

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.12.2021 15:43:36  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра автомобилей транспортных систем и процессов

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

О. Локтионова  
«18» 12 2017



### ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Методические указания к курсовому проектированию для сту-  
дентов направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов

Курск 2017

УДК 621.4

Составитель А.А.Толкушев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Б.А.Семенихин*

Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: методические указания к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Толкушев. Курск, 2017. 11 с. Библиогр. с.10.

Содержат методические указания курсовому проектированию по дисциплине «Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Методические указания соответствуют требованиям программы утвержденной УМО по образованию, а области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов.

Предназначены для студентов направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 14.12.17 Формат 60x84 1/16  
Усл. печ. л. 0,6. Уч. – изд.л 0,55. Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

### **Общие указания.**

Настоящие методические указания предназначены для использования в курсовом проектировании по курсу «Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Выполнение курсовой работы по технологии ремонта деталей и узлов автомобилей необходимо для приобретения навыков самостоятельной разработки технологических процессов ремонта автомобилей. При выполнении работы студент должен научиться пользоваться специальной справочной литературой, ГОСТами, РТМ, таблицами, нормативами и ориентироваться на новейшие достижения науки и техники в области технологии машиностроения и ремонта машин и передовой опыт авторемонтных предприятий. При этом необходимы знания, которые получены при изучении курсов «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Детали машин и основы конструирования», «Компьютерная графика», «Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Конструкция и расчеты энергетических установок».

Студент-исполнитель проекта, является автором проекта и отвечает за принятые технические решения, правильность расчётов и оформление графической части.

Руководитель работы осуществляет методическое руководство по выполнению работы, контролирует выполнение, проверяет и подписывает пояснительную записку и графический материал.

### **Темы курсового проекта и задание на курсовое проектирование.**

Типовой темой курсового проекта может, являться разработка технологического процесса ремонта детали, разборки или сборки узла или агрегата автомобиля, в условиях мелко-, средне- или крупносерийного производства. В курсовой проект могут включаться задания научно-исследовательского характера связанные с ремонтом автомобилей.

Задание на курсовой проект выдаётся студенту на стандартном бланке в начале семестра.

## **Объём и оформление курсового проекта.**

В состав курсового проекта включается расчетно-пояснительная записка объемом 20-30 страниц рукописного или печатного текста на листах формата А4 и графическая часть, которая состоит из ремонтного чертежа детали (или узла) и приспособления на одну из операций технологического процесса восстановления или ремонта. Формат графической части выбирается студентом исходя из заполнения графикой листа не менее 70% стандартного листа.

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих документов и разделов:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;
- основная часть (техническая, технологическая и конструкторская части);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

При оформлении проекта следует пользоваться стандартом университета СТУ 04.02.030-2015[1].

## **Методические указания по выполнению работы.**

Введение должно содержать:

- краткие сведения, связанные с состоянием вопросов, разрабатываемых в курсовой работе;
- обоснование актуальности темы курсового проекта (объем 0,5-1 стр.).

Основная часть содержит:

### **1. Техническая часть.**

- 1.1. Характеристика условий работы детали (узла), её конструктивные особенности и технические условия на изготовление краткие сведения о технологии ее изготовления [2,3,4,15,1617] (объем 2-3 стр.).

- 1.2. Характеристика материала, из которого изготовлена деталь (детали узла). Этот пункт содержит информацию по механическим свойствам, термической обработке, структуре и свойствам поверхности детали (деталей узла) [16,17] (объём 2-3 стр.).
- 1.3. Технические условия на контроль и сортировку деталей (узла). Этот пункт содержит анализ дефектов детали (узла), которые возникают при эксплуатации узла и возможностей их устранения, выбор средств и методов выявления дефектов детали (узла), составляется карта дефектации [2,3,4,5] которая может быть расположена как пояснительной записке, так и в приложении. На основе анализа дефектов устанавливается частота возникновения того или иного дефекта и способы их обнаружения и устранения (объём 2-3 стр.).

## **2. Технологическая часть.**

- 2.1. Проектирование технологического процесса ремонта детали (узла).

При разработке технологических процессов восстановления изношенных и повреждённых деталей необходимо разработать ремонтный чертёж, который выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.604-68. Ремонтный чертёж детали отличается от рабочего чертежа тем, что на ремонтных чертежах показывают только те данные, которые используются непосредственно в процессе ремонта и сборки (восстанавливаемые размеры, габаритные размеры, размеры технологических баз и соответствующие технологические условия). Разработку технологического процесса восстановления детали ведут в следующей последовательности:

- после изучения ремонтного чертежа, изучения дефектов и износа определяется возможное сочетание дефектов, устанавливают содержание технологических маршрутов;
- выбирают и обосновывают способ восстановления детали [2,3,4,5,14,15];
- выбирают установочные технологические базы для обработки [2,3,4,5,10];
- выбирают материалы и режимы нанесения металлопокрытий [4,5,14,15];

- устанавливают режимы механической и, если необходимо, термической обработки [4,5,6,7,10,16,17].
- устанавливают необходимое количество операций механической обработки для достижения точности и шероховатости восстанавливаемых поверхностей [2] ;
- выбирают оборудование, приспособления и инструмент необходимый для восстановления и механической обработки по всем технологическим операциям [4,5,6,7,8,10,14,15];
- разрабатывают маршрутные и технологические карты [18];
- нормируют операции технологического процесса [5,10];
- рассчитывают необходимое количество оборудования для разработанного технологического процесса и его загрузку. [5,10,19,20].

Кратко маршрут технологического процесса восстановления или ремонта оформляют в виде таблицы.

Номер операции	Наименование операции	Содержание операции	Применяемое оборудование и инструмент

Первыми операциями в технологических процессах ремонта и восстановления следует предусматривать моечные и дефектовочные. Моечные операции предусматриваются в технологическом процессе если это необходимо, например, когда обработка детали велась с применением смазывающе-охлаждающих жидкостей. Последней обязательно предусматривают контрольную операцию.

Необходимые технологические расчеты и пояснения приводят расчеты после краткой таблицы маршрута технологического процесса.

При разработке технологических процессов сборки, в условиях серийного производства, необходимо представить технологическую схему сборки в графическом виде. На таких схемах каждый элемент изделия обозначается прямоугольником, в котором указывается наименование составной части, ее индекс, и количество. Разработка технологического процесса начинается с определения базовой детали и деления изделия на сборочные единицы и детали. Процесс сборки отображается горизонтальной линией в направлении от прямоугольника с наименованием базового элемента до прямоугольника с наименованием готового изделия. Выше горизонтальной линии показывают, в порядке последовательности сборки прямоугольни-

ки, обозначающие детали, ниже – прямоугольники, условно обозначающие сборочные единицы. Для каждой сборочной единицы могут быть построены аналогичные схемы. После разработки схем сборки устанавливают состав необходимых подготовительных и сборочных работ и определяют содержание операций и переходов. Маршрутный технологический процесс сборки оформляют в виде таблицы.

Номер операции	Наименование операции	Содержание операции	Применяемый инструмент, оснастка оборудование.	Нормы времени

Нормы времени на операции устанавливают на основании расчетов [19,20] или нормам времени действующих процессов сборки на сервисных предприятиях.

После нормирования операции необходимо просчитать количество оборудования необходимого для реализации спроектированного процесса. Для расчета количества оборудования необходимо знать действительный годовой фонд времени работы оборудования  $\Phi$  д.о., который определяется как:

$$\Phi \text{ д.о.} = [365 - (104 + \text{дп})] t_{\text{см.}} \cdot y \cdot \eta_0$$

где 365 число календарных дней в году;

104 – число выходных дней в году;

Дп – число праздничных дней в году;

t см. – продолжительность рабочей смены, ч;

y – число смен;

$\eta_0$  – коэффициент использования оборудования, учитывающий простои в профилактическом обслуживании и ремонте (принять равным 0,93...0,98)

Для расчетов также можно пользоваться таблицей

Действительные годовые фонды времени работы оборудования,

ч

Таблица 1

Оборудование	Число рабочих смен	
	1	2
Немеханизированное моечно-очистное, разборочно-сборочное, ремонтное, деревообрабатывающее	2050	4080
Металлорежущее, кузнечнопрессовое, сварочные	2040	4055

трансформаторы		
Механизированное моечно-очистное, разборочно-сборочное, ремонтное, контрольно-испытательное, окрасочно-сушильное, гальваническое	2030	4015
Полуавтоматическое разборочно-моечное, испытательное с автоматической регистрацией, термическое	2000	3910
Сварочно-наплавочное оборудование	1965	3810
Комплексные механизированные линии для окрасочных, гальванических и моечно-очистительных работ	1945	3810

Годовой объем работ  $T_{г.}$  операции технологического процесса определяется как:

$$T_{г.} = tN;$$

где  $t$  – трудоемкость операции, мин.;

$N$  – годовая производственная программа, шт.

Количество основного технологического оборудования, металлорежущего, разборочно-сборочного -  $X_0$  при укрупненных расчетах производственных участков рассчитывают по формуле:

$$X_0 = T_{г.} / \Phi \text{ д.о.}$$

Число проходных моечных установок и машин, сушильных камер

$$X_0 = K_n t_0 N / n_{и} \Phi \text{ д.о.}$$

где -  $K_n$  – коэффициент неравномерности, учитывающий возможные отклонения от расчетного ритма производства равный 1,1...1,2;

-  $t_0$  - продолжительность загрузки выгрузки изделий, ч;

-  $n_{и}$  – число одновременно обрабатываемых изделий.

Число моечных машин, ковочных молотов, термических печей

$$X_0 = G_{и.г.} / g_0 \cdot \Phi \text{ д.о.}$$

где -  $G_{и.г.}$  – масса изделий, обрабатываемых в течении года, кг;

-  $g_0$  – производительность моечной машины, Кг/час.

### **3. Конструкторская часть.**

В конструкторской части курсового проекта разрабатывается станочное установочно-зажимное, сборочное или контрольное приспособление. Для разработки приспособления необходимо принять метод базирования, обеспечивающий требуемую точность обработки, определить составляющие сил резания и паспортные данные станка, на который проектируется приспособление.

При проектировании сборочного приспособления необходимо принять метод базирования, обеспечивающий требуемую точность взаимного расположения сопрягаемых поверхностей, при необходимости определить силы, действующие при сборке.

Контрольное приспособление может быть спроектировано как для контроля готовой детали по основным параметрам, так и для контроля технических параметров узла. Для проектирования приспособлений рекомендуется пользоваться справочной и учебной литературой [2,3,4,5,11,12,13].

### **Заключение.**

В заключении кратко подводятся итоги проделанной работы. В конце расчетно-пояснительной записки необходимо указать список использованной литературы. В тексте обязательны ссылки на источники, которые были использованы при выполнении курсового проекта, а также ссылки на Интернет ресурсы.

**Библиографический список.**

1. СТУ 04.02.030-2015. Курсовые работы (проекты), выпускные квалификационные работы [Текст]: общие требования к структуре и оформлению. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 26 с.
2. Ремонт автомобилей [Текст]: / Л.В. Дехтеринский, К.Х. Акмаев, В.П. Апсин и др. Под ред. Л.В. Дехтеринского:- М.: Транспорт, 1992.-295 с.: ил., табл.
3. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей[Текст] : Учеб. для техникумов / Под ред. И.Е. Дюмина,1995.-280 с.
4. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. – Л: Машиностроение, 1976.- 560 с.
5. Капитальный ремонт автомобилей [Текст]: Справочник / Л.В. Дехтеринский, Р.Е. Есенберлин, К.Х. Акмаев и др.; Под ред. Р.Е. Есенберлина: - М.: Транспорт, 1989.- 335 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. т.1.
7. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. т.2.
8. Краткий справочник металлиста[Текст]: / Под общ. ред. П.Н. Орлова, Е.А. Скороходова. – 3-е издание., перераб. и доп. - М.: Машиностроение,1987.- 980 с.
9. ГОСТ 2.604-68 ЕСКД. Чертежи ремонтные. – М.: Изд-во стандартов, 1970.
10. Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – 4-е изд., перераб. и доп. – Мн.: 1983 – 256 с. ил.
11. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений [Текст]: Учебник для ВУЗов. – 2-е издание, перераб. и доп. 1983 –277 с.
12. Горохов В.А. Проектирование и расчёт приспособлений. – Мн.: Высшая школа, 1986 – 238 с.
13. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник: - М, 1979 – 322 с.
14. Какуевицкий В.А. Ресурсосберегающие технологии восстановления деталей автомобилей. - М.: Транспорт, 1993 – 176 с.
15. Есенберлин Р.Е. Восстановление автомобильных деталей сваркой, наплавкой, пайкой. - М.: Транспорт, 1994 – 256 с.

16. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение[Текст]: Учебник для высших технических учебных заведений. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990 – 328 с. ил.
17. Журавлёв В.Н. Николаева О.И. Машиностроительные стали [Текст]: Справочник. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992 – 480 с. ил.
18. ГОСТ 3.1119-83 Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1984 г.
19. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. Изд. 2-е уточн. и доп. М., машиностроение, 1974 г.
20. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. Центр. Бюро нормативов по труду Гос.Ком ССЗ по труду и социал. Вопросам. – М.; Экономика 1991, 155 с.