

ФГБОУ ВО «НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Надёжность и ремонт машин»

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН

Принятие решений о годности деталей (сборочных единиц) и выборе рациональных способов их восстановления в процессах ремонта и утилизации машин на стадии дефектации

Методические указания
по выполнению контрольной работы

Новосибирск 2016

УДК 621.81(075)

Составители: доцент **Г.П. Бут**,
к.т.н., доцент **В.Н. Хрянин**
Рецензент: к.т.н., доцент **Р.В. Конореев**

Технология ремонта машин. Принятие решений о годности деталей (сборочных единиц) и выборе рациональных способов их восстановления в процессах ремонта и утилизации машин на стадии дефектации: метод. указания по вып. контрольной раб. / Новосиб. гос. аграр. ун-т: Инженер. ин-т; сост. Г.П. Бут, В.Н. Хрянин. – Новосибирск, 2016. – 14 с.

Представлены особенности методических подходов к решению задач по обоснованию принятия решений о годности деталей (сборочных единиц) и выборе рациональных способов их восстановления в процессе ремонта и утилизации машин на стадии дефектации.

Методические указания по выполнению контрольной работы предназначены студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки «Агроинженерия».

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института НГАУ протокол № 7 от 1 марта 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Структура контрольной работы	4
Форма представления контрольной работы	4
Задание на контрольную работу.....	5
Принятие решений о годности деталей (сборочных единиц) и выборе рациональных способов их восстановления в процессах ремонта и утилизации машин на стадии дефектации.....	6
1. Общая характеристика детали либо сборочной единицы (наименование)	6
2. Обоснование и формулировка принимаемых решений на стадии дефектации о годности по каждой детали (сборочной единице) одного и того же наименования по вероятным сочетаниям обнаруживаемых дефектов	6
3. Обоснование выбора универсального измерительного инструмента для измерения действительного размера изношенного конструктивного элемента детали.	7
4. Принятие решения по выбору рационального способа восстановления изношенной поверхности.....	8
Библиографический список	10
Варианты заданий на контрольную работу	11

Введение

В настоящих методических указаниях определена ориентация студентов в процессе обучения на формирование инженерного мышления при принятии ответственных решений на стадии дефектации деталей (*сборочных единиц*) и при выборе рациональных способов их восстановления на основе анализа факторов технологического критерия.

Методические указания разработаны в рамках рабочих программ по подготовке бакалавров-инженеров по направлению «Агроинженерия».

Цель контрольной работы: формировать профессиональные навыки и компетентность студентов – будущих инженеров по обеспечению качества восстановления деталей и сборочных единиц машин в процессе принятия решений о годности и при выборе рациональных способов восстановления, начиная со стадии дефектации.

Структура контрольной работы

Контрольная работа представляется к защите в составе следующих разделов:

1. Общая характеристика детали либо сборочной единицы (по варианту задания).

Краткое описание назначения детали, условия её функционирования и характер нагружения в процессе работы. Ремонтный чертёж в эскизной форме. Перечень устойчиво проявляемых дефектов.

2. Обоснование принимаемых решений о годности двух деталей одного и того же наименования.

3. Обоснование выбора универсального измерительного инструмента для измерения действительного размера изношенного конструктивного элемента детали.

4. Обоснование выбора рационального способа восстановления детали по ресурсопределяющему дефекту.

Форма представления контрольной работы

Включает:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- задание на контрольную работу с указанием варианта;
- введение;
- разделы разработки решений в соответствии с заданием и структурой контрольной работы.
- библиографический список.

Задание на контрольную работу

Студенту _____ группы _____

Вариант: 01 – 3, 5, 8 – П.4.1; 1,2,7 – П.4.1

1. Представить общую характеристику детали (*сборочной единицы*), её назначение, условия работы и динамику силового нагружения с *перечнем дефектов* на ремонтном чертеже (*представляется рисунком в эскизной форме*).

2. Обосновать и сформулировать принимаемые решения на стадии дефектации о годности по каждой детали одного и того же наименования по устойчиво проявляемым дефектам (*в соответствии с вариантом задания по двум деталям*):

3. Обосновать выбор универсального измерительного инструмента для измерения действительного размера изношенного конструктивного элемента детали.

4. Принять решение по выбору рационального способа восстановления изношенной поверхности

Принятие решений о годности деталей (сборочных единиц) и выборе рациональных способов их восстановления в процессах ремонта и утилизации машин на стадии дефектации

Введение

Излагается актуальность задач обеспечения качества дефектации деталей и сборочных единиц. Акцентируется внимание на необходимости достижения гарантий объективности и эффективности принимаемых решений о годности на стадии дефектации. (*роль факторов компетентности инженерно-технических работников; качество технологической документации и применяемой оснастки на операциях дефектации и мероприятия по обеспечению достоверности получаемых оценок технического состояния объектов дефектации; негативные последствия высокого уровня риска пропуска дефектных деталей на сборку*). Важность критической оценки на стадии дефектации возможностей использования рациональных способов восстановления, заложенных в действующей технологии и известных рекламируемых новых.

1. Общая характеристика детали либо сборочной единицы (наименование)

Кратко описать назначение, условия работы и динамику силового нагружения детали. Материал (марка) – для детали (*составных частей сборочной единицы*). Упрочнённое состояние. Факторы, обуславливающие место проявления (*локализации*) дефектов в данной детали.

Представить рисунок ремонтного чертёжа (*в эскизной форме*) с указанием дефектов на выносных линиях и в перечне подрисовочной надписи. Исходный эскиз детали (*сборочной единицы*) см. в [1, Приложения – по варианту задания].

2. Обоснование и формулировка принимаемых решений на стадии дефектации о годности по каждой детали (сборочной единице) одного и того же наименования по вероятным сочетаниям обнаруживаемых дефектов

Годность деталей (*сборочных единиц*) для дальнейшего применения без ремонтно-восстановительных воздействий.

Анализируя информацию в карте на дефектацию детали (*сборочной единицы*) [2] по каждому из заданных дефектов в их моделируемом сочетании (*практически, могут быть и другие сочетания*) сформулировать заключение о годности/ По дефектам «Износ» решение о годности для дальнейшего применения принимается, если действительный размер не пре-

вышает допускаемый и по другим дефектам деталь не подлежит выбраковке.

Годность деталей (сборочных единиц) для восстановления.

Годность деталей (сборочных единиц) для восстановления (ремонта) следует оценивать по результатам оценки действительных размеров (для изнашиваемых ресурсопределяющих поверхностей конструктивных элементов). Если действительный размер превышает допускаемое значение, восстановление целесообразно при условии отсутствии выбраковочных дефектов другого характера (формулировка решения должна приобретать форму «Если..., то...» с включением численной информации).

Принятие решений на выбраковку деталей (сборочных единиц).

Для монометаллических деталей и отдельных деталей сборочных единиц принятие решений о выбраковке формулируется по признакам предельного состояния и невозможности или нецелесообразности их восстановления (отсутствие на данное время способов восстановления либо с позиций технико-экономических).

Формулировка решения о выбраковке одной из дефектуемых деталей одного и того же наименования по варианту задания должна отражать мотивированное заключение (например, в форме « Так как диаметр изношенной направляющей втулки по наружной $\Delta\Delta$ поверхности превышает допускаемое значение (12.08 мм), последняя подлежит выбраковке»).

3. Обоснование выбора универсального измерительного инструмента для измерения действительного размера изношенного конструктивного элемента детали.

Анализируя информацию в карте на дефектацию детали (сборочной единицы) обосновать выбор универсального измерительного инструмента(-ов) для измерения действительного размера изношенного конструктивного(-ных) элемента (-ов) детали. Выбор представить в табличной форме (см. таблицу 1).

Примечание. Квалитет поля допуска IT для размера по чертежу см. в [3]. Допускаемая погрешность результат измерения [4, с. 375-378] не должна превышать $[(1/5...1/3)]IT$, а пределы допускаемой погрешности инструмента соответствующего класса точности см. в [5, с. 92-94].

Таблица 1 – Пример заполнения таблицы

№ п.п.	Наименование дефекта	Размеры, мм	Поле допуска, мм.	Допускаемая погрешность результата измерения, мм	Средства контроля	
		по чертежу	IT8	Δ	Пределы допускаемой погрешности инструмента, мм	Микрометр
1	<i>Износ шейки вала под шестерню</i>	$36^{+0,052}$	<i>0,015</i>	<i>0,005</i>	$\pm 0,002$	<i>МК 50-1</i>
2						
3						

4. Принятие решения по выбору рационального способа восстановления изношенной поверхности (*студенту предоставляется возможность самостоятельного выбора такой поверхности в пределах варианта задания*).

Выбор рациональных способов восстановления определяют на основе учёта наиболее значимых факторов технологического критерия [2, с.11]. Комплекс этих факторов включает необходимость оценки конструктивно-технологических ограничений по:

- химическому составу и структурному состоянию материала детали по объёму и упрочнённого поверхностного слоя (*если деталь упрочнялась на стадии изготовления*);

- степени изношенности (*предопределяется целесообразность использования тонкослойных или толстослойных способов нанесения покрытий*);

- наличию конструктивно-технологических ограничений (*есть ли в наличии у детали поверхности, в совокупности составляющие технологическую базу; доступность воздействия на восстанавливаемую поверхность рабочим инструментом*);

- технологическим характеристикам известных способов восстановления изношенных поверхностей [см. 3, с. 261 – 264].

В контрольной работе необходимо представить краткие пояснения по оценке указанных факторов применительно к решению задачи по данному подразделу, определяя выбор 3-х-4-х альтернативных рациональных способов.

И в заключение из сформированной группы альтернативных рациональных способов выбрать предпочтительный способ по факторам технологического критерия и с ориентировочной технико-экономической оценкой.

Библиографический список

1. Пучин Е.А. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; под ред. Е.А. Пучина.– М.: КолосС, 2007.– 488 с.
2. Технология восстановления деталей машин. Разработка технологического процесса восстановления детали: методические по выполнению курсовой работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т: Инженер. ин-т; сост. Г.П. Бут. – Новосибирск, 2007. – 126с.
3. Палей М.А. Допуски и посадки, В 2 ч./ М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – 9-е ихд., перераб, и доп. – СПб.: Политехника, 2009. – 530 с.
4. Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник / А.Г Схиртладзе, Я.М. Радкевич. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 420 с.
5. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости. – М.: КолосС, 2004. – 240 с.

Варианты заданий на контрольную работу
(по дисциплине «Организация технического сервиса»)

ВАРИАНТЫ

- 01 – П.2.1-** Вп – 1(< доп), 3(< доп), 6(< доп)
 П.2.1- Вып – 2(< доп), 6(> доп), 7(< доп)
- 02 – П.2.1-** Вп – 1(> доп), 3(> доп), 7(< доп)
 П.2.1- Вып – 2(> доп), 3(< доп), 4
- 03 – П.2.1-** Вып – 1(< доп), 2(< доп), 3(> доп)
 П.2.1- Вп – 1(> доп), 3(< доп), 7(> доп)
- 04 – П.2.1-** Вп – 3(> доп), 4(наносы), 8(< доп)
 П.2.1- Вып – 3(> доп), 7(> доп), 8(> доп)
- 05 – П.2.2-** Вп – 2(> доп), 3(< доп)
 П.2.2- Вып – 1, 2(< доп), 3(< доп)
- 06 – П.2.3 – 1,** 2(> доп), 3(< доп)
 П.2.3 – 2(< доп), 3(< доп)
- 07 – П.2.4 – 1**(< доп)
 П.2.4 – 1(задиры, прижёги)
 П.2.4 – 1(> доп)
- 08 – П.2.5 – 2**(> доп), 4(< доп) – ОЗ-100
 П.2.5 – 1, 2(> доп), 3(> доп)
- 09 – П.2.6 – 1**(3-ий РР, < доп), 2(< доп), 3(> доп)
 П.2.6 – 1(2-ой РР, < доп), 4(< доп)
- 10 – П.2.6 – 1**(НР, < доп), 2(РР, < доп), 4(> доп)
 П.2.6 – 1(НР, > доп), 2(РР, > доп), 4(> доп)
- 11 – П.2.7 – 1,** 3(205К, > доп)
 П.2.7 – 2, (305, > доп)
- 12 – П.2.8 – 4**(< доп), 1
 П.2.8 – 5(< доп), 6(> доп)
- 13 – П.2.8 – 2**(> доп), 3(> доп)
 П.2.8 – 4,(> доп), 5(> доп), 6(< доп)
- 14 – П.2.8 – 1,** 2(> доп), 3(> доп)
 П.2.8 – 4(< доп), 5(> доп), 6(> доп)
- 15 – П.3.1 – 2,** 8(НР, > доп)
 П.3.1 – 1, 3, 16(> доп)
 П.3.1 – 3, 8(РР, > доп)
- 16 – П.3.2 – 1**(забоины, риски, волосовины)
 П.3.2 – 1(< доп)
 П.3.2 – 1(> доп)
- 17 – П.3.3 – 1**(< 4-го РР), 2(< 4-го РР), 7
 П.3.3 – 1(< 3-го РР), 2(< 3-го РР), 3(> 75,26)

- 18 – П.3.3 – 1(< 3-го РР), 2(< 2-го РР), 3(> 75,16)
 П.3.3 – 1(< 1-го РР), 2(< 1-го РР), 3(> 75,16)
- 19 – П.3.3 – 1(< ИН), 2(<ИН), 12(< 0,04), 7(< 75,16)
 П.3.3 – 1(< 2-го РР), 2(< 1-го РР), 6(> доп)
- 20 – П.3.3 – 1(< 3-го РР), 2(< 3-го РР), 3(< 75,36)
 П.3.4 – 1(< ИН), 2(< ИН), 7
- 21 – П.3.4 – 1, 5(> доп), 8(> доп)
 П.3.4 – 5(< доп), 7, 9(> доп)
- 22 – П.3.4 – 2, 6(> доп), 7(> доп)
 П.3.4 – 8(< доп)
- 23 – П.3.4 – 3, 4(> доп), 5(> доп)
 П.3.4 – 4(< доп), 5(< доп), 9(< доп)
- 24 – П.3.5 – 1, 2(> доп), 3(< доп)
 П.3.5 – 2(< доп), 4(< доп), 6(< доп)
- 25 – П.3.5 – 3(> доп), 5(> доп), 6(> доп)
 П.3.5 – 1, 2(> доп), 4(> доп)
- 26 – П.3.6 – 1(> доп), 2(Вп, > доп)
 П.3.6 – 1(< доп), 2(Вп, < доп)
- 27 – П.4.1 – 2(> доп), 4(< доп), 5
 П.4.1 – 2(< доп), 4(> доп), 1
- 28 – П.4.1 – 3(< доп 16,7 и < доп 260,0),
 П.4.1 2(> доп)
- 29 – П.4.2 – 1, 2(А < 108)
 П.4.2 – 2(< доп, А > 108), 3(> доп), 4(< доп)
 П.4.2 – 3(> доп), 4(> доп), 5(< доп)
- 30 – П.4.3 – 1(> доп), 2(< доп)
 П.4.3 – 1(> доп) , 2(> доп)
- 31 – П.4.3 – 1(> доп), 2(< доп)
 П.4.3 – 2(< доп), 3(< доп)
- 32 – П.4.4 – 1(> доп), 2(при повороте < доп)
 П.4.4 – 1(< доп), 2(поворот использован < доп)
- 33 – П.5.1 – 1(> доп), 2(< доп)
 П.5.1 – 1(< доп), 2(> доп)
- 34 – П.5.2 – 1, 2(> доп), 4(> доп)
 П.5.2 – 3(> доп), 5(> доп)
- 35 – П.5.2 – 3(< доп), 4(< доп), 4(< доп), 5(< доп)
 П.5.2 – 4(> доп), 5(> доп)
- 36 – П.5.3 – 1, 2(> доп)
 П.5.3 – 2(< доп), 3(> доп)
- 37 – П.5.3 – 3(> доп), 4(< доп)
 П.5.3 – 2(> доп), 3(> доп)

- 38 – П.5.4 – 1, 2(> доп), 4(> доп)
 П.5.4 – 3(> доп), 4(> доп)
- 39 – П.5.4 – 2(< доп), 3(< доп), 4(< доп)
 П.5.4 – 1, 3(> доп), 4(> доп)
- 40 – П.5.5 – 1, 2(3)(< доп)
 П.5.5 – 4(> доп), (5(6))(< доп)
- 41 – П.5.5 – 2(3)(< доп), (5(6))(< доп)
 П.5.5 – 1, 4(> доп), 2(3)(< доп)
- 42 – П.5.6 – 1, 2(> доп)
 П.5.6 – 2(> доп), 3(< доп), 4(< доп)
- 43 – П.5.7 – 1, 2(> доп), 3(> доп)
 П.5.7 – 1, 2(> доп), 3(> доп), 5(> доп)
- 44 – П.5.8 – 4, 5(< доп)
 П.5.8 – 1(< доп), 2(< доп)
- 45 – П.5.8 – 5(< доп), 6(< доп)
 П.5.8 – 2(< доп)
- 46 – П.5.8 – 3(поверхности впадин по диаметру, < доп)
 П.5.8 – 5(>доп), 6(> доп)
- 47 – П.5.9 – 1, 2(> доп), 3(< доп)
 П.5.9 – 2(< доп), 3(> доп)
- 48 – П.6.1 – 1(> доп)
 П.6.1 – 5(> доп), 7(> доп)
- 49 – П.6.1 – 1(< доп)
 П.6.1 – 3(> доп), 4(< доп)
- 50 – П.6.1 – 2(повреждение), 6(< доп)
 П.6.1 – 5(Усталостные выкрашивания)

Расшифровка обозначения вариантов задания

01 – П.2.1- Вп – 1(< доп), 3(< доп), 6(< доп) – дефектность для первой детали.

П.2.1- Вып – 2(< доп), 6(> доп), 7(< доп) – дефектность для второй детали.

01 – номер варианта задания по номеру зачётной книжки;

П.2.1 – номер приложения (эскиз детали) по методическим указаниям на КР по восстановлению деталей издания 2007 г.;

Вп (вып) – гнездо для впускного (выпускного) клапана;

1, 3, 6 – номера дефектов детали по технологической карте на дефектацию;

> доп или < доп – больше или меньше допускаемого размера.

Другие принятые обозначения

НР – нормальный размер; РР – ремонтный размер; ИН – первая группа нормальных размеров

Составители:

Бут Григорий Павлович
Хрянин Виктор Николаевич

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА
И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Принятие решений о годности деталей (сборочных единиц) и выборе рациональных способов их восстановления в процессах ремонта и утилизации машин на стадии дефектации

Методические указания по
выполнению контрольной работы

Компьютерный набор

Г.П. Бут

Подписано к печати 2015 г.
Объём 0,3 уч.-изд.л Формат 60x80^{1/16}
Тираж 15 экз. Изд. №.... Заказ №...

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147