влияния нагрузки и скорости на температуру в узлах трения. Основные схемы триботехнических испытаний материалов | 2 |
| 7 | Расчет режимов модельных испытаний на примере тормозных устройств. Основные критерии выбора метода триботехнических испытаний. | 2 |
| ИТОГО : | | 14 |

**4.5 Самостоятельная работа**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Виды и содержание самостоятельных работ | Трудоемкость (час) |
| 1 | Качество и надежность автомобиля. | 10 |
| 2 | Оценка надежности автомобиля как сложной системы. | 10 |
| 3 | Теоретические основы ремонтопригодности автомобилей. | 10 |
| 4 | Организация испытаний автомобилей в производственных условиях (АТП). | 10 |
| 5 | Нормирование и поставка запасных частей для ремонта автомобилей. | 10 |
| 6 | Современное материально-техническое обеспечение технической эксплуатации автомобилей. | 10 |
| 7 | Общие принципы современной технологии технической эксплуатации автомобилей . | 10 |
| 8 | Теоретические основы диагностики и технического обслуживания.  Массовое обслуживание автомобилей. Понятия и определения.  Стандарты, классификаторы на автомобильном транспорте. Источники информации. | 12 |
| ИТОГО | | 82 |

**5 Контрольная работа**

5.1 Указания к выполнению контрольной работы

По результатам освоения дисциплины «Методы испытаний деталей и сборочных единиц автотранспортных средств» введена промежуточная система контроля, которая предусматривает самостоятельное выполнение контрольной работы.

Контрольная работа выполняется на листе формата А4 в рукописном виде или с применением компьютерного набора в соответствии с общими требованиями по оформлению расчетно-пояснительной записки. В конце контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, указать дату ее выполнения и поставить личную подпись.

В таблице представлены варианты заданий и номера вопросов для выполнения контрольной работы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варианта | Последние цифры зачетной книжки магистра | Номера вопросов |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 01; 51 | 1, 9,15 |
| 2 | 02; 52 | 2,10,16 |
| 3 | 03; 53 | 3, 11,17 |
| 4 | 04; 54 | 4, 12,18 |
| 5 | 05; 55 | 5,13,19 |
| 6 | 06:56 | 6,14,20 |
| 7 | 07; 57 | 7, 15,21 |
| 8 | 08; 58 | 8, 16, 22 |
| 9 | 09; 59 | 9, 17, 23 |
| 10 | 10; 60 | 10, 18, 24 |
| 11 | 11; 61 | 11,19,25 |
| 12 | 12:62 | 1, 9,15 |
| 13 | 13; 63; | 2,10,16 |
| 14 | 14; 64 | 3, 11,17 |
| 15 | 15; 65 | 4, 12,18 |
| 16 | 16; 66 | 5,13,19 |
| 17 | 17; 67 | 6,14,20 |
| 18 | 18; 68 | 7, 15,21 |
| 19 | 19; 69 | 8, 16, 22 |
| 20 | 20; 70 | 9, 17, 23 |
| 21 | 21; 71 | 10, 18, 24 |
| 22 | 22; 72 | 11,19,25 |
| 23 | 23; 73 | 1, 9,15 |
| 24 | 24; 74 | 2,10,16 |
| 25 | 25; 75 | 3, 11,17 |
| 26 | 26; 76 | 4, 12,18 |
| 27 | 27; 77 | 5,13,19 |
| 28 | 28; 78 | 6,14,20 |
| 29 | 29; 79 | 7, 15,21 |
| 30 | 30;80 | 8, 16, 22 |
| 31 | 31; 81 | 9, 17, 23 |
| 32 | 32; 82 | 10, 18, 24 |
| 33 | 33; 83 | 11,19,25 |
| 34 | 34; 84 | 1, 9,15 |
| 35 | 35; 85 | 2,10,16 |
| 36 | 36; 86 | 3, 11,17 |
| 37 | 37;87 | 4, 12,18 |
| 38 | 38;88 | 5,13,19 |
| 39 | 39;89 | 6,14,20 |
| 40 | 40;90 | 7, 15,21 |
| 41 | 41;91 | 8, 16, 22 |
| 42 | 42;92 | 9, 17, 23 |
| 43 | 43;93 | 10, 18, 24 |
| 44 | 44;94 | 11,19,25 |
| 45 | 45;95 | 1, 9,15 |
| 46 | 46;96 | 2,10,16 |
| 47 | 47;97 | 3, 11,17 |
| 48 | 48;98 | 4, 12,18 |
| 49 | 49;99 | 5,13,19 |
| 50 | 50;100 | 6,14,20 |

**5.2 Вопросы для выполнения контрольной работы**

1. Система триботехнических испытаний.
2. Основные критерии выбора метода триботехнических испытаний.
3. Основные триботехнические свойства.
4. Основные критерии и показатели триботехнических свойств.
5. Оценка сопоставимости результатов испытаний.
6. Основные схемы триботехнических испытаний материалов.
7. Особенности испытаний при различных схемах.
8. Общие принципы повышения достоверности и воспроизводимости триботехнических испытаний.
9. Методы измерения износа.
10. Разновидности изнашивания и износа.
11. Характеристи общих методов размерного анализа.
12. Критерий износостойкости.
13. Методическая оценка износостойкости при различных видах трения и изнашивания.
14. Определение коэффициента трения и силы трения при испытаниях.
15. Оценка динамической погрешности при испытаниях.
16. Испытания на прирабатываемость материалов.
17. Основные критерии,используемые при выборе ступеней нагрузки и продолжительности испытаний.
18. Стандартные и специфические методы испытпний смазочных материаловю.
19. Классификация видов смазки и смазочных материалов.
20. Основные схемы мспытательных установок,используемых в зарубежной практике для лабораторных испытаний смазочных материалов.
21. Критерии оценки смазочных материалов.
22. Зарубежные методики испытаний смазочных материалов.
23. Основные показатели продолжительности смазочного действия.
24. Расчёт основных параметров рационального периодического режима смазывания.
25. Основные данные, заносимые в протокол триботехнических испытаний.

**Основная литература**

# Алисин, В. В., Трение, изнашивание и смазка. Под ред. И.В. Крагельского и В.В. Алисина. Справочник. Книга 1,2 М.: Машиностроение, 1978

# Ананьин А.Д., Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений /Ананьин А.Д., Михлин В.М., Габитов И.И. и др. — 2008. — 432 с

# Крагельский И.В. Узлы трения машин. Справочник М.: Машиностроение, 1984. -280 с.

1. Попов С.И., Технические средства диагностирования транспортных машин: учеб. пособие/ С.И. Попов, Ю.П. Рункевич, Ю.В.Марченко [и др.]-Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2016.-199с.
2. Попов С.И., Диагностирование и испытание электрооборудования транспортных машин: учеб. пособие/ С.И. Попов, В.Ю. Валявин, С.Ф Подуст [и др.]-Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2010.-115с.

# Шведков, Д.Я. Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин / В.Д. Зозуля, Е.Л. Шведков, Д.Я. Ровинский, Э.Д. Браун; Отв. ред. И.М. Федорченко. АН УССР. Ин-т проблем материаловедения. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев : Наук. думка, 1990. - 264 с.