

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**Методические указания  
по выполнению курсовой работы**

**ПМ 01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств  
МДК.01.03. «Технические процессы технического обслуживания и ремонта  
автомобилей»  
по специальности среднего профессионального образования  
23.02.07. «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов  
автомобилей»**

**Квалификация:** специалист

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск 2023 г.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по техническому обслуживанию МДК.01.03. **«Технические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей»** содержат порядок расчета курсового проекта, даны основные рекомендации по оформлению пояснительной записки и графической части для его выполнения.

Предназначены для студентов, обучающихся программам подготовки специалистов среднего звена по специальностям **23.02.07. «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»**

Рассмотрена и одобрена на заседании

ДЦК

Протокол № 10 от 01.06.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Методические указания по разработке разделов курсового проекта	6
2. Расчетно-технологический раздел	7
3. Организационный раздел	16
4. Технологическая карта	26
5. Охрана труда и окружающей среды	27
Список используемой литературы	34
Приложения	35

## ВВЕДЕНИЕ

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект является завершающим этапом изучения МДК.01.03. «**Технические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей**» и предназначен для закрепления и углубления знаний по технологии и организации технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта, а также для подготовки студентов техникума к выполнению дипломного проекта.

Основные задачи курсового проектирования:

- ✓ Систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении МДК.01.03. «**Технические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей**»;
- ✓ Усвоение основ проектирования и технологических расчетов зон технического обслуживания (ТО), диагностики (Д) и текущего ремонта (ТР), производственных участков в автотранспортных предприятиях и организациях различных форм собственности;
- ✓ Умение правильно выбрать метод организации производства ТО и ТР и его обоснование для конкретных условий эксплуатации;
- ✓ Умение пользоваться специальной технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами;
- ✓ Развитие способностей студентов к исследовательской работе на участке проектирования производства АТП.

### ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Проект по степени сложности должен соответствовать теоретическим знаниям, полученным студентами при изучении предмета, и выполняться по индивидуальному заданию. Темы курсового проекта связаны с внедрением перспективных методов организации производства по техническому обслуживанию, диагностике и текущему ремонту автомобилей с системой централизованного управления производством (ЦУП).

Задачей на проектирование предусмотрена разработка технологии организации работы производственных комплексов ЦУП:

- ✓ Технического обслуживания и диагностики (ТОД);
- ✓ Текущего ремонта (ТР);
- ✓ Комплекса ремонтных участков (РУ)

С указанием в индивидуальном задании объекта проектирования (зона ЕО, ТО-1, ТО-2, посты диагностики Д-1 и Д-2, или одно из ремонтных подразделений комплекса РУ).

### СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из задания на проектирование, расчетно-пояснительной записки и графической части (планировка объекта проектирования). По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

Содержание

1. Введение
2. Характеристика АТП и объекта проектирования
3. Расчетно-технологический раздел
4. Организационный раздел
5. Технологическая (операционная) карта
6. Охрана труда и окружающей среды
7. Заключение

Список литературы

Пояснительная записка объемом 25-30 страниц выполняется на листах белой писчей бумаги формата А4 (210 x 297 мм), шрифт: TimesNewRoman, размер шрифта: 14, интервал

между строк: 1,5 и заполняется согласно требованиям ГОСТа 2.105-95. Сокращение слов в ходе написания пояснительной записки не допускается, за исключением общепринятых сокращенных обозначений. Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа формата А4 (образец титульного листа, содержания, введения и т.д. приведены в Приложении 6 методических указаний).

Формулы и нормативные материалы, используемые в пояснительной записке, должны иметь ссылки на литературный источник, откуда они позаимствованы; ниже формул поясняются символы и их числовые значения. После подстановки в формулу числовых величин следует, не производя сокращений, писать ответ. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой; наименование разделов выполняется заглавными буквами. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Каждый раздел следует начинать с нового листа; подразделы выполняются в пределах раздела. Разделы и подразделы пишутся посередине текста, точка в конце предложения не ставится. Листы пояснительной записки нумеруются, начиная с титульного листа. Формулы следует нумеровать в пределах раздела.

Схемы, рисунки, графики и таблицы должны нумероваться в пределах раздела.

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге формата А1 (841x594) с последующей распечаткой в формате А4 (210 x 297 мм) в программе «Автокад» и др. в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании. На планировочном чертеже должны быть показаны габаритные размеры производственного помещения, условные обозначения расположения технологического оборудования и организационной оснастки и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования, условные обозначения точек подвода коммуникаций (электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т.д.) в соответствии с требованиями стандартов и строительных норм и правил (СНиП).

## 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### ВВЕДЕНИЕ

В этом разделе курсового проекта должно быть дано обоснование необходимости выполнения технологических разработок по объекту проектирования в следующей последовательности:

- ✓ Задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;
- ✓ Значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава автомобильного транспорта;
- ✓ Задачи, стоящие перед технической службой автотранспортных предприятий;
- ✓ Задачи и цели курсового проекта.

#### 1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА АТП И ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В общей характеристике автотранспортного предприятия следует привести:

- ✓ Тип автотранспортного предприятия по его производственному назначению с указанием его производственных функций;
- ✓ Природно-климатическая зона, в которой эксплуатируется подвижной состав;
- ✓ Количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;
- ✓ Категория условий эксплуатации (автомобильные дороги, по которым эксплуатируется подвижной состав АТП);

- ✓ Режим работы подвижного состава (дни работы в году АТП, сменность работы подвижного состава на линии, продолжительность работы на линии, среднесуточный пробег)
- В характеристике объекта проектирования (по индивидуальному заданию) необходимо указать:

- ✓ Наименование объекта проектирования;
- ✓ Назначение объекта проектирования;
- ✓ Основные виды работ, выполняемые на объекте проектирования.

Данный раздел курсового проекта должен дать полное представление о назначении автотранспортного предприятия и объекта проектирования.

## 2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы (принимаются из литературы [5] и Приложения 1, 2 Методических рекомендаций по выполнению курсового проекта).

Исходные данные:

- ✓ Тип подвижного состава (модель, марка автомобиля);
- ✓ Среднесписочное количество автомобилей АТП;
- ✓ Среднесуточный пробег автомобилей, км;
- ✓ Категория условий эксплуатации (КУЭ);
- ✓ Природно-климатические условия эксплуатации;
- ✓ Количество рабочих дней в году работы АТП;
- ✓ Продолжительность работы подвижного состава на линии, ч;
- ✓ Время выхода подвижного состава на линию.

Таблица 2.1

Исходные данные

Марка автомобиля	Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР	Кол-во автомобилей
_____	Менее 0,5	$A_1 = \underline{\hspace{2cm}}$
	0,5 – 0,75	$A_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
	0,75 – 1,0	$A_3 = \underline{\hspace{2cm}}$
	Более 1,0	$A_4 = \underline{\hspace{2cm}}$
ВСЕГО		$A =$

Таблица 2.2

Исходные нормативы

Марка автомобиля	Нормативные пробеги, км			Нормативные трудоемкости, чел.-ч				Простой в ТО-ТР дни/1000	Простой в КР, дни
	$L_{ТО-1}^H$	$L_{ТО-2}^H$	$L_{КР}^H$	$t_{ЕО}^H$	$t_{ТО-1}^H$	$t_{ТО-2}^H$	$t_{ТР}^H$		

### 2.1.КОРРЕКТИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ НОРМАТИВОВ

Исходные нормативы установлены нормативным документом [5], «Положением по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта» для 1 категории условий эксплуатации, для базовой модели автомобиля, для умеренной климатической зоны, для автомобилей, имеющих пробег с начала эксплуатации не более  $(0,5-0,75) \cdot L_{кр}$ , для АТП с подвижным составом не более 200-300 автомобилей. При эксплуатации автомобилей в иных условиях, исходные нормативы необходимо

скорректировать посредством коэффициентов корректирования, принимаемых по таблицам согласно [5].

Периодичности ТО-1 и ТО-2 и пробег автомобилей до капитального ремонта (КР) рассчитываются по формулам:

$$L_{\text{ТО-1}} = L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (2.1)$$

$$L_{\text{ТО-2}} = L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (2.2)$$

$$L_{\text{КР}} = L_{\text{КР}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (2.3)$$

где  $L_{\text{то-1}}^{\text{н}}, L_{\text{то-2}}^{\text{н}}, L_{\text{кр}}^{\text{н}}$  – нормативные периодичности пробегов соответственно до ТО-1 и ТО-2 и пробега до капитального ремонта, км;

$K_1$  – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

При расчетах следует учитывать, что результирующий коэффициент  $K$  для пробега до КР должен быть:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \geq 0,5 \quad (2.4)$$

В целях планирования постановки автомобилей на ТО и составления графика постановки автомобилей на ТО, на автотранспортных предприятиях в основном используют метод календарного планирования. Постановка автомобилей на вид обслуживания (ТО-1 и ТО-2) и далее на КР производится с учетом среднесуточного пробега через целое число рабочих дней; следовательно, пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны среднесуточному пробегу ( $L_{\text{с/с}}$ ) и между собой. Кратность ТО-1 по отношению к среднесуточному пробегу:

$$n_1 = \frac{L_{\text{то-1}}}{L_{\text{с/с}}}, \quad (2.5)$$

где  $n_1$  – величина кратности (округляется до целого числа).

Окончательное значение периодичности пробега автомобилей до ТО-1:

$$L'_{\text{то-1}} = n_1 \cdot L_{\text{с/с}}, \text{ км}; \quad (2.6)$$

Кратность ТО-2 по отношению с пробегом до ТО-1:

$$n_2 = \frac{L_{\text{то-2}}}{L_{\text{то-1}}}, \quad (2.7)$$

Окончательное значение периодичности пробега автомобилей до ТО-2:

$$L'_{\text{то-2}} = n_2 \cdot L'_{\text{то-1}}, \text{ км}; \quad (2.8)$$

Кратность КР по отношению с пробегом до ТО-2:

$$n_{\text{кр}} = \frac{L_{\text{кр}}}{L_{\text{то-2}}}, \quad (2.9)$$

Окончательно, пробег автомобилей до КР составит:

$$L'_{\text{кр}} = n_{\text{кр}} \cdot L'_{\text{то-2}}, \text{ км}. \quad (2.10)$$

Допускаемое отклонение скорректированных величин  $L'_{\text{то-1}}, L'_{\text{то-2}}, L'_{\text{кр}}$  не должно превышать от нормативных значений  $\pm 10\%$ .

Для наглядности данные корректирования нормативных пробегов следует привести в таблицу.

Таблица 2.3

## Корректирование нормативных пробегов

Марка, модель автомобиля	Пробег автомобилей	Обозначение	Величина пробега, км		
			нормативного	скорректированного	принятого к расчету
	среднесуточный	$L_{\text{с/с}}$			

	до ТО-1	$L_{\text{ТО-1}}$			
	до ТО-2	$L_{\text{ТО-2}}$			
	до КР	$L_{\text{КР}}$			

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида обслуживания определяется из выражений:

$$t_{\text{EO}} = t_{\text{EO}}^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч}; \quad (2.11)$$

$$t_{\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1}}^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч}; \quad (2.12)$$

$$t_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2}}^{\text{н}} \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч}; \quad (2.13)$$

где  $t_{\text{EO}}^{\text{н}}, t_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}, t_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}$  - нормативные трудоемкости соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2, чел.-ч;

$K_2$  - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и условия его работы;

$K_5$  - коэффициент, учитывающий количество автомобилей в АТП и количество технологически совместимых групп автомобилей.

Причем, следует обратить особое внимание на то, что если количество подвижного состава в АТП более 200 автомобилей, в этом случае следует обязательно предусмотреть при расчетах трудоемкостей коэффициент механизации работ ТО:

- ✓  $K_{\text{м(ЕО)}} = 0,35 \div 0,75$  - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ за счет механизации работ ЕО;
- ✓  $K_{\text{м(ТО-1)}} = 0,8$  - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ ТО-1 при поточном методе производства;
- ✓  $K_{\text{м(ТО-2)}} = 0,9$  - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ ТО-2 при поточном методе производства.

Удельная трудоемкость работ текущего ремонта автомобилей определяется:

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ТР}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \frac{\text{чел.-ч}}{1000 \text{ км}}, \quad (2.14)$$

где  $t_{\text{ТР}}^{\text{н}}$  - нормативная удельная трудоемкость работ текущего ремонта,  $\frac{\text{чел.-ч}}{1000 \text{ км}}$ ;

$K_4$  - коэффициент, учитывающий пробег автомобилей с начала эксплуатации.

$$K_4 = \frac{A_1 \cdot K_4^1 + A_2 \cdot K_4^2 + A_3 \cdot K_4^3 + A_4 \cdot K_4^4}{A_{\text{СП}}}, \quad (2.15)$$

где  $A_1, A_2, A_3, A_4$  - количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$K_4^1, K_4^2, K_4^3, K_4^4$  - коэффициенты корректирования для соответствующей группы автомобилей, имеющих одинаковый пробег с начала эксплуатации;

$A_{\text{СП}}$  - списочное количество автомобилей АТП.

Удельная продолжительность простоя автомобилей в ТО и ТР на 1000 км пробега рассчитывается по формуле:

$$d_{\text{ТО-ТР}} = d_{\text{ТО-ТР}}^{\text{н}} \cdot K_4', \frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}, \quad (2.16)$$

где  $d_{\text{ТО-ТР}}^{\text{н}}$  - нормативный простой автомобилей в ТО-ТР,  $\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$ ;

$K_4'$  - коэффициент, учитывающий продолжительность простоя автомобилей в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

$$K_4' = \frac{A_1 \cdot K_{4(1)} + A_2 \cdot K_{4(2)} + A_3 \cdot K_{4(3)} + A_4 \cdot K_{4(4)}}{A_{\text{СП}}}, \quad (2.17)$$

где  $A_1, A_2, A_3, A_4$  - количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$K_{4(1)}, K_{4(2)}, K_{4(3)}, K_{4(4)}$  - коэффициенты корректирования, учитывающие простой автомобилей в ТО-ТР в зависимости пробега с начала эксплуатации.

Сезонное обслуживание автомобилей проводится два раза в год и направлено на подготовку подвижного состава АТП к летнему или зимнему периодам эксплуатации. Сезонное обслуживание совмещается с очередным прохождением автомобиля ТО-2 с

увеличением трудоемкости работ ТО-2 на 20-50%. При эксплуатации автомобилей в очень холодных или очень жарких климатических районах, СО может планироваться в виде отдельного ТО.

Трудоемкость СО рассчитывается по формуле:

$$t_{CO} = \frac{t_{TO-2}}{100} \cdot C, \text{ чел.-ч} \quad (2.18)$$

где  $t_{TO-2}$  – расчетная трудоемкость работ ТО-2, чел.-ч;

$C$  – доля трудоемкости работ ТО-2, приходящаяся на СО, %.

Корректирование трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега для прицепов и полуприцепов выполняется аналогично, как и для автомобиля-тягача. Коэффициенты корректирования  $K_1 \dots K_5$  принимаются по тем же принципам, что и для автомобилей-тягачей. В этом случае расчетная трудоемкость единицы ТО и ТР для автопоезда будет определяться как сумма скорректированных трудоемкостей ТО-ТР для автомобиля-тягача и прицепа.

$$t_i = t_{i(\text{автомобиля})} + t_{i(\text{прицепа})}, \quad (2.19)$$

Трудоемкость выполнения диагностических работ производится по формулам:

$$t_{D-1} = \frac{t_{TO-1}}{100} \cdot C_1, \text{ чел.-ч}; \quad (2.20)$$

$$t_{D-2} = \frac{t_{TO-2}}{100} \cdot C_2, \text{ чел.-ч}; \quad (2.21)$$

где  $t_{TO-1}, t_{TO-2}$  – скорректированные трудоемкости работ соответственно ТО- и ТО-2;

$C_1, C_2$  – процент распределения работ ТО-1 и ТО-2, приходящийся соответственно на диагностические работы Д-1 и Д-2 (принимаются по Приложению 3).

## 2.2. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ $\alpha_T$ И $\alpha_{II}$

Расчетный (планируемый) коэффициент для каждой технологически совместимой группы автомобилей или в целом по автомобильному парку АТП рассчитывается по прилагаемой формуле в том случае, если АТП осуществляет капитальный ремонт своего подвижного состава на АРЗ :

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{c/c} \left( \frac{d_{то-тр}}{1000} + \frac{d_{кр}}{L_{кр}^{ср.}} \right)}, \quad (2.22)$$

где  $L_{c/c}$  – среднесуточный пробег автомобилей, км;

$d_{то-тр}$  – удельный простой автомобилей в ТО-ТР,  $\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$ ;

$d_{кр}$  – простой автомобилей в КР, дни;

$L_{кр}^{ср.}$  – средневзвешенная величина пробега автомобиля до КР, км.

Средневзвешенная величина пробега автомобилей до КР:

$$L_{кр}^{ср.} = L_{кр}' \cdot \left( 1 - \frac{0,2 \cdot A_{кр}}{A_{сп}} \right), \text{ км}; \quad (2.23)$$

где  $A_{кр}$  – количество автомобилей, прошедших КР;

$A_{сп}$  – списочное количество автомобилей АТП;

$L_{кр}'$  – скорректированный пробег автомобилей до КР, км.

В настоящее время в авторемонтном производстве существует тенденция на ограничение капитального ремонта полнокомплектного автомобиля вплоть до полного его исключения (в первую очередь это касается грузовых автомобилей и легковых автомобилей-такси) за счет замены агрегатов и узлов, требующих КР, на исправные, взятые из оборотного фонда или заранее отремонтированные. Если подвижной состав данного АТП не подвергается КР, то в этом случае  $d_{кр} = 0$  и коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{c/c} \frac{d_{то-тр}}{1000}} \quad (2.24)$$

Коэффициент использования автомобилей рассчитывают с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава:

$$\alpha_u = \frac{D_{\text{пр}}}{D_{\text{кр}}} \cdot \alpha_t \cdot K_{\text{и}} \quad (2.25)$$

где  $D_{\text{пр}}$  – число рабочих дней в году АТП;

$D_{\text{кр}}$  – число календарных дней в году;

$K_{\text{и}}$  – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни по организационным причинам.

$$K_{\text{и}} = 0,93 \div 0,97$$

Годовой пробег автомобилей по технологически совместимым группам или в целом по автопарку рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{г}} = D_{\text{пр}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot L_{\text{с/с}} \cdot \alpha_{\text{и}}, \text{ км} \quad (2.26)$$

### 2.3. РАСЧЕТ ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ АТП

Годовая производственная программа по видам технических воздействий рассчитывается по каждой технологически совместимой группе автомобилей или в целом по парку автотранспортного предприятия.

Годовое количество ежедневных обслуживаний:

$$N_{\text{ео}}^z = \frac{L_z}{L_{\text{с/с}}}, \text{ обслуживаний} \quad (2.27)$$

Годовое количество уборочно-моечных работ:

✓ для грузовых автомобилей

$$N_{\text{умр}}^z = N_{\text{ео}}^z \cdot (0,75 \div 0,80), \text{ обслуживаний} \quad (2.28)$$

✓ для легковых автомобилей и автобусов

$$N_{\text{умр}}^z = N_{\text{ео}}^z \cdot (1,10 \div 1,15), \text{ обслуживаний} \quad (2.22)$$

Годовое количество ТО-2:

$$N_{\text{то-2}}^z = \frac{L_z}{L_{\text{то-2}}}, \text{ обслуживаний} \quad (2.23)$$

Годовое количество ТО-1:

$$N_{\text{то-1}}^z = \frac{L_z}{L_{\text{то-1}}} - N_{\text{то-2}}^z, \text{ обслуживаний} \quad (2.24)$$

Годовое количество диагностических работ Д-1:

$$N_{\text{д-1}}^z = 1,1 \cdot N_{\text{то-1}}^z + N_{\text{то-2}}^z, \text{ обслуживаний} \quad (2.25)$$

Годовое количество диагностических работ Д-2:

$$N_{\text{д-2}}^z = 1,2 \cdot N_{\text{то-2}}^z, \text{ обслуживаний} \quad (2.26)$$

Годовое количество сезонных обслуживаний:

$$N_{\text{со}}^z = 2 \cdot A_{\text{сп}}, \text{ обслуживаний} \quad (2.27)$$

### 2.4. РАСЧЕТ СМЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ АТП

Суточная (сменная) программа по техническому обслуживанию и диагностике автомобилей определяется по общей формуле:

$$N_i^{\text{см}} = \frac{N_i^z}{D_{\text{р}} \cdot n}, \text{ обслуживаний}, \quad (2.28)$$

где  $N_i^z$  – годовое количество технических обслуживаний по каждому виду в отдельности (ЕО, УМР, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2);

$D_{\text{р}}$  – число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО (365, 305 или 253);

$n$  – число рабочих смен соответствующей зоны ТО (1, 1,5, 2 или 3 смены).

Сменная (суточная) программа рассчитывается по каждой технологически совместимой группе автомобилей или в целом по автопарку АТП.

Сменная (суточная) программа является определяющим фактором (критерием) для выбора метода организации работ по видам ТО:

- поточный метод производства ТО на специализированных постах;
- операционно-постовой метод ТО на специализированных постах;
- метод ТО и Д на тупиковых универсальных или специализированных постах.

## 2.5.РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ

Годовой объем (годовая трудоемкость) работ по АТП рассчитывается исходя из годовой производственной программы данного вида ТО и трудоемкости единицы обслуживания; текущего ремонта – исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР. Годовой объем работ рассчитывается по каждой технологически совместимой группе автомобилей а затем в целом по парку АТП (суммированием по видам ТО).

Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания:

$$\Gamma_{\text{ЕО}} = t_{\text{ЕО}} \cdot N_{\text{УМР}}^{\Gamma}, \text{ чел.-ч} \quad (2.29)$$

При расчетах годовых объемов работ для зон ТО-1 или ТО-2, необходимо учитывать дополнительную трудоемкость сопутствующего текущего ремонта, объем которого не должен превышать 15-20% от трудоемкости соответствующего вида ТО. И, соответственно, годовой объем работ ТР по ТП должен быть уменьшен на тот же объем ремонтных работ сопутствующего текущего ремонта.

Годовая трудоемкость ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1}} \cdot N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} + \Gamma_{\text{соп.ТР(1)}}, \text{ чел.-ч.}; \quad (2.30)$$

где  $\Gamma_{\text{соп.ТР(1)}}$  – годовая трудоемкость сопутствующего текущего ремонта при проведении работ ТО-1, чел.-ч.

Годовая трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{\text{соп.ТР(1)}} = t_{\text{ТО-1}} \cdot N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} \cdot C_{\text{ТР}}, \text{ чел.-ч.}; \quad (2.31)$$

где  $C_{\text{ТР}}$  – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении работ ТО-1 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовая трудоемкость ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2}} \cdot N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} + \Gamma_{\text{соп.ТР(2)}}, \text{ чел.-ч.}; \quad (2.32)$$

где  $\Gamma_{\text{соп.ТР(2)}}$  – годовая трудоемкость сопутствующего текущего ремонта при проведении работ ТО-2, чел.-ч.

Годовая трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{\text{соп.ТР(2)}} = t_{\text{ТО-2}} \cdot N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} \cdot C_{\text{ТР}}, \text{ чел.-ч.}; \quad (2.33)$$

где  $C_{\text{ТР}}$  – регламентированная доля сопутствующего ТР при проведении работ ТО-2 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовые трудоемкости общего и поэтапного диагностирования соответственно рассчитываются по формулам:

$$\Gamma_{\text{Д-1}} = t_{\text{Д-1}} \cdot N_{\text{Д-1}}^{\Gamma}, \text{ чел.-ч.}, \quad (2.34)$$

$$\Gamma_{\text{Д-2}} = t_{\text{Д-2}} \cdot N_{\text{Д-2}}^{\Gamma}, \text{ чел.-ч.} \quad (2.35)$$

Годовая трудоемкость сезонного обслуживания автомобилей рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{\text{СО}} = t_{\text{СО}} \cdot 2 \cdot A, \text{ чел.-ч.}; \quad (2.36)$$

где  $A$  – списочное количество автомобилей в АТП, ед.

Общая годовая трудоемкость для всех видов ТО рассчитывается по формуле:

$$\sum \Gamma_{\text{ТО}} = \Gamma_{\text{ЕО}} + \Gamma_{\text{ТО-1}} + \Gamma_{\text{ТО-2}} + \Gamma_{\text{СО}}, \text{ чел.-ч.} \quad (2.37)$$

Годовая трудоемкость текущего ремонта (ТР) рассчитывается по каждой технологически совместимой группе автомобилей по формуле:

$$T_{TP}^z = t_{TP} \cdot \frac{L_z}{1000} - (T_{con.TP(1)}^z + T_{con.TP(2)}^z), \text{ чел.-ч}, \quad (2.38)$$

где  $L_T$  – годовой пробег автомобилей, км.

Годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР или в производственных ремонтных цехах (участках) рассчитывается по формуле:

$$T_{пост(уч-ка)}^z = \frac{T_{TP}^z}{100} \cdot C, \text{ чел.-ч}; \quad (2.39)$$

где  $C$  – доля постовых работ ТР или цеховых (участковых) работ в % от общего объема текущего ремонта (принимается по Приложению 3).

Общий объем работ по техническим воздействиям и ремонту на подвижной состав автотранспортного предприятия составит:

$$\sum T_{ТО-ТР}^r = \sum T_{ТО}^r + T_{ТР}^r, \text{ чел.-ч}. \quad (2.40)$$

Кроме основных работ по ТО и ремонту автомобилей, на АТП выполняются вспомогательные и подсобные работы (работы по самообслуживанию АТП, ТО и ремонт технологического оборудования, обслуживание котельных, компрессорных установок, зданий и сооружений и т.д.). Годовая трудоемкость таких работ устанавливается не более 30% от общего годового объема работ по ТО и ТР подвижного состава АТП посредством коэффициента самообслуживания в зависимости от мощности автотранспортного предприятия.

Таблица 2.4

## Самообслуживание АТП

Мощность АТП (количество автомобилей)	Коэффициент самообслуживания, $K_{сам}$ .
от 100 до 200	0,12 ÷ 0,15
от 200 до 400	0,10 ÷ 0,12
свыше 400	0,08 ÷ 0,10

Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия:

$$T_{сам} = (\sum T_{ТО}^r + T_{ТР}^r) \cdot K_{сам}, \text{ чел.-ч} \quad (2.41)$$

## 2.6. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ РАБОТ

К производственным рабочим относятся исполнители работ различных зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ремонту подвижного состава АТП. При таком расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число исполнителей работ рассчитывается по формуле:

$$P_m = \frac{T^r}{\Phi_{PM}}, \text{ человек}, \quad (2.42)$$

где  $T^r$  – годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха (участка), отдельного специализированного (или универсального) поста или линии (поста) диагностики, чел.-ч;

$\Phi_{PM}$  – годовой производственный фонд времени рабочего места, ч.

$$\Phi_{PM} = (D_{кг} - D_{в} - D_{п}) \cdot t_{см}, \text{ ч}; \quad (2.43)$$

где  $D_{кг}$  – число календарных дней в году;

$D_{в}$  – число выходных дней в году;

$D_{п}$  – число праздничных дней в году;

$t_{см}$  – продолжительность рабочей смены, ч.

Штатное (списочное) число исполнителей работ рассчитывается по формуле:

$$P_w = \frac{T^r}{\Phi_{пр}}, \text{ человек}, \quad (2.44)$$

где  $\Phi_{\text{пр}}$  – годового производственный фонд времени одного производственного рабочего, ч.

$$\Phi_{\text{пр}} = \{ D_{\text{кр}} - (D_{\text{в}} + D_{\text{п}} + D_{\text{оо}} + D_{\text{б}} + D_{\text{г}}) \cdot t_{\text{см}} - (D_{\text{пв}} - D_{\text{пво}}) \cdot t^{\text{п}} \} - (D_{\text{пп}} - D_{\text{ппо}}) \cdot t^{\text{п}}, \text{ ч}, \quad (2.45)$$

где  $D_{\text{оо}}$  – число дней основного отпуска;

$D_{\text{б}}$  – число дней неявки на работу по болезни (по больничному листу);

$D_{\text{г}}$  – число дней неявки на работу по выполнению гос. обязанностей;

$D_{\text{пв}}$  – число предвыходных дней;

$D_{\text{пво}}$  – число предвыходных дней, совпадающих с отпуском;

$D_{\text{пп}}$  – число предпраздничных дней;

$D_{\text{ппо}}$  – число предпраздничных дней, совпадающих с отпуском;

$t^{\text{п}} = 2$  ч. – сокращение время рабочей смены в предвыходные дни;

$t^{\text{п}} = 1$  ч. – сокращение времени рабочей смены в предпраздничные дни.

Коэффициент штатности:

$$\varepsilon_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{м}}}{P_{\text{ш}}} \quad (2.46)$$

### 3.ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы объекта проектирования. В этой части курсового проекта следует решить следующие задачи:

- ✓ Выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- ✓ Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования;
- ✓ Схема технологического процесса на объекте проектирования;
- ✓ Выбор режима работы производственных подразделений АТП;
- ✓ Расчет количества постов в зонах ТО и ТР или постов диагностики (если это предусмотрено заданием на курсовое проектирование);
- ✓ Расчет количества линий в зонах ТО (если это предусмотрено заданием на курсовое проектирование);
- ✓ Распределение исполнителей работ по специальностям и квалификации;
- ✓ Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки;
- ✓ Расчет производственной площади объекта проектирования.

#### 3.1.ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ТО И ТР В АТП

В данном параграфе необходимо:

- ✓ Дать обоснование принятого метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- ✓ Описать его организационные принципы;
- ✓ Привести схемы управления производством ТО и ТР и объекта проектирования.

Среди прочих существующих методов организации производства ТО и ремонта автомобилей в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании ремонтных подразделений по технологическому принципу (метод технологических комплексов) с внедрением централизованного управления производством (ЦУП).

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

1. Управление процессом ТО и ремонта подвижного состава в АТП осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством.

2. Организация ТО и ремонта в АТП основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированными подразделениями.
3. Подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы:
  - комплекс технического обслуживания и диагностики (ТОД);
    - комплекс текущего ремонта (ТР);
    - комплекс ремонтных участков (РУ).
4. Подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания ТО и ремонта и т.д.) осуществляется централизованно комплексом подготовки производства (КПП).
5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двусторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

Схема централизованного управления производством и пример схемы управления объектом проектирования при методе технологических комплексов приведена в Приложении 4 Методических указаний.

### 3.2. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО И ТР В АТП

В данном параграфе следует обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта подвижного состава АТП и кратко раскрыть его сущность.

При выборе метода организации технологического процесса ТО автомобилей, определяющим критерием является сменная (суточная) программа по ЕО, ТО-1 и ТО-2. В зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов (проездного или тупикового типа).

По рекомендации НИИАТ, техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом (с внедрением в технологический процесс конвейеров для передвижения автомобилей с поста на пост: для ЕО – непрерывного действия, для ТО – периодического), если сменная программа составляет не менее [1]:

- для ЕО – 50 и более обслуживаний;
- для ТО-1 – 12-15 и более обслуживаний;
- для ТО-2 – 5-7 и более обслуживаний.

В противном случае должен быть применен либо метод тупиковых специализированных постов, либо метод универсальных постов.

При выборе метода следует иметь в виду, что наиболее прогрессивным методом является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда вследствие специализации постов, рабочих мест и исполнителей, создает возможность для более широкой механизации работ, способствует повышению трудовой и технологической дисциплины, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и повышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

Технологический процесс текущего ремонта автомобилей может быть организован методом универсальных или специализированных тупиковых постов [3].

Метод специализированных постов находит все большее распространение на АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда исполнителей работ, использовать

менее квалифицированных рабочих, повысить качество ремонта и производительность труда.

Технологический процесс диагностики организуется только методом универсальных или специализированных тупиковых постов.

### 3.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В данном параграфе необходимо вкратце раскрыть содержание технологического процесса на объекте проектирования (дать его описание). Для раскрытия содержания технологического процесса на объекте проектирования, необходимо указать виды работ (операций) и их порядок (последовательность). Последовательность видов работ или операций технологического процесса после ее описания необходимо представить в виде схемы.

Примеры схем технологических процессов представлены в Приложении 4 Методических указаний.

### 3.4. ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АТП

Работа производственных подразделений, занятых в АТП техническим обслуживанием, диагностикой и текущим ремонтом, должна быть согласована с режимом работы автомобилей на линии. При назначении их режима работы следует исходить из требований, выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в меж сменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить для каждого подразделения (см. подраздел 2.4):

- количество рабочих дней в году подразделения;
- число смен работы в сутки подразделения;
- продолжительность смены подразделения;
- в какую смену работает подразделение;
- время начала и окончания работы производственного подразделения.

Количество рабочих дней в году для производственных подразделений ( $D_{\text{пр}} = 253, 305$  или 365 дней) принимается по режиму работы автомобилей на линии и по количеству рабочих дней в году АТП. Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основании принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены ( $T_{\text{см}}$ ) и количество рабочих дней в неделю.

Для наглядного представления принятых решений следует составить сводную таблицу режимов работы производственных подразделений (ТО, ТР, производственных участков) и совместить их с графиком работы автомобилей на линии. Пример графика представлен в Приложении 9 [6].

### 3.5. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ В ЗОНАХ ТО И ТР И ПОСТОВ ДИАГНОСТИКИ

Данный параграф курсового проекта выполняется только по заданию на проектирование (проект зоны ТО, ТР, диагностики). Для проектов по производственным участкам (цехам) эта задача не решается.

Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике – производится расчет количества постов.

1. Количество постов рассчитывается по формуле (при организации технологического процесса ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах):

$$n_{mo} = \frac{\tau_{п}}{R}, \text{ мин.} \quad (3.1)$$

где  $\tau_{п}$  – такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту, мин;  
 $R$  – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт поста рассчитывается по формуле:

$$\tau_{п} = \frac{\sum T_{то}^{\Gamma} \cdot 60 \cdot K_{н}}{N_{то}^{\Gamma} \cdot P \cdot K_{и}} + t, \text{ мин,} \quad (3.2)$$

где  $\sum T_{то}^{\Gamma}$  – годовая трудоемкость постовых работ зоны (ТО-1 или ТО-2), чел.-ч, (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости ТО-1 или ТО-2 пояснительной записки);

$K_{н}$  – коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению Методических указаний);

$N_{то}^{\Gamma}$  – годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуживаний;

$P$  – численность одновременно работающих на посту (принимается по приложению Методических указаний);

$K_{и}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по приложению Методических указаний);

$t$  – время установки автомобиля на пост и съезд с поста (1...3 мин).

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_{то}^{СМ}}, \text{ мин,} \quad (3.3)$$

где  $t_{см}$  – продолжительность работы зоны ТО за одну смену, ч (принимается: 8 часов при 5-дневной рабочей неделе и 7 часов – при 6-дневной);

$C_{см}$  – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений согласно расчетов п.2.4);

$N_{то}^{СМ}$  – сменная программа ТО-1 или ТО-2, обслуживаний.

2. Количество линий ТО-1 или ТО-2 рассчитывается по формуле (при организации производственного процесса поточным методом):

$$P_{л} = \frac{r}{R}, \quad (3.4)$$

где  $r$  – такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с поста на пост, мин;

$R$  – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт линии рассчитывается по формуле:

$$r = \frac{\sum T_{лп}^{\Gamma} \cdot 60}{N_{лп}^{\Gamma} \cdot P \cdot n} + \frac{L+a}{Y}, \text{ мин,} \quad (3.5)$$

где  $\sum T_{лп}^{\Gamma}$  – годовая трудоемкость постовых работ зоны ТО-1 или ТО-2, чел.-ч (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости);

$N_{лп}^{\Gamma}$  – годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуживаний;

$P$  – число одновременно работающих на посту (принимается по Приложению Методических указаний);

$n$  – число постов на поточной линии (для зон ТО = 3...5);

$L$  – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

$a$  – интервал между автомобилями, м (1,2...2,0 м);

$Y$  – скорость конвейера, м/мин (10...15 м/мин).

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_{см}}, \text{ мин,} \quad (3.6)$$

где  $t_{см}$  – продолжительность работы зоны То- или ТО-2 за одну смену (8 часов при 5-дневной рабочей неделе, 7 часов – при 6-дневной);

$C_{см}$  – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы зоны ТО-1 или ТО-2, согласно п. 3.4);

$N_{см}$  – сменная программа зоны ТО- или ТО-2, обслуживаний.

### 3. Расчет количества линий зоны ЕО производится по формуле:

$$P_{л} = \frac{r}{R}, \quad (3.7)$$

где  $r$  – такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с Поста на пост, мин;

$R$  – ритм производства, т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт линии ЕО рассчитывается по формуле:

$$r = \frac{60}{N}, \text{ мин} \quad (3.8)$$

где  $N$  – производительность моечной установки, авт./ч.

Ритм производства зоны ЕО рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_{EO}^{см}}, \quad (3.9)$$

где  $t_{см}$  – продолжительность работы зоны ЕО за одну смену (8 часов при 5- дневной рабочей неделе, 7 часов – при 6-дневной);

$C_{см}$  – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы, п.3.4);

$N_{EO}^{см}$  – сменная программа по ЕО, обслуживаний.

### 4. Расчет количества постов зон ТР, Д-1 или Д-2 производится по единой формуле:

$$P = \frac{T^Г \cdot K_n}{D_p \cdot t_{см} \cdot P \cdot C_{см} \cdot K_n}, \quad (3.10)$$

где  $T^Г$  – годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики (Д-1 или Д-2), чел.-ч

$D_p$  – число рабочих дней в году зоны ТР или Д-1, Д-2 за одну смену;

$t_{см}$  – продолжительность работы зоны ТР или Д-1, Д-2 за одну смену (принимается по данным п.2.4);

$C_{см}$  – число смен в сутки (принимается по данным п.2.4);

$P$  – численность одновременно работающих на посту (принимается по Приложению методических указаний);

$K_n$  – коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению методических указаний);

$K_n$  – коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по Приложению Методических указаний).

Резервное количество постов (постов подпора или ожидания) зоны текущего ремонта рассчитывается по формуле:

$$P_{рез} = (K - 1) \cdot n, \quad (3.11)$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР (для крупных АТП  $K = 1,2$ , для небольших АТП  $K = 1,5$ ).

## 3.6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ РАБОТ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ И КВАЛИФИКАЦИИ

Общее количество исполнителей работ на объекте проектирования, полученное расчетным путем в п. 2.6, необходимо распределить по специальностям (видам работ) и по квалификации.

В проектах по зонам технического обслуживания, количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом примерного распределения общего объема работ по ТО-1 или ТО-2 (см. Приложение 3 Методических указаний). Результаты расчета и принятое количество исполнителей работ различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий представляется в виде таблицы.

Таблица 3.1

Распределение исполнителей работ в зоне ТО-1 (ТО-2) по специальностям  
и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости		Количество исполнителей		Разряд исполнителей, квалификация
	%	чел.-ч	расчетное	принятое	
Диагностические					
Крепежные					
Регулировочные					
Электротехнические					
По системе питания					
Шинные					
Смазочные, заправочные, очистительные					
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>				

В проектах по зоне текущего ремонта (ТР), количество исполнителей работ для отдельных видов работ определяется с учетом распределения постовых работ ТР (см. Приложение 3 Методических указаний). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом их возможного совмещения представляется в виде таблицы.

Таблица 3.2

Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям  
и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости		Количество исполнителей		Разряд (квалификация)
	%	чел.-ч	расчетное	принятое	
Диагностические					
Регулировочные					
Разборочно-сборочные					
Сварочно-жестяницкие					
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>				

В проектах по ремонтным цехам (участкам), где общее количество исполнителей работ составляет несколько человек, такая таблица не составляется, а исполнителям работ присваивается квалификация (разряд работ).

### 3.7. ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станки, приборы и приспособления. В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО, ТР, диагностирования, а также на участках и цехах АТП, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ. Номенклатура и количество технологического оборудования производственных участков АТП должны приниматься по «Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП» и по таблицам, приведенным в [1], [8], [9]. Кроме того, для проектируемого участка АТП необходимо подобрать технологическую оснастку, в которую входят различные инструменты и приспособления, необходимые для производства работ

(ключи для разборки-сборки агрегата, молотки, щупы для регулировки зазоров в сочленениях и т.д.). А также следует подобрать организационную оснастку (столы, верстаки, шкафы для хранения, урны для обтирочных материалов и т.д.) [2], [3], [4], [8].

Принятое технологическое оборудование, технологическая и организационная оснастка сводятся в таблицы по прилагаемым формам.

Таблица 3.3

Технологическое оборудование						
Наименование	Тип или модель	Количество	Размеры в плане, мм	Мощность установки, кВт	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Стоимость, руб.
ИТОГО						

Таблица 3.4

Технологическая оснастка		
Наименование	Модель или ГОСТ	Количество

Таблица 3.5

Организационная оснастка					
Наименование	Тип или модель	Размеры в плане, мм	Количество	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Стоимость, руб.
ИТОГО					

### 3.8. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ

В проектах по ремонтным участкам (цехам) производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{цеха}} = f_{\text{оборуд.}} \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^2; \quad (3.12)$$

где  $f_{\text{оборуд.}}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, м<sup>2</sup>;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Суммарная площадь оборудования принимается по данным таблиц 3.3 и 3.5, а коэффициент плотности расстановки оборудования – по таблице 3.6.

Площадь зон ТО, ТР и диагностики (Д-1 или Д-2) рассчитывается по формуле (при организации ТО на тупиковых универсальных или специализированных постах):

$$F_{\text{зоны}} = (f_{\text{автом.}} \cdot \text{п} + f_{\text{оборуд.}}) \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^2; \quad (3.13)$$

где  $f_{\text{автом.}}$  – площадь автомобиля в плане, м<sup>2</sup>;

$\text{п}$  – количество постов (по расчетам);

$f_{\text{оборуд.}}$  – суммарная площадь оборудования зоны, м<sup>2</sup>;

$K_p$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

При поточном методе технического обслуживания площадь зоны ТО рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{зоны}} = L \cdot B, \text{ м}^2; \quad (3.14)$$

где  $L$  – длина зоны ТО, м;

$B$  – ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО рассчитывается по формуле:

$$L = L_{\text{линии}} + 2 \cdot a_1, \text{ м}; \quad (3.15)$$

где  $L_{\text{линии}}$  – рабочая длина линии ТО, м;

$a_1$  – расстояние от автомобиля до наружных ворот (1,2 ... 2,0 м).

Рабочая длина линии ТО рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{л}} = f_{\text{авт.}} \cdot n + a \cdot (n - 1), \text{ м}; \quad (3.16)$$

где  $f_{\text{авт.}}$  – габаритная длина автомобиля, м;

$n$  – число постов;

$a$  – расстояние между автомобилями (1,5 ... 2,0 м), м.

Окончательно площадь зон ТО и ТР и постов диагностики обычно корректируется и устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются унифицированные типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготовленные серийно заводами стройматериалов.

Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющих одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м; одинаковый размер пролетов с модулем 6 м (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 м).

Окончательно принимаемая площадь проектируемого участка (зоны ТО или ТР) должна быть уточнена по размерам согласно «Типовых проектов организации труда на производственных участках АТП» [9].

Отступление от расчетной площади при проектировании любого производственного помещения АТП допускается в пределах  $\pm 20\%$  для помещений площадью до  $100 \text{ м}^2$  и  $\pm 10\%$  - для помещений свыше  $100 \text{ м}^2$ .

Таблица 3.6

Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование	Значение $K_p$
Зоны технического обслуживания и ремонта	4 – 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий участки	4,5 – 5,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный участки	4 – 5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный участок, участок ОГМ	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный участки	3 – 4
Для всех остальных участков	3 – 4

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты. На их основе определяются объемы работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта автомобиля и его агрегатов и узлов.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения, применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении (например: «установить автомобиль на пост, открыть капот» или «отвернуть болты крепления поддона картера ДВС, снять поддон» и т.д.).

В соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать технологический процесс ТО, ТР автомобиля (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде операционно-технологической или постовой технологической карты и выполняется по форме, указанной в Приложении 5 методических указаний.

Операционно-технологическая карта отражает последовательность операций технологического процесса ТР топливной аппаратуры, вулканизационные, шинные, аккумуляторные, столярные, и других работ на соответствующих участках АТП.

Постовая технологическая карта отражает последовательность операции технического обслуживания, диагностики, текущего ремонта по агрегату (агрегатам) или системам (системе) автомобиля, которые выполняются на одном из постов ТО, диагностики или ТР автомобилей [1].

## 5.ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Целью данного раздела дипломного проекта является разработка мероприятий по созданию на объекте проектирования условий, отвечающих требованиям Правил по охране труда, технике безопасности и окружающей среды, принятых на автомобильном транспорте. При разработке данного раздела студент-дипломант должен уделить особое внимание решению конкретной задачи применительно к разрабатываемому производственному подразделению АТП [7].

В этом разделе следует решить задачи, указанные ниже.

### 5.1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Материал по данному вопросу следует изложить в следующей последовательности:

- ✓ Ответственность за нарушения правил по охране труда и ТБ;
- ✓ Виды инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- ✓ Порядок проведения инструктажей по охране труда и ТБ.

### 5.2.ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВРЕДНОСТИ

С учетом протекающих на объекте проектирования технологических процессов, необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельные концентрации (ПДК). Здесь же следует привести перечень организационно-технических мероприятий по их снижению, включая и выбор средств индивидуальной защиты. Разработанный материал по этому разделу рекомендуется свести в таблицу 5.1. Например:

Таблица 5.1

Основные производственные вредности

Основные производственные вредности	Места возникновения	Средства защиты	ПДК
Низкочастотный шум	При работе ДВС	Беруши, наушники	Не более 90 дБ
Повышенная влажность воздуха	Зона рабочего	Установка	Не более

	поста	вентиляции	75-80%
Падение в осмотровую канаву	Зона рабочего поста	Установка переходных мостков	—
и т.д.			

### 5.3. ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В зависимости от принятой категории работ на объекте проектирования и в соответствии со СНиП 245-71 и ГОСТ 12.1005-76 а также времени года, необходимо привести допустимые и оптимальные параметры температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне.

### 5.4. РАСЧЕТ ОСВЕЩЕНИЯ

На объекте проектирования следует принять тот или иной тип освещения в соответствии со СНиП 11-4-79 и установить нормы освещенности. Расчет естественного освещения сводится к определению общей площади оконных проемов при боковом освещении.

Световая площадь оконных (световых) проемов рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{ок}} = F_{\text{пола}} \cdot a, \text{ м}^2; \quad (5.1)$$

где  $F_{\text{пола}}$  – площадь пола участка,  $\text{м}^2$ ;

$a$  – световой коэффициент.

Таблица 5.2

Значение светового коэффициента

Зоны ТО, ТР и участки	$a$	Зоны ТО, ТР и участки	$a$
Зоны ЕО, ТО, ТР, Д-1, Д-2	0,25-0,35	Моторный, агрегатный	0,25-0,30
Сварочный, кузнечный	0,20-0,25	Топливной аппаратуры	0,3-0,35
Эл. технический, медницкий	0,25-0,35	Другие участки	0,25-0,30

Расчет искусственного освещения сводится к расчетам световой мощности ламп в светильниках, количества и типа светильников, рациональному размещению светильников по объекту проектирования (в виде схемы, на которой следует указать все привязочные размеры светильников).

Общая световая мощность ламп рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{осв}} = R \cdot Q \cdot F_{\text{уч}}, \quad (5.2)$$

где  $R$  – нормируемая освещенность,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ , (принимается для укрупненных расчетов равной 15-20  $\text{Вт}$  на  $1 \text{ м}^2$  площади пола);

$Q$  – продолжительность работы электрического освещения в течении года, ч

(принимается в среднем 2100 ч для местностей, расположенных на широте  $40-60^{\circ}$ );

$F$  – площадь пола участка,  $\text{м}^2$ .

Количество светильников рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{R \cdot F_{\text{уч}}}{P_{\text{л}}}, \quad (5.3)$$

где  $P$  – мощность одной лампы в светильнике,  $\text{Вт}$ ;

$n$  – количество ламп в светильнике.

Высота подвеса светильников в производственном помещении определяется по формуле:

$$H_{\text{п}} = H - (П - P), \text{ м}, \quad (5.4)$$

где  $H$  – высота производственного помещения, м;

$П$  – расстояние от светильника до точки подвеса (0,3 – 0,5 м);

P – высота рабочей поверхности (1,0 – 1,2 м).

Таблица 5.3

Типы светильников, для напряжения 220 В

Тип светильника	Краткая характеристика светильника	Количество ламп и мощность каждой лампы, Вт
ПВЛМ-80	Пылевлагозащитный, с люминесцентными лампами	2 x 80
«ШАР»	Пылевлагозащитный, с лампами накаливания	1 x 150
«Люцетта»	Пылевлагозащитный, с лампами накаливания	1 x 300
НОГЛ -2x80	Повышенной надежности против взрыва, люминесц.	2 x 80
ВЛК -4x80Б	Полностью пылезащитные, люминесцентный	4 x 80
ВОД -3x80-1Б	Полностью пылезащитные, люминесцентный	3 x 80
УВЛН -4x80-4	Незащищенный перекрытый, люминесцентный	4 x 80
ШМ	Шар молочного стекла, с лампами накаливания	1x150, 1x300

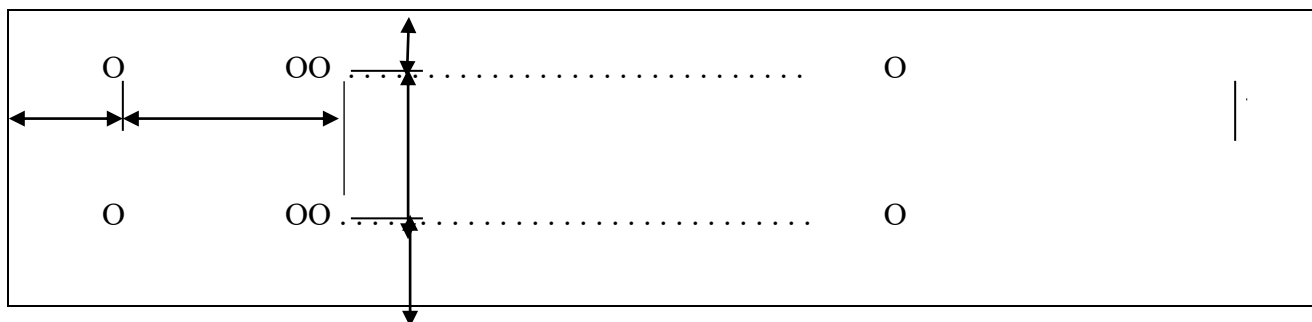


Рис.5.1.Схема расположения светильников типа «ШАР»

## 5.5.РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ

При механической вентиляции для воздухообмена используется электрическая энергия, приводящая в действие вентиляторы. Механическая вентиляция позволяет поддерживать в рабочих помещениях постоянную температуру и влажность воздуха, удалять из помещений вредные вещества.

При расчете вентиляции определяется необходимый воздухообмен и подбирается тип вентилятора. Исходя из объема производственного помещения и кратности обмена воздуха, производительность вентилятора рассчитывается по формуле:

$$W = Y \cdot K, \text{ м}^3; \quad (5.5)$$

где Y – объем производственного помещения, м<sup>3</sup>;

K – кратность обмена воздуха, ч<sup>-1</sup>.

Для различных производственных помещений кратность воздухообмена может быть принята по таблице 5.4.

Таблица 5.4

Требуемая кратность воздухообмена K для производственных помещений

Производственный участок	K	Производственный участок	K
Медницкий	3-4	Испытания двигателей	4-6
Сварочный	4-6	Разборочно-сборочный	4
Кузнечный	4-6	Гальванический	6-8
Ремонт топливной аппаратуры	4	Ремонт электрооборудования	3-4

Аккумуляторный	4-6	Другие участки	4-5
----------------	-----	----------------	-----

Определив производительность вентилятора, следует подобрать его тип по таблице 5.5.

Таблица 5.5

Вентиляторы					
Модель	Тип	Подача, м <sup>3</sup> /ч	Развиваемое давление, Па	Частота вращения, об/мин	КПД
ЦАГИ-4	Осевой	1800	90	1500	0,50
ЦАГИ-5	«»	2500	63	1000	0,55
ЦАГИ-6	«»	5000	100	1000	0,62
ЭВР-2	Центробежный	200	250	1500	0,35
ЭВР-3	«»	800	250	1000	0,45
ЭВР-4	«»	2000	520	1000	0,48

### 5.6. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

В этом разделе дипломного проекта следует рассчитать годовой расход всеми потребителями электрической энергии, которые находятся на объекте проектирования (технологическое оборудование, силовые установки, освещение, вентиляция и т.д.) и составить таблицу.

Общий годовой расход электроэнергии рассчитывается по формуле:

$$W = W_1 + W_2 + \dots + W_i, \text{ кВт}, \quad (5.6)$$

где  $W_{1, 2, i}$  - годовой расход электроэнергии (технологического оборудования, освещения, вентиляции и т.д.).

$$W = \frac{N_n \cdot t_{\text{раб.}} \cdot D_{\text{р.г.}} \cdot P_z \cdot K_{\text{сп.}}}{\text{КПД} \cdot K_{\text{п}}}, \text{ кВт}, \quad (5.7)$$

где  $N_n$  – номинальная мощность силовой установки, кВт;

$t_{\text{раб.}}$  - время работы оборудования в смену, ч;

$D_{\text{р.г.}}$  – число дней работы в году оборудования;

$P_z$  – коэффициент загрузки оборудования (0,70 ÷ 0,80);

$K_{\text{сп.}}$  – коэффициент спроса (0,60 ÷ 0,90);

КПД – коэффициент полезного действия (0,88 ÷ 0,90);

$K_{\text{п}}$  – коэффициент потерь в электрической сети (0,94 ÷ 0,96).

Потребляемая вентилятором мощность определяется по формуле:

$$W_{\text{вент.}} = \frac{Q \cdot p}{3600 \cdot 102 \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}}}, \text{ Вт} \quad (5.8)$$

где  $Q$  – производительность вентилятора, м<sup>3</sup>/ч;

$p$  – давление, создаваемое вентилятором, кгс/м<sup>2</sup>;

102 – коэффициент перевода кг·м/с в кВт;

$K_{\text{в}}$  – к.п.д. вентилятора;

$K_{\text{п}}$  – к.п.д. передачи (при размещении вентилятора на одном валу с двигателем  $K_{\text{п}}=1$ , для клиноременной передачи = 0,95, и для плоскоременной передачи = 0,9).

Установочная мощность электродвигателя определяется по формуле:

$$N_{\text{уст}} = a \cdot W_{\text{вент.}}, \text{ Вт}, \quad (5.9)$$

где  $a$  – коэффициент запаса мощности вентилятора (1,1 – 1,5).

Таблица 5.6

Энергетические потребители								
Энергетический потребитель	W,	$N_n$ ,	$t_{\text{раб.}}$ ,	$D_{\text{р.г.}}$ ,	$P_z$ ,	$K_{\text{сп.}}$ ,	КПД	$K_{\text{п}}$

	кВт	кВт	ч	дни				
1.								
2.								
...								
<b>ИТОГО</b>								

### 5.7.ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ, УЛЬТРАЗВУК И ВИБРАЦИЯ

Для объекта проектирования, где технологические процессы связаны с возникновением производственного шума, ультразвука и вибрации, необходимо указать их источники, установить допустимые уровни и предусмотреть мероприятия по снижению их вредного воздействия.

### 5.8.ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ И ОБОРУДОВАНИЮ

С учетом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте, в этом разделе необходимо изложить основные требования по технике безопасности применительно к технологическому оборудованию, инструментам и технологическим процессам на объекте проектирования.

### 5.9.ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

По объекту проектирования в этом разделе следует указать источники электроопасности, привести предельно допустимые уровни электрического напряжения и тока, привести перечень средств защиты рабочих от поражения электрическим током.

### 5.10.ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В этом разделе следует установить на объекте проектирования наиболее вероятные причины возникновения пожара и возгораний и предложить мероприятия по пожарной безопасности; а также подобрать первичные средства пожаротушения.

### 5.11.ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В данном разделе курсового проекта следует указать источники загрязнения окружающей среды со стороны объекта проектирования и привести перечень мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного и водного бассейнов.

## 6.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении необходимо указать перечень основных задач, решенных по каждому из разделов курсового проекта, и сделать вывод о том, какое влияние могут оказать полученные результаты на повышение технической готовности подвижного состава АТП и эффективности работы проектируемого объекта и в целом всей технической службы АТП.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пехальский А.П. Устройство автомобилей: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.П. Рехальский, И.А. Пехальский. - 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2021
2. С.В. Жанказиев, С.М. Власов, С.М. Круглов и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студентов учреждений СПО.- М.: Академия, 2021 г.

**Дополнительные источники:**

## Учебники и учебные пособия:

1. Желобов Л.А. Устройство автомобилей категорий «В» и «С». - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007
2. Карагодин В.И., Шестопапов С.К. Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей. – М.: Транспорт, 2007
3. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей, практический курс.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2007
4. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей, теоретический курс. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007
5. Родичев В.А. Грузовые автомобили. – М.: АСАДЕМА, 2007
6. Слон Ю.М. Автомеханик. - Ростов-на-Дону: Феникс 2007
7. Трифонов В.В. Ремонт легковых автомобилей. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009
8. Ханников А.А. Автомеханик. - Минск: Современная школа, 2009
9. Чумаченко Ю.Т., Герасименко А. И., Рассанов Б. Б. Автомобильный практикум. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008
10. Чумаченко Ю.Т., Герасименко А.И., Рассанов Б.Б. Автослесарь. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008
11. Шестопапов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. – М.: Академия, 2007

**Справочники и практические пособия:**

1. Гаврилов Д.А. Справочник автослесаря. – Ростов-на-Дону, 2007
2. Медведько Ю.М. Диагностика и ремонт легкового автомобиля. – практическое пособие, М.: Сова, 2006
3. Нерсесян В. И. Устройство легковых автомобилей, практикум. – М.: Академия, 2007
4. Саблиев Д.М. Диагностика неисправностей автомобиля, справочник. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009

**Периодические издания:**

1. Автомобиль и сервис (индекс издания 60542).
2. Мастер автомеханик (индекс издания 16620).
3. За рулем (индекс издания 99122);
4. Автомобильные дороги (индекс издания 79050).
5. Охрана труда и техника безопасности автомеханика (индекс издания 16623).

**Программное обеспечение и Интернет ресурсы:**

1. Профессиональные информационные системы САД и САМ
2. Лабораторная работа - Дефектация и методы проверки свечей зажигания . – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/197180/>
3. Конспекты лекций, учебные пособия. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com/files/equipment/cshema/>

4. Техническое обслуживание автомобиля - ТО-1, ТО-2 . – Режим доступа: [http://www.avtoserver.su/articles/82/82\\_208.html](http://www.avtoserver.su/articles/82/82_208.html)
5. Операции технического обслуживания. – Режим доступа:
6. <http://www.vaz-autos.ru/2115/19.htm>
7. Видео. Техническое обслуживание. – Режим доступа: <http://video.yandex.ru/search.xml>

Приложение 1

Нормативы периодичности и трудоемкости ТО и ТР автомобилей

МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТО, КМ	ТРУДОЕМКОСТЬ ТО, ЧЕЛ.-Ч	ТРУДОЕМКОСТЬ ТР,
-----------------------	-------------------------	----------------------------	---------------------

	ТО-1	ТО-2	КР	ЕО	ТО-1	ТО-2	ЧЕЛ.-Ч/1000КМ
Москвич-2141	5000	20000	200000	1,19	2,2	8,3	2,8
УАЗ-31512	5000	20000	180000	1,09	2,50	9,2	3,75
ГАЗ-31029	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,0
ГАЗ-3110	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,1
ГАЗ-3302 Газель	4000	16000	300000	0,38	2,20	7,70	3,5
ГАЗ-53А	3000	12500	250000	0,42	2,20	9,10	3,8
ГАЗ-53-12	4000	16000	250000	0,50	2,20	12,0	3,8
ГАЗ-3307	4000	16000	300000	0,45	1,90	11,2	3,2
ГАЗ-3309	4000	16000	300000	0,45	2,70	11,0	3,7
ЗИЛ-45021	4000	16000	350000	0,47	2,50	10,6	4,0
ЗИЛ-130-76	4000	16000	300000	0,47	3,50	11,6	4,0
ЗИЛ-5301	4000	16000	350000	0,49	2,90	10,8	4,2
ЗИЛ-431410	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,0
ЗИЛ-4331	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,1
КамАЗ	4000	16000	300000	0,64	3,40	14,5	4,8
МАЗ-53322	5000	20000	600000	0,45	3,25	14,1	6,5
МАЗ-64229	5000	20000	600000	0,47	3,30	14,2	6,3
МАЗ-5429	4000	16000	320000	0,35	3,20	12,55	6,0
МАЗ-5549	4000	16000	500000	0,50	3,50	13,7	6,3
МАЗ-504В	4000	16000	300000	0,35	3,10	14,1	5,2
МАЗ-5430	4000	16000	330000	0,40	3,35	13,6	6,0
КрАЗ-256К1	2500	12500	250000	0,45	3,70	14,7	6,4
КрАЗ-257	2500	12000	250000	0,50	3,50	14,7	6,6
КрАЗ-258	2500	12000	250000	0,40	3,70	14,3	6,6
КрАЗ-255Л	2500	12500	130000	0,45	3,30	16,2	7,0
УАЗ-452	3000	14000	180000	0,30	1,50	7,7	3,6
ГАЗ-33021	4000	16000	300000	0,89	4,00	15,0	4,5
ЛиАЗ-5256	4000	16000	400000	1,76	7,50	31,5	6,9
ЛиАЗ-677	3000	14000	380000	1,26	7,50	31,5	6,8
КАЗ-608	2200	11000	150000	0,35	3,50	11,6	4,6
ПАЗ	2400	12000	320000	0,98	5,5	18,0	5,3
ТАТРА-815С1С3	10000	20000	375000	1,0	7,10	16,8	1,42
Мерседес-бенц03	12000	20000	600000	1,76	10,0	40,0	7,2
Мерседес-бенц0305 G	15000	25000	600000	2,57	13,70	47,0	8,5

Примечания: 1. Для КамАЗ-5320,-55102,-5511,-5410 дополнительно предусмотрено ТО-4000 с нормативом 4,48 чел.-ч и для КамАЗ-53212, -54112 – 4,51 чел.-ч.

2. Нормативы приведены из 2 части Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Приложение 2  
Таблица 2.1

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости  
от условий эксплуатации –  $K_1$

КАТЕГОРИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	НОРМАТИВЫ			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 2.2

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы –  $K_2$

МОДИФИКАЦИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЕГО РАБОТЫ	НОРМАТИВЫ		
	Трудоем-кость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	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 плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)*	1,10-1,20	---	---

\*Нормативы трудоемкости ТО и ТР специализированного подвижного состава уточняются во второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Таблица 2.3

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий –  $K_3 = K_3^1 \cdot K_3^2$

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА	НОРМАТИВЫ			
	Периодичность ТО	Удельная труд. ТР	Пробег до КР	Расход зап. частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влаж-ный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4

Коэффициент  $K_3^2$

С ВЫСОКОЙ АГРЕССИВНОСТЬЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	0,9	1,1	0,9	1,1
---	-----	-----	-----	-----

Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Таблица 2.4

Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта ( $K_4$ ) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте ( $K_4^1$ ) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

ПРОБЕГ С НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ В ДОЛЯХ ОТ НОРМАТИВНОГО ПРОБЕГА ДО КР	АВТОМОБИЛИ					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	$K_4$	$K_4^1$	$K_4$	$K_4^1$	$K_4$	$K_4^1$
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица 2.5

Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава –  $K_5$

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	1,1	1,20
Свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.

Таблица 2.6

Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ	ТО И ТР НА АТП, ДНИ/1000 КМ	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ НА АРЗ, ДНИ
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3-0,5	20
Автобусы большого класса	0,5-0,6	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью 0,3-5,0 т	0,4-0,5	15
грузоподъемностью от 5,0 т	0,5-0,6	22

Прицепы и п/прицепы	0,1-0,15	---
---------------------	----------	-----

Значения коэффициентов корректирования нормативов пробегов подвижного состава и трудоемкостей выполнения работ приняты по нормативному документу: «Положение по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта» .

Приложение 3

Таблица 3.1

Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ, %

ВИДЫ РАБОТ	ЛЕГКОВ ЫЕ АВТОМО БИЛИ	АВТО БУСЫ	ГРУЗОВЫ Е АВТОМОБ ИЛИ	ВНЕДОРО ЖНЫЕ АВТОМОБ ИЛИ	ПРИЦЕПЫ П/ПРИЦЕ ПЫ
1	2	3	4	5	6

## Ежедневное обслуживание (ЕО)

УБОРОЧНЫЕ	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
ИТОГО:	100	100	100	100	100

## Первое техническое обслуживание (ТО-1)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8.5-10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	---
шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	16-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100

## Второе техническое обслуживание (ТО-2)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочные, очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1,1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	---
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	---	---	---
ИТОГО:	100	100	100	100	100

## Текущий ремонт (ТР)

Работы, выполняемые на постах зоны текущего ремонта

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ	1,2-2,2	1,5	2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,6-2,0
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,5	9-10

Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах зоны ТР)

АГРЕГАТНЫЕ	13-15	16-18	18-20	17-19	---
------------	-------	-------	-------	-------	-----

В том числе:					
--по ремонту двигателя	5-6	6,5	7-8	7-8	---
--по ремонту сцепления, карданной передачи, редуктора, стояночной тормозной системы, подъемного механизма	3,5-4	4-5	5-5,5	4,5-5	---
--по ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5	5,5-6	6-6,5	5,5-6	---
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4-4,5	8-9	4,5-7	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	---
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	3-4,5	
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5

1	2	3	4	5	6
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1-1,5	1-1,5	0,5-1	1-1,5	3-4
Жестяницкие	1-1,5	1-1,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1	0,5-1
Деревообрабатывающие	---	---	2,5-3,5	---	16-18
Обойные	3-5	2-3	1-2	0,5-1,5	---
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Примечания: 1.Распределение трудоемкости ЕО приведено для выполнения уборочно-моечных работ автомобилей механизированным способом.

2.Распределение трудоемкости работ ТО и ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами.

3.Распределение агрегатных работ ТР приведено по ОНТП-01-86 и может меняться в зависимости от условий работы конкретных автотранспортных предприятий.

Таблица 3.2

Годовые фонды времени производственных рабочих (по ОНТП-01-91)

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИЙ РАБОТАЮЩИХ	ГОДОВОЙ ФОНД ВРЕМЕНИ РАБОЧИХ, Ч	
	Номинальный ( $\Phi_{рм}$ )	Эффективный ( $\Phi_{пр}$ )
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т и более, внедорожного автомобиля-самосвала; кузнец-рессорщик, медник, газоэлектросварщик, слесарь по ремонту приборов системы питания ДВС, работающих на этилированном бензине, вулканизаторщик, аккумуляторщик	2010	1730

Маляр	2010	1760
Все остальные	2010	1780

Таблица 3.3

Коэффициенты неравномерности загрузки постов ТО и ТР,  $K_n$ 

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ПОСТОВ				
	Списочное количество подвижного состава АТП			СТОА легковых автомобилей	
	До 100	От 100 до 300	От 300 до 500	городские	дорожные
Посты ЕО	1,20	1,15	1,12	1,05	1,15
Посты ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-02	1,10	1,09	1,08	1,10	---
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,10	---

Коэффициенты использования рабочего времени постов,  $K_n$ 

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПОСТОВ ПРИ ЧИСЛЕ СМЕН РАБОТЫ В СУТКИ		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания			
---уборочных работ	0,98	0,97	0,95
---моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2			
---на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
---индивидуальные посты	0,98	0,97	0,96
Посты Д-1 и Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР			
---регулируемые, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
---разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
---окрасочные	0,92	0,90	0,87

Таблица 3.4

## Численность одновременно работающих на одном посту, чел.

	ТИПЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	
	Б	
	Автобусы	Грузовые

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ											
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого кл.	Особо малой груз-ти	Малой и средней грузоподъемности	Большой груз-ти	Особо большой грузоподъемности	Прицепы и п/п
Посты ЕО:											
---уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
---моющих работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	3	3	4	4	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
---регулирующие и разборочно-сборочные работы	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
---сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
---малярные	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	2	1
---деревобрабатывающие	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1,5	1
Посты Д-1 и Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Приложение 4

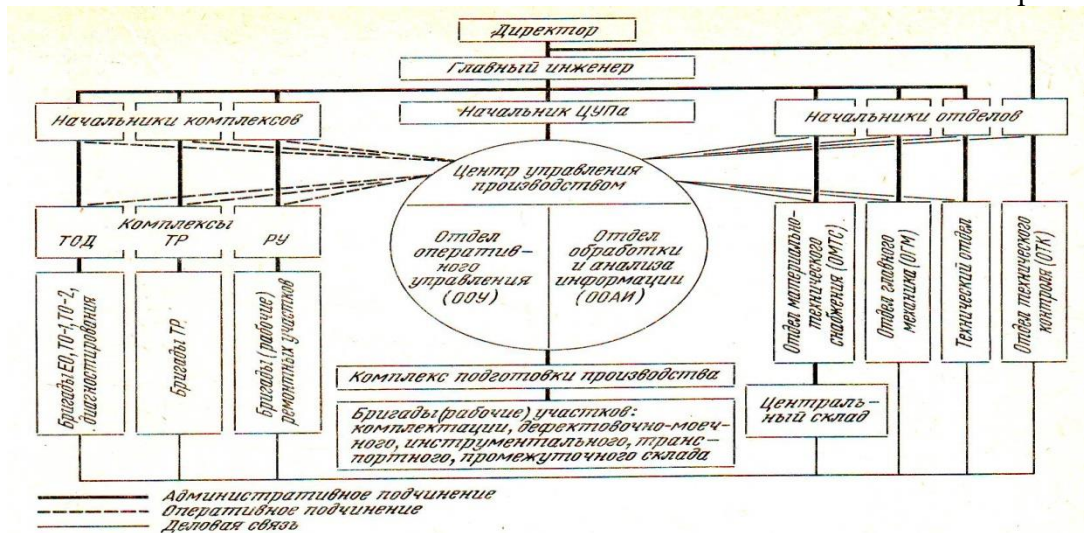


Рис.4.1. Структура централизованного управления технической службой АТП

Схема 4.1

Схема технологического процесса ТО и ремонта автомобилей на АТП

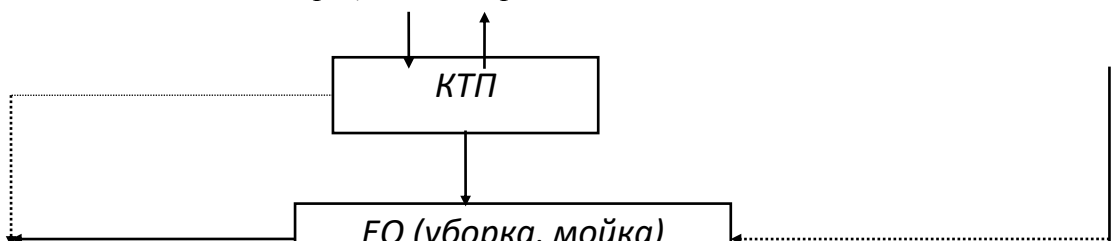
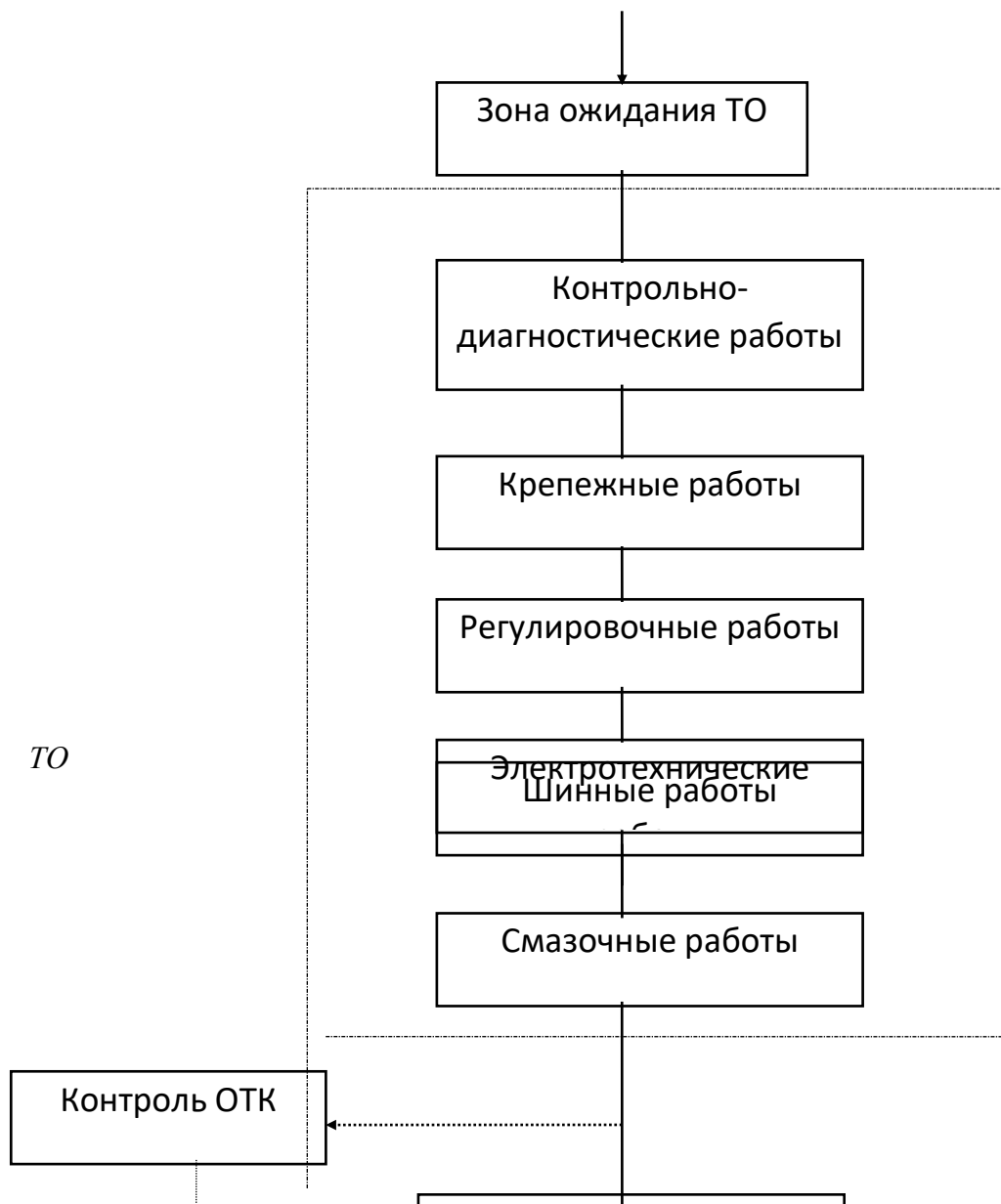


Схема 4.2

Схема технологического процесса технологического обслуживания автомобилей в зоне ТО





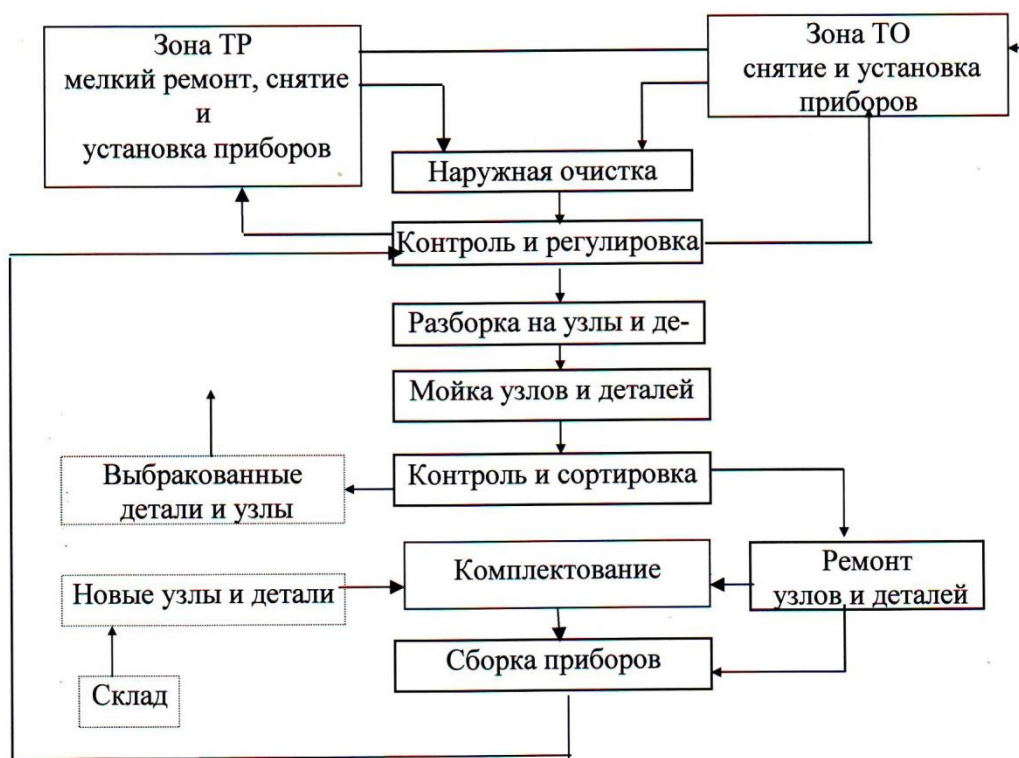


Схема технологического процесса цеха ремонта топливной аппаратуры

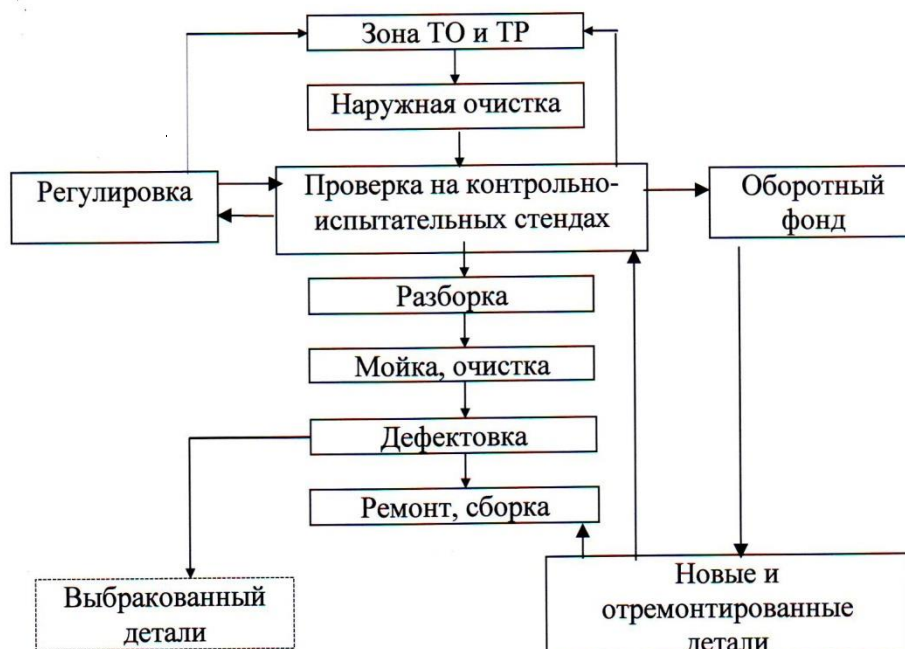


Схема технологического процесса электротехнического цеха

Рис.4.3 Схемы технологических процессов подразделений АТП

## Технологические карты

**Операционно–технологическая карта \_\_\_\_\_ автомобиля**  
(вид обслуживания) (модель, марка)

**Общая трудоемкость \_\_\_\_\_ (чел.-ч)**  
(вид обслуживания)

**Технологическая карта №**

\_\_\_\_\_  
(наименование агрегата, системы или вида работ)  
**Трудоемкость** \_\_\_\_\_ (чел.-мин)

№ операции	Наименование и содержание работ (операций)	Место выполнения операции	Кол-во мест (точек обл.)	Трудоемкость (чел.-м)	Приборы, инструмент, приспособл. (модель, тип)	Технические требования и указания
1	2	3	4	5	6	7
1.						
2.						
3.						
	8					
7	95	20	15	15	40	105
297						

**Постовая технологическая карта \_\_\_\_\_ автомобиля**  
(вид обслуживания) (модель, марка)

**Количество специализированных постов зоне \_\_\_\_\_ на поточной линии**  
(вид обслуживания)

**Общее количество исполнителей \_\_\_\_\_ чел. Общая трудоемкость \_\_\_\_\_ чел.-ч**

**Пост №**

**Содержание работ:**

**Трудоемкость работ \_\_\_\_\_ (чел.-м). Количество исполнителей на посту \_\_\_\_\_ чел.**

№ опер	Наименование и содержание работ (операций)	Место выполнения операции	Кол-во мест (точек обл.)	Трудоемкость (чел.-м)	Приборы, инструмент приспособл (модель, тип)	Технические требования и указания
1	2	3	4	5	6	7
1.						
2.						

Министерство образования Иркутской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский техникум транспорта и строительства»

**Организация работы зоны ТО-2  
комплекса технического обслуживания  
и диагностики АТП г. Москвы**

Пояснительная записка курсового проекта по дисциплине  
МДК.01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

**КП.23.02.03.01.04.ПЗ**

Выполнил студент Кузнецов Д.Е.  
Группа ТОРА-14-4/7

Руководитель проекта Федосеев В.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. ХАРАКТЕРИСТИКА АТП	3
2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
2.1. Выбор исходных нормативов режима ТО и ремонта, корректирование нормативов	4
2.2. Определение коэффициента технической готовности	11
2.3. Определение коэффициента использования автомобилей	11
2.4. Определение годового пробега автомобилей в АТП	11
2.5. Определение годовой программы по техническому обслуживанию автомобилей	12
2.6. Расчет сменной программы	13
2.7. Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий подвижного состава предприятия.	14
2.8. Определение количества ремонтных рабочих в АТП и на объекте проектирования	16
3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	19
3.1. Выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП	19
3.2. Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования	22
3.3. Схема технологического процесса по ТР на медницком участке	23
3.4. Выбор режима работы производственных подразделений	24
3.5. Выбор квалификации исполнителей в медницком участке	24
3.6. Подбор технологического оборудования	25
3.7. Расчет производственной площади медницкого участка	28
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА МЕДНИЦКОМ УЧАСТКЕ	29
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	32

					<b>КП.23.02.03.01.04.ПЗ</b>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Проект.		Кузнецов			Лит.	Лист	Листов
Консульт.		Федосеев				3	40
Руковод.		Федосеев			<b>ГБПОУ ИО ИТТриС</b>		
					<b>ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЗОНЫ ТО-2 КОМПЛЕКСА ТОД АТПг. Москвы ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>		

## ВВЕДЕНИЕ

Восновных направлениях экономического и социального развития страны, перед автомобильным транспортом поставлены задачи повышения экономической эффективности работы и снижения трудоемкости его технического обслуживания и ремонта. В настоящее время по объему грузовых и пассажирских перевозок автотранспорт является самой крупной и мобильной транспортной системой в стране.

Эффективность использования автотранспортных средств зависит от совершенства организации, перевозочного процесса и свойства автомобилей сохранять в определенных пределах значения параметров, характеризующих их способность выполнять требуемые функции.

В процессе эксплуатации автомобиля появляются различные неисправности, которые снижают эффективность его использования. Для предупреждения дефектов и своевременного их устранения, автомобиль подвергают техническому обслуживанию (ТО) и ремонту.

Своевременные ТО и ремонт подвижного состава автомобильного транспорта позволяют содержать автомобильный парк страны в исправном состоянии.

Удельные затраты на ТО и ТР за срок службы автомобиля в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Особенно велика трудоемкость этих работ.

Сокращение затрат на ТО и ТР автомобилей может быть достигнуто благодаря укрупнению и специализации автотранспортных предприятий (АТП).

Широкое применение прогрессивных технологических процессов и автоматизированного оборудования позволяет повысить качество ремонта и снизить его.

Целью курсового проекта является:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний,
- и т.д и т.п.

					КП.23.02.03.01.04.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		