

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

И.С. Кочкаров
Т.М. Шарманова
А.Ф. Токарев

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

Для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое
обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

Черкесск
2018

УДК 629.33:377
ББК 39.33-08:7457
Ш 19

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии «Технические дисциплины».

Протокол № 5 от «27» 12 2017 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА.

Протокол № 14 от «29» 12 2017 г.

Рецензенты:

Бьюков О.М. – технический эксперт по осмотру автомобилей ООО «Юг - Лада»

Харсов З.Х. – старший преподаватель кафедры «Эксплуатация и технический сервис машин» СевКавГГТА

К19 Кочкаров, И.С. Учебно-методическое пособие для выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) / И.С. Кочкаров, Т.М. Шарманова, А.Ф. Токарев.– Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2018. – 28 с.

Представлена информация по организации дипломирования обучающихся на специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Приведены подробные указания по выполнению расчетной части дипломного проекта. Представлены указания по выполнению дополнительных разделов дипломного проекта (работы). Приведены требования к оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта (работы)

Предназначено для обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

УДК 629.33:377
ББК 39.33-08:7457

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения.....	4
1. Общая часть.....	9
2. Технологическая часть.....	11
3. Организационная часть.....	22
4. Охрана труда.....	23
5. Конструкторская часть.....	23
6. Экономическая часть.....	24
Заключительный этап работы.....	25
Список литературы.....	27

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дипломное проектирование является завершающим этапом обучения и основывается на комплексе знаний и умений учащихся, приобретенных в процессе обучения.

Цель издания настоящих указаний – оказать методическую помощь обучающимся специальности 23.02.07 разрабатывающим дипломные проекты на проектирование "или реконструкцию производственных участков (цехов) авторемонтного предприятия. Указания разработаны в качестве дополнения к действующим учебникам. Методика разработки экономической части, а также оформления текстовой части и графиков здесь не рассматриваются. Данные указания могут оказаться полезными также руководителям дипломного проектирования.

Дипломному проектированию предшествует производственная практика (преддипломная) на авторемонтном предприятии, во время которой обучающиеся изучают организацию и технологию авторемонтного производства и собирают конкретный материал в соответствии с индивидуальным заданием на проектирование.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки на 50-70 страницах и графической части на 3 листах формата А1.

Исходным материалом для проектирования являются:

- 1) задание на дипломное проектирование;
- 2) материал, собранный при прохождении производственной практики (преддипломной).

Учебным материалом для проектирования служат:

- 1) действующие учебники по ведущим предметам;
- 2) конспекты обучающихся;
- 3) специальная и справочная литература;
- 4) периодическая печать.

Текстовая часть проекта (пояснительная записка) сначала выполняется в черновике на стандартных листах бумаги и в строгом соответствии с действующими стандартами на оформление технической документации. Начисто может быть переписан только проверенный руководителем проекта материал.

В тексте не допускается изложение общеизвестных положений (например, объяснение преимуществ поточной сборки), а даются формулировки и обоснования принятых решений, выполняются и поясняются расчеты и т.п.

Взаимоотношения обучающихся-дипломников с руководителями дипломного проектирования имеют свои специфические особенности. Дипломник должен иметь полное представление по всем намеченным к обсуждению вопросам, обдумать и взвесить все возможные варианты и принять наиболее рациональное решение, что согласовывается с руководителем проекта.

Работу по проектированию нужно начать с решения таких вопросов:

- 1) разработка содержания проекта (оглавления);
- 2) составление списка литературы;
- 3) определение источников норм трудоемкости;
- 4) составление плана-графика работы.

I. Содержание проекта

Содержание (оглавление) разрабатывается на основании задания на дипломное проектирование. Дипломник не должен пропустить ни единого пункта из задания, но может их расположить в ином порядке. Главное - расположить все пункты (вопросы) проектирования в логической и технологической последовательности. В дальнейшем последовательность изложения текстовой части должна строго соответствовать принятому содержанию.

Содержание может быть изложено, примерно, следующим образом:

1. Общая часть

1.1. Введение

1.2. Обоснование проекта

1.3. Характеристика завода и участка

2. Технологическая часть

2.1. Организация технологического процесса

2.2. Режим работы

2.3. Фонды времени

2.4. Производственная программа

2.5. Трудоёмкость работ

2.6. Годовой объем работ

2.7. Состав работающих

2.8. Расчет поточных линий и числа постов

2.9. Оборудование и производственный инвентарь

2.10. Площадь участка

2.11. Энергетика

2.12. Технологическая документация

2.13. Техническое нормирование

3. Организационная часть

4. Охрана труда

5. Конструкторская часть

5.1. Назначение и устройство приспособления

5.2. Работа приспособления

5.3. Расчет детали на прочность

5.4. Техничко-экономическая целесообразность применения.

6. Экономическая часть

7. Список литературы

II. Чертежи и изделия

Во время производственной практики (преддипломной) обучающиеся разрабатывают чертеж приспособления. После этого необходимо согласовать с руководителем проекта количество листов общего вида, количество и расположение проекций, по каким деталям и на листах, какого формата выполнять детализовку, границы планировки участка до и после (если возможно) реконструкции.

Ш. Литература

Так как при написании первых же листов записки может понадобиться ссылка на литературу, то необходимо составить, ее список. Дипломник заносит в список основные учебники. Руководитель проекта может порекомендовать литературу более узкого назначения (например, по мойке и очистке, по испытанию агрегатов, справочники и т.п.). В процессе работы над проектом список литературы будет, конечно, дополняться.

IV. Нормы трудоёмкости

Исходные нормы трудоемкости (нормы времени) могут быть приняты по данным авторемонтного завода или взяты типовые по справочнику. Этот вопрос обсуждается в начале производственной практики (преддипломной), во время дипломного проектирования принимается окончательное решение.

V. План-график работы над проектом

План-график обеспечивает ритмичность работы, равномерное распределение нагрузки и своевременное окончание дипломного проекта. Необходимо разнообразить виды работ, чередовать выполнение графиков с текстовыми работами. Не исключена возможность одновременной разработки двух частей проекта. Например, после определения количества работающих можно приступить к расчету заработной платы (экономическая часть) и одновременно продолжать разработку очередных вопросов технологической части.

План-график дипломного проектирования

Вопросы содержания	недели							
Пояснительная записка 1. <u>Общая часть</u> 2. <u>Технологическая часть</u> 2.1. Организация технологического процесса 2.2. Режим работы 2.3. Фонды времени 2.4. Производственная программа 2.5. Трудоемкость работ 2.6. Годовой объем работ 2.7. Состав работающих 2.8. Расчет постов и поточных линий 2.9. Оборудование и производственный инвентарь 2.10 Площадь участка 2.11 Энергетика 2.12. Технологическая документация 2.13. Техническое нормирование 3. <u>Организационная часть</u> 4. Охрана труда 5. Конструкторская часть 6. Экономическая часть <u>Графическая часть</u> 1. План поста 2. Маршрутная карта 3. Рабочие чертежи деталей 4. Детализовка <u>Окончательная готовность</u> (переписывание начисто, переплет, нормоконтроль, получение отзыва и рецензии)								

Рассмотрим особенности выполнения каждой части дипломного проекта согласно принятому содержанию.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Введение

Во введении должны быть отражены руководящие материалы по части развития автостроения и ремонта подвижного состава.

Кроме того, освещаются следующие вопросы:

1. Народно-хозяйственное значение ремонта.
2. Современное состояние авторемонтного производства.
3. Техническая возможность и экономическая целесообразность ремонта деталей и автомобиля в целом.
4. Пути улучшения организации и технологии капитального ремонта и повышения качества ремонта.

Объем этого подраздела 2-3 листа

1.2. Обоснование проекта

Дипломный проект может быть двух типов:

а) проектирование производственного участка без привязки его к конкретному авторемонтному заводу, то есть осуществляется отвлеченное свободное проектирование; такой проект в дальнейшем будет именоваться "свободным проектом";

б) проектирование производственного участка определенного, действующего предприятия с целью изменения технологии работ, увеличения программы и т.п.; такой проект будет именоваться "проектом реконструкции".

При свободном проектировании следует отметить целесообразность организации данного участка, его удельный вес и значение в общей технологической схеме ремонта, специфику выполняемых ремонтных работ, влияние качества выполненных работ на общее качество капитального ремонта всего автомобиля и т.д. Если, например, задан для проектирования участок ремонта рам, то можно отметить, что на всех АРЗ, как правило, такие участки имеются как самостоятельные подразделения; участок достаточно Важный, так как здесь ремонтируется базовый узел автомобиля, приравняемый к агрегату; на участке выполняются не однотипные, а различные ремонтные работы (разборочные, сборочные, клепальные, сварочные, окрасочные), что требует высокой организации производства; качество ремонта рамы влияет на безопасность эксплуатации автомобиля и на качество ремонта автомобиля в целом. Можно подчеркнуть, что в силу этих причин разрабатываемая тема является важной, актуальной.

В проекте реконструкции, помимо указанного выше, следует отметить причины реконструкции и те изменения, которые необходимо будет внести» режим, организацию и технологию работ. Если, например, задана реконструкция участка ремонта кабин в связи с увеличением годовой программы, то нужно указать, что основной причиной разработки данного проекта является значительное увеличение программы, и что это увеличение повлечет за собой необходимость изменения числа рабочих, оборудования,

площади; сменности работы, что необходимо будет уделить внимание механизации работ, внедрению передовых способов ремонта и т.д.

1.3. Характеристика завода и участка

Этот подраздел очень актуален для проекта реконструкции. Здесь дается очень краткая характеристика, как бы создается производственный фон для последующих решений и расчетов. Необходимо отметить положительные и отрицательные стороны деятельности предприятия, которые были замечены во время производственной практики (преддипломной). Организация устранения этих недостатков играет немаловажную роль. В этом подразделе замеченные недостатки только перечисляются, а в следующем - уже намечаются мероприятия по их устранению. В характеристике завода отмечается:

- а) полное наименование авторемонтного предприятия;
- б) подчиненность (министерство, ведомство, объединение);
- в) зона обслуживания (районы, области и типы предприятий);
- г) объекты ремонта и их комплектность;
- д) плановая производственная программа на текущий год в натуральном выражении;
- е) существующий метод организации ремонтных работ и его оценка;
- ж) организационная структура и ее оценка;
- з) производственные мощности (здания, оборудование), их оценка;
- и) краткая характеристика и оценка элементов технологической схемы от приемки ремонтного фонда до испытания и выдачи готовой продукции;
- к) кооперирование с другими АРЗ.

В характеристике участка отмечается:

- а) назначение участка;
- б) объекты ремонта;
- в) вида ремонтных работ;
- г) цеховая подчиненность;
- д) откуда и в каком виде поступает ремонтный фонд;
- е) организация и технология работ и их оценка с указанием применяемого оборудования;
- ж) наименование готовой продукции участка и куда она направляется;
- з) уровень механизации работ и его оценка;
- и) состояние охраны труда, решение экологических вопросов (защита окружающей среда);
- к) число работников, их распределение по рабочим местам;
- л) режим работы.

При разработке свободного проекта этот подраздел излагается в более простом виде. Очевидно, проектируемый участок не будет

являться самостоятельным территориальным и производственным подразделением, а будет входить в состав определенного цеха АРЗ. Поэтому следует объяснить: в состав, какого цеха входит участок, тип АРЗ и объекты ремонта, метод организации работ на заводе, обеспечение участка энергетикой (автономное или централизованное), технологическую связь со смежными участками и т.п.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технологическая часть является основной частью проекта, как по своему значению, так и по объему текстовых листов. Она определяет все последующие части проекта, в том числе и графическую.

2.1. Организация технологического процесса.

Это очень важный подраздел, отражающий технологическую зрелость и организаторские способности дипломника. Ошибочно принятые решения могут свести на нет значение всего дипломного проекта.

Перед тем, как излагать существо вопроса, необходимо тщательно продумать и представить себе все без исключения стороны деятельности проектируемого участка: метод организации работ, технологию, расстановку оборудования и рабочих, пути движения базовых деталей, средства механизации и т.д. Несомненно, нужно предусмотреть применение нового высокопроизводительного оборудования, прогрессивных способов ремонта и новых ремонтных материалов. В проекте реконструкции, кроме того, следует четко представить себе пути и способы устранения существующих.

Первый пример. При проектировании участка ремонта кабин может быть принято такое предварительное решение: кабины и двери ремонтировать на поточных линиях, а детали оперения - на тупиковых специализированных постах. Представляя себе технологию работ, нужно наметить количество постов и определить длину конвейеров, а затем выполнить наброски планировки, чтобы убедиться, позволит ли площадь существующего участка разместить все оборудование. При отрицательном ответе придется увеличивать число смен работы или искать пути расширения площади участка

Второй пример. Проектируется разборочно-моечный участок. Мойку автомобиля можно выполнять струйным способом или- окупанием. Второй способ более прогрессивный, но в учебнике освещен недостаточно. Нужно будет обратиться к дополнительной литературе, дающей подробное описание мойки окупанием (погружением в резервуар или шлюзным способом). Дальнейшие рассуждения аналогичны описанным выше.

После анализа и сравнения различных вариантов нужно принять окончательное решение и приступить к разработке данного подраздела

Предлагается такой план:

- а) назначение участка;
- б) объекты ремонта;

- в) виды выполняемых ремонтных работ;
 - г) принятый метод организации ремонта;
 - д) откуда и в каком виде поступает ремонтный фонд;
 - е) что является готовой продукцией участка, куда она направляется;
 - ж) подробное описание технологии работ по каждому объекту ремонта с указанием основных (ремонтных) и промежуточных операций (складирование, накопление), типа применяемого оборудования без названия модели или марки (это разрабатывается в подразделах 2.8 и 2.9);
- з) конкретное указание, в чем именно состоит реконструкция-изменение метода организации работ, внедрение новых способов ремонта и новых ремонтных материалов, замена оборудования, повышение уровня механизации работ, изменение технологии, изменение площади и т.д. (в проекте реконструкции).

2.2. Режим работы

Режим работы участка определяется такими показателями:

- а) количеством рабочих дней в году, которое зависит от вида производства (прерывное или непрерывное);
- б) количеством рабочих смен в сутки;
- в) продолжительностью рабочей смены.

Фонды времени можно не рассчитывать, достаточно написать числовые значения каждого вида фондов времени и дать ссылку на литературу.

2.3. Производственная программа

Производственная программа, как и другие показатели проекта, рассчитывается на один год. Методика расчета зависит от формулировки задания на проектирование.

Рассмотрим три примера:

1. Для проектирования задан разборочный участок с годовой программой 10000 автомобилей. Понятно, что все без исключения автомобили подлежат разборке.

"Принимаем, что, согласно заданию на проектирование годовая производственная программа участка составляет:

$$N = 10000 \text{ автомобилей.}$$

2. Для проектирования задан участок ремонта блоков цилиндров с годовой программой 8000 двигателей. По-видимому, число ремонтируемых блоков будет меньше числа двигателей по причине выбраковки дефектных деталей. В данном случае необходимо ввести коэффициент ремонта и дать соответствующие пояснения.

Например:

$$N = N_1 * K_p = 8000 * 0,85 = 6800 \text{ блоков,}$$

где

$$N_1 = 8000 \text{ шт - число ремонтируемых двигателей;}$$

$K_p = 0,85$ - коэффициент ремонта (по данным завода).

3. Для проектирования задан сварочный участок АРЗ, ремонтирующего 12000 автомобилей, 8000 задних мостов и 10000 передних мостов.

В этих условиях рассчитывается приведенная производственная программа.

2.4 Трудоемкость работ

Трудоемкость прямо влияет на годовой объем работ, количество рабочих и оборудования, на экономические показатели. Ошибки в расчетах недопустимы.

Трудоемкость может быть принята по реальным данным предприятия или по справочнику (учебнику). Эта трудоемкость является исходной и, как правило, подлежит корректировке по конкретным производственным условиям. Может быть, два пути расчета трудоемкости.

Если ремонтируется объект одного наименования и привлекаются рабочие одной профессии, то можно определять общую трудоемкость без какого-либо ее расчленения. Такой способ расчета применим при проектировании, например, участка разборки задних мостов. Здесь объект ремонта один - задние мосты, профессия всех рабочих одинаковая - слесари.

Иное дело при проектировании участка ремонта кабин. Здесь объектов ремонта несколько (кабины, двери, детали оперения) и профессии разные (слесари, сварщики). Поэтому нужно подсчитывать трудоемкость отдельно слесарных и отдельно сварочных работ по каждой ремонтируемой единице. Только благодаря такому расчленению можно будет в дальнейшем правильно рассчитать и расставить рабочих и оборудование по объектам ремонта и видам работ. Расчеты производятся с точностью до 0,01. При сложных расчетах необходимо составить таблицу (табл. 2.1) в этом случае в текстовой части расчеты можно не выполнять, а только объяснить ход рассуждений.

Таблица 2.1 Расчет трудоемкости

Объекты ремонта	Виды работ	Исходная норма трудоемкости, чел/час, t_1	Коэффициент коррекции по программе, $K_{пр}$	Коэффициент приведен, по марке, K_m	Расчетная трудоемк. чел/час, t	
					по видам работ	итога
1. Кабины	слесарные сварочные					
2. Двери	слесарные сварочные					
и т.д.						
Всего	слесарные сварочные					

Пример формулировки:

"За основу трудоемкости принимаем типовые нормы времени по справочнику (указать литературу). Но, так как в справочнике нормы даны для автомобиля ЗИЛ-130, а проектируется участок ремонта деталей автомобиля КраЗ, то вводим поправочный коэффициент по марке автомобиля - K_m . Также вводим коэффициент коррекции по годовой программе - $K_{пр}$ (дать ссылку на литературу или при необходимости рассчитать этот коэффициент), так как заданная программа больше указанной в справочнике.

Трудоемкость по объектам ремонта и видам работ подсчитываете по формуле (указать литературу):

$$t = t_1 \cdot K_{пр} \cdot K_m, \text{ чел.-ч,}$$

где

t_1 - исходная норма трудоемкости

Если число рабочих определяется отдельно по видам работ и профессиям, то расчеты в текстовой части можно не выполнять, а привести в таблице конечные результаты. В табл.2.3. дан пример заполнения таблицы для радиаторного участка

Таблица 2.3. Ведомость расчета производственных рабочих

Объекты ремонта и виды работ	Год. объем работ, чел*час T	Фонда времени, ч		Поп-равоч коэф фиц. $K_{п}$	Число		рабочих	
					расчетное	принятое		
1. Водяные радиаторы 2. Масляные радиаторы 3. Трубопроводы 4. Окраска	25000	2070	2025	0,91	11,0	11,2	11	11
Всего								

После расчета общего количества вспомогательных рабочих нужно конкретно указать их число по профессиям, например:

"Расчетное число вспомогательных рабочих:

$$m_{всп} = P_1 \cdot m_{сп} = 0,25 \cdot 16 = 4 \text{ чел.,}$$

где

$P_1 = 25+35\%$ - процент вспомогательных рабочих.

Принимаем 3 человека в том числе:

транспортные рабочие - 2 чел.

кладовщик - 1 чел.

Далее следует написать:

"Распределение основных и вспомогательных рабочих по разрядам:

1 разряд - 1 чел. 2 разряд - 3 чел.

3 разряд - 14 чел. 4 разряд - 1 чел.

После расчета среднего разряда работ составляется таблица (табл.2.4.)

Далее производится расчет количества ИТР, служащих и МОП, принимается решение по их количеству и составляется таблица (табл.2.5.)

Таблицы следует размещать на одной странице, не разрывая их для переноса на другую.

Закончив расчет данного подраздела, следует приступить к выполнению экономической части (определение затрат на заработную плату).

2.5. Годовой объем работ

Годовой объем работ рассчитать несложно. Он равен произведению расчетной трудоемкости и годовой производственной программы, подсчитанной в подразделе 2.4. Если ремонтируется несколько изделий, то нужно составить таблицу (табл. 2.2.). Ниже приводится пример заложения таблицы для сварочного участка. Расчетная формула:

$$T = t * N \quad \text{чел./ч.}$$

Таблица 2.2. Расчет годового объема работ

Виды работ			
1. Ручная газовая сварка			
2. Ручная дуговая сварка			
3. Наплавка под флюсом			
4. Вибродуговая наплавка и т.д.			
Всего			

Последнее предложение данного подраздела может быть таким:

Годовой объем работ сварочного участка по проекту составил:

$$T = 19600 \text{ чел./ч.}$$

2.6. Состав работающих

Численность всех групп работающих на участке определяется расчетами.

Количество вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП может быть изменено (обычно уменьшено) против расчетного благодаря высокому уровню организации и механизации работ.

Количество основных производственных рабочих изменять нельзя, оно принимается согласно расчетам. Исключение составляют мойщики: объем моечных работ может быть значительным, но количество мойщиков принимается по фактической потребности, так как они непосредственно не

выполняют моечные работы, а только управляют моечными установками, закладывают моющие средства, контролируют работу агрегатов и т.д.

В этом подразделе обязательно составляется 3 таблицы. Количество производственных рабочих рассчитывается по формулам:

$$m_{яв} = (T \cdot K_{п}) / \Phi_{нр} \text{ чел.},$$

$$m_{сп} = (T \cdot K_{п}) / \Phi_{др}, \text{ чел.},$$

где

T - объем работ, чел.-ч.

$K_{п}$ - коэффициент, учитывающий перевыполнение рабочими норм выработки (до 120%).

Значения этих коэффициентов:

а) при 105% $K_{п} = 0,95$ б) при 110% $K_{п} = 0,91$

в) при 115% $K_{п} = 0,88$ г) при 120% $K_{п} = 0,83$

Таблица 2.6. Списочный состав основных и вспомогательных рабочих

профессии	Число рабочих							
	всего	I о сменам		По разрядам				
		1	2	1	2	3	4	5
	А Основные рабочие							
1 Слесари	10	5	5	-		9	-	-
2 Сварщики	4	2	2		2	1		
3 Маляры	2	1	1	-	•	2		
ИТОГО:	16	8	8	-	2	13	1	-
	Б. Вспомогательные рабочие							
Транспортные	2	1	1	-	1	1	-	-
Рабочие								
Кладовщик	1	1			-	-	-	-
			-	1				
ИТОГО:	3	2	1	1	1	1	-	-
ИТОГО:	19	10	9	1	3	1	1	-

Таблица 2.7

Группы работающих	Число работающих		Средний разряд $R_{ср}$	Обоснование расчета
	всего	Впервой смене		
Основные:			3,2	По годовому объему работ и фондам времени в процентах от $m_{сг}$
Слесари	10	5		
Сварщики	4	2		
Маляры	2	1		
Вспомогательные	3	2		
ИТОГО:	19	10		
ИТР	1	1	-	В процентах от $(m_{сп} + m_{всп})$
Служащие	-	-		
МОП	-	-		
ИТОГО:	20	11	32	

Если предусматривается поточный метод организации работ, то расчеты усложняются. Рассмотрим последовательность расчета поточной линии.

1. Сначала определяется такт линии сборки, разборки или ремонта (например, линии ремонта блоков цилиндров)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

где

Φ_n - годовой фонд времени работы поста при заданном числе смен работы в сутки, ч.;

N- годовая программа

2. Принимается число постов поточной линии- n.

3. Устанавливается перечень и трудоемкость работ на единицу продукции для каждого поста Запись может быть такая:

"Пост №1.

Установка кабины на тележку.

Дефектация кабины.

Разборка кабины.

Вырезка дефектных мест.

$t_1 = 0,25$ чел.-ч.

Пост №2

Предварительная правкаи т.д."

4. Назначается число рабочих на каждый пост:

$m_1 = 1$ чел.,

$m_2 = 2$ чел;

$m_3 = 1$ чел. и т.д.

4. Определяются частные такты постов:

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. и т. д.

Таблица 2.6. Ведомость оборудования

Наименование оборудования и производственного инвентаря	Модель, тип	Количество	Габариты, м	Площадь, S, м ²		Мощность, кВт		Стоимость руб.	
				Един.	Общая	Един.	Общая	Един.	Общая
1. Конвейер ремонта кабин		1	50*3	150	150	4,5	4,5		
2. Конвейер ремонта дверей кабин		2	10*2	20	20	2,8	2,8		
3. Выколочный молот пневматический	М-002	2	2*1	2	4	1,7	3,4		
4. т. д.									

$100 \% - (820 \cdot 100) / 864 = 100 - 94,9 = 6,1 \%$, что не превышает установленного предела $\pm 15\%$.

6. Если отклонений в величинах частных тактов превышают допустимые пределы, то необходимо выполнить выравнивание их путем изменения числа рабочих на постах, переноса части работ с одного поста на другой. Это обеспечит синхронность работы постов поточной линии.

7. Определяется приведенный частный такт:

$$\tau_{np} = (\tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n) / n ,$$

где

n - число постов поточной линии.

8. В заключение определяется число поточных линий:

$$i = \tau_{np} / \tau_l$$

Не всегда первый же расчет дает положительный результат. Обычно возникают трудности в решении пунктов 5,6,8. Пункт 8 можно считать удачно решенным, если расчетное число поточных линий близко к целому числу (например, 0,90; 0,95; 1,10 или 1,90; 2,10 и т.д.). В противном случае нужно изменять число постов, распределение работ, расстановку рабочих и т.д.

2.7. Расчет постов и поточных линий

В этом подразделе идет речь о расчете поточных линий и постов как методе организации работ, а не оборудовании. Расчет количества оборудования будет выполняться в подразделе 2.9.

Если на проектируемом участке работы выполняются только на тупиковых постах, то их количество определяется делением годового объема работ на фонд времени и число рабочих на посту. Например, при проектировании участка сборки передних и задних мостов нужно определить число постов для сборки передних мостов, число постов для сборки I задних мостов и число постов испытания задних мостов. Понятно, что на каждом посту может быть установлено несколько единиц оборудования. При разработке проекта слесарно-механического участка настоящий подраздел может быть упущен, так как этот участок не имеет поточных линий и постов, здесь определяется только число станочного оборудования и слесарных верстаков.

$K_{np} = 0,85$ - коэффициент коррекции по годовой программе;

$K_m = 1,80$ - коэффициент приведения по марке автомобиля.

Расчеты сводим в табл. 2.1.

Расчлененный расчет трудоемкости производится для последующего распределения рабочих и оборудования по видам работ.

2.8. Оборудование и производственный инвентарь

Вначале следует рассчитать длину и ширину конвейера (если он имеется). Длина определяется по известной из учебника формуле. В расчете

ширины часто допускается ошибки. Ширина конвейера определяется не шириной его конструктивных элементов, а размером установленного на нем изделия. Так, ширина конвейера для разборки (сборки) автомобиля будет определяться шириной автомобиля при раскрытых дверях кабины; а ширина конвейера для агрегатов, устанавливаемых на поворотных тележках, будет определяться таким положением агрегата, при котором его большая ось перпендикулярна оси конвейера.

Далее производится расчет количества технологического оборудования. Расчет следует начать с более крупного, главного оборудования. Все расчеты оборудования сводятся в таблицу табл.2.6. Оборудование и производственный инвентарь, которые принимаются без расчета, заносятся в ту же таблицу. Можно в тексте применить такую формулировку:

"Остальное оборудование и производственный инвентарь принимаем без расчета по фактической потребности (или "технологическим соображениям")".

Чтобы избежать ошибок, рекомендуется еще раз продумать технологию работ, движение деталей и агрегатов, вспомнить принятые решения по реконструкции участка, продумать расстановку вспомогательного инвентаря (тары для отходов и лома, подставок, стеллажей и т.п.), а также таких объектов как место мастера, противопожарный пост, вентиляторы, умывальники (для некоторых участков они обязательны).

2.9 Площадь участка

При расчете площади участка нужно учитывать, что коэффициент K в расчетной формуле дается наибольший, то есть его можно уменьшать.

В конце подраздела следует сравнить расчетную площадь с фактической площадью участка (полученной после расстановки оборудования) и сформулировать заключение, например, так: "Фактическая площадь участка составила 864 м^2 , а расчетная 820 м^2 , расхождение составляет $864 - 820 = 44 \text{ м}^2$ или $100 \% - (820 \cdot 100) / 864 = 100 - 94,9 = 6,1 \%$, что не превышает установленного предела $\pm 15 \%$."

Если отклонение превышает норму, то площадь участка необходимо скорректировать путем изменения коэффициента K , количества оборудования (если это возможно), перестановки оборудования и инвентаря.

Теперь следует приступить к выполнению листа планировки участка.

2.11. Энергетика

В начале подраздела необходимо указать, какие виды энергетики и для каких целей предусматривается использовать на участке.

Обычно вызывает затруднение расход сжатого воздуха при наличии разных потребителей. Как оформить расчет? Производить расчеты по каждому потребителю в отдельности неудобно, громоздко. Предлагается применить развернутую формулу. Пример:

"Расход сжатого воздуха (дать ссылку на литературу)."

$$Q_{сж} = 1,5 * \Sigma q * n * K_{и} * K_{одд} * \Phi_{до} = 1,5 * \Phi_{до} [(q_1 * n_1 * K_{и1} * K_{одд1}) + (q_2 * n_2 * K_{и2} * K_{одд2}) + \dots]$$

$$= 1,5 * 2025 * [40 * 10 * 0,2 * 0,7] + (4 * 2 * 0,2 * 0,9) + \dots = \dots \text{ м}^3,$$

где

1,5- коэффициент, учитывающий эксплуатационные потери воздуха;

$\Phi_{до} \sim 2025 \text{ ч}$ • действительный годовой фонд времени работы оборудования;

$q_1=40 \text{ м}^3/\text{ч}$ - удельный расход воздуха пневматическим инструментом

$n_1=10 \text{ шт.}$ – количество пневматического инструмента

$K_{и1} = 0,2$ - коэффициент использования инструмента

$K_{одд}=0,2$ - коэффициент одновременности; (для каждого коэффициента указывается литература) и т.д."

$q_2=4 \text{ м}^3/\text{ч}$ - удельный расход воздуха пневматическим инструментом

$n_2=2 \text{ шт.}$ – количество пневмозажимов;

$K_{и2} = 0,2$ - коэффициент использования пневмозажимов;

$K_{одд}=0,9$ - коэффициент одновременности; (для каждого коэффициента указывается литература) и т.д."

После всех расчетов следует составить таблицу общего расхода энергии (табл. 2.7).

Таблица 2.7. Годовой расход энергии

Виды энергии		12,5	Годовой расход
1.	Электроэнергия силовая	кВт.ч.	
2.	Электроэнергия осветительная	кВт.ч.	
3.	Сжатый воздух	м ³	
4.	Пар	т	
5.	Вода	т	

Расход электроэнергии силовой и осветительной не следует объединять, так как они имеют разную стоимость 1 кВт.ч.

2.11. Технологическая документация

Выполнение маршрутной карты, операционной карты, карты эскизов и других документов производится аналогично таким же картам при курсовом проектировании. При их выполнении следует руководствоваться Методическими указаниями по выполнению курсового проектирования "Ремонт автомобилей" для учащихся автотранспортных техникумов.

Содержание маршрутной карты должно быть связано с технологическим процессом проектируемого участка, а операционная карта и карта эскизов разрабатывается в развитие маршрутной карты.

2.12. Техническое нормирование

В этом подразделе достаточно выполнить техническое нормирование 2-3 операций по операционной карте. Методика нормирования также известна из курсового проектирования.

3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Организация производства вытекает из технологического процесса, неразрывно связана с ним. В организационной части должны быть отражены следующие вопросы.

1. Планировка оборудования и рабочих мест.

Планировка подчиняется технологическому процессу и обеспечивает непрерывное поступательное движение базовых деталей без опускания их на пол. Расставляется оборудование с соблюдением стандартных расстояний от строительных элементов.

В данной части обосновывается расположение постов; отмечается обеспеченность рабочих мест стеллажами, столами, тарой для бракованных деталей и отходов; указывается способ установки основного оборудования (на фундаменте или на резиновых подушках); дается краткая характеристика строительных элементов (стены, полы, колонны), панели, перекрытие, окна, двери и др).

2. Производственная структура участка.

Указывается, имеются ли старший мастер, мастер, технолог, учетчик, бригадир и т.д. Можно нарисовать структурную схему.

3. Технологическая связь и кооперирование с другими производственными участками.

Указывается, откуда и какие детали поступают на проектируемый участок, а также какая продукция и кому отправляется.

4. Разделение участка на более мелкие технологические части (зоны).

Перечисляются эти зоны и обосновывается их необходимость. Например, в сварочном участке могут быть зоны газовой, дуговой, механизированной сварки; участок ремонта кабин может иметь зоны ремонта кабин, ремонта дверей, заготовительную зону и т.д.

5. Подъемно-транспортное оборудование.

Дается описание типа и назначения оборудования, зоны его действия.

6. Соседи.

Указываются соседние (смежные) производственные участки, их назначение.

7. Система обслуживания.

Объясняются способы обеспечения рабочих мест заготовками, деталями, ремонтными материалами, инструментом.

8. Обслуживание оборудования.

Эта работа может выполняться собственными силами или работниками ОГМ.

9. Организация рабочих мест.

Дается характеристика наиболее характерного рабочего места (положение рабочего при работе, размещение инструмента в рабочее и нерабочее время, наличие документации, освещение, расположение основного и вспомогательного оборудования и инвентаря и т.п.), а также мероприятий по эстетическому оформлению.

10. Организация контроля.

Объясняются периодичность, объекты и цель контрольных мероприятий, выполняемых административными лицами.

Вопросы организации производства излагаются не отвлеченно, а в тесной связи с конкретными условиями работы на данном участке.

4. ОХРАНА ТРУДА

Мероприятия по охране труда также излагаются исходя из конкретных условий работы проектируемого участка. Указываются источники опасности и вредности и освещаются такие вопросы:

1. Организация охраны труда.
2. Электробезопасность.
3. Санитарно-бытовые условия.
4. Вентиляция.
5. Отопление.
6. Освещение.
7. Противопожарная защита.
8. Экологические мероприятия (защита окружающей среды) - это касается очистки и удаления моющих растворов, отработавших газов, воздуха из малярного участка и т.п.

5. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Назначение и устройство приспособления

Указывается, для какой цели, для какой детали и при выполнении какой операции предназначено разработанное приспособление. Например:

"Разработано приспособление - кондуктор для сверления крепежных отверстий в промежутках между старыми отверстиями чашек дифференциала заднего моста автомобиля ЗИЛ-130. Сверление этих отверстий выполняется в том случае, когда износ отверстий превышает допустимый предел."

Далее дается подробное описание устройства приспособления. К этому времени должны быть окончательно выполнены чертежи общего вида и рабочие чертежи. Нельзя ограничиваться простым перечислением деталей, нужно показать их взаимное расположение, связь между ними. Описание следует начать с перечня более крупных, основных деталей, при этом нужно обязательно давать ссылки на обозначения деталей на чертеже. Например:

"Приспособление имеет такое устройство.

Базовой деталью приспособления, на которой крепятся все остальные детали, служит стальная плита 9 (под таким номером плита обозначена на чертеже общего вида.) Плита приварена к каркасному столу, имеющему четыре ножки 11 и верхние 2 и нижние 8 поперечины.

На плите на четырех болтах с гайками 12 и 13 закреплена неподвижная стойка I с гнездом в верхней части для размещения шейки вала. Также имеется подвижная стойка 4 для..... и т.д."

5.2. Работа приспособления

В этом подразделе излагается взаимодействие частей приспособления, правила его эксплуатации, положение ремонтируемой детали и т.п.

Пример:

"Устанавливаются такие правила эксплуатации станда. Перед установкой детали необходимо ручку крана II повернуть вправо. При этом под действием сжатого воздуха губки зажима 3 разойдутся. Ремонтируемый вал своей шейкой под левый подшипник устанавливается в гнездо неподвижной стойки 10, а шейкой под правый подшипник - в гнездо подвижной стойки 8, При этом вал нужно подать до отказа влево, чтобы его торец уперся в ограничитель 1. Теперь ручка крана поворачивается влево и зажимы надежно захватывают вал. В таком положении можно начать ремонт детали.

Для сверления отверстия нужно.....т.д.

В заключение указываются приемы для снятия (освобождения) детали с приспособления.

Если предлагается действующее в настоящее время приспособление, но в него внесены какие - то изменения, то нужно подробно объяснить, в чем суть этих изменений и какое улучшение в работе они дают.

5.3. Расчет детали на прочность

Для расчета на прочность выбирается наиболее характерная для данного приспособления деталь, обеспечивающая надежную и безаварийную его работу. Расчеты должны дополняться эскизами и эпюрами нагрузок. Заканчивается расчет определением коэффициента запаса прочности и выводами в отношении надежности приспособления.

5.4. Техничко-экономическая целесообразность применения

Целесообразность и эффективность внедрения приспособления может заключаться в следующем:

1. уменьшается физическая нагрузка рабочего;
2. сокращается время на операцию;
3. обеспечивается сохранность детали;
4. обеспечивается правильное положение детали при ремонте и ее надежное крепление, что повышает качество ремонта и безопасность работы;
5. уменьшается расход ремонтных материалов и энергии и т.д.

Можно произвести соответствующие расчеты и дать сравнительный анализ затрат времени или энергии до внедрения приспособления и после и вывести годовой эффект.

6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Экономическая часть разрабатывается в соответствии с заданием и рекомендациями консультанта по экономической части проекта

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАБОТЫ ДИПЛОМНИКА

Проверенный и исправленный черновик переписывается начисто или печатается в формате А4.

Дипломный проект - записка и графика - должны быть полностью готовы не позднее установленного срока

Титульный лист подписывается дипломником, затем консультантом и, в заключение, руководителем проекта. Руководитель выдает дипломнику отзыв. Отзыв не подшивается в записку.

После этого дипломник представляет пояснительную записку и чертежи на рецензию. Рецензия не подшивается в записку.

На защиту дипломного проекта необходимо явиться со всеми дипломными материалами.

Защита дипломного проекта заключается в докладе дипломника, демонстрации чертежей и в ответах на вопросы членов ГЭК. На доклад отводится 10-15 мин.

1. Сообщается полное наименование темы дипломного проекта.

2. Сообщается объем дипломного проекта (количество листов записки и графики, а также наименование изделия).

3. Кратко излагается введение и обоснование проекта.

4. Дается очень краткая характеристика завода и участка.

5. В проекте реконструкции сообщаются отрицательные стороны организации и технологии работ.

6. Большая часть времени доклада отводится основной технологической части. Вначале сообщается принятый метод организации работ, определяющий основной технологический смысл проекта. Затем называются объекты ремонта (марка автомобиля, наименование агрегатов, узлов или деталей) и виды ремонтных работ, сообщается, откуда и в каком виде поступают объекты ремонта, а также что является готовой продукцией участка и куда она направляется.

Затем подробно излагается описание всех работ, начиная с получения объектов ремонта и заканчивая отправкой готовой продукции. Технологический процесс излагается в строгой логической последовательности с указанием применяемого оборудования и характера выполняемых работ на каждом посту (рабочем месте).

В проекте реконструкции в заключение указывается, что именно изменено и вновь введено в порядке устранения имевшихся ранее недостатков.

Сообщения по технологической части обязательно увязываются с графическими листами.

7. Характеристика следующих разделов дается в той последовательности, в какой они записаны в содержании. Причем, не следует

углубляться в подробности и приводить расчетные формулы. Достаточно сообщить суть принятых решений и конечные результаты расчетов.

8. Организационная часть излагается в сокращённом конкретизированном виде по пунктам ее содержания.

9. При характеристике мероприятий по охране труда следует выделить специфику работ на участке и показать конкретные решения по профилактике травматизма, а также по экологии. Общеизвестные положения излагать не следует.

10. Конструкторская часть излагается в таком объеме: сообщается назначение приспособления, для какой операции и на каком рабочем месте применяется, правила эксплуатации и принцип работы (устройство можно не объяснять), результаты расчета на прочность, технико-экономическая целесообразность внедрения приспособления.

Изложение этой части проекта сопровождается показом графических листов.

Пояснения по изготовленному макету дается в таком же плане. Если изготовлено действующее приспособление или макет (с механическим или электрическим приводом), то демонстрируется его работа, сопровождаемая соответствующими пояснениями.

Предлагается следующая схема доклада:

По экономической части сообщаются основные расчетные данные и технико-экономические показатели (методика расчетов не дается): Также сообщается годовой экономический эффект, срок окупаемости реконструкции и источники улучшения проектных показателей.

Доклад нужно не только написать, но и тщательно отработать его четкое изложение, укладываясь в отведенное для этого время.

Список литературы

1. Будрин, А.Г. Экономика автомобильного транспорта: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Г. Будрин и др.; под ред. Г.А. Кононовой. -3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.-320с.
2. Буралев, Ю. В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю. В. Буралев.-3-е изд., испр.- М.: Академия, 2008.- 288 с.
3. Вахламов, В.К. Подвижной состав автомобильного транспорта: Учебник для студ. сред. проф. образования / В.К. Вахламов. - М.: Академия, 2003.-480с.
4. Виноградов, В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.М. Виноградов и др. – М.: Академия, 2009.-256с.
5. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.М. Власов и др.; Под ред. В.М. Власова.- М.: Академия, 2003.-480с.
6. Головин, С.Ф. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник для студ. сред. проф. образования / Головин, С.Ф.; Под ред. Е.С. Локшина.- 2-е изд. - М.: Академия, 2004 -464с.
7. Епифанов, Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / Л.И. Епифанов- М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2003.-280с.
8. Иванов, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ И.А. Иванов и др. -2-е изд., испр.- М.: Академия, 2012.-336с.
9. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Карагодин. – 3-е изд.– М.: Академия, 2005.-496с.
10. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений/ В.И. Карагодин. - М.: Академия, 2003.-496с.
11. Кириченко, Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие для сред. проф. образования/ Н. Б. Кириченко. - М.: Академия, 2003.-208с.
12. Черпаков, Б.И. Автоматизация и механизация производства: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ Б.И. Черпаков. -М.: Академия, 2004.- 484с.

КОЧКАРОВ Ибрагим Сагидович
ШАРМАНОВА Татьяна Мадридовна
ТОКАРЕВ Андрей Феликсович

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

Для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Корректор Темирлиева Р.М.
Редактор Темирлиева Р.М.

Сдано в набор 19.01.2018г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 1,6
Заказ № 3598
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СевКавГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36