

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Губернский колледж г. Сызрани»



УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий отделением  
(руководитель строительного профиля)

Л.А.Пантюхина

« 23 февраля » 20 17

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**

Сызрань, 2017

ОДОБРЕНЫ  
предметной (цикловой) комиссией  
обще профессиональных и  
профессиональных дисциплин  
Протокол № 2 от 20.10 2017 г.  
Председатель ПЦК  
Т.В. Ларькина / Т.В. Ларькина /

Разработчики:

Селиверстова Е.В. - преподаватель строительного профиля ГБПОУ «ГК  
г.Сызрани»;

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи студентам при выполнении дипломной работы по проектированию автотранспортных предприятий. Даны рекомендации по выполнению разделов дипломной работы, указаны источники, в которых можно ознакомиться с интересующим вопросом, приведен справочный материал, необходимый для качественного выполнения работы, указаны основные требования к оформлению пояснительной записки в соответствии с требованиями стандартов.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	3
1.1.	Общие положения	3
1.2.	Планирование и организация работы	4
1.3.	Роль руководителя дипломного проекта	5
1.4.	Рецензирование дипломного проекта	6
2.	ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	7
2.1.	Общие требования к дипломному проекту	7
2.2.	Структура дипломного проекта.....	7
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	30

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

## 1.1 Общие положения

Выпускная квалификационная работа является основным видом аттестационных испытаний выпускников колледжа, завершающих обучение по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломного проекта.

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются преподавателями профессиональных дисциплин и модулей и соответствующими предметно-цикловыми комиссиями.

По структуре дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке дается теоретическое и расчетное обоснование принятых в работе решений. В графической части принятое решение представлено в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм .

Содержание выпускной квалификационной работы включает в себя:

- титульный лист;
- задание;
- календарный план выполнения КР
- содержание
- введение;
- общая часть
- расчетно-технологическая часть;
- охрана труда и техника безопасности
- охрана окружающей среды
- экономическая часть
- выводы и заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

Пояснительная записка работы состоит из теоретической и практической части. В теоретической части дается теоретическое освещение темы на основе анализа имеющейся литературы. Практическая часть может быть представлена методикой, расчетами в соответствии с видами профессиональной деятельности. Содержание теоретической и практической части определяются в зависимости от темы дипломного проекта.

Графическая часть (от 3 до 4 чертежей формата А1) может быть представлена в виде:

- чертеж планировки главного производственного корпуса
- чертеж планировки ремонтного участка;
- технологическая карта ремонта;
- чертеж или технический рисунок приспособления для ремонта;
- .

Чертежи выполняются на компьютере в полуавтоматических графических компьютерных программах AutoCAD, КОМПАС-3D .

Оформление пояснительной записки осуществляется в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД. Объем ее составляет от 45 до 70 страниц печатного текста.

Пояснительная записка и чертежи контролируются и подписываются следующими консультантами ;

Технологическая и расчетно-конструкторская часть – руководитель дипломного проекта;

Охрана труда – руководитель дипломного проекта или преподаватель дисциплины «Охрана труда»;

Экономическая часть – преподаватель социально-экономических дисциплин;

Нормоконтроль пояснительной записки и чертежей – преподаватель учебной дисциплины «Инженерная графика».

Проверка работы осуществляется на этапах предзащиты и не позднее чем за 2 недели до начала процедуры защиты дипломного проекта.

## **1.2. Планирование и организация работы**

Дипломный проект позволяет оценить знания выпускника и способность принимать правильные решения по разнообразным техническим, конструкторским, организационным и другим вопросам.

Выполняя дипломный проект, студент демонстрирует умения и навыки в разработке технологических процессов ремонта автомобилей, в подборе технологического оборудования и оснастки, в проектировании подразделений автомобильного транспорта.

Тематика выпускных квалификационных работ определяется в соответствии с присваиваемой выпускникам квалификацией. Как правило, тема дипломного проекта должна совпадать с темой курсовой работы, выполняемой студентом в период обучения, то есть является ее продолжением и углублением.

Студенты могут выбрать тему дипломного проекта самостоятельно, руководствуясь личными предпочтениями, практическим опытом, возможностью получения фактических данных, наличием специальной литературы.

Темы выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) разрабатываются руководителем дипломного проекта. Темы дипломных проектов рассматриваются на заседании предметно цикловой комиссии.

Выбор темы дипломного проекта студент обязан завершить до начала преддипломной практики. Следующим этапом в работе является составление и согласование плана работы. Студент знакомится с необходимой литературой и собирает информацию. На основании данных студент самостоятельно составляет план дипломного проекта, который утверждает руководитель дипломного проекта. После утверждения тем и плана дипломного проекта, руководитель выдает задание с указанием этапов и сроков его выполнения.

Важным этапом выполнения дипломного проекта является подбор научной, учебно-методической литературы, материалов периодической печати, нормативно-правовых актов и других источников. Следует отметить, что выбор источников не ограничивается начальным этапом выполнения дипломного проекта, список источников должен уточняться и дополняться на протяжении всего времени выполнения работы.

В процессе выполнения дипломного проекта студенту рекомендуется регулярно посещать плановые консультации, которые проводит руководитель в соответствии с утвержденным графиком. Существенное значение в процессе выполнения дипломного

проекта имеет преддипломная практика, в ходе которой студент собирает, систематизирует и анализирует материал для практической части дипломного проекта.

Отчет о преддипломной практике оценивается руководителем преддипломной практики в контексте его значения для дипломного проекта.

По завершении студентом выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) руководитель проверяет ее и пишет отзыв.

### **1.3. Роль руководителя дипломной работы**

В целях оказания выпускнику методологической помощи в период подготовки дипломного проекта и для контроля процесса выполнения исследования назначается руководитель, который утверждается приказом директора по ГБПОУ «ГК г.Сызрани».

Руководитель дипломного проекта:

- оказывает помощь студенту в выборе темы дипломного проекта и разработке графика его выполнения;
- выдает задание на дипломный проект;
- оказывает методологическую помощь в соответствии с требованиями данных методических указаний;
- дает квалифицированную консультацию в виде рекомендаций по подбору литературных источников по теме исследования;
- осуществляет контроль сроков выполнения студентом графика работы;
- после получения окончательного варианта дипломного проекта в установленный графиком срок руководитель дает оценку качества его выполнения и соответствия требованиям настоящих методических указаний, подписывает работу и составляет письменный отзыв;
- консультирует студента по подготовке доклада и презентации на защите.

В отзыве руководитель дает оценку тому, как решены поставленные задачи и приводит свои рекомендации практической значимости результатов работы.

Отмечает:

- степень самостоятельности студента при выполнении дипломной работы, степень личного творчества и инициативы, а также уровень его ответственности;
- полноту выполнения задания;
- достоинства и недостатки работы;
- умение выявлять и решать проблемы в процессе выполнения дипломной работы;
- понимание студентом методологического инструментария, используемого им при решении задач дипломного проекта, обоснованность использованных методов исследования и методик;
- умение работать с литературой, производить расчеты, анализировать,
- обобщать, делать теоретические и практические выводы;
- квалифицированность и грамотность изложения материала;
- наличие ссылок в тексте работы, полноту использования источников;
- умение излагать в заключении теоретические и практические результаты своей работы и давать им оценку;

Отзыв завершается изложением мнения руководителя о возможности допуска дипломного проекта к защите.

#### **1.4. Рецензирование дипломной работы**

Рецензенты дипломного проекта назначаются директором из числа квалифицированных специалистов соответствующего профиля (работников производства, ВУЗов, и др.) или преподавателей профилирующих предметов данной специальности, не являющихся руководителями дипломных работ или консультантами по отдельным вопросам.

Рецензия должна включать:

- заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям на нее;
- оценку качества выполнения каждого раздела выпускной квалификационной работы;
- оценку степени разработки новых вопросов, оригинальности решений (предложений),
- теоретической и практической значимости работы;
- оценку выпускной квалификационной работы.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Процедура защиты устанавливается председателем Государственной экзаменационной комиссии по согласованию с членами комиссий и, как правило, включает доклад студента (не более 10-15 минут); заслушивание отзыва и рецензии; вопросов членов комиссии; ответы студента.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

### **2.1 Общие требования к дипломному проекту**

К написанию дипломного проекта студент приступает после усвоения теоретического курса, изучения основных источников информации, сбора, обработки и изучения информационных и практических материалов

При выполнении дипломного проекта студент должен:

- обосновать актуальность выбранной темы;
- изучить нормативно-правовую базу, подобрать и критически проанализировать важнейшие литературные источники по теме исследования;
- сформулировать цель и задачи исследования;
- решить задачи исследования в соответствии с поставленной целью;
- в максимальной степени использовать современные методы исследования, информационные технологии и компьютерную технику;
- обосновать практическую значимость работы;
- сформулировать результаты исследования и дать им оценку;
- правильно оформить работу.

При выполнении дипломного проекта студент должен показать:

- умение выявлять и решать проблемы в процессе выполнения дипломного проекта;

### **2.2 Структура дипломной работы**

По структуре дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части.

#### **Введение**

Раздел включает в себя роль автомобильного транспорта в осуществлении перевозок, меры по увеличению грузовых и пассажирских перевозок, где важнейшим условием высокопроизводительной и бесперебойной работы подвижного состава, является обеспечение его современной производственно-технической базой по ремонту автомобилей, агрегатов. Рассматриваются главные задачи ремонтного производства направленные на развитие централизованного ремонта машин и оборудования, как важнейшей предпосылки внедрения прогрессивных технологических процессов, обеспечивающих повышение качества и эффективности ремонта сложной современной техники.

Определяется цель и задачи дипломного проекта.

Общий объем введения составляет 2-3 страницы.

#### **1. Общая часть**

Данная глава включает в себя;

- краткую характеристику автотранспортного предприятия
- краткую характеристику объекта проектирования (производственный участок, закрепленный по теме диплома)

- общие сведения о подвижном составе( технические характеристики транспортного средства)

- исходные данные для проектирования (количество автомобилей на предприятии, среднесуточный пробег, количество дней рабочих в году, в процентном соотношении количество автомобилей с пробегом до капитального ремонта, природно-климатические условия , и дорожные условия)

## 2. Расчётно-технологическая часть

**2.1** Технологический расчет автотранспортного предприятия начинаем с корректировки нормативных данных.

Корректировка нормативов. Нормативы периодичности технического обслуживания, пробега до капитального ремонта, трудоемкости единицы ТО и ТР принимаются соответственно для каждой марки автомобиля из таблиц( ОНТП-91)

Эти нормативы с помощью специальных коэффициентов  $K_1-K_5$  должны корректироваться в зависимости от категории условий эксплуатации, модификации подвижного состава, природно-климатических условий, пробега с начала эксплуатации .

Норма пробега до первого капитального ремонта  $L_1$  определяется, исходя из нормы пробега базового автомобиля с учетом коэффициента  $K$ :

Исходные данные

2.1 выбор нормативных данных согласно ( ОНТП-91)

$L_{ТО-1}^H$  - нормативный пробег до ТО-1

$L_{ТО-2}^H$  - нормативный пробег до ТО-2

$L_{КР}^H$  - нормативный пробег до КР

Коэффициенты корректирования периодичности ТО и ремонта принимаются согласно ОНТП-91(таблица 1.3).

$K_1$  - коэффициент учитывающий условия эксплуатации (таблица 1.6)

$K_2$  - коэффициент учитывающий модификацию и организацию работ автомобиля. (таблица 1.7)

$K_3$  - коэффициент зависящий от природно-климатической зоны (ПКЗ) (таблица 1.8).

Нормативная трудоёмкость ТО и ТР согласно( ОНТП-91) (принимается по таблице 1.4)

$t_{АТ}^H$  = (чел/час)

$t_1^H$  = (чел/час)

$t_2^H$  = (чел/час)

$t_{ОД}^H$  = (чел/час/1000км)

Коэффициенты корректирования трудоёмкости принимаются согласно ОНТП(таблица 1.3)

$K_1$

$K_2$

$K_3$

$K_4$  - коэффициент корректирования норм ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации определяется по формуле:

$$K_4 = \frac{(K_4^1 + K_4^2 + K_4^3 + K_4^4) \times A_H + (K_4^5 + K_4^6 + K_4^7 + K_4^8) \times A_{нкp}}{4 \times A_u}$$

$K_5 = 1,05$  (таблица 1,10)

### 2.1.1 Корректирование нормативных пробегов

$$1) L_{TO-1}^K = L_{TO-1}^H \times K_1 \times K_3$$

$$2) L_{TO-2}^K = L_{TO-2}^H \times K_1 \times K_3$$

$$3) L_{KP} = L_{KP}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

Определение средневзвешенного пробега до КР.

$$4) L_{CPKP} = \left( \frac{A_H + 0,8 \times A_{пкp}}{A_H} \right) \times L_{KP}$$

Корректирование пробега по кратности

Пробег до ТО-1:

$$5) L_{TO-1} = L_{CC} \times n_1$$

Где  $n_1$  - коэффициент кратности для ТО-1

$$n_1 = \frac{L_{TO-1}^K}{L_{CC}}$$

Пробег до ТО-2

$$6) L_{TO-2} = L_{TO-1}^K \times n_2$$

Где  $n_2$  - коэффициент корректирования пробега до ТО-2:

$$n_2 = \frac{L_{TO-2}^K}{L_{TO-1}^K}$$

Пробег до КР:

$$7) L_{KP} = L_{TO-2} \times n_3$$

где  $n_3$  - коэффициент корректирования пробега до КР.

$$n_3 = \frac{L_{CPKP}}{L_{TO-2}^K}$$

### 2.1.2 Корректирование трудоёмкости ТО и ремонта.

**Трудоёмкость ЕО.**

$$8) t_{EO}^K = t_{EO}^H \times K_2 \times K_5 \times K_m$$

Где  $K_m$  - коэффициент учитывающий уровень механизации УМР учитывающий снижение трудоёмкости, принимаем = 0,6

Трудоёмкость ТО-1

$$9) t_{TO-1}^K = t_{TO-1}^H \times K_2 \times K_5 \times K_{MEX}$$

Где  $K_{MEX}$  - принимается равным 0,8-0,9 принимаем 0,8

Трудоёмкость ТО-2

$$10) t_{TO-2}^K = t_{TO-2}^H \times K_2 \times K_5 \times K_{MEX}$$

Трудоёмкость ТР

$$11) t_{TP}^K = t_{TP}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_{MEX}$$

Трудоёмкость СО

$$12) t_{CO}^K = C \times t_{TO-2}^K$$

Где С- доля трудоёмкости в зависимости от ПКЗ (0,2-0,3) принимаем 0,2

Полученные значения пробегов и трудоёмкости сведём в таблицу №2

Таблица 2 – Пробеги и трудоемкость

Пробеги (км)		Трудоёмкость (чел/час)	
Нормативный	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
$L_{TO-1}^H$	$L_1$	$t_{EO}^H$	$t_{EO}$
$L_{TO-2}^H$	$L_2$	$t_{TO-1}^H$	$t_{TO-1}$
$L_{KP}^H$	$L_3$	$t_{TO-2}^H$	$t_{TO-2}$
		$t_{TP}^H$	$t_{TP}$

Скорректированные данные должны быть меньше нормативных.

## 2.2 Расчёт количества технических воздействий за цикл.

Число КР за цикл:

$$13) N_{KPC} = \frac{L_{KP}}{L_{Ц}}$$

Число ТО-2 за цикл:

$$14) N_{TO-2Ц} = \frac{L_{KP}}{L_{TO-2}^K} - N_{KPC}$$

принимаем = 18

Число ТО-1 за цикл:

$$15) N_{TO-1Ц} = \frac{L_{KP}}{L_{TO-1}^K} - (N_{KPC} + N_{TO-2Ц})$$

Число ЕО за цикл:

$$16) N_{EOЦ} = \frac{L_{KP}}{L_{CC}}$$

## 2.3 Годовая программа по ТО

Расчёт коэффициента технической готовности и использование парка автомобилей.

Основными технико-эксплуатационными показателями АТП являются 2 коэффициента:

-коэффициент технической готовности  $\alpha_T$  характеризует техническое состояние подвижного состава, то есть указывает какая часть из общего количества автомобилей находится в технически исправном состоянии.

- $\alpha_H$  коэффициент выпуска автомобилей на линию определяет ту часть технически исправных автомобилей которая работает на линии

$$17) \alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \times \left( \frac{L_{ТОТР} \times K_4}{1000} + \frac{D_{КР}}{L_{КР}} \right)}$$

Где  $L_{ТОТР}$  -норматив простоя в ТО и ТР в днях на 1000 км. пробега принимается по табл 1.11

$D_{КР}$  -число дней простоя автомобиля в КР в зависимости от типа и грузоподъёмности принимается равным от 15 до 22 дней. Принимаем равным 20 дней.

$$18) \alpha_H = \alpha_T \times \frac{D_{РГ}}{D_{КГ}} \times K_H$$

где  $D_{КГ}$  - количество календарных дней в году.

где  $D_{РГ}$  - количество рабочих дней в году.

$K_H$  - коэффициент учитывающий простой автомобилей не несвязанный с техническим состоянием, принимается 0,97-0,98. Принимаем равным 0,98.

Расчёт количества обслуживаний за год:

Годовой пробег одного автомобиля:

$$19) L_G = L_{CC} \times D_{КГ} \times \alpha_H$$

В целом по парку:

$$20) \sum L_G = L_G \times A_H$$

Коэффициент перехода от цикла к году:

$$21) \eta_T = \frac{L_G}{L_{КР}}$$

Определение числа обслуживаний за год:

$$22) N_{КРГ} = N_{КРЦ} \times \eta_T \times A_H$$

ЧислоТО-2 за год:

$$23) N_{ТО-2Г} = N_{ТО-2Ц} \times \eta_T \times A_H$$

Число ТО-1 за год:

$$24) N_{ТО-1Г} = N_{ТО-1Ц} \times \eta_T \times A_H$$

Число ЕО за год:

$$25) N_{ЕОГ} = N_{ЕОЦ} \times \eta_T \times A_H$$

Число СО за год:

$$26) N_{СОГ} = 2 \times A_H$$

Число Д1 за год:

Число Д2 за год:

$$28) N_{Д-2Г} = 1,2 \times N_{ТО-2Г}$$

Расчёт суточной программы по любому из технологических воздействий:

$$N_{CM} = \frac{N_{ГП}}{D_{PG} \times C_{CM}}$$

$N_{ГП}$ -годовая программа по каждому отдельно взятому технологическому воздействию.

Сменная программа по ТО-1:

$$29) N_{CM-1} = \frac{N_{1Г}}{D_{PG} \times C_{CM}}$$

Сменная программа по ТО-2:

$$30) N_{CM-2} = \frac{N_{2Г}}{D_{PG} \times C_{CM}}$$

В зависимости от суточной программы выбирают метод организации обслуживания, согласно положениям.

Пункт 2.3.2. При количестве:  $N_{CM-1}=12-15$ ,  $N_{CM-2}=5-6$ - поточный метод на специализированных постах, при меньших количествах – тупиковый метод.

## 2.4 Расчёт годового объёма работ.

Годовой объём работ (трудоемкость) по АТП определяется в чел/час и включает объём работ по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, СО), ТР, а также объём вспомогательных работ. Расчёт годовых объёмов по ТО производится исходя из годовой производственной программы данного вида ТО и трудоемкости единицы обслуживания.

Годовой объём ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Годовой объём вспомогательных работ по АТП устанавливается в процентном отношении от годового объёма работ по ТО и ТР.

Объёмы постовых и участковых работ ТР устанавливают в процентном отношении от годового объёма работ ТР а объём работ по диагностированию соответственно- по Д1 и Д2.

### 2.4.1 Определение годового объёма работ по ТО и ТР.

Годовой объём работ ТО

$$31) T_i = N_{iГ} \times t_i$$

Где  $N_{iГ}$ - годовое число обслуживаний данного вида ТО,  $t_i$ - скорректированная трудоемкость данного вида работ.

Трудоемкость ЕО:

$$32) T_{EOГ} = N_{EOГ} \times t_{EO}$$

Трудоемкость ТО-1:

$$33) T_{1Г} = N_{1Г} \times t_1$$

Трудоемкость ТО-2:

$$34) T_{2Г} = N_{2Г} \times t_2$$

Трудоёмкость ТР:

$$35) T_{ТРГ} = \frac{\sum L_{Г}}{1000} \times t_{ТР}$$

Трудоёмкость СО:

$$36) T_{СОГ} = N_{СОГ} \times t_{СО}$$

При расчётах объёмов работ ТО-1, ТО-2 следует учитывать дополнительную трудоёмкость сопутствующего ремонта, объём которого не должен превышать 15-20% трудоёмкости соответствующего вида ТО согласно «положения»

Пункт 2.3.3. при этом годовой объём ТР должен быть уменьшен на тот же объём работ (15-20%) перечень операций сопутствующего ремонта для совмещения при ТО-1 и ТО-2 приведены в «положение» приложение 15-16, а также во 2-ых частях положений по маркам автомобилей.

Трудоёмкость сопутствующего ремонта при ТО-1 и ТО-2:

$$37) T_{СПР1} = C_{ТР} \times T_{1Г}$$

$$38) T_{СПР2} = C_{ТР} \times T_{2Г}$$

Где  $C_{ТР}$  - доля сопутствующего ремонта принимается равной 0,15-0,2 и зависит от возраста автомобиля.

Трудоёмкость ТО-1 и ТО-2 с учётом сопутствующего ремонта:

$$39) T_{СР1} = T_{1Г} + T_{СПР1}$$

$$40) T_{СР2} = T_{2Г} + T_{СПР2}$$

Фактическая трудоёмкость ТР за вычетом доли сопутствующего ремонта:

$$41) T_{ТРСПР} = T_{ТРГ} - (T_{СПР1} + T_{СПР2})$$

Годовая производственная программа по ТО:

$$42) \sum T_{ТО2} = T_{ЕОГ} + T_{СР1} + T_{СР2} + T_{СОГ}$$

Общая производственная программа по ТО и ТР:

$$43) \sum T_{ТОТР} = \sum T_{ТО2} + T_{ТРСПР}$$

По результатам выполненных расчётов составляем таблицу

#### 2. 4.2 Распределения трудоёмкости ТО и ТР по видам работ.

Таблица 4 – Распределение трудоемкости по видам работ

Наименование работ ТО и ТР	Трудоёмкость	
	%	чел/час
ЕО		
Уборочные работы	40	
Моечные работы	60	
Итого	100	
ТО-1		

Общее диагностирование Д-1	10	
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др. работы	90	
Итого	100	
ТО-2		
Углублённое диагностирование Д-2	10	
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др. работы	90	
Итого	100	
ТР		
Постовые работы		
Общее диагностирование Д-1	1	
Углублённое диагностирование Д-2	1	
Регулировочные и разборочные работы	35	
Сварочные работы	4	,
Жестяницкие работы	3	
Малярные работы	6	
Итого	50	
Цеховые работы		
Агрегатные	18	
Слесарно-механические	10	
Электротехнические	5	
Аккумуляторные	2	
Ремонт приборов системы питания	4	
Шиномонтажные	1	
Вулканизационные	1	
Кузнечно-рессорные	3	
Медницкие	2	
Сварочные	1	
Жестяницкие	1	
Арматурные	1	
Обойные	1	
Итого	50	
Всего ТР	100	

## 2.5 Определение годового объёма вспомогательных работ.

Вспомогательные работы, не сверенные непосредственно с техническим состоянием подвижного состава, включают работы направленные на создание нормальных условий для выполнения основного производственного цикла (ТО и ТР) объём работ рассчитывается в процентах от общей трудоёмкости ТО и ТР.

$$44) T_{всп} = \sum T_{ТОТР} \times \frac{K_{всп}}{100}$$

Где  $K_{всп}$  - доля вспомогательных работ от общей трудоёмкости ТО и ТР в процентах принимаем = 30%

Распределение вспомогательных работ по видам (данные в табл.5)

Таблица 5 - Распределение вспомогательных работ

№ п/п	Вид работы	Трудоёмкость	
		%	Чел/час
1	Ремонт и обслуживание технологического оборудования	20	
2	Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15	
3	Транспортные работы	10	
4	Перегон автомобилей	15	
5	Приёмка и выдача материальных ценностей	15	
6	Уборка производственных помещений	20	
7	Обслуживание компрессорного оборудования	5	
8	Итого	100	

$$45) T_{САМ} = T_{ВСП} \times \frac{K_{САМ}}{100}$$

где  $K_{САМ}$  - доля работ по самообслуживанию от вспомогательных работ.

## 2.6 Распределение работ по самообслуживанию

Таблица – 6 Распределение работ по самообслуживанию

Вид работ	Трудоёмкость	
	%	Чел/час
Электротехнические	25	
Механические	10	
Слесарные	16	
Кузнечные	2	
Сварочные	4	
Жестяницкие	4	
Трубопроводные	22	
Медницкие	1	
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	
Итого	100	

## 2.7 Распределение годовых объёмов работ по постам (на основании табл. 4)

Посты ЕО ( $T_{ЕОЦ}; T_{ЕОМ}$ )

Посты диагностирования Д1 и Д2

$$46) TД_1 = TД_{1.1} + TД_{1ТР}$$

$$47) TД_2 = TД_{2.2} + TД_{2ТР}$$

Посты ТО-1:

$$48) T_{П-1Г} = T_{СП1} - TД_{1.1}$$

Посты ТО-2:

$$49) T_{П-2Г} = T_{СР2} - ТД_{2,2}$$

Посты сварочных работ:

$$50) T_{СВАР} = T_{СВАРТР} - T_{СВАРСАМ}$$

)

к производственным работам относятся рабочие различных зон и участков (цехов) непосредственно выполняющих работы по ТО и ТР п/с, при этом они подразделяются на:

- технологически необходимые (явочные)
- штатные (списочные)

## 2.8 Расчет количества рабочих

Технологически необходимое кол-во рабочих:

$$51) P_T = \frac{T_i}{\Phi_{PM}} \quad \text{где } T_i \text{ - трудоёмкость по соответствующим зонам, ТО и ТР; участкам и}$$

постам в чел/час.  $\Phi_{PM}$  - годовой производственный фонд времени при односменной работе. Принимается по Табл. №3.1ОНТП или по формуле (52;53).

$$52) \Phi_{PM} = T_{см}(D_{КГ} - D_B - D_{П})$$

$$53) \Phi_{PM} = T_{см}(D_{КГ} - D_B - D_{П}) - D_{III} \times 2 \times 1$$

где  $T_{см}$  - продолжительность рабочей смены.

$D_{КГ}$  - количество календарных дней в году.

$D_B$  - количество выходных дней.

$D_{П}$  - число праздничных дней в году.

$D_{III}$  - число предпраздничных и субботних дней в году.

Определение штатного числа рабочих:

$$54) P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{ПР}} \quad \text{где } \Phi_{ПР} \text{ - годовой фонд времени одного производственного рабочего при}$$

односменной работе. (Табл. 4)

Таблица 7 – Количество рабочих на постах

Наименование работ	Трудоёмкость чел/час.	Фонд времени		Численность рабочих	
		$\Phi_{PM}$	$\Phi_{ПР}$	Технологически необходимая	штатная
1	2	3	4	5	6
ЕО		2070	1860		
ТО-1		2070	1840		
ТО-2		2070	1840		
Посты ТР					
Постовые работы					
Общее диагностирование Д-1		2070	1840		
Углублённое		2070	1840		

диагностирование Д-2					
Регулировочные и разборочные работы		2070	1840		
Сварочные работы		2070	1840		
Жестяницкие работы		2070	1840		
Малярные работы		1830	1610		
Цеховые работы					
Агрегатные		2070	1820		
Слесарно-механические		2070	1820		
Электротехнические		2070	1820		
Аккумуляторные		2070	1820		
Ремонт приборов системы питания		2070	1820		
Шиномонтажные		2070	1820		
Вулканизационные		2070	1820		
Кузнечно-рессорные		2070	1820		
Медницкие		2070	1820		
Сварочные		2070	1820		
Жестяницкие		2070	1820		
Арматурные		2070	1820		
Обойные		2070	1820		

## 2.9 Расчёт численности вспомогательных рабочих

$$55) P_T = \frac{T_{ВСП}}{\Phi_{PM}}$$

$$56) P_{Ш} = \frac{T_{ВСП}}{\Phi_{ПР}}$$

Таблица 8 - Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ

№ п/п	Вид вспомогательных работ	трудоёмкость		
		%	Чел	
			$P_T$	$P_{Ш}$
1	Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20%		
2	Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15%		
3	Транспортные работы	10%		
4	Перегон автомобилей	15%		
5	Приёмка выдача и хранение материальных ценностей	15%		
6	Уборка производственных помещений и территорий	20%		
7	Обслуживание компрессорного	5%		

	оборудования			
8	итого	100%		

Расчёт численности персонала управления предприятием, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны:

$$57) P_{ИТРМОП} = P_{Ш} \times K$$

где  $K$ - норматив численности персонала для управления АТП и МОП. Принимаем = 0,23  
Суммарное количество работающих:

$$58) P = P_{ПШ} + P_{ШВСП} + P_{ИТРМОП}$$

Количество рабочих по производственным зонам и цехам.

Зона ЕО  $P_{ПШ}$

Зона ТО-1  $P_{ПШ1}$

Зона ТО-2  $P_{ПШ2}$

Посты ТР:

Диагностические  $P_{ПШД}$

Регулировочные и разборочно-сборочные  $P_{ПШР}$

Сварочные и жестяницкие работы  $P_{ПШЖ}$

Малярные работы  $P_{ПШМ}$

Цеховые работы

Агрегатные  $P_{ПША} =$

Слесарно-механические  $P_{ПШС-М}$

Электротехнические аккумуляторные  $P_{ПШЭ-А}$

Ремонт приборов системы питания  $P_{ПШСП}$

Шиномонтажные и вулканизационные  $P_{ПШШ-В}$

Кузнечно-рессорные и сварочные  $P_{ПШКР-С}$

Медницкий цех  $P_M$

Жестяницкие – арматурные – обойные  $P_{ПШЖАО}$

## 2.10 Расчёт числа постов

Расчёт числа постов мойки зоны ЕО:

$$59) П_M = \frac{N_{ЕОС} \times 0.75 \times \alpha_T}{t_B \times N_{Ц}}$$

где  $N_{ЕОС}$  - суточная программа ЕО = 71.

$\alpha_T$  - коэффициент технической готовности.

$t_B$  - время возврата подвижного состава предприятию. Принимаем в зависимости от списочного состава парка:

- до 50 автомобилей – 1 час

- от 50 до 100 – 1,5 часа

- от 100 до 200 – 2 часа

От 200 до 300 – 2,5 часа

От 300 до 400 – 3 часа

$N_{ц}$  - производительность моечной установки. Принимаем = 20

Грузовые автомобили 15-30 автомобилей в час

Легковые автомобили 40-60 автомобилей в час

Число постов ТО-1:

$$60) P_1 = \frac{T_{1Г} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

где  $T_{1Г}$  - годовая трудоёмкость работ по ТО-1.

$K_{П}$  - коэффициент неравномерности загрузки постов (ТАБЛ. 1.12 ОНТП)

$P_{СР}$  - принятое среднее число рабочих на одном посту (ТАБЛ. 1.16 ОНТП)

$\eta_{П}$  - коэффициент использования рабочего времени поста (ТАБЛ. 1.16А ОНТП)

Число постов ТО-2:

$$61) P_2 = \frac{T_{2Г} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

Число постов Д1:

$$62) P_{Д1} = \frac{T_{Д1} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

Число постов Д2:

$$63) P_{Д2} = \frac{T_{Д2} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

Число постов сварки:

$$64) P_{СВ} = \frac{T_{СВ} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

Число малярных постов:

Число малярных постов:

$$65) P_{МАЛ} = \frac{T_{МАЛ} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

Число постов ТР

Посты ТР делятся на: основные и резервные.

Число основных постов ТР:

$$66) P_{ТРОСН} = \frac{T_{ТРОСН} \times K_{П}}{D_{РГ} \times C \times T_{СМ} \times P_{СР} \times \eta_{П}}$$

Число резервных постов ТР:

$$67) P_{ТРРЕЗ} = P_{ТРОСН} \times (K_{П} - 1)$$

Общее количество постов ТР:

$$68) P_{ТРОБЩ} = P_{ТРОСН} + P_{ТРРЕЗ}$$

## 2.11 РАСЧЁТ ПЛОЩАДЕЙ.

При расчёте площадей используют 3 основных метода:

- 1) аналитический (приближённый) – по удельной площади приходящейся на 1 автомобиль, единицу оборудования или рабочего.
- 2) графический более точный способ – по планировочной схеме на которой в принятом масштабе вычерчивают посты (поточные линии) и выбранное технологическое оборудование с учётом категорий ПС и соблюдением всех нормативов по расстояниям между а/м оборудованием и элементами зданий.
- 3) графоаналитический комбинированный – выполняется путём технических решений и аналитических вычислений.

Формула для расчётов площади ТО-1, ТО-2, постов ТР и диагностики:

$$69) F_3 = F_A \times \Pi \times K_{ПЛ}$$

где  $F_A = 18,5(\text{м}^2)$ - площадь занимаемая одним автомобилем в плане.

$\Pi$  - число постов

$K_{ПЛ}$  - коэффициент плотности расстановки постов, оборудования. Зависит от назначения помещения и способа расстановки автомобилей на постах. При двухсторонней расстановке коэффициент равен 4-5, при односторонней расстановке равен 5-7.

Принимаем = 5

Площадь зон ТО-1:

$$70) F_{31} = F_A \times \Pi_1 \times K_{ПЛ}$$

Площадь зоны ЕО:

$$71) F_{3EO} = F_A \times \Pi_{EO} \times K_{ПЛ}$$

Площадь зон ТО-2:

$$72) F_{32} = F_A \times \Pi_2 \times K_{ПЛ}$$

Площадь зоны диагностирования:

$$73) F_{3Д1Д2} = F_A \times \Pi_{Д1Д2} \times K_{ПЛ}$$

Площадь зоны ТР:

Коэффициент плотности принимаем равным от 2-х до 3-х. Принимаем =3

$$74) F_{3ТР} = F_A \times \Pi_{ТР\text{ОБЩ}} \times K_{ПЛ}$$

### 2.11.1 Расчёт площадей цехов и участков.

Расчёт площадей с постановкой автомобилей на пост.

Сварочный пост:

$$75) F_{СВАР} = F_A \times \Pi_{СВАР} \times K_{ПЛ} + \sum F_{ОБОР}$$

Где  $\sum F_{ОБОР}$  - суммарная площадь занимаемая оборудованием, для приближённого расчёта принимается равной 20% от площади автомобиля. Принимаем =3,7

Малярный участок:

$$76) F_{МАЛ} = F_A \times \Pi_{МАЛ} \times K_{ПЛ} + \sum F_{ОБОР}$$

Площадь цехов без постановки автомобиля.

Для приближённого расчёта участка цеха применяется формула:

$$77) F_{Ц} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Где  $P_T$  - технологическое число рабочих одновременно работающих на данном участке в большей смене.

$f_{P1}$  и  $f_{P2}$  удельные площади приходящиеся на первого и последующих рабочих участка (ТАБЛ, 1.19).

Площадь агрегатного цеха:

$$78) F_{ПША} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь слесарно-механического цеха:

$$79) F_{ПШС-М} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь электротехническо-аккумуляторного цеха:

$$80) F_{ПШЭ-А} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь цеха по ремонту приборов системы питания:

$$81) F_{ПШРСП} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь шиномонтажно-вулканизационного цеха:

$$82) F_{ПШШ-В} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь кузнечно-рессорно-сварочного цеха:

$$83) F_{ШПК-Р-С} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь медницкого цеха:

$$84) F_{ПШМ} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Площадь жестяницко-арматурно-обойного цеха:

$$85) F_{ПШЖ-А-О} = f_{P1} + f_{P2} \times (P_T - 1)$$

Общая площадь производственных помещений ТО и ТР:

$$86) \sum F = F_{АГР} + F_{СМ} + F_{РПСП} + F_{М} + F_{Э-А} + F_{Ш-В} + F_{К-Р-СВ} + F_{Ж-А-О} + F_{З1} + F_{ЗЕО} + F_{З2} + F_{ЗД\text{ и }Д2} + F_{ЗТР} + F_{СВАР} + F_{МАЛ}$$

### 3. Организационная часть

В данной главе выбирается метод организации производства ТО и ТР на АТП

Для этого необходимо обосновать:

- принятый метод организации производства ТО и ТР на АТП и сравнить с другими методами (метод специализированных бригад, метод комплексных бригад, агрегатно-участковый метод);
- описать организационные принципы принятого метода;
- дать структурную схему управления производством ТО и ТР и объектом проектирования;
- при необходимости внедрения централизованного управления производством дать его обоснование: краткое описание методов организации производства ТО и ТР, а также схемы структуры централизованного управления производством ТО и ТР
- выбрать режим работы производственных подразделений (составить график времени работы автомобилей на линии, график работы производственных зон и участков)
- рассмотреть технологический процесс ремонта узла, агрегата автомобиля
- оборудование для ремонта данного узла и агрегата.

- рассчитать площадь проектируемого участка и составить таблицу по его оборудованию

#### 4. Охрана труда и окружающей среды

Основная задача охраны труда — обеспечение на объекте проектирования условий труда, способствующих росту производительности и безопасности работ в соответствии с действующими государственными нормами, трудовым законодательством и основными требованиями научной организации труда. Условия труда — это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

При изучении и анализе условий труда рассматриваются следующие вопросы:

- санитарно-гигиенические факторы условий труда;
- режим труда и отдыха работающих ;
- безопасность труда, пожарная безопасность.
- дается понятие охраны окружающей среды и меры по ее соблюдению.

Выполняется расчет освещения и вентиляции.

Расчет естественного освещения

Расчет площади световых проёмов

Где  $F_n$  – площадь пола,  $m^2$ ;

$I_n$  – нормируемое значение коэффициента естественного освещения, принимается – 1;

$\eta_o$  – световая характеристика окна, принимается – 8,5;

$K_{зд}$  – коэффициент учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями, принимается – 1,2;

$\tau_o$  – общий коэффициент светопропускания приёма, принимается – 0,35;

$R$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом и верхнем освещении, благодаря свету, отраженному от поверхности помещения, принимается 1,2.

Расчёт высоты окна и их количества.

$$h_o = H - (h_{под} + h_{над}),$$

Где  $h_{под}$  – расстояние от пола до подоконника, (0,8 – 1,2) м;

$h_{над}$  – размер надоконного пространства, (0,3 – 0,5) м;

$H$  – высота здания, м;

Рассчитываем площадь окна:

$$S_{ок} = h_o * h_{ш}$$

Рассчитываем число окон:

$$n_o = F_n / S_{ок}$$

Расчёт искусственного освещения

Общая световая мощность, необходимая для освещения цеха.

$$P = F_n * P_o \tag{11}$$

Где  $P_o$  – удельная световая мощность, Вт/ $m^2$ ,

Рассчитываем количество ламп;

$$\tag{12}$$

Где  $P_l$  – мощность одной лампы, из [ 1 ], [ 2 ], [ 3 ]

Производительность вентилятора

$$W = V_{уд} * R,$$

Где  $R$  – кратность воздухообмена. Принимается от 3,5 до 4,5

$V_{уд} = F_{п} * H$  – объём помещения, м<sup>3</sup>

Мощность вентилятора принимается по модели вентилятора (см. табл. №7) [ 14 ], [ 17]

Таблица № 7 - Виды моделей вентиляторов

Модель	Мощность двигателя	Производительность
ЦАГИ - 4	$N_{эл} = 1,8$ кВт	$V = 1200$ м <sup>3</sup> /ч
ЦАГИ – 5	$N_{эл} = 2,4$ кВт	$V = 2500$ м <sup>3</sup> /ч
ЭВР – 3	$N_{эл} = 1,6$ кВт	$V = 800$ м <sup>3</sup> /ч

Рассчитаем количество вентиляторов:

$$n = W / V_{вент},$$

Где  $V_{вент}$  – подача воздуха вентилятором м<sup>3</sup>/ч,

## 5. Экономическая часть

В экономической части студент должен рассчитать среднемесячную зарплату, затраты материалы для на ТО и ремонта и другие затраты.

### 1 Исходные данные

Наименование параметров	Данные	Ед.изм
1. Наименование цеха или участка	Малярный	
2. Марка а/м	Паз	
3. Количество а/м	180	Шт.
4. Количество а/м после КР	50%	%
7. Общегоодовой пробег	17936100	км
8. Количество рабочих	4	Чел-ч

### 2. Расчет фонда оплаты труда.

Средний тарифный разряд

$$P_{cp} = (1 * N1 + 2 * N2 + 3 * N3 + 4 * N4 + \% * N5) / N_p$$

Где 1,,,,,,5 – разряд

$N1.N2.....$  - кол-во рабочих по разряду из табл. 2.2

$N_p$  - кол-во рабочих на участке или цехе

$$P_{cp} = (II * 1 + III * 2 + IV * 1) / 4 = 3$$

#### 1.1.1 Средняя часовая ставка

$C_{cp} = (C1^{нп} * N1^{нп} + ..C5^{нп} * N5^{нп} + C1^{сп} * N1^{сп} + C5^{сп} * N5^{сп} + C1^{ст} * N1^{ст} + C5^{ст} * N5^{ст}) / N_p$  Где  $C1$ - часовая тарифная ставка соответствующего разряда в соответствующих условиях

$N1$ - кол-во рабочих соответствующего разряда и условий работы

### Тарифный фонд заработной платы

$$\Phi ЗП_{тар} = C_{cp} * T_{цех}$$

Где  $T_{цех}$ - трудоёмкость работ, выполняемых в цехе.

### **Премия за выполнение плана**

$$П = N_{п} * ФЗП_{тар}$$

Где  $N_{п}$  - норма премии.

Размер премии устанавливается в зависимости от финансовых возможностей предприятия и составляет до 60%, следовательно  $N_{п} = 0,6$ .

### **Доплата за руководство бригадой**

Доплата за руководство бригадой не производится, так как бригада создается если на посту работает больше 5 человек.

### **Доплата за работу в ночное время.**

Годовой фонд основной зарплаты.

$$ФЗП_{пос} = ФЗП_{тар} + П + Дб + Дн$$

### **Фонд дополнительной зарплаты.**

$$ФЗП_{доп} = N_{доп} * ФЗП_{осн} / 100$$

Где  $N_{доп}$  - % дополнительной платы. (принимается = 10,3%)

Общий годовой фонд зарплаты.

$$ФЗП_{общ} = ФЗП_{осн} + ФЗП_{доп}$$

### **Отчисление в социальные фонды.**

$$O_{соц} = ФЗП_{общ} * 0,35$$

### **Всего затрат на оплату труда.**

$$ФЗП = ФЗП_{общ} + O_{соц}$$

### **Средняя месячная зарплата.**

$$ЗП_{ср.м} = ФЗП_{общ} / 12 * N_p$$

### **Расчет затрат на материалы для текущего ремонта.**

#### **Расчет затрат на материалы.**

$$З_{мтр} = ((N_{мтр} * L_{общ} * КУ) / 1000) * Q * K$$

Где,  $N_{мтр}$  - норма затрат на материалы ТР (принимается = 3,92)

$K$  - коэффициент учитывающий условия эксплуатации (принимается = 3)

$L_{общ}$  - общей годовой пробег А/М 17936100

$KУ$  - коэффициент удорожания (принимается = 100)

Для расчетов можно принять равной доли трудоёмкости приходящие на ... 0,08.

#### **Расчёт затрат на запчасти**

$$З_{зч} = ((N_{зч} * L_{общ} * КУ) / 1000) * Q * K$$

Где,  $N_{зч}$ - норма затрат на запчасти(принимаем= 5,34 руб)

### **Расчет затрат на вспомогательные материалы.**

$$Z_{мвс} = Z_{мтр} * 0,2$$

Где, 0,2 – коэф. Учитывающий затраты на вспомогательные материалы.(принимаем=20%)

Общепеховые расходы

Затраты на отопление.

$$Z_{от} = N_{от} * V = N_{от} * S_{ц} * h$$

Где, V- объём цеха

$$N_{от} = 160 \text{руб/ м}^3$$

$$V = S_{ц} * h$$

H- высота цеха.(принимаем= 6м)

S<sub>ц</sub>- площадь цеха.(принимаем=10м<sup>2</sup>)

N<sub>от</sub>- норма затрат на отопление.(принимаем=160руб/м<sup>3</sup>)

### **Затраты на электроэнергию**

#### **Затраты на освещение.**

$$Z_{осв} = N_{осв} * K_c * T * C_{эл}$$

Где, N<sub>осв</sub>- мощность ламп для освещения участка

$$N_{осв} = N_{осв} * S_{ц} = 0,025 * 105 = 26$$

Где, N<sub>осв</sub>- мощность светильников на 1м<sup>2</sup> цеха.(принимаем =25Вт/м)

K<sub>с</sub>-коэф.спроса. (принимаем=0,4)

T- кол-во часов работы участка за год. При односменной работе.(принимаем = 2040 чел-ч)

C<sub>эл</sub>- стоимость 1 кВт\*ч электроэнергии.(принимаем = 5,48 руб/кВтч)

#### **Затраты на вентиляцию.**

$$Z_{вент} = W_{вент} * C_{эл}$$

Где, W<sub>вент</sub>- расход электроэнергии

$$W_{вент} = N_{эл} * N * T * K_c * K_з$$

Где, N<sub>эл</sub>- мощность электродвигателя вентилятора 1,8

N- количество вентиляторов 2

K<sub>с</sub>-коэф. Спроса 0,6-0,9 принимаем = 0,6

K<sub>з</sub>-коэф. Загрузки 0,65-0,85 принимаем = 0,7

#### **Мощность вентилятора принимаем по модели.**

Принимаем  $N_{эл} = 1,8$  кВт  $V = 1200$  м<sup>3</sup>/ч

$$N=(V_{ц} * K) / V$$

Где,  $V_{ц}$ - объем цеха 630 м<sup>3</sup>

$K$  – коэф.кратности воздухообмена: 3,5-4,5принимаем = 4

$V$ - подача воздуха вентилятором м<sup>3</sup>ч принимаем =1200 м<sup>3</sup>/ч

$$N=(630*4)/1200=2,1$$

#### **Затраты на силовую электроэнергию**

$$З_{сил}=W * C_{эл}=NT * Kз * Kс * C_{эл}$$

Где,  $W_1$ - мощность электродвигателей, установленных на оборудование цеха. От 1,2-2кВт/чел 1,8

$Kз$ -коэф. Загрузки оборудования: 0,65-0,9 принимаем = 0,7

$Kс$ - коэф. Спроса: 0,2-0,9 принимаем = 0,5

#### **4.2.4 Итого затрат на электроэнергию**

$$З_{эл}=З_{осв}+З_{вент}+З_{сил}$$

#### **4.3 Затрат на воду.**

##### **4.3.1 Затраты на воду для бытовых целей.**

$$З_{вб}=H_{в} * N_{р} * Д_{рг} * C_{в} / 1000$$

Где,  $H_{в}$ - норма расхода воды на одного рабочего за смену(принимаем=40л)

$N_{р}$ - количество рабочих на участке 4

$C_{в}$ -стоимость воды, руб/м<sup>3</sup> 19,65 ( с НДС)

##### **4.3.2 Затрат на воду для технических целей.**

$$З_{сл}=(H_{в} * N_{р} * Д_{рг} * C_{сл}) / 1000$$

Где,  $C_{сл}$ =15,23 (сНДС)

##### **Затрат на мойку а/м.**

Итого затрат на воду

$$З_{в}=З_{вб}+З_{сл}$$

Затраты на амортизацию оборудования и здания.

#### **Затраты на амортизацию оборудования**

$$З_{аоб}=C_{об} * N_{а} / 100$$

Где,  $C_{об}$ -стоимость оборудования. Определяется по балансовой стоимости установленного на участке оборудования по данным бухгалтерского учёта, или принимается по укрупнённым нормам из расчета, что себестоимость оборудования составляет 20-15% стоимости подвижного состава, а доля основных фондов, приходящихся на участок соответствует доле трудоемкости.

$$C_{об}=C_{а} * Acc(0,15-0,2) * Q$$

Где,  $C_{а}$ - стоимость а/м 1500000

Асс- списочное количество а/м 180000

На- норма амортизации % в год от 3-5%

#### **4.4.2. Затраты на амортизацию здания.**

$$Зазд = Сзд * Назд / 100$$

Где, Сзд- стоимость цеха

Назд- норма амортизации здания 2% в год

$$Сзд = Sц * Суд$$

Где, Суд- стоимость 1м<sup>2</sup> производственной площади. 25000м<sup>2</sup>

Sуч- площадь цеха

#### **4.4.3. Итого затрат на амортизацию**

$$За = Заоб + Зазд$$

#### **Затраты на инвентарь и инструменты.**

Затраты на содержание и возобновление инвентаря

$$Зинв = Син * 0,25 * Nr$$

#### **Затраты на инструменты и приспособления**

$$Зип = (2000 - 3500) * Nr$$

Итого затрат

$$Зи = Зинв + Зип$$

#### **Затраты на охрану труда и технику безопасности**

$$Зтб = (2000 - 2500) * Nr$$

#### **Общая сумма расходов**

$$Зобщ = Зэл + Зв + За + Зи + Зтб + Зот$$

#### **Прочие общецеховые расходы**

$$Зпр = 0,02 * Зобщ$$

#### **Итого общецеховые расходы**

$$Зоц = Зобщ + Зпр$$

#### **Сумма расходов по цеху за год.**

$$Зцех = ФЗП + Змтр + Ззч + Змвс + Зоц$$

#### **Цеховая себестоимость**

$$Sц = (Зцех / Lобщ) * 1000$$

## **Заключение**

Заключение подводит итоги решения задач, которые были поставлены и сформулированы во введении. В заключение указать перспективы дальнейшей разработки рассматриваемой проблемы, сделать выводы по результатам проделанной работы.

Общий объем заключения может составлять 1-3 страницы. Оно должно носить конкретный характер и показывать, что сделал студент в своей работе, какие теоретические результаты им были получены, как эти результаты применялись в практической части, какие при этом были получены практические результаты, и в чем заключается их значение.

Необходимо избегать ссылок на себя, изложение лучше вести от первого лица множественного числа или высказывать в неопределенной форме.

### **Графическая часть**

В графической части, в зависимости от индивидуального задания студента, выполняются схемы, чертежи, рисунки:

- проект производственного корпуса АТП, СТО
- проектируемый участок
- приспособления для выполнения ТО и ремонта;
- карты организации труда на рабочем месте

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении;
2. ГОСТ Р55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений;
3. СНИП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение;
4. МДС 12-8-2007 Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин;
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М. Круглов и др.; Под ред. В. М. Власова. - 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.
6. ОНТП 02-86 Общесоюзные нормы технологического проектирования авторемонтных предприятий
7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 24.11.2014, с изм. от 29.12.2014) Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015)
8. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007– 496 с.
9. Проектирование автотранспортных предприятий: методические указания по выполнению практических работ, курсовому и дипломному проектированию / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. А.А. Уютов, Е.Р. Шадыев. – Самара, 2002 – 68 с.
10. Суханов Б.Н. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по курсовому и дипломному проектированию. М.: Транспорт, 1991.
11. Колубаев Б.Д., Туревский И.С. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей 2010
12. Кузнецов А.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля в двух частях 2014
13. Шестопапов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей 2006
14. Родичев В.А. Грузовые автомобили 2007 5 Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] : учеб. для вузов / - М. : Транспорт, 1993. – 271 с.
15. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. [Текст] / М-во автомоб. трансп. РСФСР. - М. : Транспорт, 2001. – 78 с.
16. Руководство по организации и технологии второго технического обслуживания автомобиля КаМАЗ 5320 [Текст]. - М. : Транспорт, 1990. – 141 с.
17. Шумик, С. В. Техническая эксплуатация автотранспортных средств : Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : учебн. пособие / С. В. Шумик, М. М. Болбас, Е. И. Петухов; под ред. С. В. Шумика. – Минск.: Высш. шк., 1988. – 206 с.