



С.Н. Кузнецов

## **ВЫПОЛНЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Екатеринбург  
2014

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет среднего профессионального образования

С.Н. Кузнецов

## **ВЫПОЛНЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Методические указания  
для студентов образовательных учреждений  
среднего профессионального образования;  
специальность 190631 «Техническое обслуживание  
и ремонт автомобильного транспорта»

Екатеринбург  
2014

Печатается по рекомендации методической комиссии ФСПО.  
Протокол № 2 от 24 октября 2013 года.

Рецензент – Сопига В.А., доцент канд. с.-х. наук

Редактор А.Л. Ленская  
Оператор компьютерной верстки Е.А. Газеева

---

Подписано в печать 28.12.14		Поз. 138
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,56	Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом факультета СПО, специальность 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» и рекомендуются как пособие при выполнении дипломной работы по техническому проектированию производственных участков в автотранспортных организациях.

### **Задачи и содержание дипломного проекта**

Задачи дипломного проектирования:

- 1) систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения;
- 2) привитие навыков по изучению, обобщению, использованию и распространению передового опыта и передовых приемов и методов труда;
- 3) развитие и закрепление навыков самостоятельной работы с учебной и справочной литературой, нормативными материалами, государственными стандартами, а также навыков в выполнении технологических расчетов и графических работ;
- 4) развитие способностей к исследовательской работе, выявление факторов, влияющих на результаты работы рассматриваемого участка производства; изыскание неиспользованных резервов производства, разработка организационно-технологических мероприятий по улучшению технико-экономических результатов деятельности участка;
- 5) постановка и разработка в проекте реально осуществимых на практике технических, организационных, экономических и социальных задач.

Тематика дипломных проектов разрабатывается, дополняется и утверждается цикловой комиссией по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» ежегодно. Списки тем, предложенные цикловой комиссией, утверждаются на заседании комиссии.

Студенту предоставляется право выбора темы дипломного проекта. Он может также предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

В тематике дипломных проектов следует указать на два основных направления:

- первое связано с реконструкцией и совершенствованием существующих подразделений ТО и ТР в рамках действующих АТО;
- второе предусматривает разработку подразделений по централизованному ТО и ТР автомобилей и агрегатов на основе индустриализации технологических процессов.

Объектом проектирования по обоим направлениям могут быть подразделения по диагностике, ТО и ТР подвижного автомобильного транспорта.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части (см. таблицу).

Содержание дипломного проекта	Объем	
	Пояснительная записка, листы формата А4	Графическая часть, листы формата А1
1. Введение	2 - 3	-
2. Характеристика АТО и объекта проектирования	4 - 5	-
3. Расчетно-технологическая часть	10 - 12	1
4. Организационная часть	10 - 12	1
5. Методические рекомендации по разработке ДП по ТО и ТР автомобиля на СТО	10 - 12	1
6. Технологическая карта	1 - 2	1
7. Охрана труда и окружающей среды	6-8	-
8. Конструкторская часть	4 - 6	1 - 2
9. Экономическая часть	15 - 18	1
10. Выводы и заключение	1 - 2	-
11. Список литературы	1	-
12. Приложения	1	-
Итого	60 - 70	4 - 5

До процесса проектирования студент должен получить задание на выполнение дипломного проекта. В задании содержатся основные исходные данные, указываются наименования частей, разделов, подразделов пояснительной записки.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Вступительной частью дипломного проекта является введение, в котором следует отразить основные цели и задачи автомобильного транспорта, перспективы развития системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, призванной обеспечить техническую готовность подвижного состава. Введение должно раскрывать тему дипломного проекта, т.е. студент должен привести мотивировку технологического проектирования рассматриваемого объекта, аргументировать принятую форму развития ПТБ.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА АТО И ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В данном разделе необходимо дать общую характеристику предприятия, на котором выполняется проект, и краткую характеристику объекта проектирования.

В общей характеристике следует отразить:

- полное название предприятия, его назначение, производственную площадь, перечень производственных отделений с указанием их площади и виды выполняемых работ;
- режим и организация работы и отдыха, число дней работы в году, число смен, продолжительность смены, начало и конец работы каждой смены. Общее число рабочих, их квалификация, распределение по рабочим местам и сменам работы;
- наличие оборудования, производственного инвентаря, инструмента, приспособлений, их состояние и соответствие выполняемым работам;
- состояние дел по технике безопасности, противопожарной защите, производственной санитарии и гигиене, охране окружающей среды;
- наличие и качество технологической документации (постовых, операционных карт, карт на рабочее место) и соответствие ее требованиям ЕСТД;
- методы организации производства;
- технологическая связь с отделами ЦУП, производственными комплексами, другими участками, зонами ТО и ТР, постами диагностирования, складами (схема технологического процесса ТО, ТР, диагностирования);
- оперативная связь (АСУ, ЦУП, селектор, телефон и пр.);
- учет выполненной работы и ее качества, технические и экономические показатели работы;
- основные недостатки в организации и технологии проведения работ.

### 3. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью раздела является определение годового объема (трудоемкости) работ и количества исполнителей на объекте проектирования. Как правило, технологический расчет выполняется параллельно по 2 - 3 моделям (маркам) подвижного состава, указанным в задании на проект.

3.1. Выбор исходных нормативов режима ТО и Р и их корректирование.

3.1.1. Корректирование нормативов ТО-1 и ТО-2 (пробег, в километрах):

$$L_{(ТО-1;ТО-2)} = L^H_{(ТО-1;ТО-2)} \times K_1 \times K_3. \quad (3.1)$$

3.1.2. Корректирование нормативов трудоемкости ЕО, ТО-1 и ТО-2:

$$T_{(ЕО,ТО-1,ТО-2)} = t^H_{(ЕО,ТО-1,ТО-2)} \times K_2 \times K_5. \quad (3.2)$$

3.1.3. Корректирование нормативов пробега до капитального ремонта:

$$L_{КР} = L^H_{КР} \times K_1 \times K_2 \times K_3. \quad (3.3)$$

3.1.4. Корректирование нормативов трудоемкости ТР:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_{4CP} \times K_5. \quad (3.4)$$

3.1.5. Корректирование дней простоя в ТО и Р:

$$\begin{aligned} - \text{дни простоя в ТО и ТР: } d_{(ТО,ТР)} &= d_{(ТО,ТР)}^H \times K'_{4CP}, \\ - \text{дни простоя в КР: } d_{КР} &= d_{КР}^H \times K'_{4CP}. \end{aligned} \quad (3.5)$$

Исходные нормативы ТО и Р и коэффициенты корректирования принимаются из таблиц 1 – 8 Приложения 1.

$K_{4(CP)}$  и  $K'_{4(CP)}$  предварительно рассчитываются следующим образом:

$$K_{4(CP)} = \frac{A_1 \times K_{4(1)} + A_2 \times K_{4(2)} + \dots + A_{4(n)} \times K_{n_4}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (3.6)$$

где  $A_1 + A_2 + \dots + A_n$  – количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$K_{4(1)}, K_{4(2)} \dots K_{4(n)}$  – принимаются из «Положения о ТО и Р ...» (табл. 2.11).

3.2. Определение проектных величин коэффициента технической готовности и коэффициента использования автомобилей.

3.2.1. Определение коэффициента технической готовности:

$$\alpha_m = \frac{1}{1 + L_{C.C} \left( \frac{d_{(ТО,ТР)}}{1000} + \frac{d_{КР}}{L_{КР}^{CP}} \right)}, \quad (3.7)$$

где  $L_{C.C}$  – среднесуточный пробег автомобиля;

$d_{КР}$  – дни простоя автомобиля в КР;

$d_{(ТО,ТР)}$  – дни простоя автомобиля в ТО и ТР;

$L_{КР}^{CP}$  – средневзвешенная величина пробега до КР.

$$L_{КР}^{CP} = L_{КР} \left( 1 - \frac{0,2 \times A_5}{A} \right), \quad (3.8)$$

где  $A_5$  – количество автомобилей данной марки (модели), прошедших КР;

$A$  – общее количество автомобилей данной марки.

3.2.2. Определение коэффициента пользования подвижного состава:

$$\alpha_u = \frac{D_{P.G}}{365} \times \alpha_m \times K_u, \quad (3.9)$$

где  $D_{P.G}$  – кол-во раб. дней в году; принимается по исходным данным;  
 $K_u$  – приближенно равен 0,93 – 0,97.

3.3. Определение годового пробега (км) автомобиля на АТП:

$$\sum L_{\Gamma} = \alpha_u \times A_C \times D_{P.G} \times L_{c.c.}, \quad (3.10)$$

где  $L_{c.c.}$  – среднесуточный пробег автомобиля, км;  
 $D_{P.G}$  – количество рабочих дней в году;  
 $A_C$  – среднесписочное количество автомобилей, ед.

3.4. Определение годовой и сменной программы по ТО автомобиля.

3.4.1. Определение количества воздействий ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО (за год).

Количество воздействий ЕО

$$N_{EO} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{c.c.}}. \quad (3.11)$$

Количество воздействий УМР рассчитывается по формулам:

- для грузовых автомобилей и автопоездов  $N_{УМР} = (0,75 - 0,80) N_{EO}$ ; (3.12)

- для легковых автомобилей и автобусов  $N_{УМР} = (1,10 - 1,15) N_{EO}$ . (3.13)

Определение количества воздействий ТО-2:

$$N_{TO-2} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{TO-2}}. \quad (3.14)$$

Определение количества воздействий ТО-1:

$$N_{TO-1} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{TO-1}} - N_{TO-2}. \quad (3.15)$$

Определение количества воздействий СО:

$$N_{CO} = 2A_C. \quad (3.16)$$

3.4.2. Определение количества диагностирования Д-1 и Д-2:

- для Д-1  $N_{Д-1} = 1,11 \times N_{ТО-1} + N_{ТО-2},$  (3.17)

- для Д-2  $N_{Д-2} = 1,2 \times N_{ТО-2}.$  (3.18)

3.4.3. Сменная программа по любому из технических воздействий

$$N_{СМ} = \frac{N_G}{D_{P.G} \times C_{СМ}}, \quad (3.19)$$

где  $N_G$  – годовая программа по соответствующему техническому воздействию (УМР, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2);

$C_{СМ}$  – кол-во рабочих смен в сутки соответствующего подразделения (выбирается из таблиц Приложения 1);

$D_{P.G}$  – количество дней работы в году соответствующего подразделения.

3.5. Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР на АТП.

3.5.1. Определение трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и СО.

Для ЕО

$$T_{ЕО} = t_{ЕО} \times K_M \times N_{УМР}, \quad (3.20)$$

где  $t_{ЕО}$  – расчетная трудоемкость;

$N_{УМР}$  – количество воздействий ЕО за год;

$K_M$  – коэффициент механизации, показывающий снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО, принимается равным 1.

Для ТО-1

$$T_{ТО-1} = t_{ТО-1} \times N_{ТО-1}, \quad (3.21)$$

где  $N_{ТО-1}$  – количество воздействий за год;

$t_{ТО-1}$  – расчетная трудоемкость.

Для ТО-2

$$T_{ТО-2} = t_{ТО-2} \times N_{ТО-2}, \quad (3.22)$$

где  $N_{ТО-2}$  – количество воздействий за год;

$t_{ТО-2}$  – расчетная трудоемкость.

Для СО

$$T_{СО} = C \times t_{ТО-2} \times A_C, \quad (3.23)$$

где  $C$  – вспомогательные работы, принимается  $C = 0,5$  для очень холодного и жарко-сухого климатических районов;  $C = 0,3$  для холодного и жарко-сухого районов;  $C = 0,2$  для прочих районов нашей страны.

3.5.2. Определение общей годовой трудоемкости:

$$T_{ТО} = T_{ЕО} + T_{ТО-1} + T_{ТО-2} + T_{СО}. \quad (3.24)$$

3.5.3. Годовая трудоемкость по ТР подвижного состава:

$$T_{ТР} = \frac{\sum L_{Г}}{1000} \times t_{ТР}. \quad (3.25)$$

3.5.4. Общий объем работ по ТО и ТР:

$$T_{(ТО и ТР)} = T_{ТО} + T_{ТР}, \quad (3.26)$$

$$T_{ВСП} = 0,3 \times T_{ТОиТР}. \quad (3.27)$$

3.5.5. Определение годовой трудоемкости по диагностике Д-1 и Д-2:

$$t_{(Д-1, Д-2)} = \frac{C_{Д} \times t_{ТО-1(ТО-2)}}{100}, \quad (3.28)$$

где  $C_{Д}$  – количество процентов, выпадающих на долю диагностических работ из общего объема работ (табл. 1,2 Приложения 2).

$$\text{Для Д-1} \quad T_{Д-1} = t_{Д-1} N_{Д-1}, \quad (3.29)$$

$$\text{Для Д-2} \quad T_{Д-2} = t_{Д-2} N_{Д-2}. \quad (3.30)$$

3.6. Определение годовой трудоемкости по зонам ТО, ТР и ремонтным цехам (участкам) ТО и ТР:

$$T_{ТОиТР\text{пост(цех)}} = \frac{C_{ТОиТР} \times T_{ТОиТР}}{100}, \quad (3.31)$$

где  $C_{(ТО и ТР)}$  – количество процентов, выпадающих на долю постовых или цеховых работ из общего объема по ТО и ТР (Приложения 2,3);

$T_{ТОиТР}$  – годовая трудоемкость данного вида ТО и ТР.

3.7. Определение количества основных и вспомогательных ремонтных рабочих на АТП и объекте проектирования:

$$P_{Я(ТОиТР)} = \frac{T_{ТОиТР}}{\Phi_{РМ}}. \quad (3.32)$$

Общее штатное (списочное) количество ремонтных рабочих на АТП определяется по формуле

$$P_{ШТ.(ТОиТР)} = \frac{T_{ТОиТР}}{\Phi_{РВ}}. \quad (3.33)$$

Величины  $\Phi_{РМ}$  и  $\Phi_{РВ}$  следует принять из Приложения 4.

3.7.1. Штатное количество исполнителей определяется по формулам:

$$P_{\text{УМР}} = \frac{T_{\text{ЕО}}}{\Phi_{\text{Р.М.}}}, \quad (3.34)$$

$$P_{\text{ТО-1}} = \frac{T_{\text{ТО-1}}}{\Phi_{\text{Р.М.}}}, \quad (3.35)$$

$$P_{\text{ТО-2}} = \frac{T_{\text{ТО-2}}}{\Phi_{\text{Р.М.}}}, \quad (3.36)$$

$$P_{\text{Д-1}} = \frac{T_{\text{Д-1}}}{\Phi_{\text{Р.М.}}}, \quad (3.37)$$

$$P_{\text{Д-2}} = \frac{T_{\text{Д-2}}}{\Phi_{\text{Р.М.}}}, \quad (3.38)$$

$$P_{\text{ТР(пост,цех)}} = \frac{T_{\text{ТР(пост,цех)}}}{\Phi_{\text{Р.М.}}}. \quad (3.39)$$

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

В организационной части предполагается решение следующих задач:

- 1) выбор метода организации ТО и ТР на АТП;
- 2) выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования;
- 3) схема технологического процесса на объекте проектирования;
- 4) выбор режима работы производственных подразделений;
- 5) расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики;
- 6) распределение исполнителей по специальностям и квалификации;
- 7) подбор технологического оборудования;
- 8) расчет производственной площади объекта проектирования.

### 4.1. Выбор метода организации технического обслуживания и текущего ремонта на АТП

В данном разделе необходимо:

- дать обоснование принятого метода организации производства ТО и ТР на АТП;
- описать организационные принципы метода;
- привести схему управления производством ТО и ТР.

Одним из наиболее прогрессивных методов организации производства ТО и ремонта в настоящее время является метод, основанный на формировании производственных подразделений по технологическому признаку (метод технологических комплексов) с внедрением центрального управления производством (ЦУП). Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

- 1) управление процессом ТО и ремонта подвижного состава на АТП осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством;

2) организация ТО и ремонта на АТП основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ТО-1, ТО-2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированным подразделением;

3) подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы (комплекс диагностики и технического обслуживания, комплекс текущего ремонта, комплекс ремонтных участков);

4) подготовка производства – комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания, ТО и ремонт – осуществляется централизованно комплексом подготовки производства;

5) обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двухсторонней диспетчерской связи, средствах автоматизации.

#### **4.2. Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования**

Решение указанной задачи осуществляется для проектов по ТО и зоны ТР. В данном разделе следует обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта и кратко раскрыть его сущность.

В проектах по ТО выбор метода организации технологического процесса должен определяться по сменной программе соответствующего вида ТО. В зависимости от ее величины можно принять метод универсальных постов или метод специализированных постов.

Метод универсальных постов для организации ТО принимается для АТП с малой сменной программой по ТО и в которых эксплуатируется разнотипный подвижной состав.

Метод специализированных постов принимается для средних и крупных АТП. По рекомендации НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовывать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее:

- для ЕО - 50, для ТО-1 – 12-15, для ТО-2 – 5-6 обслуживаний однотипных автомобилей. В противном случае должен быть принят либо метод тупиковых специализированных постов, либо метод универсальных постов.

Метод универсальных постов ТР является в настоящее время наиболее распространенным для большинства АТП. Метод специализированных постов находит все большее распространение на АТП.

### 4.3. Схема технологического процесса на объекте проектирования

В данном разделе необходимо раскрыть содержание технологического процесса ТО ТР и диагностики на объекте проектирования.

Для проектов по ТО и диагностике описание последовательности следует начинать с момента поступления автомобиля на КПП и закончить его выходом. Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок и последовательность. Для проектов по ТР описание технологического процесса следует начинать с постановки автомобиля в зону ТР и снятия агрегата и закончить постановкой отремонтированного агрегата на автомобиль.

Последовательность видов работ или операций технологического процесса необходимо представить в виде схемы (Приложение 5).

### 4.4. Выбор режима работы производственных подразделений

Работа производственных подразделений, занятых на АТП с техническим обслуживанием, диагностикой и текущим ремонтом, должна согласовываться с режимом работы автомобиля на линии. Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основе принятого количества рабочих смен в году. С учетом этого принимается время начала и конца рабочих смен объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь.

Для наглядного представления принятых решений следует составить совмещенный график работы автомобилей и подразделений ТО и ТР. График работы необходимо составить по своему заданию (Приложение 3).

### 4.5. Расчет количества постов в зонах ТО (ТР) и постов диагностики

Расчеты применяются для проектов по зонам ТО и ТР и для проектов диагностики. Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне ТР и диагностики – расчет количества постов.

#### 4.5.1. Расчет количества постов в зоне ТО:

$$n_n = \frac{\tau_n}{R}, \quad (4.1)$$

где  $\tau_n$  – такт поста, т.е. время простоя автомобиля при ТО на посту;  
 $R$  – ритм производства.

$$\tau_n = \frac{T_{1(2)} \times 60}{N_{1(2)} \times P_n} + t_n, \quad (4.2)$$

где  $T_{1(2)}$  – годовая трудоемкость работ в зоне ТО-1 (ТО-2) по расчетам;  
 $N_{1(2)}$  – годовая программа по ТО-1 (ТО-2) по расчетам;

$P_n$  – среднее количество рабочих, одновременно работающих на одном посту, по данным Гипроавтотранса принимается равным 2-3 чел;

$t_n$  – время перемещения автомобиля с поста на пост, принимается 1-3 мин.

Ритм производства – это доля рабочего времени зоны, приходящегося на одно обслуживание данного вида:

$$R = \frac{T_{CM} \times C_{CM} \times 60}{N_{CM}}, \quad (4.3)$$

где  $T_{CM}$  – продолжительность работы зоны ТО за одну смену (8 ч. при пятидневной рабочей неделе, 7 ч. при шестидневной рабочей неделе);

$C_{CM}$  – число рабочих смен в сутках;

$N_{CM}$  – сменная программа по техническому обслуживанию; принимается по результатам расчета – формула (3.19).

#### 4.5.2. Расчет количества линий в зоне ТО

Расчет количества линий в зоне ТО выполняется при поточном методе технического обслуживания на специализированных постах:

$$n_n = \frac{\tau_n}{R}, \quad (4.4)$$

где  $\tau_n$  – время между очередными перемещениями автомобиля с поста на пост, мин:

$$\tau_n = \frac{T \times 60}{N \times n_{ТО} \times P_n} + t_n. \quad (4.5)$$

Здесь  $T$  – годовой объем работ по зоне ТО; принимается по результатам расчета;

$N$  – годовая программа по ТО; принимается по результатам расчета;

$P_n$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на одном посту; принимается равным 2-3 чел.;

$n_{ТО}$  – число постов в линии; для зон ТО-1 ТО-2 равно 3-5;

$t_n$  – время перемещения автомобиля с поста на пост; принимается 1-3 мин.

#### 4.5.3. Расчет количества постов в зоне ТР

Общее количество постов в зоне ТР определяется суммированием основных и резервных постов:

$$n_{ТР} = n_1 + n_2, \quad (4.6)$$

здесь  $n_1$  – основной пост;

$n_2$  – резервный пост.

$$n_1 = \frac{T_{ПОСТ.ТР}}{D_{Р.Г.} \times C_{CM} \times T_{CM} \times P_n \times \eta_n}, \quad (4.7)$$

где  $T_{ПОСТ.ТР}$  – годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР;

$D_{P.G}$  – число рабочих дней зоны ТР в году;  
 $C_{CM}$  – число рабочих смен зоны ТР;  
 $T_{CM}$  – продолжительность работы за одну смену (8 ч при пятидневной рабочей неделе и 7 ч. при шестидневной рабочей неделе);  
 $P_n$  – число исполнителей, принимается равным 1 – 2 чел;  
 $\eta_n$  – коэффициент использования рабочего времени поста, приблизительно 0,90.

Резервное количество постов ТР:

$$n_2 = n_1 \times (K_H - 1), \quad (4.8)$$

где  $K_H$  принимается для крупного АТП равным 1,2, для мелкого – 1,5.

Расчет количества постов диагностики:

- для Д-1 
$$n_{D-1} = \frac{T_{D-1}}{D_{P.G.} \times C_{CM} \times T_{CM} \times P_n \times \eta_n}; \quad (4.9)$$

- для Д-2 
$$n_{D-2} = \frac{T_{D-2}}{D_{P.G.} \times C_{CM} \times T_{CM} \times P_n \times \eta_n}, \quad (4.10)$$

где  $T_{(D-1, D-2)}$  – годовая трудоемкость по результатам расчета;

$D_{P.G.}$  – число рабочих дней постов диагностики в году;

$C_{CM}$  – число рабочих смен постов диагностики в сутки;

$T_{CM}$  – продолжительность работы за одну смену (8 ч. при пятидневной рабочей неделе, 7 часов при шестидневной рабочей неделе);

$P_n$  – число исполнителей, принимается равным 1-2 чел;

$\eta_n$  – коэффициент использования рабочего времени поста, приблизительно 0,85 – 0,90.

#### 4.6. Распределение исполнителей по специальностям и квалификации

Расчет результата и принятое количество исполнителей различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий целесообразно представить в виде таблицы 4.1.

Таблица 4.1

Распределение исполнителей в зоне ТО по специальностям

Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
		расчетное	принятое
1. Для ЕО:			
Уборочные			
Итого	100		
2. Для ТО – 1 и ТО-2:			
Диагностические			
3. Для ТР			
И так далее для всех специальностей			

#### 4.7. Подбор технологического оборудования

Технологическое оборудование следует подбирать из условия обеспечения им всех технологических процессов. Оборудование, как правило, подбирается по таблицам технологического оборудования, каталогам, прейскурантам и справочникам в зависимости от типажа и численности подвижного состава, количества работающих в наиболее многочисленной смене.

Перечень оборудования и оснастки целесообразно представить в виде табл. 4.2.

Таблица 4.2

Технологическое оборудование (организационная оснастка)

Наименование	Модель или ГОСТ	Количество	Размер в плане, мм	Общая площадь, м <sup>2</sup>

#### 4.8. Расчет производственной площади объекта проектирования

4.8.1. В проектах по техническому обслуживанию, диагностике (без потока) и зоны текущего ремонта определение производственной площади проводится по формуле

$$F = K_n \times (f_{a/m} \times n + \Sigma F_{об}), \quad (4.11)$$

где  $F$  – площадь зоны ТО или ТР, м<sup>2</sup>;

$\Sigma F_{об}$  – суммарная площадь технологического оборудования в плане, м<sup>2</sup>;

$f_{a/m}$  – площадь горизонтальной проекции автомобиля, м<sup>2</sup>;

$K_n$  – коэффициент расстановки оборудования (табл. 4.3);

$n$  – количество постов в зоне ТО или ТР, принимается по расчетам.

Расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и ТР, установлены СНиП. Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющих одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м, одинаковый размер пролетов с модулем 6 м, т.е. 12, 18, 24 и т.д.

4.8.2. В проектах по ремонтным цехам (участкам) определение производственной площади проводится по формуле

$$F_{цех} = K_n \times f_{обор}, \quad (4.12)$$

где  $K_n$  – коэффициент плотности, принимается из таблицы 4.3;

$f_{обор}$  – площадь горизонтальной проекции оборудования и оснастки, м<sup>2</sup>.

Таблица 4.3

Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование подразделения	Коэффициент плотности
Зоны ТО и ТР автомобилей	4,5 - 5
Кузнечно-рессорный, сварочный цех	4,5 – 5,5
Медницко-радиаторный, шиномонтажный, карбюраторный участки	4,0 – 4,5
Моторный, агрегатный, вулканизационный цеха	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, аккумуляторный, карбюраторный, электротехнический участок, участок ремонта приборов системы питания	3,0 – 4,0

Окончательно принимаемая площадь должна быть уточнена по размерам соответствующего цеха (участка) в «Типовых проектах организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий».

## 5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ НА СТОА

### 5.1. Исходные данные

Для выполнения технологического расчета используются следующие исходные данные:

- тип станции (городская или дорожная);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей по маркам, км;
- количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам;
- количество заездов на СТОА одного автомобиля в год;
- интенсивность движения на автомобильной дороге ( только для дорожных СТОА, принимается по статистическим данным для определенного региона).

### 5.2. Расчет объекта проектирования

#### 5.2.1. Обоснование мощности и типа СТОА

Для городских СТОА определяют количество автомобилей  $N$ , принадлежащих населению данного региона (города, района и т.п.):

$$N = \frac{A'}{1000} n, \quad (5.1)$$

где  $A'$  – численность населения региона;

$n$  – число автомобилей на 1000 жителей региона (в Москве - 400 авт.).

После этого рассчитывают число автомобилей  $N_{\text{СТОА}}$ , обслуживаемых на станции в год:

$$N_{\text{СТОА}} = N/K, \quad (5.2)$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий количество владельцев автомобилей, пользующихся услугами станции ( $K=0,45-0,50$  для отечественных автомобилей,  $K=0,75-0,85$  для иномарок).

Указанный расчет проводится для вновь организуемых станций. При реконструкции  $N$  принимается по данным СТОА.

Для дорожных СТОА рассчитывают число заездов на станцию в сутки:

$$N_{\text{сут}} = N_{\text{д}} \times P / 100, \quad (5.3)$$

где  $N_{\text{д}}$  – интенсивность движения на автодороге, авт./сут;

$P$  – частота автомобилезаездов на дорожную СТОА, % от интенсивности движения.

Значение  $P$  для различных типов автомобилей:

- легковые автомобили (4,5 % для ТО и ТР, 5,5 % для уборочно-моечных работ);

- грузовые и автобусы (0,4% для ТО и ТР, 0,6 % для уборочно-моечных работ).

## 5.2.2. Годовой объем работ СТОА

### А. Городские станции

#### *Годовой объем работ по ТО и ТР*

Для расчетов объема работ по ТО и ТР автомобилей используются формулы:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТОА}} \times L_r \times t_{\text{ТО-ТР}} / 1000, \text{ чел.-ч}, \quad (5.4)$$

где  $L_r$  – среднегодовой пробег автомобиля одной марки, обслуживаемого рассматриваемым СТОА (таблицы 5.1, 5.2);

$t_{\text{ТО-ТР}}$  – откорректированная трудоемкость ТО и ТР (чел.-ч/1000 км);

$$t_{\text{ТО-ТР}} = t^{\text{н}} \times K_{\text{СТОА}} \times K_3, \text{ человеко-ч} / 1000 \text{ км}. \quad (5.5)$$

Здесь  $t^{\text{н}}$  – нормативная трудоемкость ТО и ТР (табл. 5.3);

$K_3$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия (см. Приложение 1);

$K_{\text{СТОА}}$  принимается по таблице 5.4.

Таблица 5.1

Среднегодовой пробег и пробег с начала эксплуатации легковых автомобилей отечественного производства (Россия), эксплуатирующихся на территории Российской Федерации

Год эксплуатации	Среднегодовой пробег $L_{г}$ , тыс. км	Возраст транспортного средства, лет	Пробег с начала эксплуатации, тыс.км
1	15	1	15
2	15	2	30
3	14	3	44
4	12	4	56
5	10	5	66
6	10	6	76
7	10	7	86
8	10	8	96
9	9	9	105
10	9	10	114
11	9	11	123
12	9	12	132
13	8	13	140
14	8	14	148
15	8	15	156
16	8	16	164
17	8	17	172
18	8	18	180
19	8	19	188
20	7	20	195

Таблица 5.2

Среднегодовой пробег и пробег с начала эксплуатации легковых автомобилей импортного производства, эксплуатирующихся на территории Российской Федерации

Год эксплуатации	Среднегодовой пробег $L_{г}$ , тыс. км	Возраст транспортного средства, лет	Пробег с начала эксплуатации, тыс.км
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	15	1	15
2	15	2	30
3	14	3	44
4	14	4	58
5	14	5	72
6	13	6	85
7	12	7	97
8	12	8	109
9	11	9	120

Окончание табл. 5.2

1	2	3	4
10	10	10	130
11	10	11	140
12	10	12	150
13	10	13	160
14	9	14	169
15	9	15	178
16	9	16	187
17	8	17	195
18	8	18	203
19	8	19	211
20	8	20	219

Таблица 5.3

Нормативная трудоемкость ТО и ТР отечественных автомобилей на СТОА

Тип СТОА и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР*, чел.-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.-ч				
		ТО и ТР	Механ. мойка и уборка	Приемка и выдача	Пред-продажная подготовка	Антикор. обработка
Городские СТОА: легковых автомобилей особо малого класса малого класса среднего класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3
	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3
	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3
Дорожные СТОА: легковых автомобилей всех классов автобусов и автомобилей независимо от класса и грузоподъемности	-	2,0	0,20	0,20	-	-
	-	2,8	0,25	0,3-	-	-

\*Объем уборочно-моечных и антикоррозионных работ не учитывается.

Таблица 5.4

Значение коэффициента  $K_{СТОА}$

Количество постов	Значение $K_{СТОА}$
До 5	1,05
5 - 10	1,0
10 - 15	0,95
15 - 25	0,9
25 - 35	0,85

**Годовой объем уборочно-моечных работ**

Расчет проводят по формуле

$$T_{УМР} = T_{УМР}^{ТО-ТР} + T_{УМР}^{САМ} = N_{УМР}^{ТО-ТР} \times t_{УМР} + N_{УМР}^{САМ} \times t_{УМР}, \quad (5.6)$$

где  $T_{УМР}^{ТО-ТР}$  – объем УМР, выполняемых перед ТО и ТР, чел.-ч;  
 $N_{УМР}^{ТО-ТР}$  – число заездов в год на УМР перед ТО или ТР автомобиля;  
 $t_{УМР}$  – средняя трудоемкость УМР, чел.-ч.

$$N_{УМР}^{ТО-ТР} = N_{СТОА} \times d, \quad (5.7)$$

где  $d$  – число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг; принимается из расчета одного заезда на  $L_3 = 800-1000$  км пробега. Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг равно

$$N_{УМР}^{САМ} = \frac{N_{СТОА} \times L_2}{L_3}. \quad (5.8)$$

**Годовой объем работ по антикоррозионной обработке кузовов автомобилей**

Расчет проводят по формуле

$$T_{антикор} = N_{антикор} \times t_{антикор}, \quad (5.9)$$

где  $N_{антикор}$  – число заездов автомобилей в год на обработку кузова;  
 $t_{антикор}$  – трудоемкость одного заезда на работы по защите кузова, чел.-ч.  
 Частота проведения работ по антикоррозионной обработке составляет 3-5 лет, т.е. 0,2 - 0,3 заездов в год;

$$N_{антикор} = (0,2 - 0,3) N_{СТОА}. \quad (5.10)$$

## Б. Дорожные станции

### Годовой объем работ

Расчет проводят по формуле

$$T_{СТОА} = N_{сут} \times D_{р.г} \times t_{ср}, \quad (5.11)$$

где  $N_{сут}$  – число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки, рассчитывается по формуле (5.3);

$D_{р.г}$  – число дней в году (исходные данные);

$t_{ср}$  – средняя трудоемкость работ одного заезда на СТОА (см. табл. 5.3).

### Вспомогательные работы

Объем вспомогательных работ составляет не более 10 – 15 % от общего объема работ по ТО и ТР автомобиля:

$$T_{ВП} = T_{ТО-ТР} \times (0,1 - 0,15). \quad (5.12)$$

Перечень вспомогательных работ приведен в таблице 5.5.

### Годовой объем работ на объекте проектирования

В зависимости от величины СТОА работы по ТО и ТР могут выполняться как на рабочих постах ремонтных зон, так и на специализированных производственно-вспомогательных участках.

Таблица 5.5

Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА

Виды работ	Распределение объема работ, %						
	В зависимости от числа рабочих постов					По месту их выполнения	
	До 5	От 6 до 10	От 1 до 20	От 1 до 30	Свыше 30	На рабочих постах зоны ТО и ТР	На производственно-вспомогательных участках
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Диагностические	6	5	4	4	3	100	-
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные	5	4	3	2	2	100	-
Регулировочные по установке углов управляемых колес	10	5	4	4	3	100	-

Окончание табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные	-	10	16	20	25	100	-
Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	-	8	7	7	5	-	100
Уборочно-моечные	-	-	-	-	-	100	-
Антикоррозионные	-	-	-	-	-	100	-
Итого	100	100	100	100	100		

Студент по таблице 5.5 должен определить долю работ, проводимых на проектируемом объекте. Расчет объема работ объекта проектирования проводится по формуле

$$T_{уч} = T_{ТО-ТР} \times D\% / 100, \quad (5.13)$$

где  $D\%$  – доля работ в процентах, проводимых на данном участке (зоне).

В случае выполнения вспомогательных работ общий объем работ на участке (зоне) будет равен

$$T_{уч} = T_{ТО-ТР} \times D\% + T_{ВСП}. \quad (5.14)$$

### 5.2.3. Расчет численности работающих, количества постов

*Расчет числа рабочих* проводится аналогично расчету производственных рабочих автотранспортных организаций.

*Расчет числа рабочих постов* проводится для зон ТО или ТР, а также участков, на территории которых имеются автомобилеместа.

**А. Посты ТО и ТР автомобилей для определенного вида работ:**

$$X = T_n \varphi / \Phi_n P_{cp}, \quad (5.15)$$

где  $T_n$  – годовой объем постовых работ объекта проектирования;  
 $\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов – 1,15;  
 $P_{cp}$  – среднее число рабочих на посту ТО и ТР; принимать  $P_{cp} = 1,5$  ч;  
 $\Phi_n$  – годовой фонд рабочего времени поста, ч;

$$\Phi_n = D_{p.z} T_{cm} C_{cm} \eta_n. \quad (5.16)$$

Здесь  $D_{p.z}$  – число рабочих дней в году, принимается по данным СТОА;  
 $C_{cm}$  – количество смен на СТОА (исходные данные);  
 $T_{cm}$  – продолжительность смены, ч (не более 10,5 ч);  
 $\eta_n$  – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85 - 0,9).

Рекомендуется:

- для городских СТОА –  $D_{p.z} = 357$  дней,  $C_{cm} = 2$  смены;
- для дорожных СТОА –  $D_{p.z} = 365$  дней,  $C_{cm} = 4$  смены.

**Б. Посты для УМР (механизированная мойка):**

$$X_{умр} = (N_{сутУМР} \times \varphi_{умр}) / (T_{ст} \times N_y \times \eta_{н.УМР}), \quad (5.17)$$

где  $N_{сутУМР}$  – суточное число заездов для выполнения УМР:

$$N_{сутУМР} = N_{СТОА} d / D_{p.z}. \quad (5.18)$$

Здесь  $N_{СТОА}$  – число автомобилей, обслуживаемых СТОА за год;  
 $d$  – число заездов на СТОА одного автомобиля в год;  
 $\varphi_{умр}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;  
 $T_{ст}$  – продолжительность работы участка УМР в сутки, ч;  
 $N_y$  – производительность моечной установки (по паспортным данным), авт./ч;

$\eta_{н.УМР}$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Рекомендуемое значение  $\varphi_{умр}$  для СТОА с количеством постов:

- до 10 – 1,3-1,5,
- от 11 до 30 – 1,2-1,3,
- более 30 – 1,2.

**В. Вспомогательные посты**

Общее количество вспомогательных постов (посты для приемки и выдачи автомобилей, контроля качества проведения ТО и ТР, подготовки автомобиля на участке окраски) составляет 0,25 - 0,30 от общего количества постов. При выполнении планировочных чертежей обязательным условием является расчет площадей объекта проектирования с учетом вспомогательных постов.

*Расчет автомобилемест*

Под автомобилеместами понимают места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочее место, или автомобилями, с которых сняты агрегаты, узлы, приборы для ремонта на производственных участках (табл. 5.6).

Таблица 5.6

Распределение автомобилемест ожидания по производственным участкам

Производственный участок	Число рабочих постов		
	11-15	15-25	Более 25
Уборочно-моечный	-	-	-
Приемка-выдача автомобилей	-	-	-
Диагностирование	-	-	-
ТО и ТР	7	11	16
Смазочный	-	-	-
Кузовной	1	-	2
Окрасочный	2	2	-

При проектировании необходимо предусмотреть наличие автомобилемест ожидания на планировке зоны (участка).

5.2.4. Расчет производственных площадей

Производственная площадь ( $F_{уч}$ , м<sup>2</sup>), занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобилеместами ожидания в зоне ТО и ТР, определяется следующим образом:

$$F_{уч} = f_a x K_n, \tag{5.19}$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане;

$x$  – число постов (включая вспомогательные и автомобилеместа ожидания);

$K_n$  – коэффициент плотности расстановки постов. Значение  $K_n$  зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении  $K_n = 6-7$ , при двухсторонней расстановке постов  $K_n = 4-5$ .

Расчет производственных площадей специализированных участков проводится аналогично расчету производственных площадей АТО.

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

В данном разделе проекта в соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать либо технологический процесс технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта автомобилей (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Технологический процесс ТО, диагностики или ТР представляет собой совокупность операций по соответствующим воздействиям, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента, приспособлений и других средств механизации с соблюдением технических требований (технических условий).

Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде операционно-технологической или постовой технологической карты.

*Операционно-технологическая карта* отражает последовательность операций видов ТО (диагностики) или отдельных видов работ по этим воздействиям по агрегату или системе автомобиля. В соответствии с требованиями она выполняется на форме 1 и 1а МУ-200-Россия-12-0139-81.

*Постовая технологическая карта* отражает последовательность операций видов ТО (диагностики) по агрегатам (агрегату) или системам (системе), которые выполняются на формах 2 и 2а МУ-200-Россия-12-0139-81.

Технологический процесс ТР топливной аппаратуры, разборочно-сборочные, вулканизационные, шинные, аккумуляторные, арматурно-кузовные, столярные, обойные работы ТР оформляются в виде маршрутной карты.

*Маршрутная карта* отражает последовательности операций по ремонту агрегата или механизма автомобиля в одном из подразделений ТР. В соответствии с требованиями ГОСТ 3.1105 – 74 маршрутная карта выполняется по формам 1 и 1а.

Технологическая операция ТО, диагностики или ТР представляет собой совокупность переходов, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента и приспособлений с соблюдением технических требований (технических условий).

Технологические операции ТО, диагностики или ТР оформляются в виде операционных карт слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ по формам 1 и 1а по ГОСТ 3.1407 – 74.

Для разработки технологических карт процессов и операций необходимо использовать специальную техническую литературу, в которой освещены вопросы типовой технологии выполнения ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

## 7. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 7.1. Общая характеристика организации работ по охране труда

Материал по указанному вопросу рекомендуется изложить в следующей последовательности:

- функции и ответственность руководителей и должностных лиц за соблюдение правил по охране труда;
- виды инструктажей;
- порядок их проведения.

## **7.2. Основные производственные вредности**

С учетом протекающих на объекте проектирования технологических процессов необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельно допустимую концентрацию (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-88. Здесь же следует привести перечень организационно-технологических мероприятий по её снижению, включая выбор средств индивидуальной защиты и виды вентиляции.

## **7.3. Освещение**

При проведении работ важную роль играет освещение, которое должно обеспечивать достаточную освещенность рабочей поверхности, позволяющую следить за объектом, за работой оборудования, ремонтируемых узлов и деталей на рабочем месте.

Естественное освещение в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях должно соответствовать требованиям СНиП 11-4-79 «Естественное и искусственное освещение».

Помещения и рабочие места должны обеспечиваться искусственным освещением, достаточным для безопасного выполнения работ, пребывания и передвижения людей и удовлетворяющим требованиям СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

## **7.4. Отопление и вентиляция**

Производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией и отоплением, отвечающим требованиям действующих нормативных правовых актов:

- «Ведомственные строительные нормы»;
- «Предприятия по обслуживанию автомобилей ВСН-01-89»;
- «Строительные нормы и правила (СНиП)»;
- «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

При проектировании отопления расчетные параметры воздушной среды принимают в соответствии с «Указаниями по проектированию отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей».

## **7.5. Производственный шум, ультразвук и вибрация**

Для объектов проектирования, где технологические процессы связаны с возникновением производственного шума, ультразвука и вибраций, необходимо указать их источники, установить допустимые уровни и предусмотреть мероприятия по снижению их вредного воздействия в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум, общие требования безопасности».

## **7.6. Требования к технологическим процессам и оборудованию**

С учетом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте необходимо изложить требования по технике безопасности применительно к оборудованию и технологическим процессам на объекте проектирования в соответствии с СПОТ. РО. 200-01-95 «Правила по охране труда на автомобильном транспорте».

## **7.7. Электробезопасность**

Следует указать источники электроопасности на объекте проектирования, привести предельно допустимые уровни напряжения и тока и перечень средств защиты рабочих от поражения электрическим током в соответствии с требованиями ПУЭ; СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

## **7.8. Пожарная безопасность**

Следует установить наиболее вероятные причины возникновения пожара и возгорания на объекте проектирования и предложить мероприятия пожарной безопасности, включая расчет средств пожаротушения в соответствии с «Правилами пожарной безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

## **7.9. Санитарно-бытовые помещения**

Для работников автотранспортных предприятий должны предусматриваться санитарно-бытовые помещения в соответствии с требованиями действующих нормативных актов «Строительные нормы и правила», СНиП 2.09.04-87 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта».

## **7.10. Охрана окружающей среды**

Природоохранная деятельность на АТП организуется и осуществляется в соответствии с действующим законодательством, подзаконными актами, а также экологическими программами вышестоящей системы и нормативными документами.

Государственный экологический контроль за соблюдением на АТП природоохранных требований осуществляют территориальные органы Госкомприроды, Госкомсанэпиднадзора и органы местной администрации, а контроль за соблюдением лицензионных требований, в том числе экологических, - Российская транспортная инспекция. Руководство АТП обязано создавать им условия для проведения осмотров и замеров и предоставлять всю необходимую документацию.

Следует указать источники загрязнения окружающей среды со стороны объекта проектирования и привести перечень мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного и водного бассейнов, а также почв.

### 8. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

Конструкторская часть к проекту должна соответствовать теме проекта и быть связана с разрабатываемым технологическим процессом. При выборе объекта для разработки конструкторской части необходимо ознакомиться с существующими аналогами, предназначенными для выполнения подобных работ (операций), их достоинствами и недостатками, а также изучить условия, в которых будет применяться данное приспособление. Выбрав вариант конструкторской части, дипломник согласовывает с руководителем проекта объем работ при ее разработке (число проекций на общем виде и рабочих чертежей, а также деталей).

В качестве конструкторской части к проекту могут быть приняты различного рода несложные устройства и приспособления. Они могут быть с ручным, электрическим, пневматическим, гидравлическим или комбинированным приводом, предназначенным для выполнения работ. В конструкторской части пояснительной записки должны быть отражены следующие вопросы:

- требования, предъявляемые к приспособлению;
  - обоснование принятой конструкции;
  - описание назначения, устройства и работы приспособления (со ссылками на нумерацию деталей по спецификации на сборочный чертеж);
  - выводы о полезности, достоинствах и особенностях конструкции;
- прочие пояснения (при необходимости).

Объем конструкторской части должен составлять два листа формата А1. На первом листе (формат А1) выполняется сборочный чертеж с числом проекций общего вида приспособления, достаточным для того, чтобы можно было понять принцип его работы. На сборочном чертеже, имеющем необходимые разрезы и сечения, проставляются только габаритные, присоединительные и компоновочные размеры, указываются места сварки, ответственные посадки сопряженных пар деталей, а также их нумерация, которая должна соответствовать спецификации. На втором листе выполняются 4-6 рабочих чертежей (формат А3, А4) наиболее сложных и ответственных деталей приспособления.

Рабочие чертежи и эскизы не выполняются на стандартные детали (болты, гайки, шайбы и пр.).

Целью раздела является разработка приспособления, используемого на проектируемом участке при проведении ТО и ТР автомобилей, узлов и агрегатов, а также деталировка для изготовления его собственными силами в условиях предприятия.

## 9. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основной целью экономической части дипломного проектирования является расчет затрат по выполнению предлагаемых в проекте решений производственных задач.

В экономической части необходимо рассчитать себестоимость выполняемых работ на участке или зоне ТО или ТР и размеры капитальных вложений до внедрения мероприятий и по проекту.

В случаях организации нового участка или зоны расчет ведется только по проекту.

В состав себестоимости (затрат) включаются заработная плата рабочих, затраты на материалы, запасные части, общехозяйственные расходы.

### 9.1. План по труду и заработной плате по объекту проектирования

Примечание. Все расчеты в пояснительной записке выполняются по двум вариантам: до внедрения проекта и по проекту.

Средняя часовая тарифная ставка ремонтного рабочего  $C_{CP}^{PP}$  с нормальными условиями труда. Ее величина определяется в зависимости от среднего разряда ремонтного рабочего. Средний разряд принимается согласно данным таблицы 9.1.

Таблица 9.1

Средние разряды работ по ТО и ТР

Вид воздействия	Грузовые карбюраторные двигатели			Грузовые дизельные двигатели			Автобусные двигатели		Легковые автомобили	Прицеп (полуприцеп)
	бортовые	тягачи	самосвалы	бортовые	тягачи	самосвалы	карбюраторные	дизельные		
ТО-2	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	2,6
ТО-1	2,8	2,8	2,9	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6
ЕО	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3
ТР	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,6	3,6	3,6	2,6

Годовая трудоемкость работ по объекту проектирования:

-  $T_{ТО(ТР)}$  по проекту принимается по итогам расчетов Технологической части;

-  $T_{ТО(ТР)}$  до внедрения проекта нужно рассчитать по формулам, приведенным в Технологической части, а трудоемкость одного технического обслуживания или трудоемкость работ на 1000 км пробега – по текущему ремонту и принимается на процент снижения (повышения) трудоемкости на 1,8 %.

Тарифный фонд заработной платы ремонтных рабочих ( $\Phi ЗП_{ТАР}^{PP}$ ), руб.

$$(\Phi ЗП_{ТАР}^{PP}) = C_{CP}^{PP} \times T_{ТО(ТР)}, \quad (9.1)$$

Тарифная ставка вспомогательного рабочего  $C_{CP}^{BP}$ .

Ее величина принимается по первому тарифному разряду (Приложение 6).

Общий годовой объем вспомогательных работ по ТО и  $T_{(ВСП)}$  по проекту соответствует итогу расчета по формуле (3.27) Технологической части.

Тарифный фонд заработной платы (руб.) вспомогательных рабочих

$$\Phi ЗП_{ТАР}^{BP} = C_{раз}^{BP} \times T_{ВСП}. \quad (9.2)$$

Фонд заработной платы ИТР.

$\Phi ЗП_{ИТР}$  определяется при составлении штатного расписания.

Доплата за вредные условия труда

$П_{ВРЕД}$  на работах с тяжелыми и вредными условиями труда – 4, 8, 12 %; принять 8 %.

$П_{О.ВРЕД}$  на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда – 16, 20, 24 %; принять 20 %.

$$Д_{ВРЕД} = C_{МЕС}^{PP} \cdot П_{ВРЕД} \cdot N_{ВРЕД} \cdot 12, \quad (9.3)$$

$$Д_{О.ВРЕД} = C_{МЕС}^{PP} \cdot П_{О.ВРЕД} \cdot N_{О.ВРЕД} \cdot 12, \quad (9.4)$$

где  $C_{МЕС}^{PP}$  - средняя месячная тарифная ставка ремонтного рабочего, руб., определяется по формуле

$$C_{МЕС}^{PP} = C_{CP}^{PP} \cdot 173,1. \quad (9.5)$$

Здесь 173,1 – среднемесячный фонд рабочего времени, ч;

$N_{ВРЕД}$  – численность рабочих с тяжелыми и вредными условиями труда;

$N_{О.ВРЕД}$  – численность рабочих с особо тяжелыми и вредными условиями труда.

Общий тарифный фонд заработной платы работников проектируемого участка для определения сдельной расценки:

$$\Phi ЗП_{УЧ}^{ТАР} = \Phi ЗП_{ТАР}^{PP} + \Phi ЗП_{ТАР}^{BP} + \Phi ЗП_{ИТР} + Д_{ВРЕД} + Д_{О.ВРЕД}. \quad (9.6)$$

Сумма премий из фонда заработной платы  $ПР_{фзн}$ , руб.

$$ПР_{фзн} = \Phi ЗП_{УЧ}^{СД} \times П \%_{фзн} / 100, \quad (9.7)$$

где  $П \%_{фзн}$  – процент премии за выполнение плана, принять 60-80 %.

Сумма премий из фонда материального поощрения:

$$Пр_{ФМП} = ФЗП_{уч}^{СД} \times П\%_{ФМП} / 100, \quad (9.8)$$

где  $П\%_{ФМП}$  – процент премии из фонда, принять равным 60-80%.

Расчет доплат, носящих индивидуальный характер

Если АТП переведено на многосменную работу, то доплату за вечерние часы ( $Д_{Вч}$ ) и за ночные часы ( $Д_{Нч}$ ) рассчитывают по формулам раздельно ремонтным, вспомогательным рабочим и ИТР:

$$Д_{Вч} = \frac{С_{СР} \times П\%_{Вч} \times T_{Вч} \times Д_{Н_{Вч}} \times N_{Вч}}{100}, \quad (9.9)$$

$$Д_{Нч} = \frac{С_{СР} \times П\%_{Нч} \times T_{Вч} \times Д_{Н_{Нч}} \times N_{Вч}}{100}. \quad (9.10)$$

где  $С_{СР}$  – средняя часовая тарифная ставка работающего (ремонтного, вспомогательного рабочего, ИТР), руб.;

$T_{Вч}, T_{Нч}$  – вечерние и ночные часы работы за смену, ч;

$Д_{Н_{Вч}}, Д_{Н_{Нч}}$  – количество дней вечерних и ночных работ;

$N_{Нч}, N_{Вч}$  – количество работающих (ремонтных, вспомогательных рабочих, ИТР) в вечерние и ночные смены;

$П\%_{Вч}, П\%_{Нч}$  – проценты доплат за работу в вечернюю и ночную смены.

Доплата за работу в вечернюю смену – 20%, а за работу в ночную смену – 40% часовой тарифной ставки должностного оклада за каждый час работы в соответствующей смене.

Фонд основной заработной платы работников проектируемого участка

$$ФЗП_{ОСН} = ФЗП_{уч}^{СД} + Пр_{ФЗП} + Д_{Вч} + Д_{Нч}. \quad (9.11)$$

Дополнительная заработная плата

$$ФЗП_{ДОП} = ФЗП_{ОСН}' \cdot П\%_{ДОП} / 100 \text{ руб.} \quad (9.12)$$

где  $ФЗП_{ОСН}'$  – основной фонд заработной платы ремонтных и вспомогательных рабочих.

Общий фонд заработной платы работников проектируемого участка

$$ФЗП_{ОБЩ} = ФЗП_{ОСН} + ФЗП_{ДОП}. \quad (9.13)$$

Средняя месячная заработная плата работника объекта проектирования ( $ЗП_{СР}$ , руб.)

$$ЗП_{СР} = \frac{ФЗП_{ОБЩ} + Пр_{ФЗП}}{12 \times P_{ОБЩ}}, \quad (9.14)$$

где  $P_{ОБЩ}$  – общая численность работников по объекту проектирования.

Смета затрат на материалы и запасные части по объекту проектирования – табл. 9.2.

Затраты на материалы по зонам ЕО, ТО-1, ТО-2:

$$M_{EO,TO-1,TO-2} = \frac{HM_{EO,TO-1,TO-2} \times \sum L_{Г}}{100 \times 1000}, \quad (9.15)$$

где  $HM_{EO,TO-1,TO-2}$  –затраты на материалы на 1000 км; см. «Справочник норм расхода топлива...»;

$\sum L_{Г}$  – годовой пробег автомобилей, км.

Затраты на материалы по объекту проектирования ТР

$$M_{ТР.У} = \frac{HM_{ТР} \times У \times \sum L_{Г}}{100 \times 1000}, \quad (9.16)$$

где  $HM_{ТР}$  – нормы на материалы на ТР на 1000 км; см. «Справочник норм расхода топлива...»;

$У$  – удельный вес затрат на материалы по проектируемому участку текущего ремонта, %.

Затраты на запасные части по объекту проектирования текущего ремонта

$$ЗЧ_{ТР.У} = \frac{НЗЧ_{ТР} \times У \times \sum L_{Г}}{100 \times 1000}, \quad (9.17)$$

где  $НЗЧ$  – нормы затрат на запасные части на текущий ремонт на 1000 км;

$У$  – удельный вес затрат на запасные части по проектируемому участку текущего ремонта (берем по базовому варианту).

Таблица 9.2

Смета затрат на материалы и запасные части

Наименование показателей	До внедрения	По проекту
1. Общий пробег автомобилей по маркам, тыс. км.		
2. Нормы затрат на материалы на 1000 км пробега по маркам автомобилей и видам обслуживания, руб.		
3. Нормы затрат на запасные части на 1000 км пробега по маркам автомобилей, руб.		
4. Общая сумма затрат на материалы, руб., в том числе по маркам		
5. Общая сумма затрат на запасные части, руб., в том числе по маркам		
Итого затрат, руб.		

### 9.3. Общехозяйственные расходы по объекту проектирования

Расходы на текущий ремонт оборудования участка ( $C_{ТР. обор.}$ , руб.) в размере 3 - 7 % от стоимости:

$$C_{ТР. обор.} = C_{обор.} \times 5/100, \quad (9.18)$$

где  $C_{ТР. обор.}$  – общая стоимость оборудования (определяется по перечню оборудования и его стоимости в Технологической части), руб.;

5 – расходы на ТР оборудования, 5 % от общей стоимости оборудования.

Амортизация здания ( $C_{АМ.}$ , руб.), 3 % от стоимости здания:

$$C_{АМ} = \frac{C_{зд} \times 3 \times P_{уч}}{100 \times 100}, \quad (9.19)$$

где 3 – амортизация здания, %.

Амортизация оборудование ( $C_{АМ. обор.}$ , руб), 12 % от стоимости оборудования:

$$C_{АМ обор.} = C_{обор.} \times 12/100, \quad (9.20)$$

где 12 – амортизация оборудования, %.

Расходы на электроэнергию:

- на освещение  $C_{ОСВ}^{ЭН}$ , руб:

$$C_{ОСВ}^{ЭН} = \frac{25 \times F_{П} \times T \times Ц}{1000}, \quad (9.21)$$

где 25 – расход электроэнергии на освещение 1 м<sup>2</sup>, Вт;

$F_{П}$  – площадь помещения (участка), м<sup>2</sup>;

$T$  – число часов использования осветительной нагрузки в год (из Технической части или принять равным 800 ч при односменном режиме работ, 2000 ч – при двухсменном, 3300 ч – при трехсменном);

$Ц$  – стоимость одного кВт·ч, руб. (принимается по данным АТП или тарифам);

- на силовую электроэнергию  $C_{СИЛ}^{ЭН}$ , руб:

$$C_{СИЛ}^{ЭН} = \frac{\sum N_{УСТ} \times T_{ОБ} \times K_{ЗАГ} \times K_{СПР} \times Ц}{K_{ПС} \times K_{ПД}}, \quad (9.22)$$

где  $T_{ОБ}$  – годовой фонд рабочего времени оборудования (из Технической части), ч.;

$K_{ЗАГ}$  – коэффициент загрузки оборудования (0,6-0,9);

$K_{СПР}$  – коэффициент спроса (0,6-0,8);

$K_{ПД}$  – коэффициент полезного действия (0,85-0,9);

$K_{ПС}$  – коэффициент потерь в сети (0,95);

$\Pi$  – стоимость 1 кВт·ч (принимается по данным АТП или тарифам).

Расходы на отопление ( $C_{от}$ , руб.):

$$C_{от} = S_{п} \times \Pi_{о}, \quad (9.23)$$

где  $\Pi_{о}$  – затраты на отопление 1 м<sup>2</sup> площади, руб.

Расходы на воду для бытовых и прочих нужд ( $C_{в}$ , руб) (табл. 9.3):

$$C_{в} = \frac{(40 \times P_{РАБ.} + 1,5 \times S_{п}) \times 1,2 \times D_{р} \times \Pi}{1000}, \quad (9.24)$$

где 40 – норма расхода воды на бытовые нужды на одного человека в смену, л.;

1,5 – норма расхода воды на 1 м<sup>2</sup> площади, л.;

1,2 – коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды;

$D_{р}$  – дни работы производственного подразделения;

$\Pi$  – цена 1 м<sup>2</sup> воды (по данным АТП), руб.

Общая сумма общехозяйственных расходов ( $C_{о.хоз.}$ , руб.):

$$C_{о.хоз.} = C_{ТР.обор.} + C_{АМ.ЗД.} + C_{АМ.обор.} + C_{ОСВ.}^{ЭН} + C_{СИЛ.}^{ЭН} + C_{от} + C_{в}. \quad (9.25)$$

Таблица 9.3

Смета общехозяйственных расходов

Наименование статьи расходов	До внедрения	По проекту
1. Текущий ремонт оборудования		
2. Амортизация здания		
3. Амортизация оборудования		
4. Расходы на электроэнергию		
4.1. На освещение		
4.2. На силовую электроэнергию		
5. Расходы на отопление		
6. Охрана труда, техника безопасности и спецодежда		
7. Вода для бытовых и прочих нужд		
8. Всего общехозяйственных расходов		

**9.4. Общая смета расходов по объекту проектирования (табл.9.4)**

Общий фонд заработной платы, руб. (см. п. 9.1).

Отчисления на социальное страхование ( $O_{\text{соц.}}$ , руб.):

$$O_{\text{соц.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} \times 30 / 100, \quad (9.26)$$

где 30 – отчисления на заработную плату по социальному страхованию, %.

Фонд заработной платы с отчислениями и социальное страхование

$$\Phi ЗП_{\text{общ. с отч.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} + O_{\text{соц.}}, \quad (9.27)$$

$$C_{\text{общ.}} = \Phi ЗП_{\text{общ. с отч.}} + O + M_{\text{то(тр)}} + ЗЧ_{\text{трв}} + C_{\text{о.хоз.}}, \quad (9.28)$$

Таблица 9.4

**Общая смета расходов и калькуляция себестоимости**

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.		Затраты на ед. продукции или 1000 км пробега, руб.	
	До внедрения	По проекту	До внедрения	По проекту
1. Фонд заработной платы				
2. Отчисления на социальное страхование				
3. Затраты на материалы				
4. Затраты на запасные части				
5. Общехозяйственные расходы				
Итого				

Расчет дополнительных капитальных вложений ( $ДКВ$ , руб.):

$$ДКВ = КВ_{\text{обор.}} + КВ_{\text{м.тр}} + КВ_{\text{стр}}, \quad (9.29)$$

где  $КВ_{\text{обор.}}$  – стоимость дополнительного оборудования и конструкции, руб.

Стоимость оборудования определяется по прейскуранту оптовых цен на оборудование или по данным АТП;

$КВ_{\text{м.тр}}$  – затраты на монтаж и транспортировку (можно принять 10 - 12 % от стоимости оборудования), руб.;

$$КВ_{\text{м.тр}} = КВ_{\text{обор.}} \times 10 / 100, \quad (9.30)$$

где  $КВ_{\text{стр.}}$  – стоимость строительных работ по реконструкции, строительству новых участков. Для определения стоимости строительных

работ, используется укрупненный показатель стоимости 1 м<sup>2</sup> площади производственного помещения (110 руб.) или 1 м<sup>3</sup> объема помещения. Можно также использовать данные АТП.

### 9.5. Показатели экономической эффективности проекта

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости (Э<sub>ГОД</sub>, руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{ГОД}} = C_{\text{ОБЩ}}^{\text{ДО.ВН.}} - C_{\text{ОБЩ}}^{\text{ПР}} \quad (9.31)$$

Срок окупаемости капиталовложений (Т<sub>ОК</sub>, лет):

$$T_{\text{ОК}} = \frac{\text{ДКВ}}{\mathcal{E}_{\text{ГОД}}}, \quad (9.32)$$

Экономический эффект от внедрения проекта (Э<sub>ЭФ</sub>), руб., (табл. 9.5)

$$\mathcal{E}_{\text{ЭФ}} = \mathcal{E}_{\text{ГОД}} - \text{ДКВ} \times E_H, \quad (9.33)$$

где  $E_H$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15).

Относительная экономия годовой численности ремонтных рабочих:

$$\mathcal{E}_q = \frac{(t_{\text{ТО}}^{\text{ДО.ПР}} - t_{\text{ТО}}^{\text{ПР}}) \times N_{\text{ТО}}}{\Phi_{\text{РВ}}}, \quad (9.34)$$

или

$$\mathcal{E}_q = \frac{(t_{\text{ТР}}^{\text{ДО.ПР}} - t_{\text{ТР}}^{\text{ПР}}) \times \sum L_{\Gamma}}{\Phi_{\text{РВ}} \times 1000}, \quad (9.35)$$

Снижение трудоемкости в процентах (П%<sub>t</sub>):

$$\text{П}\%_t = \left( \frac{t_{\text{ТО(ТР)}}^{\text{ПР}}}{t_{\text{ТО(ТР)}}^{\text{ДО.ПР}}} - 1 \right) \cdot 100. \quad (9.36)$$

Снижение себестоимости единицы продукции в процентах (П%<sub>s</sub>):

$$\text{П}\%_s = \left( \frac{S_{\text{ПР}}}{S_{\text{ДО.ПР}}} - 1 \right) \cdot 100. \quad (9.37)$$

где  $S_{\text{ДО.ПР}}$ ,  $S_{\text{ПР}}$  – затраты на единицу ТО (продукции) или 1000 км пробега до внедрения и по проекту.

Таблица 9.5

Сравнительная таблица технико-экономических показателей

Наименование показателей	До внедрения	По проекту	Изменение показателей	
			В натур. единицах	В %
1. Среднесписочное кол-во автомобилей, ед. 2. Общий пробег всех автомобилей, тыс. км 3. Коэффициент технической готовности. 4. Коэффициент выпуска 5. Трудоемкость, приходящаяся на 1000 км пробега или на единицу продукции, чел.-ч. 6. Общая производственная программа 7. участка, чел.-ч. 8. Среднесписочная численность работников участка, чел. 9. Среднемесячная заработная плата, руб. 10. Смета затрат, тыс. руб. 10.1. Общий фонд зарплаты с отчислениями на социальное страхование 10.2. Затраты на материалы 10.3. Затраты на запчасти 10.4. Общехозяйственные расходы 11. Себестоимость текущего ремонта на 1000 км пробега или себестоимость единицы продукции, руб. 12. Годовая экономия от внедрения проекта, тыс. руб. 13. Сумма дополнительных капитальных вложений, тыс. руб. 14. Срок окупаемости, лет. 15. Экономический эффект от внедрения проекта, тыс. руб.				

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном разделе следует отразить перечень основных задач, решенных в дипломном проекте, и дать их технико-экономическую оценку. В качестве иллюстрации эффективности принятых решений в разделе рекомендуется привести таблицу технико-экономических показателей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власов В.М. 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. М.В. Власова. - 4-е изд. - М.: Академия. 2007.
2. Колубаев Б.Д., Туревский И.С. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие. М.: «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2010.
3. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие.-М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2008.
4. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: учебное пособие. - М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2008.
5. Туревский И.С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт): учебник.- М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2007.
6. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие. - М.: КНОРУС, 2011.
7. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2007.
8. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. / Минавтотранс РСФСР. М.: Транспорт, 1986.
9. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. ПОТРО-200-01-95. М.: ИНФРА-М. - 2003.
10. Павлова Е.И. Экология транспорта: учебник для вузов. М.: Транспорт, 2000.
11. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей и автобусов. М.: ГУП «Центро труд-автотранс», 2001.
12. Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте: Справочник. М.: Министерство транспорта РФ, 2000.
13. Девисилов В.А. Охрана труда. М.: ФОРУМ. - 2003.
14. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Академия, 2007.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

Нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2

Автомобили	ТО-1, км	ТО-2, км
Легковые	4000	16000
Автобусы	3500	14000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000

Таблица 2

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации ( $K_1$ )

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
I	1,0	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9	1,10
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 3

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий ( $K_3$ )

Характеристика климата района	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренный теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно-холодный	0,9	1,0	0,9	1,0
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	–

Таблица 4

Коэффициент корректирования трудоемкости ТО с учетом размеров АТП и количества технологически совместимых групп автомобилей ( $K_5$ )

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на АТП	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
Свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05

Таблица 5

Коэффициент корректирования трудоемкости ТО, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы ( $K_2$ )

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плече свыше 5 км	1,15	0,80	1,20
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав	1,10 – 1,20	–	–

Таблица 6

Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте

Подвижной состав	ТО и ТР на автотранспортном предприятии, дни/1000 км	КР на специализированном ремонтном предприятии, дни
Легковые автомобили	0,30 – 0,40	18
Автобусы особо малого, малого и большого классов	0,30 – 0,50	20
Автобусы большого класса	0,50 – 0,55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	от 0,3 до 5,0	15
	от 5,0 и более	22

Таблица 7

Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Подвижной состав и его основной параметр	Чел./час на одно обслуживание			Удельная трудоемкость ТР, чел./1000 км	Пробег автомобиля до КР, тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2		
Легковые автомобили					
ГАЗ-3110;-31105;-3202	0,40	2,5	10,5	3,0	350
ВАЗ-заднеприводные	0,20	2,6	10,5	1,8	150
ВАЗ-переднеприводные	0,30	2,3	8,8	2,5	150
УАЗ-31512	1,09	2,9	7	3,2	180
Автобусы					
ГАЗ-33021	0,89	4,0	15,0	4,5	300
ПАЗ 32051	0,70	5,5	18,0	5,3	320
ЛиАЗ-5226	1,13	7,5	31,5	4,8	350
ЛиАЗ-5256	1,76	7,5	32,7	6,9	350
Грузовые автомобили					
ГАЗ-33021 «Газель»	0,30	2,2	7,7	2,0	275
ГАЗ-53	0,40	2,1	9,1	3,8	300
ГАЗ-5308	0,55	2,5	10,2	3,8	300
ГАЗ-3307	0,45	1,9	11,2	3,2	300
ГАЗ-3309	0,45	2,7	11	3,7	300
ЗИЛ-130-76	0,47	3,5	11,6	4,0	300
ЗИЛ-45021	0,20	2,5	10,6	3,6	350
ЗИЛ-4314 (4333)	0,58	3,1	12,0	4,4	350
КамАЗ-4310 (55111)	0,64	3,4	14,5	8,5	300
КамАЗ-5410	0,67	1,93	8,57	6,7	300
МАЗ-55514	0,50	3,5	13,7	6,3	320
МАЗ-64227	0,6	5	12	6,4	600
КрАЗ-25610	0,45	3,7	14,7	6,4	250
Урал-55576	0,55	3,9	16,5	6,0	300
Прицепы					
Одноосные до 3,0 т	0,1	0,4	2,1	0,4	120
Двухосные до 8,0 т	0,2 – 0,3	0,8 – 2,1	4,4 – 8,4	1,2 – 1,4	250
Двухосные от 8,0 т и более	0,3 – 0,4	3	12	1,8 – 2,0	320

Таблица 8

Рекомендуемые режимы ТО и ТР подвижного состава

Предприятие и вид работ	Рекомендуемый режим ТО и ТР подвижного состава			
	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены, ч	Период выполнения (смены)
АТП и ПАТО Уборочно-моечные работы ЕО	305	2	8	I и II
	357	3	7	I и II
	365	3	7	I, II и III
Диагностирование общее и углубленное (Д-1 и Д-2)	255	1 – 2	8	I – II
	305	2	8	I и II
Первое и второе (ТО-1, ТО-2)	255	1 – 2	8	I – II
	305	2	8	I и II
Регулировочные, разборочные, сборочные работы ТР	255	2	8	I и II
	305	2 – 3	7 – 8	I, II и III
	357	3	8	I, II и III
Участковые работы ТР	255	1 – 2	8	I – II
	305	1 – 2	8	I – II
Таксомоторные и аккумуляторные работы ТР	255	1 – 2	8	I – II
	305	1 – 2	8	I – II
Малярные работы	255	1 – 2	7	I – II

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1

Примерное распределение трудоемкости ТО по видам работ в процентах

Вид работ	ТО-1				ТО-2			
	Тип подвижного состава							
	Легк. автомобили	Автобусы	Груз. автомобили	Прицепы и полуприцепы	Легк. автомобили	Автобусы	Груз. автомобили	Прицепы и полуприцепы
Диагностические	12-16	5-9	8-10	3,5-4,5	10-12	5-7	6-10	0,5-1,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	35-45	36-40	46-52	33-37	60-66
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8,5-10,5	9-11	7-9	17-19	18-24
Смазочные, заправочно-очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	9-11	9-11	14-18	10-12
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	7-8	6-8	6-8	8-12	1-1,5
По ТО систем питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	-	2-3	2-3	7-14	-
Шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	15-17	1-2	1-2	2-3	2,5-3,5
Кузовные	-	-	-	-	18-22	15-17	-	-

Таблица 2

Примерное распределение трудоемкости ТР по видам работ в процентах

Вид работ	Тип подвижного состава			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузов. автомобили	Прицепы и полуприцепы
Диагностические	1,5-2,5	1,5-2	1,5-2,0	1,5-2,5
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2	1,0-1,5	0,5-1,5
Разбор.-сборочные	28-32	24-28	32-37	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	9-10
Малярные	6-10	7-9	4-6	5-7
Агрегатные	13-15	16-18	18-20	-
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	12-14
Электротехнические	4-5,5	8-9	4,5-7,0	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	-
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3,0-4,5	-
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	1,5-2,5
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	3-4
Жестяницкие	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	0,5-1,5
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1,5
Деревообрабатывающие	-	-	2,5-3,5	16-18
Обойные	3,5-4,5	2,0-3,0	1-2	-

*Примечание.* Суммарная трудоемкость ТО и ТР по каждому типу подвижного состава должна составлять 100%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Совмещенный график работы автобуса на линии  
и производственных подразделений на АТП

Производственное подразделение	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	
	Ч А С Ы С У Т О К											
Рабочие смены	III смена			I смена				II смена				
Автомобили на линии												
Зона УМР												
Зона ТО-2												
Зона ТО-1												
Посты Д-1, Д-2												
Зона ТР												
Ремонтные участки												

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

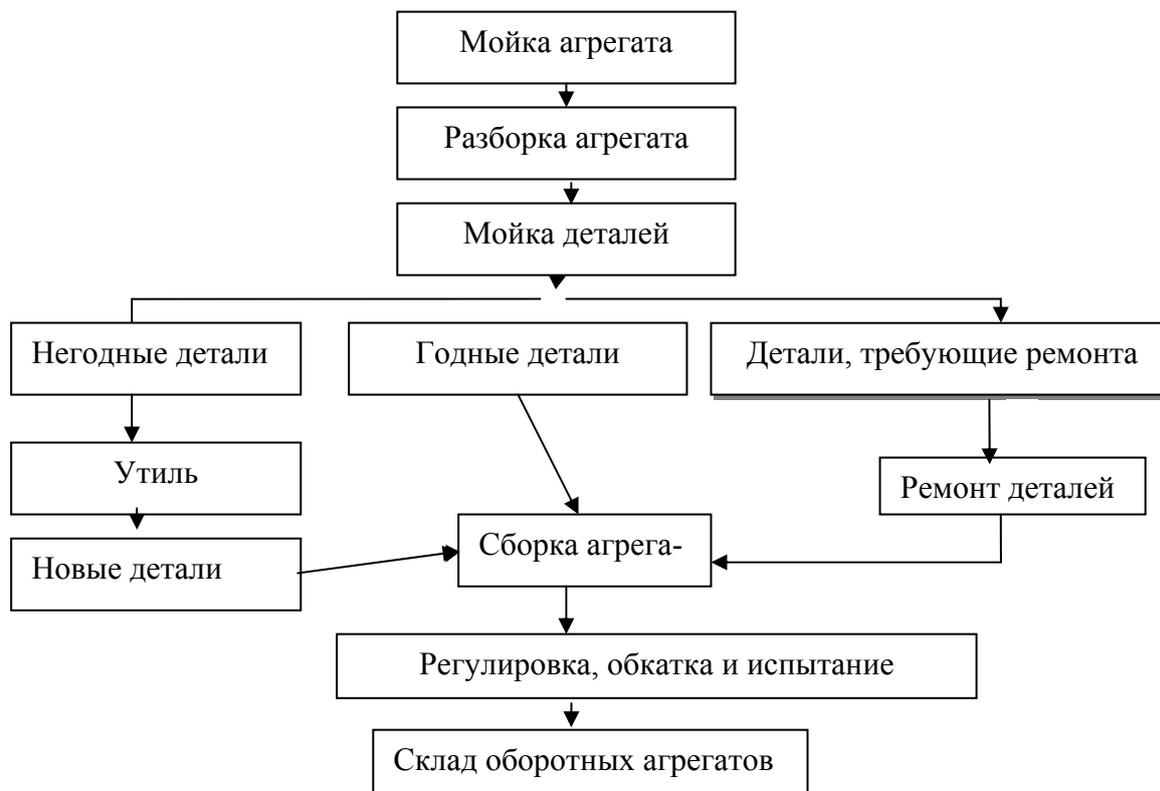
Годовые фонды рабочего времени штатных рабочих

Профессия рабочего	Число дней основного отпуска в году	Годовой фонд времени, ч	
Мойщики и уборщики подвижного состава	15		1860
Слесари по ТО и ТР, по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, слесари-станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	18		1840
Слесари по ремонту приборов системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	24	1820	
Маляры	24	1610	

*Примечание.* Годовые фонды времени штатных рабочих, приведенные в таблице, не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Схема технологического процесса на объекте проектирования



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Часовые тарифные ставки на 01.01.2006 г.

Тарифные ставки, руб.		
Повременщики		
Тарифный разряд	Условия труда	
	Нормальные	Вредные
1	17,65	19,77
2	22,95	25,70
3	30,00	33,60
4	33,54	37,56
5	38,83	43,49
6	44,13	49,42
Сдельщики		
1	19,06	21,35
2	24,78	27,75
3	32,40	36,28
4	36,21	40,55
5	41,49	46,97

Примечание. Студенты при выполнении проектов принимают часовые тарифные ставки по данным базовых предприятий.

