

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Технология машиностроения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к контрольной работе по дисциплине

«Обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин»

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2020

УДК 621.01

Составители:

канд. техн. наук, профессор В.А. Лебедев,
ст. преподаватель А.А. Тихонов
канд. техн. наук, доц. Прокопец Г.А.

Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин». – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т. 2020. – 8 с.

Содержат рабочую программу дисциплины, методические указания по выполнению контрольной работы.

Предназначены для бакалавров заочной формы обучения по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель преподавания дисциплины

Сформировать у обучающихся комплексное представление о роли и значении эксплуатационных свойств деталей в обеспечении жизненного цикла машин; способствовать усвоению обучающимися связи эксплуатационных свойств с качеством поверхностного слоя и путей их технологического обеспечения и повышения в процессе изготовления, эксплуатации и ремонта деталей машин.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- дать классификацию и основные понятия эксплуатационных свойств и показателей качества деталей машин;
- получить знания о физических основах пластической деформации, повреждаемости и разрушения деталей машин в процессе эксплуатации;
- раскрыть механизм изменения качества поверхностного слоя и прочностных характеристик деталей машин при эксплуатации;
- показать пути технологического обеспечения и повышения эксплуатационных свойств деталей машин;
- освоить методы оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств деталей машин.

1.3. Связь с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин» преподаётся обучающимся направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, ОПОП Технология машиностроения на четвёртом курсе, в первом семестре очной формы. Для овладения материалом по дисциплине «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин» необходимо качественное усвоение учебного материала следующих дисциплин «Физика», «Материаловедение», «Технологические процессы в машиностроении», «Обработка материалов резанием», «Физико-технологические основы методов обработки», в процессе изучения которых студент получает следующие входные знания:

- знать структуру технологических процессов обработки деталей;
- иметь представление об основных типах универсального металлорежущего оборудования (токарные, фрезерные и т.д.);
- иметь представление об универсальных рабочих инструментах (резцы, фрезы и т.д.);
- знать хим. состав и структуру основных машиностроительных конструкционных материалов;
- знать состав показателей физико-механических свойств материалов, владеть методами их измерения;
- знать сущность и технологические возможности методов механической обработки;
- знать основные технологии термической и химико-термической обработки сплавов.

Освоение дисциплины «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин» необходимо для приобретения компетенций при изучении профильных дисциплин: «Технологическая подготовка машиностроительных производств», «Проектирование технологических процессов изготовления деталей», «Научные основы проектирования машиностроительного производства» с целью подготовки бакалавров к проектной работе в условиях машиностроительных производств.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ /1/

1. Характеристика эксплуатационных свойств деталей машин.

1.1. Виды эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений. Контактная жёсткость, износостойкость, статическая и усталостная прочность, коррозионная стойкость, герметичность соединений, прочность посадок, статическая и динамическая контактная прочность, фреттинг-стойкость, теплопроводимость.

1.2. Эксплуатационные показатели качества деталей машин:

Показатели назначения, надёжность, долговечность, эргономические показатели. Понятие прочности. Основные факторы, влияющие на прочность.

1.3. Изменения характеристик качества поверхностей деталей машин в процессе их эксплуатации:

- геометрических характеристик качества поверхностей в процессе контактного взаимодействия деталей и их определение;
- физико-механических характеристик качества поверхностей в процессе эксплуатации и их определение.

2. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин.

2.1. Связь эксплуатационных свойств деталей машин с качеством поверхностей и условиями их обработки.

Основные подходы к обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин. Структурные схемы решения задач конструктора и технолога по обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин.

2.2. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин:

- износостойкости;
- усталостной прочности;
- коррозионной стойкости.

2.3. Классификация технологических методов повышения долговечности деталей машин.

Влияние на повышение долговечности деталей машин гальванических процессов, термообработки, методов финишной отделки деталей, химико-термических процессов, вибрационной механохимической обработки, методов ППД

3. Методы оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств деталей машин

3.1. Экспериментально-статистические методы оценки эксплуатационных свойств деталей машин.

Статические методы. Динамические методы. Методы испытания на усталостную прочность. Методы испытания на износ. Методы испытания на коррозионную стойкость.

3.2. Методы аналитической оценки и прогнозирования эксплуатационных свойств деталей машин.

Основные подходы аналитической оценки эксплуатационных свойств: феноменологический, механический, металлофизический,

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Контактная жёсткость. Основные показатели.

2. Износостойкость. Физика процесса повреждаемости и разрушения поверхностных слоёв деталей машин при трении.

3. Статическая объёмная прочность.

4. Усталостная объёмная прочность. Физика процесса усталостной (объёмной) повреждаемости и разрушения деталей машин при циклических нагрузках.

5. Коррозионная стойкость. Физика процесса повреждаемости и разрушения поверхностных слоёв деталей машин в условиях воздействия коррозионных сред.

6. Герметичность соединений.

7. Статическая контактная прочность.

8. Динамическая контактная прочность.

9. Понятие прочности. Теоретическая и техническая прочность.
10. Металлофизический подход аналитической оценки эксплуатационных свойств.
11. Надёжность изделий. Основные показатели.
12. Усталостная поверхностная прочность. Физика процесса усталостной (контактной поверхностной) повреждаемости и разрушения деталей машин при циклических нагрузках.
13. Статические методы оценки эксплуатационных свойств деталей машин.
14. Динамические методы оценки эксплуатационных свойств деталей машин.
15. Сущность и технологические возможности восстановления деталей машин способом холодного и горячего (объёмного) пластического деформирования.
16. Сущность и технологические возможности восстановления деталей машин способом нанесения полимерных, газотермических, гальванических и других покрытий.
17. Сущность и технологические возможности восстановления деталей машин способом напыления металлических покрытий.
18. Пластическая деформация и механические свойства.
19. Сущность и технологические возможности восстановления деталей машин способом наплавки. Методы наплавки.
20. Синергетический подход аналитической оценки эксплуатационных свойств.
21. Кинетический подход аналитической оценки эксплуатационных свойств.
22. Термодинамический подход аналитической оценки эксплуатационных свойств.
23. Феноменологический подход аналитической оценки эксплуатационных свойств.
24. Характеристика качества поверхностей деталей, определяющих их контактное взаимодействие, износ и усталостное разрушение
25. Геометрические характеристики качества поверхностного слоя и их влияние на эксплуатационные свойства изделий.
26. Физико-механические характеристики качества поверхностного слоя и их влияние на эксплуатационные свойства изделий. Изменение физико-механических характеристик качества поверхностей в процессе эксплуатации и их определение.
27. Механизм изменения геометрических характеристик качества поверхностей в процессе контактного взаимодействия деталей и их определение.
28. Механический подход аналитической оценки эксплуатационных свойств.
29. Связь эксплуатационных свойств деталей машин с качеством поверхностей и условиями их обработки.
30. Эксплуатационные свойства деталей машин. Основные подходы к обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин.
31. Структурные схемы решения задач конструктора и технолога по обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин.
32. Технологическое обеспечение износостойкости. Методы испытания на износ.
33. Технологическое обеспечение усталостной прочности. Методы испытания на усталостную прочность.
34. Технологическое обеспечение коррозионной стойкости. Методы испытания на коррозионную стойкость.
35. Классификация технологических методов повышения долговечности деталей машин.
36. Влияние на повышение долговечности деталей машин гальванических процессов.
37. Влияние термообработки на повышение долговечности деталей машин.
38. Влияние на повышение долговечности деталей машин методов финишной отделки деталей.
39. Влияние на повышение долговечности деталей машин химико-термических процессов.

40. Влияние на повышение долговечности деталей машин методов ППД и их классификация.

6. ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

При изучении дисциплины «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин» обучающийся должен выполнить контрольную работу. Контрольная работа содержит ответ на один контрольный вопрос из приведенного выше списка (вариант теоретического вопроса контрольной работы выбирается по номеру в списке в группе (или по указанию преподавателя) и практического задания.

Практическая часть включает два задания:

1. Составление плана обработки поверхностей с учетом условий эксплуатации детали /2/.
2. Определение параметров шероховатости по профилограмме с определением параметров опорной кривой /3/.

Литература

1. Технологическое обеспечение качества поверхности и эксплуатационных свойств деталей машин: учеб, пособие/ М.А.Тамаркин и др. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. - с.
2. Выбор плана обработки поверхностей: Методические указания по проведению практических занятий по курсам «Основы технологии машиностроения» и «Технология изготовления деталей машин». / Ростов-на-Дону. Издательский центр ДГТУ. 2004.
3. Практическая работа. Построение модели микропрофиля обработанной шлифованием поверхности по профилограмме.