

Департамент образования Ивановской области
областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Шуйский технологический колледж»
155901 г. Шуя, Ивановская обл., Учебный городок, 1
 (49351) 4-70-81  www.prof4.ru  liceyshuya@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

по профессиональному модулю

ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОЛЛЕКТИВА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

по специальности

**23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного
транспорта**

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект является завершающим этапом изучения предмета ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей и двигателей и предназначен для закрепления и углубления знаний по технологии и организации технического обслуживания (ТО) и ремонта подвижного состава, а также для подготовки студентов к выполнению дипломного проекта.

Курсовое проектирование ставит перед студентами следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении предмета;
- усвоение основ проектирования и технологических расчетов зон ТО, диагностики и ремонта подвижного состава в автотранспортных предприятиях и организациях, различных форм собственности;
- умение правильно выбрать метод организации производства и его обоснование для конкретных условий;
- умение пользоваться технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

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

Задачей на проектирование предусмотрена разработка технологии организации работы комплексов:

- технического обслуживания и диагностики (ТОД),
- текущего ремонта (ТР),
- комплекса ремонтных участков (РУ)

с указанием в задании объекта проектирования (зона ЕО; ТО-1, ТО-2; диагностики; ТР или одно из ремонтных подразделений комплекса РУ).

СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

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

Оглавление;

Введение;

Характеристика предприятия и объекта проектирования;

Расчетно-технологический раздел;

Организационный раздел:

Технологическая (операционная) карта;

Расчет уровня механизации производственных процессов в подразделениях ТО, диагностики и ТР предприятия;

Охрана труда и окружающей среды;

Выводы и заключение;

Список литературы.

Пояснительная записка объемом 25-30 страниц рукописного текста пишется чернилами на листах писчей бумаги формата А4 (210 x 297) и заполняется согласно требованиям ГОСТ 2.105-95. Сокращение слов не допускается, за исключением общепринятых сокращенных обозначений по ГОСТ 2.316-79

Формулы и нормативные материалы, используемые в записке, должны иметь ссылку на источник, откуда они заимствованы; ниже формул поясняются символы и их числовые значения. После подстановки в формулу числовых величин следует, не производя сокращений, писать ответ. Листы пояснительной записки нумеруют, начиная с титульного листа.

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге формата А1 (594 х 841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании. На планировке должны быть показаны размеры помещения, условные обозначения расположения оборудования и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования, условные обозначения точек подвода коммуникации (электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т.п.) в соответствии с требованиями стандартов и строительных норм и правил (СНиП).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 2015.
- 2 Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. М., Транспорт, 2014.
- 3 Карташов В. П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. М., Транспорт, 2014.
4. Карташов В.П., Мальцев В.М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. М., Транспорт, 2014.
5. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91, Минавтотранс. 2014,
- 6 Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. Часть 1 и 2. М., ЦНОТ и УП Минавтотранс. 2014.
7. Руководство по организации и управлению производством технического обслуживания и ремонта подвижного состава в автотранспортных предприятиях, НИИАТ, М., 2014.
- 8 Руководство по организации и технологии технического обслуживания грузовых автомобилей с применением диагностики для автотранспортных предприятий различной мощности. Методические указания (МУ-200-РСФСР-12-0139-81), М., Минавтотранс, 2014.
- 9.Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., Транспорт, 2014.
- 10.Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М., Транспорт, 2014.
11. Методика укрупненного определения уровня механизации производственных процессов автотранспортных предприятий. РД-200 РСФСР-13-0087-80-М, ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 2014.
- 12.Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 2014.

I. ВВЕДЕНИЕ

В этом разделе должно быть дано обоснование необходимости выполнения технологических разработок по объекту проектирования. Материал раздела рекомендуется излагать в следующей последовательности:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;
- значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой автотранспортных предприятий;
- цель проекта. Показать значимость проектных разработок по объекту проектирования;
- задача проекта. Дать решение тех вопросов, которые являются составными частями курсового проекта.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ И ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В общей характеристике предприятия рекомендуется привести основные данные об условиях эксплуатации:

- тип автопредприятия по производственному назначению с указанием его производственных функций;
- категория условий эксплуатации (КЭУ);
- природно-климатическую зону, в которой эксплуатируется подвижной состав;
- количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;
- среднесуточный пробег автомобилей;
- режим работы подвижного состава, включая количество дней работы в году, время начала и конца выхода на линию, среднюю дневную продолжительность работы на линии. -

В характеристике объекта проектирования необходимо указать наименование объекта проектирования и его назначение с указанием основных видов работ, выполняемых на нем.

3. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы ТО и ремонта. Из задания на проектирование принимаются:

- тип подвижного состава (модель, марка);
- **Аи** - среднесписочное (инвентарное) количество автомобилей (автобусов),
- **Лсс** - среднесуточный пробег автомобиля;
- **КЭУ** - категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- пробег автомобиля с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта ($L_{кр}$);
- ДРГ - количество рабочих дней в году;
- T_n - продолжительность работы подвижного состава на линии.

3.1. Выбор исходных нормативов режима ТО и ремонта и корректирование нормативов

Исходные нормативы ТО и ремонта принимаются из Положения (1). Корректирование нормативов выполняется по формулам:

3.1.1. Периодичность ТО-1, ТО-2 и пробег до капитального ремонта

$$L_1 = L_1^H \cdot K1 \cdot K3, \text{ км} \quad (3.1)$$

$$L_2 = L_2^H \cdot K1 \cdot K3, \text{ км} \quad (3.2)$$

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3, \text{ км} \quad (3.3)$$

Где: L1 и L2 расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

L_{кр} - расчетный пробег автомобиля до капитального ремонта,

L₁^H и L₂^H - нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, км табл.2.1 (1)

K1- коэффициент корректирования нормативов и зависимости от категории условий эксплуатации, (табл. 2.7 и 2.8 (1)),

K2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (табл. 2.9 (1));

K3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно – климатических условий и агрессивности окружающей среды
(Приложение 11. табл. 2.10 (1)).

После определения расчетной периодичности ТО – 1 (L1) производится окончательная корректировка ее величины по кратности со среднесуточным пробегом автомобилей (L_{сс})

$$n_1 = \frac{L_1}{L_{cc}} , \quad (3.4)$$

Где n₁ - величина кратности.

Величина кратности округляется до целого числа

Окончательно скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1 (L1) принимает значение:

$$L_1 = n_1 \cdot L_{cc}, \text{ км} \quad (3.5)$$

(с последующим округлением до целых сотен км.).

После определения расчетной периодичности ТО-2 (L2) проверяется ее кратность со скорректированной периодичностью ТО-1 (L1).

$$n_2 = \frac{L_2}{L_1} , \quad (3.6)$$

Где n₂ - величина кратности (округляется до целого числа)

Окончательная скорректированная величина периодичности ТО-2 (L2) принимает значение:

$$L_2 = n_2 \cdot L_1, \text{ км} \quad (3.7)$$

Величина расчетного пробега автомобиля до капитального ремонта корректируется по кратности с периодичностью ТО-1 ТО-2.

$$n_3 = \frac{L_{кр}}{L_1} , \quad (3.8)$$

Где n₃ - величина кратности (округляется до целого числа).

Окончательно скорректированная величина расчетного пробега автомобиля до капитального ремонта принимает значение :

$$L_{кр} = L_1 \cdot n_3 , \text{ км} \quad (3.9)$$

Допускаемое отклонение окончательно скорректированных величин L1, L2, L_{кр}

от нормативов составляет ± 10%.

3.1.2 Трудоемкость ЕО, ТО-1, ТО-2,Д-1,Д-2, СО, ТР Трудоемкость ЕО (tEO)

определяется по формуле :

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K2 \cdot K5 \cdot K_m(EO), \text{ чел.ч} \quad (3.10)$$

где: t_{EO}^H - нормативная трудоемкость ежедневного обслуживания, чел.-ч (табл. 2.2 [1]);

K5 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (табл. 2.12 (1));

$K_m(EO)$ - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость EO, рассчитывается по формуле:

$$K_m(EO) = \frac{100 - (C_m + C_o)}{100} \quad (3.11)$$

где: C_m - % снижения трудоемкости за счет применения моечной установки (принимается равным 55%);

C_o - % снижения трудоемкости путем замены обтирочных работ обдувом воздуха (принимается равным 15%).

Трудоемкость ТО-1 (t_1) определяется по формуле :

$$t_1 = t_1^H \cdot K2 \cdot K5 \cdot K_m(1), \text{ чел.ч} \quad (3.12)$$

где: t_1^H - нормативная трудоемкость ТО-1, чел.-ч (определяется по табл. 2.2 [1]);

$K_m(1)$ - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-1 при поточном методе производства (принимается равным 0,8).

Трудоемкость ТО-2 (t_2) определяется по формуле :

$$t_2 = t_2^H \cdot K2 \cdot K5 \cdot K_m(2), \text{ чел.ч} \quad (3.13)$$

где: t_2^H - нормативная трудоемкость ТО-2, чел.-ч (определяется по табл. 2.2 [1]);

$K_m(2)$ - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-2 при поточном методе производства (принимается равным 0,9)

В случае применения тупикового метода производства ТО-1 или ТО-2 коэффициенты механизации $K_m(1)$ или $K_m(2)$ принимаются равными 1,0.

Трудоемкость общего диагностирования ($t_{Д-1}$) определяется по формуле:

$$t_{Д-1} = t_1 \cdot \frac{C_{Д-1}}{100}, \text{ чел.-ч}, \quad (3.14)$$

где: t_1 - скорректированная удельная трудоемкость ТО-1, чел.-ч;

$C_{Д-1}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1 (принимается по Приложению 1),

Трудоемкость поэлементного диагностирования ($t_{Д-2}$) определяется по формуле :

$$t_{Д-2} = t_2 \cdot \frac{C_{Д-2}}{100}, \text{ чел.-ч}, \quad (3.15)$$

где: t_2 - скорректированная удельная трудоемкость ТО-1, чел.-ч;

$C_{Д-2}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1 (принимается по Приложению 1),

Удельная трудоемкость ТР ($t_{ТР}$) определяется по формуле:

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H \cdot K1 \cdot K2 \cdot K4(ср) \cdot K5, \text{ чел.ч/1000} \quad (3.16)$$

где: t_{TP}^H - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/ЮОО км (определяется по табл. 2.2 (1))

$K4(ср)$ - среднее значение коэффициента корректирования нормативной удельной трудоемкости ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

$$K4(ср) = \frac{A1 \cdot K4(1) + A2 \cdot K4(2) + \dots + A_n \cdot K4(n)}{A1 + A2 + \dots + A_n} \quad (3/17)$$

где: $A1; A2; \dots A_n$ - количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации ;

$K4(1) ; K4(2) ; \dots K4(n)$ - величины коэффициентов корректирования (определяются по табл. 2.11 [I]) для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

Расчетные трудоемкость единицы ТО данного вида и удельная трудоемкость единицы ТР на 1000 км для автопоезда определяются как сумма скорректированных удельных трудоемкостей ТО и ТР на 1000 км автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа) по общей формуле :

$$t_i(an) = t_i(a) + t_i(nn) \quad (3.18)$$

где: $t_i(a) ; t_i(nn)$ - соответственно скорректированные трудоемкости единицы ТО или удельная трудоемкость ТР на 1000 км для автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа)

Расчетное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте ($d_{ТОиТР}$) определяется по формуле:

$$d_{ТОиТР} = d_{ТОиТР}^H \cdot K4(ср) , \text{ дн./1000 км} \quad (3.19)$$

где: $d_{ТОиТР}^H$ - нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте, дн/1000 км (определяется по табл. 2.6 (1));

$K4(ср)$, - среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

$$K4(ср) = \frac{A1 \cdot K4(1) + A2 \cdot K4(2) + \dots + A_n \cdot K4(n)}{A1 + A2 + \dots + A_n} , \quad (3.20)$$

где: $K4(1) K4(2) K4(n)$ - величины коэффициентов корректирования, принятые из табл. 2.11 [1] для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

Расчетное значение продолжительности простоя в ТО и ТР для автопоездов ($d_{ТОиТР(ап)}$) рассчитывается по формуле :

$$d_{ТОиТР(ап)} = d_{ТОиТР} (a) + d_{ТОиТР} (пп) , \text{ дн/1000} \quad (3.21)$$

где: $d_{ТОиТР} (a) ; d_{ТОиТР} (пп)$ - соответственно расчетная продолжительность простоя в ТО и ТР автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа), дн/1000 км.

Расчетная продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте ($d_{кр}$) с учетом времени транспортировки автомобиля на АРЗ принимается по табл. 2.6 (1).

Для автопоездов значение $d_{кр}$ принимается равным $d_{кр}(a)$. так как прицепы (полуприцепы) капитальному ремонту не подвергаются.

По результатам расчетов составляется таблица 3.1.

Исходные и скорректированные нормативы ТО и ремонта

Таблица 3.1.

Марка и модель подвижного состава	Исходные нормативы		Коэффициенты корректирования						Скорректированные нормативы		
	Обозначение (размерность)	величина	K1	K2	K3	K4(ср) K'4(ср)	K5	Kм	Kр ез	Обозначение (размерность)	величина
	L_1^H (км)		+		+				+	L1 (км)	
	L_2^H (км)		+		+				+	L2 (км)	
	t_{EO}^H (чел.-ч)			+			+	+	+	t_{EO} (чел.-ч)	
	t_1^H (чел.-ч)			+			+	+	+	t1 (чел.-ч)	
	t_2^H (чел.-ч)			+			+	+	+	t2 (чел.-ч)	
	t_{TP}^H (чел.-ч/1000/км)		+	+	+	+	+		+	t_{TP} (чел.-ч/1000/км)	
	L_{KP}^H (км)		+	+	+				+	Lкр (км)	
	$d_{ТОиТР}^H$					+			+	$d_{ТОиТР}$ (дн/1000)	
	d_{KP}^H (дн)									$d_{кр}$ (дн)	

3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ

Коэффициент технической готовности (α_T) определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \left(\frac{d_{ТОиТР}}{1000} + \frac{d_{KP}}{L_{KP}} \right)} \quad (3.22)$$

где: L_{CC} - среднесуточный пробег, км ;

$d_{ТОиТР}$ - скорректированное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте (определяется по формуле 3.18);

$d_{кр}$ - продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте, дн (определяется по табл. 2.6 (I))

$L_{кр}$ - средневзвешенная величина пробега автомобилей до капитального ремонта, км.

$$L_{кр} = L_{кр.ск} \left(1 - \frac{0,2 \cdot A_{KP}}{A} \right) \quad (3.23)$$

где: $L_{кр.ск}$ - скорректированное значение пробега автомобиля до капитального ремонта, км (определяется по формуле 3.3);

$A_{кр}$ - количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт, ед;

A - списочное количество автомобилей в АТП, ед.

3.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Коэффициент использования автомобилей определяется по формуле:

$$a_{и} = \frac{D_{рг}}{365} \text{ ат} \cdot \text{Ки}, \quad (3.24)$$

где: **Дрг** - количество рабочих дней в году, дн ;

ат - коэффициент технической готовности парка ;

Ки - коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам (принимается в пределах 0,93 ... 0,97).

3.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОГО ПРОБЕГА АВТОМОБИЛЕЙ В АТП

Суммарный годовой пробег автомобилей в АТП определяется по формуле:

$$\sum L_{г} = 365 \cdot A \cdot L_{сс} \cdot a_{и}, \text{ км} \quad (3.25)$$

3.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

Количество ежедневных обслуживаний за год определяется по формуле:

$$N_{EO}^г = \frac{\sum L_{г}}{L_{сс}}, \text{ обслуживаний} \quad (3.26)$$

Количество УМР за год:

- для грузовых автомобилей и автопоездов определяется по формуле:

$$N_{УМР}^г = (0,75 \dots 0,80) \cdot N_{EO}^г, \text{ обслуживаний} \quad (3.27)$$

- для легковых автомобилей и автобусов определяется по формуле:

$$N_{УМР}^г = (1,10 \dots 1,15) \cdot N_{EO}^г, \text{ обслуживаний} \quad (3.28)$$

Количество ТО-2 за год (N_{2г}) определяется по формуле:

$$N_2^г = \frac{\sum L_{г}}{L_2}, \text{ обслуживаний} \quad (3.29)$$

Количество ТО-1 за год (N_{1г}) определяется по формуле:

$$N_1^г = \frac{\sum L_{г}}{L_1}, \text{ обслуживаний} \quad (3.30)$$

Количество общего диагностирования за год (N_{д-1г}) определяется по формуле:

$$N_{д-1} = 1.1 \cdot N_{1г} + N_{2г}, \text{ воздействий} \quad (3.31)$$

Количество поэлементного диагностирования за год (N_{д-2}) определяется по формуле :

$$N_{д-1} = 1.2 \cdot N_{2г}, \text{ воздействий} \quad (3.32)$$

Количество сезонных обслуживаний за год (N_{сo}) определяется по формуле :

$$N_{сoг} = 2 \cdot A, \text{ обслуживаний} \quad (3.33)$$

3.6. РАСЧЕТ СМЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Этот расчет производится в соответствии с темой проекта. Для расчета суточной программы автору просто необходимо принять количество рабочих дней в году объекта проектирования

по исходным данным или по Приложению 8 Методических указаний, а также принять число смен.

Сменная программа рассчитывается по общей для всех видов воздействий формуле:

$$N_I = \frac{N_I^r}{D_{PI} \cdot C_{CM}} \text{ обслуживаний,} \quad (3.34)$$

где: C_{CM} — число смен. Принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений согласно п.4.4;

N_I^r - годовая программа соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2

Если в результате расчета получается сменная программа: с $N_{EO} > 50$; $N_1 > 12$; $N_2 > 6$ обслуживания, то рекомендуется принять поточный метод организации производства.

3.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ГОДОВОЙ ТРУДОЕМКОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания определяется по формуле :

$$T_{EO}^r = t_{EO} \cdot N_{УМР}, \text{ чел. -ч} \quad (3.35)$$

Годовая трудоемкость ТО-1 определяется по формуле:

$$T_1^r = t_1 \cdot N_1 + T_{сп. P(1)}, \text{ чел. -ч} \quad (3.36)$$

где: $T_{сп. P(1)}$ - трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1, чел.-ч.

$$T_{сп. P(1)} = C_{стр} \cdot t_1 + N_1, \text{ чел. -ч} \quad (3.37)$$

где: $C_{стр} = 0,15 \dots 0,20$ - регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 (п.2.33 [1]).

Годовая трудоемкость ТО-2 определяется по формуле :

$$T_2^r = t_2 \cdot N_2 + T_{сп. p(2)}, \text{ чел. -ч} \quad (3.38)$$

где: $T_{сп. p(2)}$ – трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-2.

$$T_{сп. P(2)} = C_{стр} \cdot t_2 + N_2, \text{ чел. -ч} \quad (3.39)$$

где: $C_{стр} = 0,15 \dots 0,20$ - регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2 (п.2.33 [1]).

Годовые трудоемкости общего (Д-1) и поэлементного (Д-2) диагностирований определяются по формулам:

$$T_{D-1}^r = t_{D-1} \cdot N_{D-1}, \text{ чел. -ч} \quad (3.40)$$

$$T_{д-2}^Г = t_{д-2} \cdot N_{д-2}, \text{ чел.-ч} \quad (3.41)$$

Годовая трудоемкость сезонного обслуживания определяется по формуле,

$$T_{CO}^Г = t_{CO} \cdot 2A, \text{ чел.-ч} \quad (3.42)$$

Общая годовая трудоемкость всех видов ТО определяется по формуле

$$\sum T_{то}^Г = T_{то} + T_1 + T_2 + T_{CO}, \text{ чел.-ч} \quad (3.43)$$

Годовая трудоемкость ТР по АТП определяется по формуле:

$$T_{ТР}^Г = \frac{\sum L_{Г}}{1000} \cdot t_{ТР}, \text{ чел.-ч} \quad (3.44)$$

Годовая трудоемкость постовых работ ТР определяется по формуле:

$$T_{ТР(n)}^Г = T_{ТР}^Г - (T_{спр(1)} + T_{спр(2)}), \text{ чел.-ч} \quad (3.45)$$

Годовая трудоемкость работ на зоне ТР и ремонтным цехам (участкам) определяется по формуле:

$$T_{ТР(уч)}^Г = \frac{T_{ТР}^Г \cdot Стр}{100}, \text{ чел.-ч} \quad (3.46)$$

где: Стр - доля постовых или цеховых работ в % от общего объема постовых работ ТР (Принимается по данным Приложения 1).

Общий объем работ на техническим воздействиям на подвижной состав, определяется по формуле:

$$T_{то и тр} = \sum T_{ТО}^Г + T_{ТР}^Г, \text{ чел.-ч} \quad (3.47)$$

3.8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ РАБОЧИХ В АТП И НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Число производственных рабочих мест и рабочего персонала определяется по формуле:

$$Ря = \frac{T_i}{\Phi_{PM}}, \quad (3.48)$$

$$Рш = \frac{T_i}{\Phi_{РЯ}}, \quad (3.49)$$

где: Ря - число явочных, технологически необходимых рабочих или количество рабочих мест, чел.;

Рш - штатное число производственных рабочих, чел.;

T_i - годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР,

цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел.-ч.;

Ф_{рм} - годовой производственный фонд времени рабочего места. (номинальный), ч.;

Ф_{рв} - годовой производственный фонд рабочего времени штатного рабочего, т.е. с учетом отпуска и невыхода на работу по уважительным причинам, ч.

Годовой производственный фонд рабочего времени рассчитывается или принимается по нормативным источникам (см. Приложение 2).

Расчетные показатели по объекту проектирования

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина	
				расчетная	принятая
1.	Годовая производственная программа	N_I^G	обслуживании		
2.	Сменная производственная программа	N_i	обслуживании		
3.	Общая годовая трудоемкость работ в зоне ТО	$\sum T_{TO}^G$	чел.-ч		
4.	Общая годовая трудоемкость работ ТР	T_{TR}^G	чел.-ч		
5.	Годовая трудоемкость работ по объекту проектирования:				
	в зонах ТО	T_{EO}^G	чел.-ч		
		T_{TO1}^G	чел.-ч		
		T_{TO2}^G	чел.-ч		
	в зоне диагностики	T_{D-1}^G	чел.-ч		
		T_{D-2}^G	чел.-ч		
	на постах ТР	$T_{тр}$	чел.-ч		
	в цехах (участках)	$T_{тр(пост)}$	чел.-ч		
6.	Количество производственных рабочих по объекту проектирования:				
	Явочная	Ря	чел.		
	Штатная	Рщ	чел.		

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

В стадии проектирования технологических процессов величину (X) производственной партии деталей определяется по следующей формуле:

$$X = \frac{N * n * t}{\Phi_{дн}} \quad (4.1.)$$

Где: N – производственная программа изделий в год (если не указано в задании, принять 6 ÷ 10 тыс. в год);

n – число деталей в изделии;

t – необходимый запас деталей в днях для обеспечения непрерывной сборки, в зависимости от размеров деталей он равен 2 – 3 дня для крупных деталей, 5 дней средних деталей, 15 – 30 дней для мелких деталей;

5

$\Phi_{дн}$ - число рабочих дней в году.

Результат полученных вычислений (X) следует использовать для определения нормы времени (T_n) при нормировании ремонтных работ и т. п. (с учетом количества исполнителей).

$$T_n = T_{шт} + \frac{T_{п-з}}{X}, \quad (4.2.)$$

Где; $T_{шт}$ - штучное время (мин.);

$T_{п-з}$ - подготовительно – заключительное время (мин.).

(см. Л-3, стр. 12-15)

4.2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

4.1.1. Ремонтный чертеж детали:

- изображение детали на ремонтном чертеже выполняется сплошной тонкой линией;

- участки детали, подлежащие восстановлению, выполняются сплошной основной линией;

- на ремонтном чертеже выполняются только те виды, разрезы и сечения, которые дают информацию о восстановленных поверхностях. Указывается информация по размерам, их отклонениям, точности и чистоте поверхностей.

- на ремонтном чертеже помещают технические требования и указания, ремонтные и пригоночные размеры;

- обозначение ремонтного чертежа выполняется с добавлением индекса «Р» к номеру детали.

Ремонтный чертеж детали представляется в комплексе технологической документации.

4.1.2. Характеристика детали и условий ее работы:

- класс детали (корпусные детали, полые стержни, некруглые стержни и т. д.);
- материал, из которого изготовлена деталь;
- наличие термической обработки детали в целом или отдельных ее участков;
- шероховатость рабочих поверхностей и точность их обработки;
- базовые поверхности при изготовлении и ремонте детали;
- характер износа детали;
- характер нагрузок (постоянные, знакопеременные, ударные и т. д.);
- характер деформаций (изгиб, скручивание и т. д.).

4.1.3. Выбор способов восстановления детали.

Каждая деталь должна быть восстановлена с минимальными трудовыми и материальными затратами при обеспечении максимального срока службы после ремонта. При обосновании способов устранения дефектов детали следует рассмотреть:

- конструктивные особенности детали;
- материал детали, возможные изменения структуры, износостойкости, твердости и т. д.;
- число и виды дефектов;
- возможные для данного материала современные способы устранения каждого дефекта детали.

Рекомендуемая последовательность выбора способов восстановления детали.

1. Изучить конструкцию детали по данным раздела 4.1.
2. Рассмотреть каждый дефект в отдельности и привести все возможные способы устранения с учетом конструкции детали, ее материала и производственной возможности АТП.
3. Выполнить анализ возможных способов устранения каждого дефекта в отдельности и найти, по возможности, одноименные для устранения нескольких дефектов. В результате анализа выбрать конкретные способы устранения для каждого дефекта в отдельности.
4. Привести обоснование выбранным способам восстановления.

Пример. Выбрать способы устранения дефектов кулака поворотного автомобиля ЗИЛ – 431410.

Дефекты:

1. Износ шеек под подшипники.
2. Износ отверстия во втулках шкворня.
3. Износ резьбы М36х2-6г.

Возможные способы устранения:

По дефекту 1;

- осталивание (железнение);
- хромирование;
- накатка.

По дефекту 2:

- замена втулок.

По дефекту 3:

- наплавка вибродуговая;
- наплавка в среде CO_2 .

При анализе способов устранения каждого дефекта выявлены три способа, пригодных для устранения этих дефектов: наплавка вибродуговая, осталивание и замена втулок.

4.1.4. Схема технологического процесса (выполнить в табличной форме).

Пример разработки схемы технологического процесса для устранения группы дефектов кулака поворотного автомобиля ЗИЛ – 431410.

Дефект	Способ устранения	№ операции	Наименование и содержание операций	Установочная база
1	2	3	4	5
Первая схема				
Износ шеек под подшипники	Осталивание	1	Шлифовальная. Шлифовать две шейки под подшипники (как чисто)	Центровые отверстия
1	2	3	4	5
		2	Осталивание. Подготовить деталь и осталивать шейки под подшипники	Отверстия под рычаги
		3	Шлифовальная. Шлифовать две шейки под номинальный размер	Центровые отверстия
		4	Мойка, промыть деталь	
Вторая схема				
Износ отверстий во втулках шкворня	Замена втулок	1	Слесарная. Выпрессовать старые втулки, запрессовать и раздать новые	Торцевая поверхность
		2	Сверлильная. Развернуть втулки шкворня до номинального размера	То же
Третья схема				
Износ резьбы М36х2-6g	Вибродуговая наплавка	1	Токарная. Проточить изношенную резьбу	Центровые отверстия
		2	Наплавка. Наплавить шейку резьбовую	То же
		3	Токарная. Проточить шейку и нарезать резьбу	То же
		4	Мойка. Промыть деталь в содовом растворе	

Технологический процесс восстановления детали составляет в виде последовательности по устранению дефектов детали. Для правильного составления этой последовательности предварительно должны быть составлены схемы технологического процесса.

Схема технологического процесса – это последовательность операций, необходимых для устранения дефекта детали. При наличии на детали нескольких дефектов схемы составляются на каждый отдельно.

При определении числа операций нужно исходить из следующего:

- операция, это законченная часть технологического процесса, выполненная, на одном рабочем месте и характеризуется единством содержания и последовательности переходов.

Обычно для выполнения способа устранения дефекта требуются подготовительные, восстановительные, заключительные и контрольные операции.

4.1.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛИ

Технологическая карта на восстановление детали составляется по таблице 2 (образец), в которой должны быть отображены все операции и переходы по восстановлению детали.

Операции должны быть пронумерованы и расположены в той последовательности, как идет восстановление каждого дефекта.

Необходимо распределить операции в технологической последовательности. Начиная с подготовительных операций, операций по восстановлению дефектов, заключительные операции и контрольные операции. Контрольные операции, выполняются по необходимости и при их назначении, следует различать виды контроля в технологическом процессе, различают три вида контроля:

- внутриоперационный (в процессе выполнения операции);
- межоперационный, выполняется как отдельная операция и требует, как правило, специального оборудования;
- контроль ОТК. Место и содержание этого контроля в технологическом процессе определяют работники ОТК.

Наименование операции зависит от вида применяемого оборудования.

Например: токарная, шлифовальная, наплавка и т. д. Содержание операции должно быть кратким и в повелительном наклонении. Например: проточить, фрезеровать, наплавить и т. д.

После определения числа и последовательности операций для устранения дефекта определить установочную базу, необходимую для выполнения каждой операции в отдельности. По возможности следует использовать заводские базы.

При составлении технологической карты желательно использовать наименьшее количество операций, обеспечивающих наибольшее качество восстанавливаемых деталей.

Каждая последующая операция должна обеспечивать сохранность качества рабочих поверхностей детали, достигнутого в предыдущих операциях.

После определения технологической последовательности для каждой операции следует подобрать основное оборудование, приспособление и инструмент.

Оборудование следует выбирать из каталогов ремонтного оборудования, каталогов металлорежущих станков, каталогов сварочного оборудования. Можно использовать данные учебной и справочной литературы по ремонту автомобилей.

Приспособления. В соответствующей графе технологической карты следует указать необходимость наличия приспособления и цель (установка, крепление, выверка точности и т. д.). Если приспособление входит в комплект оборудования то указывать его не следует, например (станочные тиски).

Инструмент рабочий следует подбирать с учетом вида обработки, необходимой точности и чистоты поверхности, а так же с учетом материала обрабатываемой детали и т. д. Указать тип инструмента и материал режущей части. При выборе материала режущей части лезвийного инструмента учесть материал обрабатываемой детали и состояние ее поверхности, а так же твердость поверхности.

Инструмент измерительный следует выбирать с учетом формы поверхности и точности ее обработки.

Пример выполнения технологической карты см. таблицу 2.

5. РАСЧЕТ НОРМ ВРЕМЕНИ

В курсовом проекте необходимо определить нормы времени по двум – трем операциям (разноименным).

Норма времени (T_H) определяется по формуле:

$$T_H = T_O + T_B + T_{доп} + \frac{T_{п-з}}{X} \quad (5.3.)$$

Где T_O - основное время (время, в течении которого происходит изменение формы, размеров, структуры детали.. определяется расчетом.

T_B - вспомогательное время (время, обеспечивающее выполнение основной работы, т. е. на установку, выверку и снятие детали и т. д., определяется по таблицам).

$T_{доп}$ - дополнительное время (время на обслуживание рабочего места, перерыв на отдых и т. д.).

$T_{пз}$ - подготовительно – заключительное время (время на получение задания, ознакомление с чертежом, наладка инструмента и т. д.), определяется по таблицам.

X – размер производственной партии деталей (см. раздел 2 данного пособия).

Дополнительное время ($T_{доп}$) определяется по формуле:

$$T_{доп} = \frac{T_O + T_B}{100} * K, \quad (5.4.)$$

Где K - % дополнительного времени, принимается по таблицам (Л-3, с. 47, табл.7).

Необходимо знать штучное время $T_{шт}$

$$T_{шт} = T_O + T_B + T_{доп} . \quad (5.5.)$$

Для того чтобы определить основное T_O время, необходимо провести расчет режимов обработки:

Пример 1: Операция токарная. Обработка ведется с $D = 40$ мм до $d = 36$ мм на длине $l = 30$ мм.

Оборудование:

1. токарный станок 1К62.
2. режущий инструмент – резец проходной с пластиной Т15К6
3. установка детали - в центрах.
4. условия обработки - без охлаждения.

2. Содержание операции:

1. установить деталь в центрах.
2. проточить резьбовую шейку.
3. снять деталь.

3. Расчет припусков на обработку (h)

$$h = \frac{D - d}{2} . \quad (5.6.)$$

4. Расчет режимов обработки.

определяем длину обработки (L)

$$L = l + y, \quad (5.7.)$$

Где l - длина резьбовой шейки;

y – величина врезания и пробег резца, (Л-3, с. 74, табл.38).

4.2. Определяем число проходов (i);

$$i = \frac{h}{t}, \quad (5.8.)$$

где t - глубина резания.

При черновой обработке желательно весь припуск снять за один проход, (см. Л-3, с. 55).

4.3. определяем теоретическую (табличную) подачу резца (S), (Л-3, с. 56, табл. 8).

4.4. Определяем фактическую продольную подачу (S_{ϕ}) по паспорту станка.

4.5. Определяем скорость резания (V_{PE3}^T), табличную, (Л-3, с. 57, табл.11).

4.6. Корректируем (V_{PE3}^T), с учетом условий обработки детали

$$V_{PE3}^{CK} = V_{PE3}^T * K_1 * K_2 * K_3, \quad (4.9.)$$

где K_1, K_2, K_3 , - коэффициенты корректирования скорости (Л-3, табл. 12, 14, 15, 16).

Определяем число оборотов детали (n)

$$n = \frac{V_{PE3}^{CK} * 1000}{\pi * D}. \quad (5.10.)$$

4.8. определить фактическое оборотов детали по паспорту станка.

4.9. определить основное время (T_o), по формуле:

$$T_o = \frac{L * i}{S * n}, \quad (5.11.)$$

Для сверлильных работ расчет аналогичен расчету токарных работ, только здесь частота вращения не детали, а шпинделя.

Пример 2: Нормирование фрезерных работ.

$$T_o = \frac{L * i}{S_n^M}, \quad (5.12.)$$

Где L - длина обработки. Мм.

i - число проходов (число шлицев или число обрабатываемых поверхностей).

S_n^M - минутная подача, мм/мин (по паспорту станка);

$$S_n^M = S_T^O * n_n, \quad (5.13.)$$

S_T^O - табличное значение подачи, мм/об. Выбирается с учетом материала обрабатываемой детали, материала режущей части инструмента, требуемой чистоты обработки и вида фрезерования;

n_n - паспортное значение частоты вращения, об/мин.

Назначить коэффициенты корректирования и скорректировать скорость резания (V_P^{CK}).

Определить расчетную величину частоты вращения шпинделя станка

$$n_p = \frac{1000 * V_P^{CK}}{\pi * D} \text{ об/мин}, \quad (5.14.)$$

D – диаметр фрезы, мм.

Техническое нормирование шлифовальных работ.

Круглое наружное шлифование при поперечной подаче на двойной ход стола.

Основное время рассчитывается по формуле;

$$T_o = \frac{2L_p * Z}{n_U * S_{PP} * S_t} * K, \quad (5.15.)$$

Где $L_p = 1 + B$ - длина хода стола при выходе круга в обе стороны;
 l – длина обрабатываемой поверхности, мм;
 B – ширина шлифовального круга, мм;
 Z – припуск на обработку на сторону, мм;
 n_U - частота вращения обрабатываемого изделия, об/мин

$$n_U = \frac{1000 * V_U}{\pi * D}, \quad (5.16.)$$

V_U - скорость изделия, м/мин;

D – диаметр обрабатываемой детали, мм.

Согласовать частоту вращения с паспортными данными станка.

S_{PP} - продольная подача, мм/об;

S_t - глубина шлифования (поперечная подача);

K – коэффициент, учитывающий износ круга и точность шлифования.

$K = 1,1 - 1,4$ при черновом шлифовании;

$K = 1,5 - 1,8$ при чистовом шлифовании.

Техническое нормирование сварочных и наплавочных работ.

Нормирование газосварочных работ:

Основное время определяется по формуле:

$$T_o = \frac{G_T}{L_H} + t_o * n_p, \quad (5.17.)$$

Где $G_T = V * \gamma$ - масса наплавленного металла, г;

- при заварке отверстий V – объем металла для заполнения отверстий с учетом коэффициента 1,2-1,3 для учета наплывов;

- при заварке трещин, V – объем наплавленного металла определяется по формуле $V = F * L$,

Где L – длина шва, см;

F – площадь поперечного сечения шва, см²

Площадь поперечного сечения шва, см²

Таблица 3

Тип шва	Толщина свариваемого металла не более, мм						
	2	3	4	5	6	8	10
Стыковой односторонний без скоса кромок	0,11	0,15	0,22	0,30			
V – образный со скосом 2-х кромок					0,28	0,45	0,67

γ – плотность наплавленного металла, г/см²,

α_H - коэффициент наплавки, зависит от номера наконечника горелки

Коэффициент наплавки при газовой сварке, α_H

Таблица 4

№ наконечника	Толщина свариваемого металла	α_H
0	0,5 - 1	1,25
1	1 - 2	2,5
2	2 - 4	5,0
3	4 - 6	8,35
4	6 - 9	12,5

t_o - основное время на разогрев свариваемых кромок, мин

Таблица 5

Толщина металла, мм	Время на один разогрев, мин t_o
0,5 – 1,5	0,1
2,0 – 3,0	0,2
4,0	0,3
5,0	0,4
6,0	0,5

n_p - число разогревов, определяется количеством участков сварки. На каждый участок 1 – 2 разогрева.

Вспомогательное время определяется по формуле

$$T_B = T_B^1 + T_B^2 + T_B^3, \quad (5.18.)$$

T_B^1 - вспомогательное время на осмотр шва, очистку кромок после сварки, см. табл. 6.

Таблица 6

Толщина свариваемого металла, не более, мм	Длина свариваемого шва не более, мм				
	100	200	300	400	500
	T_B^1 , мин				
4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1
10	0,9	1,0	1,3	1,5	1,6
16	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2
20	1,4	1,8	2,0	2,3	2,5
24	1,7	1,0	2,3	2,7	2,9

T_B^2 - вспомогательное время на установку, повороты и снятие свариваемого изделия, см. табл. 7

Таблица 7

Переходы	Масса детали, не более, кг				
	5	10	15	20	30
	T_B^2 , мин				
Поднести. Уложить. Снять и отнести деталь	0,4	0,6	0,7	1,0	1,4
Повернуть деталь на 90°	0,1	0,12	0,14	0,16	0,20
Повернуть деталь на 180°	0,12	0,14	0,17	0,20	0,25

T_B^3 - вспомогательное время на переход сварщика, см. табл. 8

Таблица 8

Перемещение	Расстояние не более, мм		
	10	20	30
	T_B^3 , мин		
Свободное	0,6	0,9	1,2
Затрудненное	0,9	1,4	1,8

Дополнительное время определяется по формуле:

$$T_d = \frac{K(T_o + T_B)}{100}, \quad (5.19.)$$

Где К – процент дополнительного времени для газосварочных работ, зависит от условий выполнения сварки

Удобное положение, К = 8%

Неудобное положение, К = 10%

Напряженное положение, К = 13%

В случае подогрева детали коэффициент увеличивается на 4%

Техническое нормирование ручной электродуговой сварки.

Основное время определяется по формуле:

$$T_o = \frac{60G * A * m}{\alpha_H * I}, \quad (5.20.)$$

Где G – масса наплавленного металла, г;

α_H - коэффициент наплавки, т. е. масса наплавленного металла в граммах, наплавляемого в течении часа при силе тока в 1 А, г/Ач см. табл. 9;

I - сила тока. Зависит от диаметра электродов, см. табл. 9;

A – коэффициент учитывающий длину шва;

m – коэффициент, учитывающий положение шва в пространстве;

Диаметр электродов для сварки выбирается в зависимости от толщины свариваемого материала,

H – Толщина свариваемого металла, мм - 1-2 3-5 4-10 свыше 10

D - диаметр электрода, мм - 2-2,5 3-4 4-6 5-7

Таблица 9

Марка электрода	Назначение	Коэффициент наплавки г/Ач	Диаметр электрода, мм	Величина сварочного тока, А
Стальные электроды				
Э34 с меловой обмазкой	Сварка малоответственных конструкций при статической нагрузке	6,5	3	100-130
			4	140-180
			5	200-240
			6	270-320
ВИАМ-25	Сварка конструкций толщиной свыше 1,2 мм, испытывающих статическую, ударную и вибрационную нагрузку	7,5	2	25-50
			2,5	40-75
			3	70-110
			4	100-130

Время на возбуждение дуги, на осмотр. Измерение и на очистку шва от шлака и брызг после сварки. мин, см. табл. 10;

Таблица 10

Толщина металла, мм	Стыковой шов длиной не более 100 мм		
	Односторонний без скоса кромок	Двухсторонний без скоса кромок	V - образный
2	0,8		
3	0,8	1,0	
4	0,9	1,2	
5		1,3	
6		1,4	0,8
8		1,5	0,8
10			0,9

T_{B2} - вспомогательное время. Затраченное на свариваемое изделие. Распределяется на установку. Повороты, снятие сварных изделий и подноску изделий на расстояние до 5 м, мин;

T_{B3} - вспомогательное время на перемещение сварщика и протягивание электродов, мин;

Дополнительное время

$$T_D = \frac{K(T_O + T_B)}{100}, \quad (5.22.)$$

$K = 13 - 18\%$

Техническое нормирование автоматической наплавкой.

Основное время:

- для тел вращения $T_O = \frac{L * i}{n * S}, \quad (5.23.)$

- для наплавки шлиц продольным способом $T_O = \frac{L * i}{V_H},$

Где L – длина наплавки, мм;

S - число оборотов детали. Об/мин;

n - шаг наплавки, мм/об;

i - количество слоев наплавки.

При наплавке тел вращения длина наплавленного валика определяется по формуле:

$$L = \frac{\pi * D * l}{S}, \quad (5.24.)$$

Где D – диаметр наплавляемой детали, мм;

l - длина наплавляемой шейки, мм;

S – шаг наплавки. мм/об;

- при наплавке шлиц продольным способом $L = l * n$

где l – длина шлицевой шейки, мм;

n – число шлицевых впадин;

V_H - скорость наплавки, м/мин.

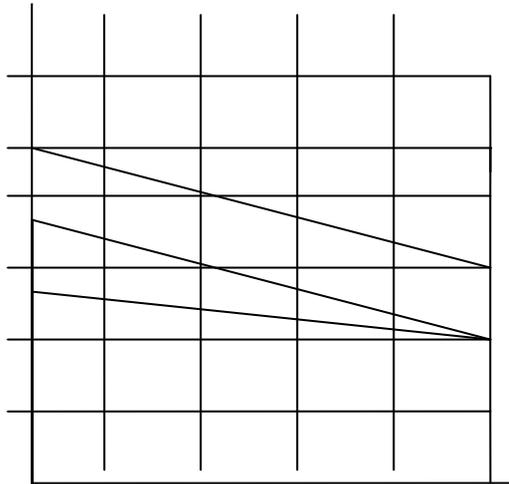
Последовательность определения скорости наплавки:

- диаметр электродной проволоки принимается в пределах 1 – 2 мм. Предпочтительно $d = 1,6$ мм;

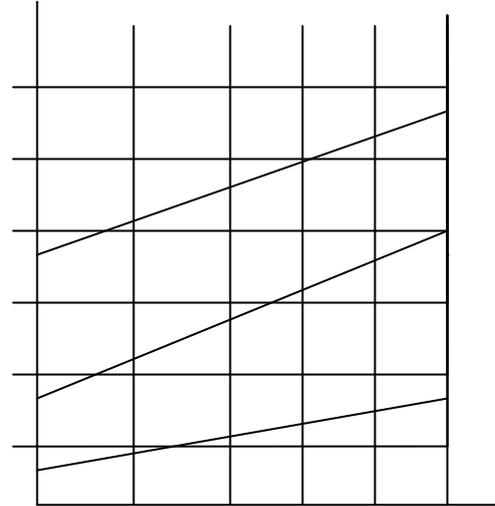
- плотность тока D_A , А/мм² выбирается в зависимости от вида наплавки и диаметра наплавочной проволоки;

- коэффициент наплавки - α_H ;

D_A



α_H



1. Для вибродуговой наплавки
2. Для наплавки под слоем флюса
3. Для наплавки в среде углекислого газа.

- масса расплавленного металла $G_{PM} = \frac{I * \alpha_H}{60}$, г/мин;

- объем расплавленного металла $Q_{PM} = \frac{G_{PM}}{\gamma}$, см³/мин;

γ - плотность расплавленного металла, г/см³,

- скорость подачи электродной проволоки $V_{IP} = \frac{Q_{PM}}{0,785d^2}$, м/мин;

- подача (шаг наплавки) $S = (1,2 \div 2,0)$, мм/об;

Полученную величину согласовать с паспортными данными станка:

- скорость наплавки $V_H = \frac{0,785d^2 V_{IP} * K * a}{t * S}$,

K – коэффициент перехода металла на наплавленную поверхность, т. е. учитывающий выгорание и разбрызгивание металла;

a - коэффициент неполноты наплавленного слоя

Вид наплавки	K	a
Вибродуговая наплавка	0,73 – 0,82	0,79 – 0,95
Наплавка под слоем флюса	0,90 – 0,986	0,986 – 0,99
Наплавка в среде CO_2	0,82 – 0,90	0,88 – 0,96

Скорость наплавки должна быть меньше скорости подачи электродной проволоки.

- частота вращения детали $n = \frac{1000 * V_H}{\pi * D}$, об/мин.

Полученное значение следует согласовать с паспортными данными станка с учетом дополнительного редуктора. При наплавке под слоем флюса рекомендуется $n = 2,5 \div 5$ об/мин.

i - количество слоев наплавки.

Вспомогательное время определяется:

$$T_B = T_{B1} + T_{B2} + T_{B3}, \quad (5.25.)$$

Где T_{B1}, T_{B2}, T_{B3} , - вспомогательное время на снятие и установку детали: связанное с переходом, в среде СО = 0,7, под слоем флюса - 1,4 мин. На 1 п. м. шва; на один поворот детали, сварочной головки - 0,46 мин.

Дополнительное время $T_D = \frac{\Pi(T_O + T_B)}{100}$,

Где Π – процент дополнительного времени - 11 ÷ 15%.

6. Конструкторская часть

Конструкторская часть выполняется в виде приспособления, предназначенного преимущественно для установки и закрепления детали при восстановлении или для механизации работ по одной из операций проектируемого производственного процесса

Приступая к проектированию приспособления необходимо проанализировать существующие конструкции приспособлений и наметить пути их усовершенствования или замены.

7. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы объекта проектирования. За исключением п. 4.1. данного раздела все остальные разрабатываются только применительно к тому объекту проектирования, который указан в задании на проектирование.

В организационной части предполагается решение следующих задач:

- 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 ;
- расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики ;
распределение исполнителей по специальностям и квалификации;
- подбор технологического оборудования ;
- расчет производственной площади объекта проектирования ;
- составление плана размещения технологического оборудования на объекте проектирования.

7.1. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ТО И ТР НА АТП

В данном параграфе необходимо:

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

Среди прочих методов организации ТО и ремонта в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании производственных подразделений по технологическому признаку (**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;
 - 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 ремонта) осуществляется централизованно комплексом подготовки производства.
5. Обмен информацией между отделом управления **и всеми** производственными подразделениями базируется на двусторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

Схема централизованного управления производством при методе технологических комплексов приведена в **Приложении 3**.

Примеры схем управления объектами проектирования по ТО и ТР представлены в **Приложении 4**.

7.2. ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Решение указанной задачи осуществляется для проектов по техническому обслуживанию и зоне текущего ремонта.

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

В проектах по зонам технического обслуживания выбор метода организации технологического процесса должен определяться по сменной программе соответствующего вида ТО. В зависимости от ее величины может быть принят метод универсальных постов или метод специализированных постов.

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

Метод специализированных постов принимается для средних и крупных АТП, в которых эксплуатируется подвижной состав. По рекомендации НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее: для ЕО - 50, для ТО-1 -12-15, ТО-2 – 5 - 6 обслуживаний однотипных автомобилей.

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 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.

В проектах по зоне текущего ремонта технологический процесс может быть организован методом универсальных или специализированных постов.

Метод универсальных постов ТР является в настоящее время наиболее распространенным для большинства АТП.

Метод специализированных постов находит все большее распространение в АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных исполнителей, повысить качество ремонта и производительность труда.

7.4. ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

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 требования выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в межсменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить:

- количество рабочих дней в году;
- сменность работы;
- время начала и окончания работы.

Количество рабочих дней в году (Дрг = 253, 305 или 365) для объекта проектирования принимается по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций, изложенных в [2] и представленных в **Приложениях 7 и 8** настоящих Методуказаний.

Сменность объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь, устанавливается с учетом режима работы автомобилей на линии и основывается на рекомендациях [2], представленных в **Приложении 7** настоящих Методуказаний.

Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основе принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены ($T_{см}$)-и количество рабочих дней в неделю. 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. Пример такого графика для одного из вариантов показан в **Приложении 9**.

7.5. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ В ЗОНАХ ' ТО, ТР И ПОСТОВ ДИАГНОСТИКИ

Расчеты, приведенные в данном параграфе, применяются для проектов по зонам технического обслуживания и текущего ремонта и для проектов по диагностике.

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

* В наименовании данного параграфа следует указать наименование только того объекта проектирования, по которому выполняется проект. Для проектов по участкам (цехам) ТР эта задача не решается,

7.5.1. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ ЗОН ТО-1 И ТО-2 ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА НА ТУПИКОВЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ИЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОСТАХ

Количество постов определяется во формуле:

$$n_{\text{пто}} = \frac{\tau}{R}, \quad (7.1)$$

где: τ - такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту, мин,

R - ритм производства; т.е. время одного обслуживания, мин.

Такт поста определяется по формуле:

$$\tau = \frac{\sum T_i \cdot 60 \cdot K_{и}}{N_i \cdot P \cdot K_{и}} + t_{п}, \text{ мин.} \quad (7.2)$$

где: $\sum T_i$ - годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1, ТО-2 (чел.-ч), принимается по результатам расчетов по формулам 3.36, 3.38 ;

$K_{и}$ - коэффициент неравномерности загрузки постов (табл. 12 с.26 [6], Приложение 23);

P - численность одновременно работающих на посту (табл. 13 с.28 {61, Приложение 24);

N_i - годовая программа по ТО-1 или ТО-2, рассчитанная по формулам 3.19 и 3.30;

K_i - коэффициент использования рабочего времени поста (табл. 53 с.84 [6], Приложение 25);

$t_{п}$ - время установки автомобиля на пост и съезда с него (принимается равным 1-3 мин).

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_i}, \text{ мин} \quad (7.3)$$

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

$C_{см}$ - число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 4.4);

N_i - сменная программа ТО-1 или ТО-2 (принимается по результатам расчетов по формуле 3.34).

7.5.2. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ЛИНИЙ ТО ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПОТОЧНЫМ МЕТОДОМ

Количество линий зоны ТО-1 и ТО-2 определяется по формуле:

$$n_{л} = \frac{\tau}{R}, \quad (7.4)$$

где : τ - 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

$$\tau = \frac{\sum T_i \cdot 60}{N_i \cdot P \cdot n_{тО}} + \frac{L_a + a}{V_k}, \quad \text{мин} \quad (7.5)$$

где : $\sum T_i$ - годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1 или ТО-2, принимаемая по результатам расчетов по формулам 3.36, 3.38;

N_i - годовая программа по ТО-1 или ТО-2, рассчитанная по формулам 3.29 и 3.30 ;

P - численность одновременно работающих на посту (табл. 13 с.28 [6], Приложение 24);

$n_{тО}$ - число постов в поточной линии. По данным Гиправтотранса для зон ТО-1 и ТО-2 $n_{тО}$ принимается равным 3 ... 5;

L_a - габаритная длина автомобиля (автопоезда), м (определяется в соответствии с [15]).

a - интервал между автомобилями на линии, м ;

V_k - скорость конвейера (10-15 м/мин).

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \times C_{см} \times 60}{N_i}, \quad \text{мин} \quad (7.6)$$

Значение составных элементов формулы аналогично формуле (4.3).

7.5.3. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ЛИНИЙ ЗОНЫ ЕО

Количество линий зоны ЕО определяется по формуле:

$$n_{л} = \frac{\tau_{л}}{R}, \quad (7.7)$$

где; $\tau_{л}$ - такт линии, мин;

R - ритм производства, мин

Такт линии определяется по формуле :

$$\tau_{Л} = \frac{60}{N_{у}} \quad (7.8)$$

где: $N_{у}$ - производительность моечной установки, автомобилей/ч.

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{см} \times C_{см} \times 60}{NEO}, \text{ мин} \quad (7.9)$$

7.5.4. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ ЗОНЫ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА (ТР), ОБЩЕЙ И ПОЭЛЕМЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКИ (Д-1 и Д-2).

Расчет согласно ОНТП-01-91 производится по единой формуле;

$$n = \frac{T_{I} \cdot K_{И}}{D_{РГ} \cdot t_{СМ} \cdot C_{СМ} \cdot P \cdot K_{И}}, \quad (7.10)$$

где: T_{I} - годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР (определяется по формуле 3.45) или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики (определяется по формулам 3.40 и 3.41);

$D_{РГ}$ - число рабочих дней в году зоны ТР или участка Д-1 (Д-2) (принимается по данным п. 4.4);

$t_{СМ}$ - продолжительность работы зоны ТР или участка Д-1 (Д-2) (принимается по данным п.4.4);

$C_{СМ}$ - число смен в сутки (принимается по данным п.4.4);

P - численность рабочих, одновременно работающих на посту (принимается по табл. 13 с.28 [6], Приложение 24);

$K_{И}$ - коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по табл. 12 с.27 [6], Приложение 23);

$K_{И}$ - коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по табл. 53 с.84 [6], Приложение 25).

Количество постов Д-1 и Д-2 после расчета по формуле 4.10 должно быть согласовано с рекомендациями [9] и Приложением 11.

Резервное количество постов зоны ТР рассчитывается по формуле:

$$\text{рез} = (K_{И} - 1) \cdot n, \quad (7.11)$$

где : $K_{И}$ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР. Для крупных АТП $K_{И} = 1,2$, для небольших АТП $K_{И} = 1,5$.

В зоне ТР для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ предусматриваются универсальные и специализированные посты, примерное соотношение которых приводится в **Приложении 10**.

7.6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ И КВАЛИФИКАЦИИ

Общее количество исполнителей в производственных подразделениях, полученное ранее расчетом в п. 3.8., необходимо распределить по специальностям (видам работ) и квалификации.

В проектах по техническому обслуживанию количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом примерного распределения общего объема работ по ТО (см. Приложение 1). Результаты расчета и принятое количество исполнителей различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий целесообразно представить в виде таблицы 4.1 (см форму ниже).

Распределение исполнителей в зоне ТО по специальностям
Таблица 4.1.

Виды работ	Распределение трудоемкости,	Количество исполнителей	
		расчетное	принятое
1	2	3	4
1. Диагностические			
2. Крепежные			
3 Регулировочные			
4.			
5. По системе питания			
6. Шинные			
7. Смазочные, заправочно-		-.	
Итого:	100 %		

В проектах по зонам текущего ремонта количество исполнителей для отдельных видов работ определяется с учетом распределения постовых работ зон (см. Приложение 1). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом возможного их совмещения целесообразно представить в виде таблицы 4.2. (см. форму ниже).

Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям

Таблица 4.2.

Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
		Расчетное	принятое
1	2	3	4
1. Диагностический			
2. Регулировочные			
3. Разборочно-			
4. Сварочно-			

Для специализированных постов в зоне ТР распределение исполнителей по постам необходимо провести с учетом решения, принятого ранее в п. 4.5.

В проектах по ремонтным цехам, где общее количество исполнителей составляет несколько человек, целесообразна специализация исполнителей по отдельным видам работ или по ремонту отдельных агрегатов, узлов или приборов. При решении этой задачи необходимо использовать примерное соотношение между исполнителями различных специальностей, приведенное в типовых проектах рабочих мест на АТП [7].

Решение вопроса о выборе квалификации исполнителей в различных производственных подразделениях должно выполняться с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП [7].

В проектах по диагностике в соответствии с рекомендациями Руководства по диагностике подвижного состава [9] работы по диагностированию выполняют механики-диагносты (инженеры или техники). Поэтому распределение исполнителей по специальностям и квалификации для этих проектов не выполняется.

7.7. ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объекта проект! звания осуществляется с учетом рекомендаций

типовых проектов рабочих мест на АТП [7], Руководства по диагностике технического состояния подвижного состава [9] и табеля гаражно-технологического оборудования.

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, всевозможные приборы и приспособлен. 1я, занимающие самостоятельную площадь на планировке, необходимые для выполнения работ по ТО , ТР и диагностированию подвижного состава.

К организационной оснастке относят производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы), занимающий самостоятельную площадь на планировке.

К технологической оснастке относят всевозможный инструмент, приспособления, приборы, необходимые для выполнения работ по ТО , ТР и диагностированию подвижного состава, не занимающие самостоятельной площади на планировке.

При выборе технологического оборудования и организационной оснастки следует учитывать, что количество многих видов стандов, установок и приспособлений не зависит от числа работающих в цехе, тогда как верстаки или рабочие столы принимаются исходя из числа рабочих, занятых в наиболее нагруженной смене.

Перечень оборудования и оснастки целесообразно представить в таблицах, формы которых приведены ниже.

Технологическое оборудование (организационная оснастка)

Таблица 4.3

Наименование	Тип или модель	Количество	Размеры в	Общая площадь, м ²
1	2	3	4	5
ИТОГО:				

Технологическая оснастка

Таблица 4.4.

Наименование	Модель или ПОСТ	Количество
1	2	3

7.8. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В проектах по техническому обслуживанию, диагностике и зоне текущего ремонта определение производственной площади производится по формуле:

$$F_3 = (f_a \cdot n + F_{об}) \cdot K_p, \text{ м,} \quad (7.12)$$

где : f_a - площадь горизонтальной проекции автомобиля, м^2 ;

n - количество постов в зоне ТО и ТР и постов диагностики. Принимается по результатам расчета в п. 4.5.;

$F_{об}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами или линиями, м. кв;

K_p - коэффициент плотности расстановки постов и оборудования.

Принимается по данным табл. 4.5.

Таблица 7.5.

№ п/п	Наименование подразделений	Коэффициент плотности
1.	Зоны ТО и ремонта	4,5
2.'	Кузнечно-рессорный цех	4,5 - 5,5
3.	Сварочный цех	4,0 - 5,0
4.	Моторный, агрегатный, шиномонтажный,	3,5 - 4,5
5,	Слесарно-механический, аккумуляторный, карбюраторный, электротехнический цеха	3,0 - 4,0

При.поточном методе технического обслуживания площадь зоны ТО определяется по формуле:

$$F_z = L_z \cdot B_z, \text{ м}^2 \quad (7.13)$$

где L_z – длина зоны ТО, м;

B_z - ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО определяется по формуле :

$$L_z = L_l + 2a_1, \text{ м} \quad (7.14)$$

где L_l – рабочая длина линии ТО, м;

$a_1 = 1,5 \dots 2,0$ м - расстояние автомобиля до наружных ворот. .

Рабочая длина линии ТО определяется по формуле :

$$L_l = f_a \cdot n + a(n - 1), \text{ м} \quad (7.15)$$

где f_a - габаритная длина автомобиля, м ;

n - число постов в зоне;

$a = 1,2 \dots 2,0$ м-расстояние между автомобилями.

Окончательно площадь зоны ТО или ТР и постов диагностики обычно вынужденно 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, имеющей одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12м, одинаковый размер пролетов с модулем 6 м, т.е. 12, 18, 24 м и более.

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

$$F_{\text{цех.}} = K_{\text{п}} \cdot f_{\text{об}}, \text{ м}^2 \quad (7.16)$$

где $F_{\text{цех.}}$ - площадь цеха, м^2 ;

$f_{\text{об}}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, м^2 . Принимается по данным табл. 4.3.;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования, принимается из табл. 4,5.

Окончательно принимаемая площадь должна быть уточнена по размерам соответствующего цеха (участка) в «Типовых проектах организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий» [7].

Отступление от расчетной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в пределах $\pm 20 \%$ для помещений с площадью до 100 м^2 и $\pm 10 \%$ для помещений с площадью свыше 100 м^2 .

Компоновка технологического оборудования и оснастки на объекте проектирования должна учитывать схему технологического процесса и выполняться с учетом минимального передвижения рабочих в процессе труда и соблюдения нормируемых расстояний между оборудованием в соответствии со СНиП 11-93-74 и ОНТП-01-91 [6] и должна быть представлена в графической части проекта на листе формата А1 с учетом требований, изложенных в методических указаниях по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта.

7.9. РАСЧЕТ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ТО и ТР АТП

Уровень механизации производственных процессов ТО и ТР определяется двумя показателями:

- степенью охвата рабочих механизированным трудом;

- уровнем механизированного труда в общих трудовых затратах.

Для расчета уровня механизации необходимы следующие исходные данные:

- количество основных и вспомогательных рабочих, занятых ТО (ТР);
- перечень оборудования и инструмента, применяемого при механизированном и механизированно-ручном способе выполнения работ;
- числовые значения коэффициентов механизации оборудования и механизированного инструмента.

Количество основных и вспомогательных рабочих, занятых в ТО и ТР, определяется для действующих предприятий (подразделений) по плановой численности явочных рабочих с учетом всех смен работы, для проектируемых предприятий (подразделений) - по технологическому расчету.

Перечень оборудования и инструмента, которым оснащены производственные подразделения ТО (ТР), включает подъемно-транспортное, уборочно-моечное, смазочно-заправочное, диагностическое, шиномонтажное, кузнечно-прессовое, металл- и деревообрабатывающее, разборочно-сборочное и другое технологическое оборудование, а также механизированный инструмент, приборы и аппаратуру, имеющую электрические, гидравлические,

пневматические и другие приводы.

Оборудование, приспособления и инструмент, не имеющие приводов, **в этот перечень не включается.**

Перечень оборудования и инструмента целесообразно свести в таблицу.

При заполнении этой таблицы следует иметь в виду следующие положения:

- в каждом из подразделений ТО (ТР) основные рабочие делятся на две группы: использующие механизированное оборудование и инструменты и не использующие его. Последние заносятся в строку «прочее не механизированное оборудование»;
- при организации технологического процесса ТО на специализированных постах заполнение таблицы следует проводить для каждого из постов. При выполнении ТО на универсальных постах следует использовать рекомендации, приведенные ниже для зоны ТР;
- для зоны ТР с универсальными постами, когда рабочие не закреплены за конкретным оборудованием и механизированным инструментом, выделяется группа рабочих, не использующих оборудование и инструмент **Рр**, а отнесение остальных рабочих к соответствующим группам производится по соотношению суммарного времени работы оборудования и механизированного инструмента к общей продолжительности работы рассматриваемой группы рабочих;
- для зоны ТР со специализированными постами заполнение таблицы следует выполнять по каждому из постов отдельно;
- заполнение графы 4 таблицы производится на действующем предприятии на основе анализа фактического использования инструмента, в проектах - на основе средних значений коэффициентов «К» и «И».

При этом количество часов работы оборудования и **инструмента** указывается общее за сутки.

Числовые значения коэффициентов механизации определяются для каждой единицы оборудования в перечне. Для оборудования, применяемого при механизированном способе выполнения работ, используется коэффициент механизации оборудования «К». Для оборудования, применяемого при механизированно-ручном способе, применяется коэффициент простейшей механизации «И».

Примерные укрупненные числовые значения коэффициентов механизации «К» и «И» для наиболее распространенного оборудования в зависимости от типа и мощности АТП приведены в Приложениях 1 и 2 [14]. Принятые значения коэффициентов необходимо занести в таблицу б.1. и использовать для расчета уровня механизации.

Следует иметь в виду, что при расчете уровня механизированного труда в общих трудовых затратах, если одним рабочим используется два или несколько видов оборудования, расчетные коэффициенты механизации следует суммировать. При этом суммарный коэффициент «К» не может быть более единицы, а суммарный коэффициент «И» не более 0,3.

7.9.1. РАСЧЕТ СТЕПЕНИ ОХВАТА РАБОЧИХ МЕХАНИЗИРОВАННЫМ ТРУДОМ

Общая степень охвата рабочих механизированным трудом в подразделении ТО (ТР) определяется по формуле:

$$C = C_M + C_{MP}, \% \quad (7.17.)$$

где C_M - степень охвата рабочих механизированным трудом, %;

C_{MP} - степень охвата рабочих механизированно-ручным трудом, %.

Степень охвата рабочих механизированным трудом определяется по формуле:

$$C_M = \frac{P_M}{P_M + P_{MP} + P_P} \cdot 100\%, \quad (7.18.)$$

где P_M – количество рабочих во всех сменах в данном подразделении, выполняющих работу механизированным способом ;

P_{MP} - количество рабочих во всех сменах, выполняющих работу механизированно-ручным способом;

P_P - количество рабочих во всех сменах, выполняющих работу вручную.

Степень охвата рабочих механизированно-ручным трудом определяется по формуле:

$$C_{MP} = \frac{P_{MP}}{P_M + P_{MP} + P_P} \cdot 100, \% \quad (7.19.)$$

В последней формуле принятые обозначения аналогичны принятым в формуле (6.2).

7.9.2. РАСЧЕТ УРОВНЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ТРУДА

В ОБЩИХ ТРУДОЗАТРАТАХ

Общий уровень механизированного труда в общих трудозатратах в подразделении ТО (ТР) определяется по формуле:

$$U_M = U_{MT} + U_{MP}, \% \quad (7.20.)$$

Где U_M - уровень механизированного труда в общих трудозатратах, %;

U_{MP} - уровень механизированно-ручного труда в общих трудозатратах, %.

Уровень механизированного труда в общих трудозатратах в данном подразделении ТО (ТР) определяется по формуле:

$$C_{MP} = \frac{P_{M1} \cdot K_1 + P_{M2} \cdot K_2 + \dots + P_{Mn} \cdot K_n}{P} \cdot 100, \% \quad (7.21.)$$

где P_{M1} , P_{M2} , P_{Mn} - количество рабочих, выполняющих работу механизированным способом на соответствующем оборудовании;

K_1 , K_2 , K_n - коэффициенты механизации оборудования, используемого соответствующими рабочими.

Уровень механизированно-ручного труда в общих трудозатратах в данном подразделении ТО (ТР) определяется по формуле:

$$U_{MP} = \frac{P_{MP1} \cdot I_1 + P_{MP2} \cdot I_2 + \dots + P_{MPn} \cdot I_n}{P} \cdot 100, \% \quad (7.22.)$$

где R_{mp1} , R_{mp2} , R_{mpn} - количество рабочих, выполняющих работу механизировано-ручным способом на соответствующем оборудовании;

I_1, I_2, \dots, I_n - коэффициенты простейшей механизации оборудования, используемого соответствующими рабочими.

Результаты расчетов по формулам 6.1.- 6.6. необходимо свести в таблицу 6.1.

В приложении 28 [5, 14] приведены данные по уровню механизации производственных процессов ТО и ТР для АТП различных типов и мощности, полученные на основе действующих норм технологического проектирования АТП, табеля гаражного технологического оборудования и анализа типовых и индивидуальных проектов.

Расчет показателей уровня механизации производственных процессов на участке по ремонту приборов системы питания (пример заполнения)															
Наименование подразделения	Наименование оборудования	Количество оборудования	Время работы	Распределение рабочих местам				Коэффициенты механизации		Степень охвата рабочих механизированными			Уровень механизации и труда в общих трудозатратах		
				Р	Р _м	Р _{мп}	Р _р	К	И	С _м	С _п	С	У _м	У _п	У
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Участок ремонта приборов системы питания	Установка для проверки карбюраторов Стенд для проверки и регулировки	1	2,0	1	1	-	-	0,25							
		1	2,	2	2	-	-	0,25							

8. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Целью раздела является разработка мероприятий по созданию на объекте проектирования условий, отвечающих требованиям Правил по охране труда и окружающей среды, принятых на автомобильном транспорте.

При выполнении раздела рекомендуется использовать литературу по предмету «Охрана труда» [11, 12, 13].

В разделе следует решить задачи, указанные ниже.

8.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Материал по указанному вопросу рекомендуется изложить в следующей последовательности:

- ответственность за соблюдение правил по охране труда;
- виды инструктажей ;
- порядок их проведения.

8.2. ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВРЕДНОСТИ

С учетом протекающих на объекте проектирования технологических процессов необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельно допустимые концентрации (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-76. Здесь же следует привести перечень организационно-технических мероприятий по их снижению, включая выбор средств индивидуальной защиты и вида вентиляции.

8.3. ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В соответствии со СН.245-71 и ГОСТ 12 1.005-76 в зависимости от принятой категории работ на объекте проектирования и времени года необходимо привести допустимые и оптимальные параметры температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

8.4. ОСВЕЩЕНИЕ

На объекте проектирования следует принять тот или иной тип освещения в соответствии со СНиП 11-4-79 и установить нормы освещенности на объекте проектирования и на индивидуальных рабочих местах.

Для принятого естественного освещения следует выполнить расчет количества окон, для принятого искусственного освещения - расчет количества и мощности светильников.

При решении вопросов по освещению на объекте проектирования рекомендуется использовать Консультацию по решению задач контрольного задания по предмету «Охрана труда» (автор-составитель Ключева Р.Н.). РЗАТТ, Горький, 1988.

7.4.1. Расчет естественного и искусственного освещения.

Определяем световую площадь оконных проемов участка

$$F_{ок} = F_{цеха} \cdot a \quad (8.1.)$$

где: а- световой коэффициент (табл. 12)

Определяем количество окон.

$$n_{окон} = F_{окна} / F_{окна\ стандарт} \quad (8.2.)$$

Определяем общую световую мощность ламп

$$W_{осв.} = R \cdot F_{цеха}$$

где: R - норма расхода электрической энергии Вт / м²
(принимается равной 15 -20 Вт / м²)

Определяем количество ламп или светильников.

$$n_{л} = W_{осв} / W_{л} \quad (8.3.)$$

$$\text{или } n_{с} = W_{осв} / W_{св}. \quad (8.4.)$$

где: $W_{л}$ - мощность лампы
 $W_{св.}$ - мощность светильника

7.4.2. Расчет вентиляции.

Определяем производительность вентилятора.

$$W_{вент} = V \cdot K_{возд}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (8.5.)$$

где: $K_{возд}$ - кратность обмена воздуха в час (табл 13)
 V -объем помещения

$$V = F_{цеха} \cdot h \quad (8.6.)$$

h -высота помещения (3 - 4 м)

Согласно определенной производительности подбираем тип вентилятора (табл. 14)

8.5. 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.

8.6. 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.

8.7. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

На объекте проектирования следует указать источники электроопасности, привести предельно допустимые уровни напряжения и тока и перечень средств защиты рабочих от поражения электрическим током.

8.8. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Установить на объекте проектирования наиболее вероятные причины возникновения пожара и возгораний и предложить мероприятия пожарной безопасности, включая расчет средств пожаротушения.

8.9. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Указать источники загрязнения окружающей среды со стороны объекта проектирования и привести перечень мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного и водного бассейнов.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении необходимо указать перечень основных задач, решенных по каждому из разделов и сделать вывод о том, какое влияние могут оказать полученные результаты на

повышение технической готовности подвижного состава и эффективность работы технической, службы АТП.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2 106-68.

Согласно ГОСТ 2.105-95 пояснительную записку следует выполнять на листах формата А4 (210 x 297) с нанесенной ограничительной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных - на 5 мм. Пример оформления заглавного и последующих листов пояснительной записки приведен в Приложениях 19 и 20.

В Приложении 20 в основной надписи на заглавном листе под символами «XX» следует понимать номер варианта индивидуального задания на курсовой проект.

Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа рукописно черными, фиолетовыми или синими чернилами (пастой) при условии написания всего текста чернилами одного цвета.

Каждый из разделов пояснительной записки следует начинать с нового лист. Расстояние между заголовками разделов и последующим текстом должно быть не менее 10 мм. Нумерация разделов и параграфов, входящих в них, выполняется арабскими цифрами (пример см. в разделе 5 настоящих Методических указаний).

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер ставится с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать путем указания в квадратных скобках порядкового номера источника по списку, приведенному в записке. В необходимых случаях, например при использовании нормативных данных, в скобках следует указывать номер страницы или номер таблицы (например, стр.25 [6] или табл.2 [3]).

Цифровой материал в пояснительной записке, как правило, для наглядности оформляется в виде таблиц. Над правым верхним углом их помещают слово «Таблица ...» с указанием порядкового номера (например, «таблица 4»).

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» пишется сокращенно, если она имеет номер (например, в табл. 6).

Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации необходимо пронумеровать арабскими цифрами (например, Рис.1, Рис 2 и т.д.). Иллюстрации должны иметь наименование, а при необходимости и подрисуночный текст.

Нумерация формул, таблиц и рисунков в пояснительной записке должна быть сквозной в пределах каждого из разделов записки.

На обложку курсового проекта следует наклеить фирменный бланк, который выдается каждому учащемуся вместе с индивидуальным заданием на курсовой проект.

Содержание пояснительной записки по ГОСТ 2.105-95 следует помещать в ее начале на заглавном листе, а список литературы - в конце записки.

При составлении содержания в него следует включить названия **всех** разделов

без каких-либо изменений и указать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

В списке литературы для каждого из литературных источников указывается фамилия и инициалы автора, точное и полное название источника, место издания, издательство, год издания. Пример оформления списка литературы приведен в начале настоящих Методических указаний.

Графическая часть проекта выполняется на листе формата А1 (594 x 841). На нем должны быть представлены :

- план объекта проектирования ;
- краткая характеристика объекта проектирования ;

- условные обозначения, принятые на плане ,
- спецификация технологического оборудования и оргоснастки.

Компоновка технологического оборудования, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должны учитывать рекомендации Типовых проектов рабочих мест на автотранспортных предприятиях [7], а также требования Строительных норм и правил (СНиП 11-93-74) предприятий по обслуживанию автомобилей. План объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТ масштабе уменьшения (1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100) с таким расчетом, чтобы он занимал примерно 3/4 от общей площади листа формата А1. На плане необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные (привязочные.) размеры стационарного технологического оборудования, ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки. Технологическое оборудование и организационная оснастка **на** плане должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему. Форма спецификации приведена в Приложении 21.

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2 104-68. Текстовая часть надписи, спецификации и чертежа должна быть выполнена чертежным шрифтом. Пример оформления основной надписи (углового штампа) для курсового проекта на тему «Организация моторного цеха в АТП г.Н.Новгорода» приведен в Приложении 22.

В основной надписи в обозначении документа под символами «ХХ» следует понимать номер варианта задания на курсовой проект.

На свободной части поля чертежа должны быть представлены характеристика объекта проектирования и принятые условные обозначения.

В характеристике объекта проектирования должно быть отражено:

- площадь объекта проектирования ;
- количество постов (для зон ТО и ТР);
- количество исполнителей;
- режим работы объекта проектирования.

В условных обозначениях необходимо отразить лишь те, которые приняты на плане по данному объекту проектирования. Примеры условных обозначений приведены в [3,6].

Курсовой проект брошюруется в общей обложке в следующей последовательности;

- Индивидуальное задание на курсовой проект.
- Содержание (оглавление).
- Введение.
- Разделы пояснительной записки, предусмотренные настоящими Методическими указаниями.
- Список литературы.
- Графическая часть.
- Чистый лист для рецензии на курсовой проект.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ (по ОНТП-01-86), %

Виды работ	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Внедорожные автомобили	Прицепы или пуп
1	2	3	4	5	6
ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ					
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					
диагностические	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-
Регулировочные	8-11	8-16	10-12	8-10	8,5-
Смазочные, заправочно-очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехническ	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	
Шинные	4-6	3,5^5	7-9	8-10	15-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ					
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, заправочно-	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехническ	6-8	6-8	8-12	6-8	1-1,5

Продолжение приложения 1

По системе	2-3	2-3	7-14	14-17	
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-
Кузовные	18-22	15-17			
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ					

Работы, выполняемые на постах зоны ремонта					
Диагностические	1,5-2,5	1,5-2,0	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	0,6-1,5
разоорочно-сббпочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31

(продолжение) Приложение 1

1	2	3	4	5	6
Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах)					
Агрегатные	13 – 15	16 -18	18-20	17-19	
в том числе					
По ремонту двигателя	5 - 6	6.5 - 7	7 - 8	7 - 8	
По ремонту сцепления, карданной передачи, стояночной тормозной системы, редуктора, подъемного механизма	3,5-4,0	4-5	5,0-5,5	4,5-5,0	
По ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5,0	5.5-6,0	6.0-6,5	5,5 – 6,0	
Слесарно.-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	13-14
электромеханические	4.0-4.5	8 - 8	4, 5-	5 - 7	1.5-2,5
аккумуляторные	10-15	0.5-1.5	0.5-	0.5-1.5	
Ремонт приборов системы питания	2,0-3,5	2,5-3,5	3,0-4,5	3,5-4,5	
Шиномонтажные	2.0-2.5	2,5-3.5	0.5-	9-4	1,5 – 2,5
вулканизационные	1,0-1.5	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
Медницкий	1.5-2.5	1.5-2.5	1,5-	1,5-2.5	05 1.5
Сварочные	1.0-1.5	1.0-1.5	0.5-	1.0-1.5	3 - 4
жестяницкие	1.0-1.5	1,0 – 1,5	0,5-1.0	0.5-1.0	0.5-1,5
Сварочно-жестяницкие (постовые)	6 - 8	0-7	1-3	3,5 – 4,0	9 - 10
Арматурные	3.5-4.5	4 - 5	0,5-1,5	0.5-1,5	0,5-1.5
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	3.5-3.5	5-7
ИТОГО :	100	100	100	100	100

Примечание:

1. Распределение трудоемкости ЕО приведено при выполнении мойки автомобилей механизированным способом.
2. Распределение трудоемкости ТО и ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полу- прицепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами
3. Распределение агрегатных работ Тр приведено ив по ОНТП – 01-86 и может меняться в зависимости от условий работы конкретных АТП.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Режим работы и годовые фонды времени производственных рабочих (по ОНТП-01-86)

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд вре-	
	Рабочей недели, ч	Основного отпуска.	Номинальный (Фрм)	Эффективный
1	2	3	4	5
Водитель легкового автомобиля, кондуктор автобуса, уборщик и мойщик подвижного состава, грузчик, стропальщик,	40	15	2070	1860
Водитель грузового автомобиля грузоподъемностью до 3 т, слесарь по ТО и ТР подвижного состава, обойщик, столяр деревообработчик, арматурщик, жестянщик станочник по металлообработке, слесарь по ремонту агрегатов, узлов и деталей, смазчик-заправщик, электрик, слесарь по ремонту приборов системы питания (кроме двигателей работающих на этилированном бензине), шиномонтажник, слесарь по ремонту оборудования и инструментов, кладовщик агрегатов (узлов, деталей, шин, смазочных, лакокрасочных материалов, химикатов (кроме кладовщиков ГАС), водитель автоэлектропогрузчика, машинист крана ГАС.	40	18	2070	1860
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т и более, внедорожного автомобиля-самосвала, кузнец-рессорщик, медник, газосварщик слесарь по ремонту приборов системы питания двигателей, работающих на этилированном бензине, вулканизаторщик, аккумуляторщик.	40	24	2070	1820
Маляр	36	24	1830	1610

Примечание.

1. Продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 часа. Допускается увеличение рабочей смены работающих при общей продолжительности работы не более 40 часов в неделю.
2. Приведенные в таблице эффективные годовые фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других, приравненных к ним районах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рекомендуемый режим работы подвижного состава на линии

Тип подвижного состава	Рекомендуемый режим работы	
	Число дней работы в году, дн	Время в наряде в сутки, ч
1	2	3
Автомобили легковые, грузовые, автопоезда, автобусы служебные, ведомственные	305	10,5
Автомобили грузовые, автопоезда общего пользования	305	12,0
Автобусы маршрутные, автомобили легковые-такси	365	12,0
Автопоезда, автобусы междугородные	357	16,0
Автомобили-самосвалы внедорожные	357	21,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рекомендуемый режим производства ТО и ТР подвижного состава

Наименование предприятий и видов работ	Рекомендуемый режим производства ТО и ТР подвижного состава			
	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены, ч	Период выполнения (смены)
1	2	3	4	5
АТП и ПАТО				
Уборочно-моечные работы ЕО	305	2	8	ИиП
	357	3	7	I, II и III
	365	3	7	I, II и III

Диагностирование общее и углубленное	255	1-2	8	I-II
	305	2	8	ИиП
Первое и второе техническое обслуживание	255	1-2	8	I-II
	305	2	8	ИиП
Регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР	255	2	8	I-II
	305	2-3	7-8	I, II и III
	357	3	7	I, II и III
Агрегатные, слесарно-механические, электротехнические, радио-ремонтные, шинно-монтажные вулканизационные, кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатывающие, обойные работы, ремонт приборов системы питания	255	1-2	8	I-II
	305	1-2	8	I-II

Таксометровые и аккумуляторные работы ТР	305	1-2	8	I-II
	357	1-2	8	I-II
Малярные работы ТР	255	1-2	8	I-II
	305	1-2	8	I-II

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Примерное соотношение универсальных и специализированных постов ТР

Наименование видов работ ТР	Процентное соотношение количества рабочих постов	
	автомобилей	Прицепов и полуприце
- Замена двигателей.	11-13	—
- Замена и регулировка узлов двигателей.	4-6	-
- Замена агрегатов и узлов трансмиссии (коробок передач, карданных передач, передних и задних)	12-16	18-20
- Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и	7-9	8-10
- Замена узлов и деталей ходовой части.	9-11	17-21
- Замена узлов, деталей рулевого управления и регулировка углов ус-	2-14	-
- Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы	10-12	16-18
- Замена и перестановка колес.	8-10	35-17
- Замена деталей кабины и кузова.	7-9	10.12
- Прочие работы, выполняемые на универсальных постах.	9-11	8-10
ИТОГО:	100	100

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Количество диагностических постов (линий) на АТП различной мощности

Списочное количество автомобилей, ед	Общий годовой пробег парка, млн.км	Суточная программа диагностирования				Количество диагностических		Количество диагностических постов		Количество универсальных постов для диагностики Д-1 и Д-2 с комби
		по плану		выборочно		Д-1	Д-1	тормозам	переднему мосту и рулевому управле-	
		Д-1	Д-2	Д-1	Д-2					
50	2,5	4	1	1,2	0,2	-	-	-	-	1
100	5,0	8	2	2,4	0,4	-	-	-	-	1
150	7,5	12	3	3,6	0,6	-	1	1	-	1
200	10,0	16	4	4,8	0,8	1	1	1	1	-
300	15,0	24	6	7,2	1,2	1	1	1	1	-
400	20,0	32	8	9,6	1,6	1	1	1	1	-
500	25,0	40	10	12,0	2,0	2				

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 1						
Операционно-технологическая карта автомобиля						карта
(вид обслуживания)						
(модель, марка)						
Общая (чел.ч)			трудоемкость			
(вид обслуживания)						
Технологическая карта №						
(наименование агрегата, системы или вида работ)						
Трудоемкость (чел.мин)						
№ операции	Наименование и содержание работ	Место выполнения операции	Коп-во мест. Точек воздействия	Трудоемкость (чел.ч)	Приборы, инструмент, приспособл (модель.	Технические требования и указания
1	2	3	4	5	6	7

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Коэффициенты неравномерности загрузки постов

Типы рабочих постов	Коэффициенты неравномерности загрузки				
	Списочное количество подвижного состава АТП, ПАТО, СТОА,			СТОА легковых автомобилей	
	до 100	Св. 100 до 300	Св. 300 До 500	городские	дорожные
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,05	1,15
Посты ТО-1 и ТО-2, общего и углубленного диагностирования	1,10	1,09	1,08	1,1	-
Посты ТР. регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяничные; малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,1	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Коэффициенты использования рабочего времени постов ТО и ТР

Тип 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 первого и второго технического обслуживания:			
- на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
- индивидуальные	0,98	0,97	0,96
Посты общего и углубленного	0,92	0,90	0,87
Посты текущего ремонта:			
- регулировочные, разборочно-сборочные (неоснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяничные, шиномонтажные, пневмо-	0,98	0,97	0,96
- разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
- окрасочные	0,92	0,90	0,87

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Периодичности ТО и трудоемкости ТО и ТР автомобилей

Модели автомобилей	Периодичность ТО, тыс.		Трудоемкость технического обслуживания, чел.ч					Удельная трудоемкость текущего
	ТО-1	ТО-2	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТО-100 (0 1)	СО весна/осень или	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Москвич-2141	5,0	20,0	1,19	2,20	8,3	-	Неуста	2,8
УАЗ-31-12	5,0	20,0	1,09	2,50	9,2	-	Неуста	3,75
ГАЗ-31029	5,0	20,0	1,4	2,50	10,5	-	Не	3,0
ГАЗ-3110	5,0	200	1,4	2,50	10,5	-	Не	3,0
ГАЗ-3302 «Газель»	4,0	16,0	0,38	2,20	7,70		Не	
ГАЗ-53А	2,5	12,5	0,42	2,2	9,1	-	Не	3,8
ГАЗ-53-12	4,0	160	0,42 /	2,2/ 2,0	9,1/ 12,0	-	Не устан.	3,8
ГАЗ-3307	4,0	16,0	0,45	1,9	11,2	-	Не	3,2
ГАЗ-3309	4,0	16,0	0,45	2,7	11,0	-	Неуста	3,7
ЗИЛ-45021	4,0	16,0	0,47	2,50	10,6	-	Неуста	4,0
ЗИЛ-130-76	4,0	16,0	0,47	3,50	11,6	-	Не	4,0
ЗИЛ-5301	4,0	16,0	0,49	2,9	10,8	-	Неуста	
ЗИЛ-431410	4,0	16,0	0,58	3,1	12,0	-	Не	4,0
ЗИЛ-4331	4,0	16,0	0,58	31	12,0	-	Не	
КамАЗ	4,0	16,0	0,64	3,4	14,5	-	Неуста	
МАЗ-5429	4,0	16,0	0,35	3,2	12,5	-	27,3	6,0
МАЗ-5549	4,0	16,0	0,5	3,5	13,7	-	28,5	6,3
МАЗ - 504В	4,0	16,0	0,35	3,1	14,1	-	28,3	5,2
МАЗ-5430	4,0	16,0	0,4	3,35	13,6	-	27,5	6,0
КрАЗ -256К1	2,5	12,5	0,45	3,7	14,7	-	5,0	6,4
КрАЗ-257	2,5	12,5	0,5	3,5	14,7	-	4,5	6,2
КрАЗ-258	2,5	12,5	0,4	3,7	14,3	-	4,5	6,6

Продолжение приложения 10

КрАЗ-255Б	2,5	12,5	0,5	3,3	16,1	4,6	Не	6,8
КрАЗ-255В	2,5	12,5	0,4	3,4	15,5	4,6	Не	6,6
Кр.АЗ-255Л	2,5	12,5	,	3,3	16,2	4,6	Не	7,0
УАЗ-452 2	3,0	12,0	0,3	1,5	7,7	-	Неуста	3,6
Авт. ГАЗ-33021	4,0	16,0	0,89	4,0	15,0	-	Не	
Автобус ПАЗ	2,4	120	0,98	5,5	18,0	-	Не	5,3
Автобус ЛиАЗ-677	2,8	14,0	1,26	7,5	31,5	-	Не	6,8
Автобус ЛиАЗ -5256	4,0	16,0	1,76	7,5	31,5	-	Не	
Авт. Мерселс-Бенц-			1,76	10,0	40,0	-	Не	
Авт. Мерселс-Бенц-			2,57	13,7	47,0	-	Не	
Авт. Мерселс-Бенц-			1,76	10,0	40,0	-	Не	
Автобус Икарус-415			1,76	10,0	40,0	-	Не	
Автобус Икарус-435			2,57	13,5	47,0	-	Не	

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Срок службы автомобилей и основных агрегатов до капитального ремонта,

тыс-км

Модели автомобилей	Автомобиль в целом	Двигатель	Коробка передач	Передний мост	Задний мост	Рулевой механизм
Легковые автомобили						
ГАЗ-31029 (такси)	350	220	300	300	300	300
Москвич-2140	150	150	150	150	150	150
Автобусы						
ЛиАЗ-677.-677М,-677Г	380	200	200	210	300	200
ЛиАЗ. -697Н	400	220	220	220	400	220
ЛиАЗ – 697НГ	360	200	200	200	300	200
ПАЗ-672	320	180	180	180	180	150
«Икарус»-250,-255,-256	360	300	200	200	360	200
«Икарус»	360	270	200	200	360	200
«Икарус»- 263	360		200	200	360	200
Грузовые автомобили						
ГАЗ-53 А	250	200	250	250	250	250
ГАЗ - 53-12	250	200	250	250	250	250
	300	250	250	250	300	300
УАЗ-452	180	160	160	180	180	180
УАЗ-3133	150	150	150	185	150	150
ЗИЛ-130	300	250	300	300	300	300
ЗИЛ- 1410	350	300	350	300	350	350
КамАЗ-5320,-5511	Не	300	300	300	300	300
КамАЗ-5410	Не	300	300	300	300	300
КамАЗ-53212,-	Не	300	300	300	300	300

МА3-54322, -	600	350	350	500	450	450
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Продолжение приложения 11

МА3-64227, - 64229, 6422	600	350	350	600	450	450
МА3-5335	320	275	275	320	320	320
МА3-5549	320	275	275	320	320	320
МА3-5429	320	275	275	320	320	320
'1А3-504В	320	275	275	320	320	320
МА3-5430	320	275	275	320	320	320
КрА3-256Б1	160	160	160	160	160	160
КрА3-257	250	225	225	250	250	250
КрА3-258	250	225	225	250	250	250
КрА3-255Б	160	160	160	160	160	160
КрА3-2558	160	160	160	160	160	160
КрА3-255Л	130	130	130	130	130	130