

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ «КАМЕНСКИЙ ТЕХНИКУМ СТРОИТЕЛЬСТВА И  
АВТОСЕРВИСА»

# **Методические рекомендации**

**по выполнению курсового проекта по  
МДК 02.04 Ремонт подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования**

специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-  
транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования  
(по отраслям)

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 г. № 45, зарегистрирован в Минюсте РФ 06 февраля 2018 г. № 49942);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (утв. приказом Минобрнауки РФ от 14 июня 2013 г. № 464).

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) по выполнению курсового проекта по МДК 02.04. Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Данные указания содержат основные требования к структуре и содержанию курсового проекта. Даны методические рекомендации по выполнению основных частей курсового проекта, требования к содержанию и оформлению расчётной и графической частям, алгоритм проведения расчётов с необходимыми к ним справочными данными и ссылками на источники информации.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Каменский техникум строительства и автосервиса» (далее — ГБПОУ РО «КТСиА»)

Разработчик: Мурлыкина Татьяна Николаевна, преподаватель ГБПОУ РО «КТСиА»

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
1 Требования к структуре курсового проекта.....	8
2 Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта... 1	
3 Требования к оформлению и содержанию графической части курсового проекта.....	1
Список использованных источников.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ А Форма титульного листа.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Пример содержания .....	2
ПРИЛОЖЕНИЕ В Содержание основной части пояснительной записки Раздел 1.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Содержание основной части пояснительной записки Раздел 2.....	

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Изучение МДК 02.04 Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования заканчивается выполнением каждым обучающимся курсового проекта. Значение вопросов совершенствования ремонтных заводов и проектирования предприятий, в настоящее время стоит особо остро так же в связи с повышением требований к природно-охраным мероприятиям, поскольку подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование, технологическое оборудование предприятий является серьезными источниками загрязнения окружающей среды. Вопросы проектирования участков ремонтных предприятий, разработка конструкторской и технологической документации для ремонта, разработка технологических процессов ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования и их совершенствование в числе других представлены в требованиях государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) и МДК 02.04 Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Курсовое проектирование позволяет повысить качество изучения данных вопросов по модулю, а в итоге и уровень выпускаемых специалистов.

В результате освоения МДК 02.04 Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования обучающийся должен обладать следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

ПК 2.1 Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов

ПК 2.2 Контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

ПК 2.3 Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

ПК 2.4 Вести учетно-отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК.11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

В ходе усвоения МДК 02.04 Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования с целью овладения указанными общими и профессиональными компетенциями при выполнении курсового проекта обучающийся должен:

#### **уметь**

- определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;
- выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов;
- организовывать работу персонала по эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин, технологического оборудования;
- осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обеспечивать безопасность работ при эксплуатации и ремонте подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;
- разрабатывать и внедрять в производство ресурсо- и энергосберегающие технологии.

#### **знать**

- основные положения по эксплуатации, обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;
- организацию технического обслуживания, диагностики и ремонта деталей и сборочных единиц машин, двигателей внутреннего сгорания, гидравлического и пневматического оборудования, автоматических систем управления подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;
- способы и методы восстановления деталей машин, технологические процессы их восстановления;
- методику выбора технологического оборудования для технического обслуживания, диагностики и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;
- основы технического нормирования при техническом обслуживании и ремонте машин;
- принцип действия контрольно-измерительного инструмента и приборов;
- правила и инструкции по охране труда в пределах выполняемых работ;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- правила пожарной безопасности в пределах выполняемых работ;
- нормативные акты, относящиеся к кругу выполняемых работ.

### **Цели и задачи курсового проектирования**

Главная цель курсового проектирования заключается в том, чтобы помочь обучающимся овладеть методикой и навыками самостоятельного решения конкретных инженерно-технических задач. Проектирование помогает систематизировать знания учащихся полученных при изучении предмета, развивает их практические навыки проектирования и пользоваться технической, нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами, способность к исследовательской работе, подготавливает их к проведению технологической и преддипломных практик, более осмысленному и конкретному сбору материалов для дипломного проекта, его качественной защите.

Основные задачи курсового проекта:

- определение объемов ремонтных работ и численности исполнителей
- разработка вопросов организации и технологии ремонтных работ

- определение технической нормы времени на восстановление детали
- принятие планировочных решений
- разработка мероприятий по технике безопасности

Проект по степени сложности соответствует теоретическим знаниям, полученным обучающимися при изучении модуля и выполняется по индивидуальным заданиям. Реализуются указанные выше задачи в виде пояснительной записки (ПЗ) и графической части (ГЧ).

Курсовой проект предусматривает разработку двух частей:

- планировочной
- технологической

**При выполнении планировочной части проекта** обучающиеся должны выполнить расчеты по определению годовой трудоемкости участка, подобрать оборудование и расставить его на проектируемом участке. В приложениях к методическому пособию имеются образцы планировок различных участков и отделений, а также список рекомендуемого оборудования.

**При выполнении технологической части проекта** обучающиеся должны разработать технологический процесс восстановления детали в соответствии с вариантом задания.

Рабочие чертежи деталей даны в приложении №4 к МУ .

В приложениях к методическим указаниям имеются все сведения, а также технологическая документация, необходимые для успешного выполнения курсового проекта.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСОВОМ ПРОЕКТЕ

### **Курсовой проект состоит из:**

- а/ пояснительной записки с технологической документацией;
- б/ графических работ.

### **Содержание пояснительной записки к проекту:**

- а/ титульный лист;
- б/ задание;
- в/ оглавление (содержание);
- г/ планировочная часть;
- д/ технологическая часть;
- е/ список литературы, использованной при разработке проекта.

### **Содержание графической части проекта:**

- а/ планировка участка;
- б/ рабочий чертеж восстанавливаемой детали;
- в/ карты эскизов.

## **Рекомендации по работе над курсовым проектом:**

Курсовое проектирование ведется, как на занятиях, так и самостоятельно по данным методического указания (МУ). После получения индивидуального задания и знакомства с МУ необходимо:

- повторить темы раздела «Проектирование РП» программы МДК 02.04 Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования - подобрать нормативно-справочную и другую литературу с учетом предлагаемого списка литературы.

- подготовить калькулятор, черновик для ведения расчетов, папку для курсового проекта, листы формата А-1.

- все расчеты ведутся согласно МУ

- выполнение первого листа ГЧ формат А-1 возможно лишь с определенного этапа в расчетах ПЗ (после расчета и подбора оборудования, площадей и принятия планировочных решений).

- второй лист ГЧ формат А-1 могут выполняться в другой последовательности

- выполнение ПЗ и ГЧ проекта должно вестись строго в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД.

## **Основные требования к пояснительной записке**

Пояснительная записка курсового проекта – это документ, содержащий основные результаты теоретического и практического исследования поставленной проблемы (темы) и обоснование соответствующих технологических, конструкторских, программных проектных предложений по её решению. Пояснительная записка объемом 30-35 страниц относится к текстовым документам и выполняется на листах из писчей бумаги формата А-4/297 x 210 мм/ на одной стороне листа и должна удовлетворять требованиям ЕСКД, ГОСТ Р 2.105-2019 .Пояснительная записка брошюруется в общей обложке, в последовательности изложенной в оглавлении.

Обязательным элементом пояснительной записки КП является титульный лист (Приложение 1). Титульный лист включается в общую нумерацию ПЗ. Номер страницы на нем не ставится. Лист содержания и листы пояснительной записки курсового проекта (после титульного листа) снабжается основной надписью - большим штампом (приложение 3), последующие листы – малым штампом.

Каждый структурный элемент записки (заголовок первого уровня) и следующий за ним текст начинаются с новой страницы. К структурным элементам относятся: Содержание, Введение, НАЗВАНИЯ ЧАСТЕЙ, Заключение, Список использованных источников, Приложение. Структурные элементы печатаются прописными буквами, жирным шрифтом, без точки в конце, выравниваются по центру, не подчёркиваются, переносы в словах не ставятся. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, полужирным шрифтом, не подчеркивая. Набор текста в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт семейства- Times ,кегель-14, через 1,5 межстрочных интервала. Абзацный отступ одинаков и равный 5 знакам. Текст на листе должен занимать 29-30 строк. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк — не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Поля стандартные: слева- 2,5- 3 см, справа-1-1,5 см, сверху – 2,5 см, снизу – 2,5 см. Оформление формул, таблиц, рисунков, сносок и ссылок осуществляется в соответствии с действующим ГОСТ Р 2.105-2019.

Условные буквенные обозначения механических, химических, математических и

других величин должны быть одинаковы во всех разделах записки. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него.

Пример - Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где  $m$  - масса образца, кг;

$V$  - объем образца, м<sup>3</sup>.

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают - (1).

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

При использовании нормативных материалов необходимо делать ссылки на справочную литературу, с указанием страниц, номеров карт и страниц.

Достаточно указать страницу и номер таблицы, а в квадратных скобках [б] - порядковый номер книги, под которым учащийся поместил ее в списке использованной литературы.

Листы пояснительной записки нумеруются в следующем порядке стр. 1 - титульный лист, стр. 2 - задание на курсовое проектирование, стр.3 - оглавление и далее листы записки в порядке, указанном в содержании; в конце записки помещается список использованных источников.

Содержание записки разделяется на разделы, пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Наименование разделов и подразделов должны быть краткими, соответствовать содержанию и записываться в виде заголовков, прописными буквами. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится.

В курсовом проекте по «Ремонту автомобилей»- два раздела. 1-й планировочный раздел; 2-й технологический раздел.

*Каждый раздел следует начинать с заглавного листа, а продолжать - на последующих.* Расстояние между заголовками разделов и последующим текстом должно не менее 10 мм.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок. Кроме того, все таблицы должны быть пронумерованы арабскими цифрами, в пределах всей пояснительной записки. Над левым верхним углом таблицы помещается "Таблица" с указанием порядкового номера таблицы. На все таблицы должны быть ссылки в тексте пояснительной записки. Повторяющийся в графах текст не допускается заменять кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графа ставится прочерк. В штампах пояснительной записки проставляется шифр проекта, который предлагается записывать в следующем виде:



КП. 23.02.04. 00.000 ПЗ

где КП - курсовой проект;

23.02.04 - номер специальности;

00 - вариант задания;

ПЗ- пояснительная записка

Таким образом, окончательная запись должна иметь вид:

КП 23.02.04. 00. 000 ПЗ

## ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Титульный лист пояснительной записки оформляется по ГОСТу 3.1104-81 ОТ СЭВ 1802-79 по форме, представленной в приложении № 1.

### Задание

Оформляется на отдельном листе в соответствии с содержанием задания по варианту из МУ ( см. приложение № 2). Утверждается председателем ЦК и заместителем директора по учебной работе.

### Оглавление (содержание)

В элементе «Содержание» приводят порядковые номера и заголовки разделов (при необходимости — подразделов) данного ТД. обозначения и заголовки его приложений. При этом после заголовка каждого из указанных структурных элементов ставят отточие, а затем приводят номер страницы ТД. на которой начинается данный структурный элемент.

### Содержание оглавления

#### **Введение**

#### **1 Планировочный раздел**

- 1.1 Назначение участка
- 1.2 Режим работы участка
- 1.3 Расчет годовой трудоемкости участка
- 1.4 Расчет количества производственных рабочих
- 1.5 Штатная ведомость работающих на участке
- 1.6 Расчет количества рабочих мест и основного оборудования
- 1.7 Расчет площади участка
- 1.8 Описание технологического процесса на участке
- 1.9 Подъемно-транспортные средства
- 1.10 Основные строительные требования
- 1.11 Техника безопасности и противопожарные мероприятия на участке

#### **2 Технологический раздел**

- 2.1 Назначение и условия работы детали
- 2.2 Разработка рационального технологического процесса
- 2.3 Разработка карт эскизов
- 2.4 Выбор необходимого оборудования, технологической оснастки
- 2.5 Расчет технической нормы времени

2.6 Оформление операционных карт

2.7 Оформление маршрутных карт

### Заключение

#### Список использованных источников

Список использованных источников отражает перечень источников, использованных при написании КП (15-20 литературных и иных источников);

### Основные требования к графической части

Графическая часть КП выполняется на двух листах чертежной бумаги форматов А1(А2) и отражает принятые планировочные решения и ремонтный чертеж детали.

Каждый лист графической части должен иметь основную надпись (угловой штамп) с указанием номера листа и общего количества листов, входящих в проект. Формат, условные обозначения, шрифт и масштаб чертежа должны соответствовать требованиям действующих стандартов ЕСКД, ЕСТД. Вид основных надписей (штампов) на чертежах и схемах должен соответствовать форме 1 по ГОСТ 2.104-2006.

Графическая часть КП выполняется на персональном компьютере с использованием графических редакторов КОМПАС и AutoCAD, затем распечатываться на листах установленных форматов А1-А2.

							(2)		
							Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.									
Проб.									
Т. контр.							Лист	Листов	
Н. контр.									
Утв.									

Формат А1

Рисун

Обозначения чертежей, которые указываются в графе 2:

1 - вид проекта;

2 – код специальности;

3 – номер варианта;

4 – номер документа

5 – вид документа.

Например:

КП.23.02.04.00.001.ПЧ — планировочный чертеж проектируемого объекта;

КП.23.02.04.00.002.РЧ – ремонтный чертеж детали

## **Методика выполнения курсового проекта**

### **Введение**

Введение должно быть кратким и конкретным. Необходимо отразить задачи стоящие перед отраслью, как в целом, так и с учетом регионального компонента. Развитие ремонтного производства, механизация работ по ремонту машин, необходимо максимально конкретизировать вопросы, исходя из темы проектного задания. Необходима обоснованность и актуальность проектных решений и разработок. Актуальность темы подтверждается ссылками на статистику, законы, указы, постановления законодательных и исполнительных органов власти РФ по рассматриваемой теме. Указать цель и задачи проекта, значимость проектных разработок по объекту проектирования исходя из составных частей курсового проекта. Целью курсового проекта в зависимости от индивидуального задания будет являться разработка проекта участка (зоны, поста, мастерской) и одного из выполняемых на нём технологических процессов. В качестве задач можно сформулировать виды работ в проекте, выполнение которых необходимо для достижения поставленной цели Объектом исследования, как правило, служит явление или процесс, порождающий проблемную ситуацию, которую необходимо проанализировать и решить. В данном выполняемом курсовом проекте объектом будет участок (зона, пост, мастерская), которому необходимо дать общую характеристику, проанализировать и рационально спроектировать технологический процесс ремонта. Предметом исследования может являться часть объекта, конкретные параметры, процессы, происходящие в нём и подлежащие изучению и/или разработке, например, технологический процесс выполняемый на медницком участке (в данном примере медницкий участок будет служить объектом исследования). Объем введения должен быть в пределах 1 - 2 страниц.

## I. ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ ПРОЕКТА

### 1.1 Назначение участка

В этом пункте следует указать, наименование объекта проектирования, для каких видов работ и для каких марок машин он проектируется.

### 1.2 Режим работы участка и годовые фонды времени рабочих, рабочих мест и оборудования

В настоящее время режим работы участков ремонтного предприятия определяется числом рабочих дней в году, числом смен в сутки, продолжительностью рабочей недели и смены. При выборе годовых фондов времени рабочих следует исходить из длительности смен и отпусков в рабочих днях, регламентированных трудовым законодательством. При выборе годового фонда времени рабочего места следует установить, какое количество рабочих одновременно, будет работать на рабочем месте при заданной сменности. При выборе действительного годового фонда времени оборудования при заданной сменности учитывается коэффициент использования оборудования.

Годовые фонды времени рабочих, рабочих мест и действительные фонды времени оборудования приведены ниже в таблицах при плотности работы равной 1 человеку и заданному коэффициенту использования оборудования. Годовые фонды времени рабочих и рабочих мест (таблица 1)

Таблица 1 Годовые фонды времени рабочих и рабочих мест

Профессия рабочего	Продолжительность		Ф <sub>нр</sub> , час	Ф <sub>др</sub> , час	Ф <sub>рм</sub> , час
	смены, час	отпуска, час			
Маляры на работе в камерах	7	24	1820	1600	1820
Аккумуляторщики, газосварщики, электросварщики, кузнецы, карбюраторщики, мотористы-испытатели, регулировщики, вулканизаторщики, термисты, гальванизаторы, мойщики, электрослесари	8	24	2020	1776	2020
Прочие профессии	8	18	2070	1840	2070

Таблица

### 2 Действительные годовые фонды времени работы оборудования

Оборудование	При одной смене		При двух сменах	
	$\eta_o$	Ф <sub>до</sub> , час	$\eta_o$	Ф <sub>до</sub> , час
Оборудование малярных участков	0,97	1765	0,95	3160
Сварочное и металлизационное	0,97	2000	0,95	3935
Кузнечно-термическое	0,98	2025	0,96	3975
Остальное	0,98	2025	0,97	4015

В таблицах 1,2 используется обозначения:

$\eta_o$  - коэффициент использования оборудования;

Ф<sub>нр</sub> - номинальный годовой фонд времени рабочего, час;

Ф<sub>др</sub> - действительный годовой фонд времени рабочего, час;

Ф<sub>рм</sub> - годовой фонд времени рабочего места, час;

$\Phi_{до}$  - действительный годовой фонд времени оборудования, час.

### 1.3. Расчет годовой трудоемкости участка

Годовая трудоемкость проектируемого участка определяется путем умножения удельной трудоемкости по видам работ на количество ремонтов по заданию.

$$T_{уч} = T_{уд} \cdot N$$

где  $N$  - количество ремонтов по заданию, шт;

$T_{уд}$  - удельная трудоемкость по производственным участкам авторемонтных предприятий, %, определяются по таблице 3

Трудоемкость, приведенная в таблице 3, предусмотрена для предприятий с годовой программой 1000 единиц.

Для производственных подразделений, выполняющих ремонт только деталей и узлов, подлежащих восстановлению, годовая трудоемкость определяется с учетом коэффициента ремонта изделия.

Если в задании на курсовое проектирование дана другая программа ремонтов, то необходимо ввести поправочный коэффициент ремонта изделия из таблицы 4.

Таким образом, формула расчета годовой трудоемкости участка

$$T_{уч} = T_{уд} \cdot N \cdot K \quad (1.1)$$

где  $K$  - поправочный коэффициент ремонта изделия, учитывавший годовую программу.

Таблица 3 Распределение трудоемкости по производственным участкам предприятий по ремонту дорожно-строительных машин, %

Производственные участки	Предприятия по ремонту						
	тракторов на гусеничном ходу	экскаваторов на пневмоходу	экскаваторов на гусеничном ходу	автогрейдеров	асфальтоукладчиков	кранов автомобильных	катков моторных
Наружной мойки и приемки	0,5	0,2	0,2	0,5	0,4	0,4	0,4
Разборочный	8,2	8,2	8,0	10,0	11,6	8,8	10,0
Моечный	1,0	1,1	1,2	1,8	2,0	1,7	1,5
Дефектования деталей и входного контроля	2,0	1,4	1,6	2,4	1,9	2,5	2,0
Комплектования деталей	2,1	1,9	1,9	2,7	2,8	3,0	3,0
Ремонта рам	7,5	7,2	7,0	7,4	4,5	8,0	3,8
Сборки машин	19,6	36,5	37,0	24,5	25,1	20,0	21,0
Шиномонтажный		0,9		1,5		0,9	
Кабиножестянический	5,0	2,6	2,5	5,2	2,5	5,2	2,5
Медницкий	3,9	1,1	1,1	2,9	1,9	1,9	3,0
Ремонта гидроборудования	1,1	1,2	1,0	1,0	1,0	1,7	0,7
Обойный	0,6	0,4	0,3	0,9	0,4	0,8	0,4
Окрасочный	1,3	1,2	1,1	1,6	1,2	1,5	0,9
Ремонта и сборки двигателей	11,2	4,1	4,5	9,8	4,8	6,8	12,5

Ремонта приборов питания	2,0	1,6	1,6	1,7	0,8	1,6	2,2
Ремонта электрооборудования	1,6	1,4	1,3	1,4	0,7	1,4	1,8
Испытания и доукомплектования двигателей	1,2	0,4	0,5	1,1	0,6	1,0	0,9
Слесарно-механический	22,0	22,1	21,0	16,5	24,5	24,2	24,5
Сварочно наплавочный	4,3	3,1	4,6	3,1	6,3	4,7	4,0
Термический	1,4	0,7	0,9	0,9	1,8	0,7	0,9
Кузнечный	2,3	2,5	2,5	2,6	5,0	3,0	3,7
Гальванический	1,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,3

Таблица 4 Поправочные коэффициенты ремонта изделия к нормативам трудоемкости капитального ремонта дорожно-строительных машин и их составных частей, учитывающих годовую программу предприятия

*ДСМ, составные части шасси*

Программа, тыс шт	1,0	1,2	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Поправочный коэффициент	1,0	0,96	0,87	0,80	0,75	0,72	0,69

*Двигатели и их составные части*

Программа, тыс шт	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	15,0	20,0
Поправочный коэффициент	1,0	0,94	0,90	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,80	0,77	0,76

*Топливная аппаратура и электрооборудование*

Программа, тыс шт	3,0	5,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0
Поправочный коэффициент	1,28	1,23	1,13	1,08	1,00	0,95	0,93	0,88

*Гидравлическое оборудование*

Программа, тыс шт	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	15,0	25,0
Поправочный коэффициент	1,58	1,46	1,35	1,28	1,22	1,16	1,0	0,90

**1.4. Расчет количества производственных рабочих**

Количество производственных рабочих определяется делением годовой трудоемкости работ по участку на годовой фонд времени одного рабочего.

Явочное и списочное количество производственных рабочих определяется:

$$P_{яв} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{нр} \cdot K_{пп}}; (1.2) \quad P_{сп} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{др} \cdot K_{пп}}; (1.3)$$

где  $P_{яв}$  - явочное количество производственных рабочих (чел);

$P_{сп}$  - списочное количество производственных рабочих (чел);

$T_{уч}$  - годовая трудоемкость работ по участку, чел.-часы;

$\Phi_{нр}$   $\Phi_{др}$  - номинальный и действительный годовой фонд времени рабочих, часы.

$K_{пп}$  - коэффициент повышения производительности труда (1,20-1,25)

При определении количества рабочих - станочников слесарно-механического участка и

гальванизаторов в гальваническом участке учитывают коэффициент многостаночного и многоагрегатного обслуживания, соответственно 1,2 – 2,0 и 3,0 – 5,0 .

Этот коэффициент вводится в знаменатель.

Количество вспомогательных рабочих определяется в процентном отношении от списочного количества производственных рабочих

$$P_{BC} = (0,25 \div 0,35) \cdot P_{СП} \quad (1.4)$$

Количество ИТР определяется в процентном отношении от списочного количества производственных и вспомогательных рабочих:

$$P_{ИТР} = (0,10 \div 0,15) \cdot (P_{СП} + P_{BC}) \quad (1.5)$$

Количество служащих и младшего обслуживающего персонала определяется в процентном отношении от списочного количества производственных и вспомогательных рабочих:

$$P_{слж} = (0,04 \div 0,06) \cdot (P_{СП} + P_{BC}) \quad (1.6)$$

$$P_{мол} = (0,02 \div 0,03) \cdot (P_{СП} + P_{BC}) \quad (1.7)$$

Примечание: Если в расчетах «0», то должность не предусмотрена и функции мастера на участке будет выполнять один из мастеров соседних участков.

### 1.5 Штатная ведомость списочного состава рабочих участка и ИТР

Штатная ведомость разрабатывается по данным принятого списочного количества производственных рабочих.

Списочный состав производственных рабочих распределяют по разрядам, в зависимости от характера работ, выполняемых на участке, и рекомендаций тарифно-квалификационного справочника.

Средний разряд рабочих данного участка подсчитывают по формуле:

$$R_{CP} = \frac{P_1 r_1 + \dots + P_6 r_6}{P_{СП} + P_{BC}} \quad (1.8)$$

После расчета составляется штатная ведомость личного состава участка по следующей форме:

Таблица 5

Наименование участка	Профессия	Количество рабочих							
		по сменам		по разрядам					
		всего	I	II	III	IV	V	VI	
1.Производственные рабочие									
	Итого								
2.Вспомогательные рабочие									
	3.ИТР								
	Итого								

### 1.6. Расчет количества рабочих мест и основного оборудования

1.6.1. На большинстве участков количество рабочих мест ручной работы

рассчитывается на явочное число рабочих с учетом количества рабочих, одновременно работающих над объектом:

$$X_{PM} = \frac{T_{yч}}{\Phi_{PM} \cdot m \cdot n}; (1.9)$$

где  $X_{PM}$  - количество рабочих мест;

$\Phi_{PM}$  - годовой фонд рабочего места, (см. табл.1).часы;

$m$  - количество рабочих, работающих одновременно на рабочем месте;

$n$  - число смен работы ;

$T_{yч}$  - годовая трудоемкость работ по участку, чел.-часы.

1.6.2. Количество оборудования на участке можно определить по формуле:

$$X_0 = \frac{T_{yч}}{\Phi_{до}}; (1.10)$$

где:  $\Phi_{до}$  - действительный годовой фонд времени оборудования (см. табл.2).

Некоторые особенности расчета количества оборудования по участкам приводятся ниже.

Подбор оборудования производится из числа типового стандартного, выпускаемого отечественной промышленностью и нетипового, которое может быть изготовлено по чертежам нестандартного оборудования средствами ремонтного предприятия. Все рассчитанное и принятое оборудование заносится в спецификацию.

Необходимое оборудование может быть подобрано по рекомендациям, имеющимся в приложениях, соответственно каждому заданию.

Необходимо отметить также, что количество оборудования, которое подсчитывается по формуле 1.10, относится к разряду основного. На таком оборудовании совершаются работы, характерные для данного участка.

Например, на участке металлизации к основному оборудованию следует отнести станок для металлизации круглых деталей, камеру для металлизации плоских деталей и дробеструйную установку. Но для правильной организации работы необходимо и дополнительное оборудование, такое как стеллажи, верстаки и т.д.

Поэтому число единиц оборудования, получаемого по формуле, будет всегда меньше того, которое требуется установить на участке.

### 1.7. Расчет площади участка

Расчет площади участка следует производить по площади пола, занятого оборудованием и коэффициенту плотности расстановки оборудования.

Для расчета площади участка все оборудование участка заносится в ведомость, форма которой приведена ниже:

Таблица 6 Ведомость технологического оборудования участка

№ п/п	Наименование оборудования	Модель	Краткая техническая характеристика	Кол-во	Габарит ДхШхВ, мм	Площадь пола, м <sup>2</sup>		
						Единица оборудования	Общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	

Итог по графе "8" дает площадь пола, занимаемого оборудованием в м<sup>2</sup>.

Для того чтобы предусмотреть на проектируемом участке рабочие зоны, проезды и проходы, необходимо принять коэффициент плотности расстановки оборудования по



таблице 7:

Коэффициенты плотности расстановки оборудования для участков авторемонтных предприятий

<u>Наименование участка</u>	<u>К<sub>п</sub></u>
Участок мойки и разборки машин на узлы	4,0
Участок разборки агрегатов и узлов на детали и их мойка	4,0
Участок дефектации	3,5 - 4
Участок комплектации	3,0 - 3,5
Слесарно-механический участок	3,5-4
Кабино-жестяницкий участок	4,0 - 4,5
Меднидко-радиаторный участок	4,0
Сварочно-наплавочный участок	4,5 - 6
Участок ремонта напылением (металлизацией)	4,0 - 4,5
Участок ремонта полимерными материалами	5,0
Кузнечно-термический участок	5,5 - 6,0
Гальванический участок	4,5 - 5,0
Участок ремонта рам и рессор	4,5
Участок ремонта топливной аппаратуры	3,5
Участок ремонта электрооборудования	3,5-4,0
Участок ремонта гидро-и пневмооборудования	3,5
Участок шиномонтажных работ	4,0-5,0
Участок общей сборки	4,5 - 5
Испытательная станция двигателей	3,5 -4,0

Зная площадь пола, занятую оборудованием, и коэффициент плотности расстановки оборудования определяют площадь участка.

$$F_{уч} = F_{об} \cdot K_n \quad (m^2) \quad (1.11)$$

### ***1.8. Описание технологического процесса***

В описании технологического процесса следует изложить краткую технологию работ на участке, описать путь прохождения узла, агрегата, детали по участку, делая ссылки на номера постов, оборудования, станков и т.д.

### ***1.9. Подъемно-транспортные средства***

В зависимости от назначения участка в нем предусматриваются подъемно-транспортные средства. Грузоподъемность и характер подъемно-транспортного оборудования определяются в зависимости от номенклатуры автомобилей, подлежащих ремонту, вида ремонта, назначения участка.

Предпочтение следует оказывать электрофицированным кран-балкам и моно-рельсам с электротельферами, грузоподъемностью от 0,5 до 5 тонн, мостовым кранам грузоподъемностью 10-15 тонн.

При расчетах по укрупненным показателям количество кранов определяют, исходя из длины обслуживаемого пролета.

Так, для сборочно-разборочных и слесарно-механических участков принимается одна кран-балка или один кран на каждые 50 - 60 м длины, для кузнечных участков - одна кран-балка или кран на каждые 40-50 м длины пролета.

Широко применяют такие транспортные средства, как узкоколейный путь с тележками, электрокары и ручные тележки.

## **1.10. Основные строительные требования**

В этом разделе указываются:

- а) принятый пролет и шаг колонн;
- б) высота помещения участка до головки подкранового рельса;
- в) толщина стен;
- г) ширина окон;
- д) пол, принятый на участке;
- е) естественная, искусственная освещенность;
- ж) требования к приточно-вытяжной вентиляции.

Следует применять сетки колонн в бескрановых и крановых участках 12х12 и 24х12 м; на реконструируемых объектах и для небольших производств применяются сетки колонн 12х6 м, 9х6 м.

Высота помещений участков рекомендуется:

- а) общей сборки машин - 6-12 м;
- б) тепловых не менее - 6м;
- в) всех остальных - 4-6 м.

Наружные стены выполняются толщиной 380, 510 из кирпича и 640 мм; 300, 240, 200 мм из панелей. внутренние перегородки – 380, 250, 120 мм из кирпича; 80-120 из панелей. Ширина окон применяется 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 м. Высота соответственно 1; 1,8; 2; 2,4; 3; 3,6; 4,2 м.

Двери в производственных помещениях бывают однопольные шириной 1,0 м и двупольные шириной 1,5 и 2,0 м при высоте 2,4 м. Ворота, применяемые на ремонтных предприятиях, подразделяются на распашные и раздвижные. Наружные, распашные ворота должны открываться только наружу. В производственных зданиях авторемонтных заводов размеры проемов распашных ворот рекомендуется принимать 3х3; 4х3; 4х3,6 и 4х4,2м; раздвижные 3,6х3; 3,6х3,6; 4,6х5,4 м (первая цифра - ширина, вторая – высота).

Пол рекомендуется:

- а) на участках мойки и обезжиривания - цементный на бетонном основании;
- б) на участках общей сборки машин и сборки двигателей - деревянный торцевой или цементный на бетонном основании;
- в) на медницко-радиаторном участке - из керамических плит или цементный на бетонном основании; мозаичные плиты;
- г) на участках ремонта топливной аппаратуры - из торцевой шашки, деревянный или из керамических плит;
- д) на слесарно-механическом участке - деревянный торцевой; бетонный шлифованный
- е) на сварочном участке шлакобетонный, клинкерный или асфальтовый; брусчатка
- ж) на кузнечно-рессорном и термическом участках - земляной, глинобитный или из кирпича, уложенного на ребро.

Естественное освещение для производственных участков может быть боковое, верхнее, комбинированное с учетом проектируемого объекта и высоты помещения участка и должно быть не ниже 1:6 / это соотношение представляет собой соотношение площади оконных проемов в свету к площади пола/. Искусственное освещение может быть рабочим, дежурным, аварийным, местным, комбинированным или общим. В проекте необходимо принять тип и вид светильников, их характеристику

Вентиляция в производственных помещениях должна быть приточно-вытяжной с часовой кратностью обмена воздуха  $K_0$ :

4÷6 кратным обменом воздуха в час в помещениях сварочного, кузнечно-рессорного и термического участков; кузнечный,

3÷4 кратным - в помещениях медницко-радиаторного участка, электротехнический  
2÷3 кратным в помещениях слесарно-механического участка, участка мойки и обезжиривания деталей и участка ремонта топливной аппаратуры; шиномонтажный, вулканизационный.

1,5÷2 в помещениях участков общей сборки машин и ремонта, сборки двигателей, разборочно-моечный

### ***1.11 Техника безопасности и противопожарные мероприятия на участке***

В этом разделе описываются основные мероприятия по технике безопасности и противопожарные мероприятия. Техника безопасности представляет собой систему организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих на работающих опасных факторов. При ответе на данный вопрос начните с организационных мероприятий, указав на необходимость проведения инструктажей по Т/Б (вводного, первичного на рабочем месте, повторного, внепланового, целевого), дайте характеристику и состав работ с учетом специфики проведения основных работ на участке. Также отразите требования к инструменту, приспособлениям и основному технологическому оборудованию; требования по Т/Б предъявляемые к помещениям.

#### ***Противопожарная защита***

Противопожарная защита представляет собой комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожаров, воздействие на людей опасных факторов пожаров и ограничение материального ущерба от них. Все виды производств по степени их зависимости от пожаров и взрывов подразделяются на 5 категорий, обозначаемых А,Б,В,Г,Д.

Категория А- взрывопожароопасные производства к ним относятся ацетиленовая, газогенераторная, зарядная АКБ ,окрасочный (температура вспышки до 28 °С), участок ремонта деталей системы питания.

Категория Б- взрывопожароопасные производства к ним относятся окрасочный, склад ТСМ (температура вспышки от 28 до 61<sup>0</sup> С), участок ремонта приборов системы питания дизельных ДВС, полимерный.

Категория В- пожароопасные производства к ним относятся шиномонтажный, вулканизационный участки, дефектации, комплектации, аккумуляторный, полимерный(температура вспышки свыше 61<sup>0</sup> С).

Категория Г- производства, в которых используются негорючие вещества в горячем состоянии -кузнечно-рессорное, медницко-радиаторное, сварочное, ремонт рам, кабин, оперения , термический, медницкий, испытание ДВС.

Категория Д- производства, в которых используются негорючие вещества в холодном состоянии -мойка машин, слесарно-механический, агрегатный, электротехнический, топливный, аккумуляторный участки.

Исходя из категории определяется степень огнестойкости участка. Производства А и Б размещаются в зданиях 1 и 2 степени огнестойкости. Производства В, Г и Д размещаются в зданиях 1,2,3,4 и 5 степени огнестойкости. При разработке плана участка выберите систему противопожарных мероприятий и требований, а также первичные средства пожаротушения, их тип и количество.

На вопрос **охраны окружающей среды** в курсовом проекте необходимо указать вредные основные выбросы и выделения на объекте проектирования, санитарные и экологические требования, комплекс мероприятий позволяющих снижать вредные воздействия на окружающую среду.

## **Основные рекомендации к составлению плана расстановки технологического оборудования**

1. В приложениях к методическим указаниям по курсовому проектированию, а также в учебниках приводятся примерные планировочные решения различных участков ремонтных предприятий.

После тщательного изучения планировок следует приступить к расстановке оборудования в заданном для проектирования участке.

2. Положение проектируемого участка на плане ремонтного предприятия должно определяться его технологической взаимосвязью с другими участками, а также санитарными и пожарными нормами.

План расстановки технологического оборудования на площади участка должен соответствовать запроектированному технологическому процессу. Необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные размеры стационарного технологического оборудования, ширину проездов. Номер оборудования по спецификации указывают внутри контура или вне его в конце выносной линии.

4. На плане расстановки оборудования должны четко быть определены все рабочие места, поставлено для них оборудование, намечены подъемно-транспортные средства, и небольшие проходы и проезды.

5. Разрывы между оборудованием должны определяться по справочным данным.

6. На плане должны быть указаны необходимые стены, колонны, перегородки.

7. Привязывать к строительным конструкциям следует лишь то оборудование, которое монтируется на фундаменте.

8. Привязку станочного оборудования, молотов, прессов, испытательных стендов и пр. следует выполнить не по габаритам, а по осям.

9. На плане расстановки оборудования должны быть нанесены также подъемно-транспортные средства, точки потребления воды, ацетилен, кислорода и сброс в канализацию. Условные обозначения даются вне контура. Следует указать также, какие участки (отдаления) соседствуют с проектируемым участком.

Для этого следует ознакомиться в приложении с вариантами схем планировки предприятий по ремонту автомобилей.

Примечание: при подборе оборудования для проектируемого участка каждый учащийся должен внести коррективы к тому перечню рекомендуемого оборудования, которое дается в приложениях. Следует стремиться подобрать наиболее современные станки, приборы, стенда и т.д. Для этого необходимо пользоваться дополнительной литературой, например, могут быть использованы «Рекомендации по реконструкции по техническому перевооружению действующих ремонтно-обслуживающих предприятий», М., 1984 г. ГОСНИТИ.

**10.** В учебных проектах план расстановки оборудования на участке должен выполняться на чертежной бумаге в масштабе **1:100, 1:75, 1:50 1:40 1:25 с таким расчетом, чтобы он занимал примерно  $\frac{3}{4}$  листа от общей площади формата А-1**

11. Все чертежи должны быть выполнены на листах следующих форматов (ГОСТ 2.301-68): лист 1-формат А1 (594x841); лист 2- формат А3 (297x420).

12. Все чертежи должны иметь рамку (поле слева от штампа 20 мм, а с трех остальных сторон - 5 мм).

**13.** На плане расстановки оборудования формат А-1 должен быть начерчен штамп, форму и образец заполнения которого см. в примере На свободной части поля чертежа представляют характеристику объекта проектирования( площадь объекта, количество исполнителей, режим работы объекта) и условные обозначения

14. К плану расстановки составляется спецификация оборудования с перечнем позиций участка, которая выполняется над основной надписью и примыкает к ней.

Спецификация заполняется сверху вниз

15. В соответствующих графах штампов проставляется шифр проекта

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ПРОЕКТА

### *Общие указания*

Разработка технологической части проекта включает: краткое описание назначения, устройства, работы детали; разработку рационального технологического процесса ремонта детали; разработку карт эскизов; выбор необходимого оборудования и технологической оснастки; расчет режимов резания и технологических норм времени; разработку маршрутных и маршрутно-операционных карт; расчет затрат на восстановление детали.

Исходными данными для разработки технологического процесса на изготовление и ремонт детали являются рабочий чертеж изготавливаемой детали или рабочий чертеж ремонтируемой детали с перечнем дефектов, подлежащих устранению.

#### **2.1. Краткое описание назначения, устройства и условий работы деталей**

Необходимо ознакомиться с конструкцией механизма, где установлена данная деталь, изучить и кратко описать ее назначение в механизме, условия работы, материал, массу детали, характерные дефекты.

Эти сведения можно получить в учебниках по устройству автомобиля (см. список литературы).

#### **2.2. Разработка рационального технологического процесса ремонта детали машин**

Разработка должна выполняться в соответствии с требованием ГОСТа 14.301.73 " Общие правила разработки технологических процессов и выбора средств технологического оснащения".

При разработке технологического процесса ремонта или изготовления детали следует руководствоваться пятью следующими принципами:

1. Поверхности, являющиеся базовыми, обрабатываются в первую очередь.
2. Поверхности, связанные с точностью относительного положения (соосность, перпендикулярность, параллельность осей) обрабатываются с одной установки.
3. Всегда необходимо при ремонте детали использовать установочные базы, предусмотренные заводами-изготовителями.
4. При выборе установочных баз необходимо по возможности в качестве этих баз использовать рабочую поверхность, например отверстие в гильзе цилиндра, которое служит посадочным местом для поршня и базой для большинства операций, связанных с изготовлением гильз.
5. При выборе установочных баз надо также стремиться к тому, чтобы обеспечить их постоянство при проведении всех или большинства операций по обработке деталей. Например, такими базами являются: отверстие в гильзе цилиндра, хвостовик шестерни, стержень клапана, центровые гнезда. Исходя из дефектов детали, рекомендуемых способов их устранения, дополнительных технических условий на рабочем чертеже, выбираем операции восстановления дефектов детали:

5  
10  
15  
20

Таблица 8- Технологическая последовательность восстановления детали:

Операции	Установки	Переход	Наименование переходов
I	А	1	Установить закрепить деталь
		2	Наплавить поверхность Ø до Ø на длине мм
	Б	3	Снять деталь
II	А	1	Установить закрепить деталь
		2	Точить деталь с Ø мм до Ø мм черновое точение
		3	Точить деталь с Ø мм до Ø мм чистовое точение
		4	Снять фаску 1x 45 <sup>0</sup> на Ø мм
	Б	5	Снять деталь
III	А	1	Установить закрепить деталь
		2	Шлифовать деталь с Ø мм до Ø мм на длине мм
	Б	3	Снять деталь

### 2.3. Разработка карт эскизов

После разработки перечня операций целесообразно выполнить на черновике эскизы для этих операций.

При выполнении эскизов следует соблюдать следующие требования: на эскизе должны быть указаны необходимые для выполнения технологического процесса размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности, технологические требования, обозначения баз, опор, зажимов необходимых для выполнения операции.

Обрабатываемые поверхности следует обводить сплошной линией толщиной от 2S до 3S (в среднем 1,5 ÷ 2,5 мм) по ГОСТу 2.303-98.

На эскизах все размеры обрабатываемых поверхностей условно нумеруют арабскими цифрами. Номер размера обрабатываемой поверхности проставляют в окружности диаметром 6-8 мм и соединяют с обозначением обрабатываемой поверхности.

Нумерацию следует производить в направлении движения часовой стрелки.

Вычерчивать операционные эскизы надо с полным соблюдением правил черчения. Масштаб выбирается произвольным, но с учетом возможности размещения эскизов в отведенных для них местах.

Принятый масштаб обрабатываемой детали желательно выдерживать во всех эскизах данного технологического процесса.

На каждом эскизе необходимо показать:

1. Деталь в рабочем положении.

2. Поверхность обработки по данной операции - линией толщиной 1,5 - 2,5 мм, базовые поверхности - условными обозначениями технологических баз в соответствии с ГОСТом 3.107-81 (Ст.СЭВ 1803-79). После того, как на черновике будут изображены эскизы с выполнением вышеуказанных требований, следует выбрать 4 эскиза наиболее интересных с точек зрения графической и технологической.

Такие операции, как термическая, слесарная (правка) и некоторые другие, с этих точек зрения мало интересны.

Возможны случаи, когда взять эскизы на 4 разные операции не представляется

возможным. В этих случаях можно взять несколько эскизов на одну операцию (например, токарную).

Только после отработки эскизов на черновике следует их переносить на карты эскизов.

Возможны 2 варианта выполнения карт эскизов:

– карты эскизов выполняются по ГОСТу 3.1105-84 формы на формате А-4 (297-210) и подшиваются в пояснительную записку перед соответствующими операционными картами;

– карты эскизов размещаются на листе формата А-1 (594x841), разделенного на форматки. Целесообразно слева разместить 4-е карты эскизов, а справа 4-е операционные карты к ним. В этом случае в пояснительную записку помещаются только рабочий чертеж, маршрутная карта по ГОСТ 3.1118-82 и соответствующие расчеты к операциям и переходам, представлен ним на эскизах.

#### **2.4. Выбор необходимого оборудования, технологической оснастки расчет технической нормы времени**

Выбор необходимого оборудования и оснастки следует производить при разработке эскизов на черновике. Для соответствующей операции рисуется эскиз с выполнением вышеуказанных требований, пишутся все переходы (см. пример, в пособии по контрольным работам и задачи по технормированию) и сразу же определяется тип оборудования, инструмент и приспособления.

Выбор оборудования для восстановления и изготовления деталей нужно производить, учитывая требования технологии производства.

При выборе станочного оборудования для механической обработки детали следует исходить из следующих условий:

- а) станок должен соответствовать габаритам обрабатываемой детали;
- б) мощность станка должна использоваться максимально;
- в) станок должен соответствовать по частоте вращения шпинделя и подачам суппорта расчетным режимом резания;
- г) производительность станка должна соответствовать заданной программе по обработке деталей;
- д) станок должен обеспечивать требуемую точность и чистоту обработки;

Выбор нагревательных печей производится в зависимости от размеров деталей, размеров пода печи, вида термической обработки, потребной температуры и производительности печи. Выбор установки для закалки деталей токами высокой частоты (ТВЧ) производится в зависимости от размеров деталей, подлежащих поверхностной закалке, и от мощности установки.

Выбор приспособлений следует производить в зависимости от размеров деталей, их установочных баз, точности и чистоты обрабатываемых поверхностей.

Краткие технические характеристики оборудования, а также условные обозначения различных типов приспособлений.

Для механической обработки деталей рекомендуется применять режущий инструмент из твердых сплавов, позволяющих производить работу с повышенными скоростями и обладающих значительно большей стойкостью.

Для обработки стальных деталей применяются инструменты из твердых сплавов Т5К10, Т15К6 и др., для чугунных деталей - резцы из твердых сплавов ВК6 и ВК8.

Выбор режущего инструмента производится в зависимости от качества обрабатываемого материала, режимов обработки, габаритов детали и требуемой чистоты поверхности.

Выбор мерительного инструмента производится в зависимости от конструкции, размеров, количества деталей и требуемой точности замера.

Для замеров диаметров, длины валов и осей применяют универсальные

измерительные инструменты: штангенциркули и микрометры.

Отверстия и валы со шлицами измеряют шлицевыми калибрами и шаблонами.

Резьбовые детали - болты и шпильки - замеряются резьбовыми кольцами и скобами, гайки-резьбовыми калибрами (пробками).

Зубья шестерен замеряют шаблонами и штангезубомерами.

Отдельные детали, кроме замера инструментом, проверяют на специальных приспособлениях, например: валы на изгиб проверяют индикатором в центрах, поршневые кольца проверяют на упругость и прилегание к стенкам цилиндра в приспособлениях и др.

Выбранный режущий и мерительный инструмент записывается в операционные карты с указанием соответствующих ГОСТов (см. приложения).

Расчет режимов резания производится только при станочной обработке.

Пример такого расчета рассмотрен достаточно подробно в методическом пособии по контрольным работам. Расчет технических норм времени на сварочно-наплавочные, кузнечные, слесарные и другие виды работ изложен ясно в учебнике (3).

### **2.5. Расчет технической нормы времени**

**Расчет технических норм времени на ремонтные работы подробно излагается в учебнике (1). В рассматриваемом ниже примере приведены расчеты технической нормы времени на вибродуговую, токарную и шлифовальную операции.**

#### **I. Расчет технической нормы времени на вибродуговую наплавку**

Вибродуговая наплавка осуществляется на токарном станке при помощи наплавочной головки, обеспечивающей автоматическую подачу электродной углеродистой или легированной проволоки диаметром от 1 до 3 мм или ленты толщиной 0,5 мм, шириной 10 – 25мм. Наплавка сопровождается подачей в зону горения дуги охлаждающей жидкости специального состава.

Вспомогательное время на вибродуговую наплавку складывается из времени на установку и снятие детали и времени на наплавку. Вспомогательное время на наплавку следует принимать равным 0,9 мин на один проход.

Дополнительное время принимать в размере 15% от оперативного.

Подготовительно-заключительное время на вибродуговую наплавку дано в табл. 250, основное время – в табл. 251 /5/.

Выбираем наплавочную головку, смонтированную на токарно-винторезном станке 1К62.

Наплавка ведется в среде углекислого газа проволокой 1,6 мм марки НП30ХГСА, переходы, материал сталь 45, количество деталей – 1; масса деталей = 9,2 кг

А – установить деталь

1 наплавить поверхность под подшипник с Ø59, до Ø62 на длине 42мм.

Б снять деталь.

Основное время  $T_{осн} = 1,28$  мин.

Вспомогательное время на наплавку шва  $T_{всп} = 0,9$  мин на 1 проход

Вспомогательное время на установку детали в 3 кулачковом патроне  $T_{всп} = 1$  мин

Тогда полное вспомогательное время

$$T_{всп} = 0,9 + 1 = 1,9 \text{ мин}$$

Оперативное время определяется:



$$T_{\text{оп}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{всп}}$$

$$T_{\text{оп}} = 1,28 + 1,9 = 3,18 \text{ мин}$$

Дополнительное время определим по формуле:

$$T_{\text{доп}} = \frac{15 \cdot T_{\text{оп}}}{100\%}$$

$$T_{\text{доп}} = \frac{15 \cdot 3,18}{100\%} = 0,48 \text{ мин}$$

Подготовительно-заключительное время определим по табл. 250 /5/  
 $T_{\text{пз}} = 16 \text{ мин}$

Норма времени на вибродуговую наплавку определяется по формуле:

$$T_{\text{н}} = T_{\text{осн}} + T_{\text{всп}} + T_{\text{доп}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n}$$

$$T_{\text{н}} = 1,28 + 1,9 + 0,48 + \frac{16}{1} = 19,66 \text{ мин}$$

## II. Расчет технической нормы времени на токарную операцию

Вспомогательное время на установку и снятие детали табл.106,  
вспомогательное время на проход – табл. 107, подготовительно-  
заключительное время – табл. 108 /5/

Основное время на токарную обработку табл. 114 – 145, поправочные  
коэффициенты к основному времени – табл. 109 – 113, штучное время на  
изготовление деталей – табл. 149 – 153 /5/.

Дополнительное время на токарные работы составляет 8% от  
оперативного времени.

Устанавливаем технологическую последовательность обработки  
детали на токарно-винторезном станке 1К62 с высотой центров 200мм

Устанавливаем вал в центры станка с хомутиком и обтачиваем  
наплавленную поверхность сØ62 мм до Ø60мм на длине 42 мм.

Припуск 
$$h = \frac{D - d}{2}$$

D – диаметр до обработки

d – диаметр после обработки

$$h = \frac{62 - 60}{2} = 1 \text{ мм}$$

Принимаем глубину резания равной припуску по табл. 114 /6/.  $T_{\text{осн}}$   
для Ø62 мм на длине 42 мм с глубиной резания до 3мм  $T_{\text{осн}} = 0,3$   
мин.

По табл. 107 /5/  $T_{\text{всп}} = 0,8$  мин на один проход.

$T_{\text{осн}}$  определим с учетом поправочного коэффициента 0,68

$$T_{\text{осн}} = 0,3 \cdot 0,68 = 0,2 \text{ мин}$$

По табл. 106 /5/  $T_{\text{всп}} = 0,33$  мин на установку или снятие детали  
Вспомогательное время на всю операцию:

$$T_{\text{всп}} = 0,8 + 0,33 = 1,13 \text{ мин}$$

Оперативное время рассчитывается по формуле

$$T_{\text{оп}} = 0,2 + 1,13 = 1,33 \text{ мин}$$

Дополнительное время определяется по формуле

$$T_{\text{доп}} = \frac{8 \cdot T_{\text{оп}}}{100\%}$$
$$T_{\text{доп}} = 8 \cdot \frac{1,33}{100\%} = 0,1 \text{ мин}$$

Подготовительно-заключительное время по табл. 108 /5/

$T_{\text{пз}} = 7 \text{ мин.}$

Норму времени рассчитывают по формуле

$$T_{\text{н}} = 0,2 + 1,13 + 0,1 + \frac{7}{1} = 8,43 \text{ мин}$$

### III. Расчет технической нормы времени на шлифовальную операцию

Вспомогательное время на установку и снятие детали при круглом наружном шлифовании табл. 195, время на проход – табл. 196, подготовительно-заключительное время – табл. 197. /5/

Основное время табл. 198 – 199. /5/. Дополнительное время на шлифование составляет 9% от оперативного времени.

Установка детали в центрах.

Определяем основное время по табл. 198 /5/ с припуском на шлифование 0,25мм Ø60мм на длине 42мм составляет  $T_{\text{осн}} = 0,45 \text{ мин}$

Вспомогательное время по табл.196 на 1 проход  $T_{\text{всп}} = 1,0 \text{ мин};$

Вспомогательное время на установку, снятие детали по табл.195  $T_{\text{всп}} = 0,2 \text{ мин.}$

Полное вспомогательное время

$$T_{\text{всп}} = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ мин}$$

Оперативное время

$$T_{\text{оп}} = 0,45 + 1,2 = 1,65 \text{ мин}$$

Дополнительное время

$$T_{\text{доп}} = \frac{9 \cdot T_{\text{оп}}}{100\%}$$
$$T_{\text{доп}} = \frac{9 \cdot 1,65}{100\%} = 0,14 \text{ мин}$$

Подготовительно-заключительное время определяем по табл.197 /5/  
 $T_{\text{пз}} = 7 \text{ мин.}$

Определим норму времени

$$T_{\text{н}} = 0,45 + 1,2 + 0,14 + \frac{7}{1} = 8,79 \text{ мин}$$

#### 2.6. Оформление операционных карт

В пределах курсового проекта учащиеся оформляют операционные карты к тем операциям и переходам, которые представлены на эскизах.

Если на эскизах представлены 4-е различные операции, то к ним оформляются

(после выполнения соответствующих расчетов) 4-е операционные карты на заглавных листах. В случае, если на нескольких эскизах представлена одна операция, то к первому эскизу оформляется заглавный лист операционной карты, а к другим - последующие листы операционных карт.

Для описания различных операций ГОСТ предусматривает разные формы операционных карт (см. приложения ).

В операционных картах содержание переходов записывается в повелительной форме;

"Расточить гнездо 2", "Сверлить отверстие 5", "Шлифовать поверхность 2".

Размеры обрабатываемой поверхности, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности, технические условия и пр. в содержании перехода, в операционной карте не указываются.

Приемы работы, связанные с установкой и съемом детали, записываются так: "Установить", "Снять деталь", "Переустановить деталь" и т.д.

Заполнение отдельных граф операционных карт приведено в рассмотренном ниже примере, а общие указания по их заполнению даны в приложениях и ГОСТах.

Операционные карты размещаются на формате А-4 и подшиваются в пояснительную записку (сразу после соответствующего эскиза в случае выполнения карт эскизов по 1-му варианту, как в приведенном ниже примере ).

### ***2.7. Оформление маршрутных карт***

Как для технологического процесса восстановления, так и изготовления деталей используются маршрутные карты по ГОСТ 3.1118-82 формы 2 и 1б

Окончательное заполнение карт целесообразно производить после выполнения расчетов и заполнения операционных карт.

Примечание: ГОСТ 3.1118-82 допускает применение маршрутных карт в маршрутно-операционном варианте описания технологического процесса. В таком случае в строке 01 маршрутной карты пишутся все необходимые для операции обозначения режимов, а в левом нижнем углу вместо МК ставится МК/ОК.

### ***ЗАКЛЮЧЕНИЕ***

В заключении необходимо указать перечень основных задач, решенных по каждому из разделов проекта и сделать вывод о том, какое влияние могут оказать полученные результаты на повышение производительности и эффективности ремонтных работ. Заключение не должно составлять более двух страниц текста.

### ***ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА***

В этом разделе обучающийся, приводит список литературы, использованной при разработке проекта, учебники и учебные пособия, заводские разработки и стандарты, ведомственные нормалы, журналы, другие методические издания, Интернет источники (не менее 10 наименований). На все литературные источники в соответствии с ГОСТом 7.32 указываются: фамилии, инициалы автора, заглавие, место издания, название издательства, год издания или название учреждения. ГОСТы и нормалы.

Приложения  
к методическому указанию  
по курсовому проектированию

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ «КАМЕНСКИЙ ТЕХНИКУМ СТРОИТЕЛЬСТВА И АВТОСЕРВИСА»

---

**Специальность** 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

### **Пояснительная записка к КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ МДК 02.04. Ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования**

**Тема** Проект участка мойки и разборки для предприятия по ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин

**Выполнил**

\_\_\_\_\_  
ФИО обучающегося

\_\_\_\_\_  
Подпись

**Группа** 43СПО

**Руководитель  
курсового проекта**

\_\_\_\_\_  
ФИО, должность, квал. категория

\_\_\_\_\_  
Подпись

**Курсовой проект выполнен** «\_\_» \_\_ 2021 г. **оценка** \_\_\_\_\_

г. Каменск-Шахтинский  
20\_\_ год

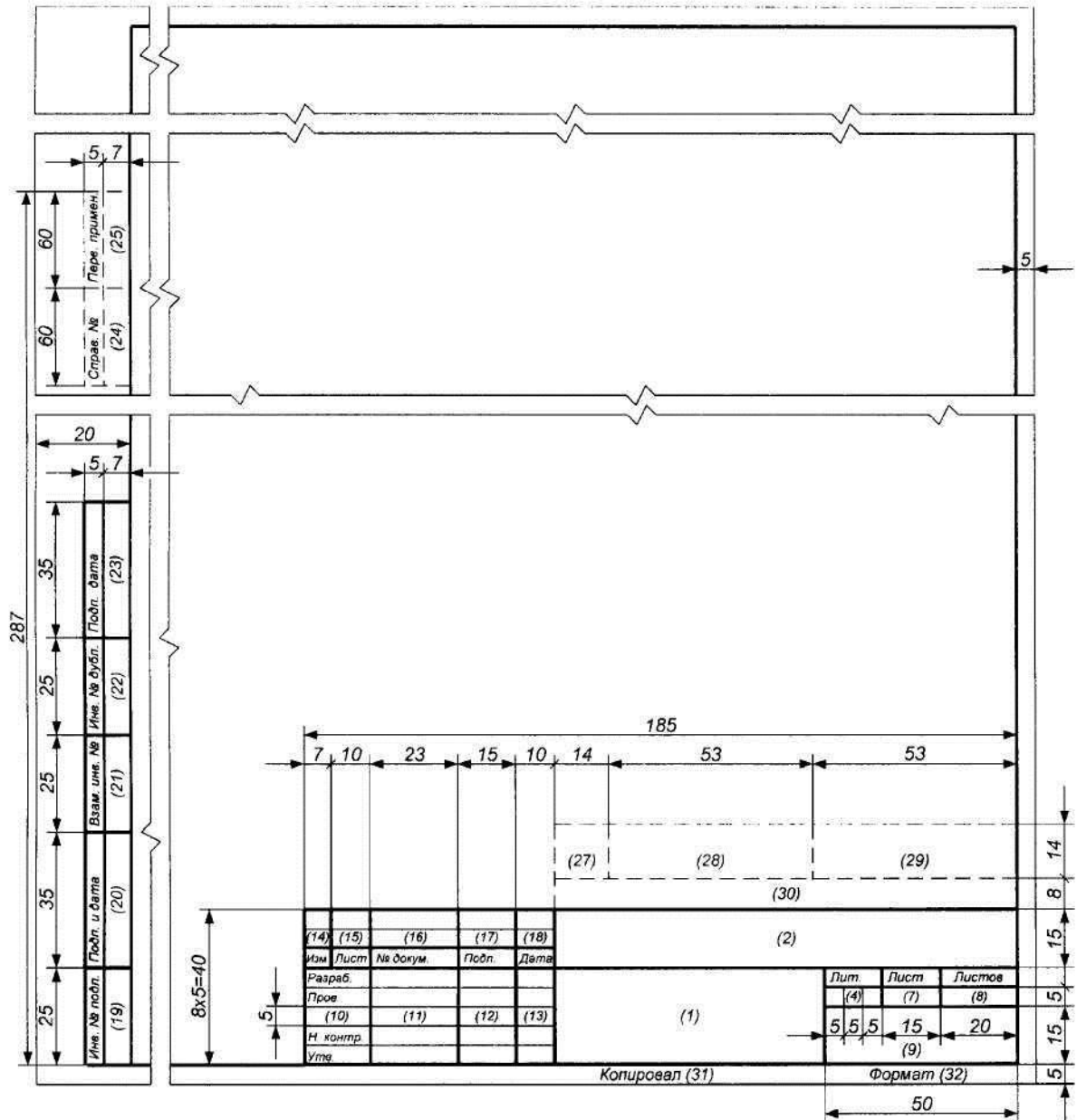
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
1 Планировочный раздел	
1.1 Назначение участка.....	
1.2 Режим работы участка.....	
1.3 Расчет годовой трудоемкости участка.....	
1.4 Расчет количества производственных рабочих.....	
1.5 Штатная ведомость работающих на участке.....	
1.6 Расчет рабочих мест и основного оборудования.....	
1.7 Расчет площади участка.....	
1.8 Описание технологического процесса участка.....	
1.9 Подъемно-транспортные средства.....	
1.10 Основные строительные требования.....	
1.11 Техника безопасности и противопожарные меры на участке.....	
2 Технологический раздел	
2.1 Назначение и условия работы детали.....	
2.2 Разработка рационального технологического процесса.....	
2.3 Разработка карт-эскизов.....	
2.4 Выбор необходимого оборудования, технологической оснастки.....	
2.5 Расчет технической нормы времени.....	
2.6 Оформление операционных карт.....	
2.7. Оформление маршрутных карт .....	
Заключение.....	
Список использованных источников.....	

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Форма 2. Основная надпись и дополнительные графы для текстовых документов (первые листы содержания и пояснительной записки курсового проекта)**



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Форма 2. Основная надпись и дополнительные графы для текстовых документов (первые листы содержания и пояснительной записки курсового проекта)**

