

**Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации**

**Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

А.А. Хохлов  
А.Л. Хохлов  
С.Н. Петряков  
И.Р. Салахутдинов

## **Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автомобильного транспорта:**

Методические рекомендации по выполнению курсового проектирования



**Димитровград - 2023**

**УДК 629**  
**ББК 39.3**  
**Х - 86**

**Хохлов, А.А.** Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: Методические рекомендации по выполнению курсового проектирования / А.А. Хохлов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов - Димитровград: Технологический институт - филиал УлГАУ.- 2023.-98 с.

Рецензенты: Глущенко Андрей Анатольевич, кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического  
оборудования» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: Методические рекомендации по выполнению курсового проектирования для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Утверждено  
на заседании кафедры «Эксплуатация мобильных  
машин и социально - гуманитарных дисциплин  
Технологического института – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,  
протокол № 1 от 4 сентября 2023г.

Рекомендовано  
к изданию методическим советом Технологического инсти-  
тута – филиала  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ  
Протокол № 1 от 5 сентября 2023г.

© Хохлов А.А., Хохлов А.Л., Петряков С.Н. Салахутдинов И.Р., 2023

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2023

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	6
1.1 Тематика, структура и объем курсового проекта .....	6
1.2 Требования к оформлению курсового проекта.....	7
<b>2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b> .....	10
2.1 Введение.....	10
2.2 Характеристика предприятия и объекта проектирования .....	10
2.3 Технологический расчет АТП.....	11
2.3.1 Выбор исходных нормативов режима технического обслуживания и ремонта и корректирование нормативов .....	11
2.3.2 Определение трудоемкости работ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, СО, ТР....	13
2.3.3 Определение коэффициента технической готовности.....	16
2.3.4 Определение коэффициента использования автомобилей .....	18
2.3.5 Определение годового пробега автомобилей в АТП .....	18
2.3.6 Определение годовой программы по техническому обслуживанию автомобилей.....	18
2.3.7 Расчет сменной программы.....	19
2.3.8 Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий подвижного состава предприятия .....	20
2.3.9 Определение количества ремонтных рабочих в АТП и на объекте проектирования .....	21
2.4 Технологический расчет производственных зон и участков.....	24
2.4.1 Выбор метода организации ТО и ТР на АТП.....	24
2.4.2 Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования .....	25
2.4.3 Схема технологического процесса на объекте проектирования.....	27
2.4.4 Выбор режима работы производственных подразделений .....	27
2.4.5 Расчет количества постов в зонах ТО, ТР и постов диагностики.....	28
2.4.6 Распределение исполнителей по специальностям и квалификации.....	32
2.4.7 Подбор технологического оборудования .....	34
2.4.8 Расчет производственной площади объекта проектирования.....	36
2.5 Планировка автотранспортного предприятия.....	38
2.5.1 Зона хранения (стоянки) автомобилей.....	38
2.5.2 Производственные помещения АТП.....	42
2.5.3 Складские помещения .....	44
2.5.4 Вспомогательные (административно-бытовые) помещения.....	46
2.5.5 Генеральный план АТП .....	46
2.6 Технологическая планировка производственных зон и участков АТП .....	47
2.6.1 Планировка зоны ТО и ТР.....	47
2.6.2 Планировка производственных участков .....	50
2.7 Технико-экономическая оценка проекта .....	51
<b>Приложение 1</b> .....	58

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является наиболее массовым видом транспорта, особенно эффективным и удобным при перевозке грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния.

Эффективность работы автомобильного транспорта базируется на надежности подвижного состава, которая обеспечивается в процессе его производства, эксплуатации и ремонта.

Потребность автомобильного транспорта в услугах автосервиса обусловлена необходимостью более полной реализации потенциальных возможностей и технического ресурса элементов автомобилей.

Поддержание параметров технического состояния автомобилей в пределах установленных нормативно-технической документацией возможно при условии наличия на автотранспортных предприятиях современной производственной базы оснащенной прогрессивными средствами и технологией технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Рост численности количественного и марочного состава автомобильного парка создает необходимость в проектировании новых и реконструкции старых предприятий автомобильного транспорта.

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта» завершает конструкторскую подготовку студента, обобщая знания, полученные при изучении многих общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин. Знакомит с практическими методами выполнения проектов предприятий автомобильного транспорта, которые в дальнейшем студенты применяют и при дипломном проектировании.

*Цель курсового проекта* состоит в том, чтобы дать будущему инженеру автомобильного транспорта знания и практические навыки для решения задач совершенствования и развития производственно-технической базы (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта с учетом интенсификации и ресурсосбережения производственных процессов. Сформировать у студентов системы научных, про-

фессиональных знаний и практических навыков в области проектирования и реконструкции автотранспортных предприятий (АТП), способность и умение самостоятельно определять конкретные задачи по организации, проектированию и строительству элементов АТП с учетом интенсификации и улучшения экологичности производственных процессов.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами во время обучения.

На выполнение курсового проекта студент получает задание, в котором указываются тема проекта, разрабатываемые вопросы, исходные данные, примерное содержание графической и расчетной частей, а также сроки выполнения проекта.

Студент как автор проекта несет полную ответственность за принятые в проекте решения. При разработке курсового проекта он не должен ограничиваться сведениями, полученными при изучении курса, а обязан показать знание специальной литературы, умение использовать новейшие достижения науки и техники, в том числе полученные из глобальной компьютерной сети «Internet», анализировать возможные варианты проектных решений с учетом их технологической целесообразности и экономической рентабельности.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 Тематика, структура и объем курсового проекта

Темой курсового проекта, как правило, является проектирование: зоны ТО или участка ремонта автотранспортного предприятия - грузового, автобусного, таксомоторного; станции технического обслуживания и ремонта грузовых, легковых автомобилей, автобусов, личных автомобилей; специализированного автоцентра; филиала автотранспортного предприятия.

Для повышения результативности курсовых проектов, выполняемых студентами заочной форм обучения, их темы, как правило, должны быть частично или полностью связаны с задачами предприятий, на которых они работают.

Тема курсового проекта может быть также научно-исследовательской, тогда проект является завершением работы по НИРС.

Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части. По своему содержанию и структуре пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

Титульный лист;

Задание на курсовой проект

Содержание

Введение;

1. Характеристика предприятия и объекта проектирования
2. Технологический расчет АТП
3. Технологический расчет производственной зоны или участка
4. Планировка АТП
5. Планировка производственной зоны или участка
6. Технико-экономическая оценка проекта

Выводы

Литература

Приложения

**Пояснительная записка** объёмом 35 - 40 страниц рукописного (или 30...35 машинописного) текста, пишется чернилами на листах писчей бумаги формата А4 (210–297 мм) и заполняется согласно требованиям ГОСТ 2.105 - 95. Сокращение

слов не допускается, за исключением сокращённых 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 (594-841 мм) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

На первом листе графической части отражается рассчитанное и принятое в проекте планировочное решение автотранспортного предприятия.

На втором листе выполняется планировка одного из производственных участков или зоны ТО (ТР), указанных в задании, с расстановкой технологического оборудования.

## 1.2 Требования к оформлению курсового проекта

*Пояснительная записка* относится к текстовым документам и оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 - 95 и ГОСТ 2.106 - 96.

Согласно ГОСТ 2.105 - 95 пояснительную записку следует выполнять на листах формата А4 (210-297 мм) с нанесенной ограниченной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных – на 5 мм. Пример оформления титульного листа пояснительной записки приведен в Приложении 1.

Текст пояснительной записки выполняется на одной стороне листа *рукописно*, фиолетовыми или синими чернилами (пастой) при условии написания всего текста чернилами одного цвета, или машинописным способом (кегель-14, интервал – 1,5, число строк 28...30).

Каждый из разделов пояснительной записки следует начинать с нового листа. Расстояние между заголовками разделов и следующим текстом должно быть не менее 10 мм. Нумерация разделов, подразделов, пунктов, входящих в пояснительную записку выполняется арабскими цифрами, согласно содержанию.

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчётов, 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. Цифровой материал пояснительной записке, как правило, для наглядности оформляется в виде таблиц. Над левым верхним углом их помещают слово «Таблица...» с указанием порядкового номера (например, «Таблица 2.1»). На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации необходимо пронумеровать арабскими цифрами (например, Рисунок 1.1). Иллюстрации должны иметь наименование, а при необходимости и подрисовочный текст.

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

*Графическая часть* проекта выполняется на двух листах формата А1.

На первом листе должно быть представлено планировочное решение автотранспортного предприятия, которое должно быть выполнено в регламентированном стандартом масштабе уменьшения (1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100 и т.д.) с таким расчётом, чтобы оно занимало примерно 3/4 от общей площади листа формата А1. На плане необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки. Производственные и административно-бытовые здания, зоны ТО, ремонта, хранения, участки текущего ремонта подвижного состава должны быть обозначены позициями, и их перечень представлен в *экспликациях помещений* (Прил. 2), которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему.

На втором листе выполняется планировка одного из производственных участков или зоны ТО (ТР), указанных в задании, с расстановкой технологического оборудования. Технологическое оборудование и организационная оснастка на



плане должны быть обозначены позициями, и их перечень представлен в *спецификации технологического оборудования* (Прил. 3), которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему.

Компоновка технологического оборудования, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должна учитывать рекомендации Типовых проектов рабочих мест на автотранспортных предприятиях [2, 8], а также требования Строительных норм и правил (СНиП 11-93-74) предприятий по обслуживанию автомобилей.

*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 чертёжным шрифтом.

Если листы графической части выполнены с помощью какого-либо графического пакета (ACad, TurboCad, VisioCad, CorelDraw), то формат листа может быть уменьшен до А3 или А4, при этом распечатка должна быть выполнена на лазерном или струйном принтере, а экспликация помещений и спецификация оборудования могут выполняться отдельно на листах формата А4.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **2.1 Введение**

В этом разделе должно быть дано обоснование необходимости выполнения технических разработок по объекту проектирования. Материал раздела рекомендуется излагать в такой 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).

### **2.2 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 (КУЭ);
- 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 наименования объекта проектирования и его назначение с указанием основных видов работ, выполняемых на нем.

### 2.3 Технологический расчет АТП

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);
- $A_H$  – среднесписочное (инвентарное) количество автомобилей (автобусов);
- $L_{CC}$  – среднесуточный пробег автомобиля;
- $KУЭ$  – категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- пробег автомобиля с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта ( $L_{кр}$ );
- $D_{PG}$  – количество рабочих дней в году;

#### 2.3.1 Выбор исходных нормативов режима технического обслуживания и ремонта и корректирование нормативов

Исходные нормативы ТО и ремонта принимаются из «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» [1] или из приложений методического указания.

Корректирование нормативов выполняется по формулам:

#### Периодичность ТО-1, ТО-2 и пробег до капитального ремонта

$$L_1 = L_1^H \times K_1 \times K_3, \quad (2.1)$$

$$L_2 = L_2^H \times K_1 \times K_3, \quad (2.2)$$

$$L_{кр} = L_{кр}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3, \quad (2.3)$$

где  $L_1$  и  $L_2$  – расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

-  $L_{кр}$  – расчетный пробег автомобиля до капитального ремонта, км;

-  $L_1^H$  и  $L_2^H$  – нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, км (Прил. 4, табл. 4.8, 4.9);

-  $L_{KP}^H$  – нормативный пробег автомобиля до капитального ремонта, км (Прил. 4, табл. 4.10);

-  $K_1$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации (Прил. 4, табл. 4.1);

-  $K_2$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (Прил. 4, табл. 4.2);

-  $K_3$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий и агрессивности окружающей среды (Прил. 4, табл. 4.3).

После определения расчетной периодичности ТО-1 ( $L_1$ ) производится окончательная корректировка ее величины по кратности со среднесуточным пробегом автомобилей ( $L_{CC}$ ).

$$\frac{L_1}{L_{CC}} = n_1, \quad (2.4)$$

где  $n_1$  – величина кратности.

Величина кратности ( $n_1$ ) округляется до целого числа.

Окончательно скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1 ( $L_1$ ) (км) принимает значение:

$$L_1 = n_1 \times L_{CC}, \quad (2.5)$$

После определения расчетной периодичности ТО-2 ( $L_2$ ) проверяется ее кратность со скорректированной периодичностью ТО-1 ( $L_1$ ).

$$\frac{L_2}{L_1} = n_2, \quad (2.6)$$

где  $n_2$  – величина кратности (округляется до целого числа).

Окончательная скорректированная величина периодичности ТО-2 ( $L_2$ ) (км) принимает значение:

$$L_2 = n_2 \times L_1, \quad (2.7)$$

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

$$\frac{L_{кр}}{L_2} = n_3, \quad (2.8)$$

где  $n_3$  – величина кратности (округляется до целого числа).

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

$$L_{кр} = L_2 \times n_3, \quad (2.9)$$

### 2.3.2 Определение трудоемкости работ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, СО, ТР

**Трудоемкость ЕО** ( $t_{EO}$ ) определяется по формуле [4]:

$$t_{EO} = t_{EO}^H \times K_2 \times K_5 \times K_{M(EO)}, \quad (2.10)$$

где  $t_{EO}^H$  – нормативная трудоемкость ежедневного обслуживания, чел.×ч (Прил. 4, табл. 4.9);

-  $K_5$  – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (Прил. 4, табл. 4.5);

-  $K_{M(EO)}$  – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ЕО, рассчитывается по формуле:

$$K_{M(EO)} = \frac{100 - (C_M + C_O)}{100}, \quad (2.11)$$

где  $C_M$  – процент снижения трудоемкости за счет применения моечной установки (принимается равным 55%);

-  $C_O$  – процент снижения трудоемкости путем замены обтирочных работ обдувом воздуха (принимается равным 15%).

**Трудоемкость ТО-1** ( $t_1$ ) определяется по формуле:

$$t_1 = t_1^H \times K_2 \times K_5 \times K_{M(I)}, \quad (2.12)$$

где  $t_1^H$  – нормативная трудоемкость ТО-1, чел.×ч (Прил. 4, табл. 4.9);

-  $K_{M(1)}$  – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-1 *при точном методе* производства (принимается равным 0,8).

**Трудоемкость ТО-2** ( $t_2$ ) определяется по формуле:

$$t_2 = t_2^H \times K_2 \times K_5 \times K_{M(2)}, \quad (2.13)$$

где  $t_2^H$  – нормативная трудоемкость ТО-2, чел.×ч (Прил. 4, табл. 4.9);

-  $K_{M(2)}$  – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-2 *при точном 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:

$$t_{Д-1} = t_1 \times \frac{C_{Д-1}}{100}, \quad (2.14)$$

где  $t_1$  – скорректированная удельная трудоемкость ТО-1, чел.×ч;

-  $C_{Д-1}$  – доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1 (Прил. 5, табл. 5.1).

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

$$t_{Д-2} = t_2 \times \frac{C_{Д-2}}{100}, \quad (2.15)$$

где  $t_2$  – скорректированная трудоемкость ТО-2, чел.×ч;

-  $C_{Д-2}$  – доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-2 (Прил. 5, табл. 5.1).

**Трудоемкость ТР** ( $t_{ТР}$ ) определяется по формуле:

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_{4(ср)} \times K_5, \quad (2.16)$$

где  $t_{ТР}^H$  – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.×ч/1000км (Прил.4, табл.4.9);

-  $K_{4(cp)}$  – среднее значение коэффициента корректирования нормативной удельной трудоемкости ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

$$K_{4(cp)} = \frac{A_1 \times K_{4(1)} + A_2 \times K_{4(2)} + \dots + A_n \times K_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (2.17)$$

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

-  $K_{4(1)}; K_{4(2)}; \dots K_{4(n)}$  – величины коэффициентов корректирования (Прил. 4, табл. 4) 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:

$$t_{i(an)} = t_{i(a)} + t_{i(mu)}, \quad (2.18)$$

где  $t_{i(a)}; t_{i(mu)}$  – 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:

$$d_{ТОиТР} = d_{ТОиТР}^H \times K_{4(cp)}^1, \quad (2.19)$$

где  $d_{ТОиТР}^H$  – нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте, дн/1000 км (Прил. 5, табл. 5.2);

-  $K_{4(cp)}^1$  – среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

$$K_{4(cp)}^1 = \frac{A_1 \times K_{4(1)}^1 + A_2 \times K_{4(2)}^1 + \dots + A_n \times K_{4(n)}^1}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (2.20)$$

где  $K_{4(1)}^1, K_{4(2)}^1, \dots, K_{4(n)}^1$  – величины коэффициентов корректирования, (Прил. 4, табл. 4.4) для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

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

$$d_{TOuTP(an)} = d_{TOuTP(a)} + d_{TOuTP(mu)}, \quad (2.21)$$

где  $d_{TOuTP(a)}, d_{TOuTP(mu)}$  – соответственно расчетная продолжительность простоя в ТО и ТР автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа), дн/1000 км.

**Расчетная продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте** ( $d_{KP}$ ) с учетом времени транспортировки автомобиля на авто-ремонтный завод принимается по (Прил. 5, табл. 5.2).

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

По результатам расчетов составляется таблица 2.1.

### 2.3.3 Определение коэффициента технической готовности

Коэффициент технической готовности ( $\alpha_T$ ) определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \left( \frac{d_{TOuTP}}{1000} + \frac{d_{KP}}{L_{KP}^{cp}} \right)}, \quad (2.22)$$

где  $L_{CC}$  – среднесуточный пробег, км;

-  $d_{TOuTP}$  – скорректированное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте (определяется по формуле 2.19);

-  $d_{KP}$  – продолжительность простоя подвижного состава в капитальном ремонте, дн. (Прил. 5, табл. 5.2);

-  $L_{KP}^{cp}$  – средневзвешенная величина пробега автомобилей до капитально ремонта, км.



Таблица 2.1.

Исходные и скорректированные нормативы ТО и ремонта (пример заполнения)

Марка и модель подвижного состава	Исходные нормативы		Коэффициенты корректирования							Скорректированные нормативы	
	Обозначение (размерность)	Величина	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_{4(ср)}, K_{4(ср)}^1$	$K_5$	$K_M$	$K_{рез}$	Обозначение (размерность)	Величина
КамАЗ - 5320	$L_1^H$ (км)	4000	0,8	1,0					0,8	$L_1$ (км)	3300
	$L_2^H$ (км)	16 000	0,8	1,0					0,8	$L_2$ (км)	13 200
	$t_{EO}^H$ (чел.×ч)	0,64		1,0			0,85	0,3	0,255	$t_{EO}$ (чел.×ч)	0,16
	$t_1^H$ (чел.×ч)	4,1		1,0			0,85	0,8	0,68	$t_1$ (чел.×ч)	2,79
	$t_2^H$ (чел.×ч)	14,5		1,0			0,85	0,9	0,765	$t_2$ (чел.×ч)	11,09
	$t_{TP}^H$ (чел.×ч/1000 км)	4,0	1,2	1,0	1,0	1,22	0,85		1,244	$t_{TP}$ (чел.×ч/1000 км)	4,98
	$L_{KP}^H$ (км)	300 000	0,7	1,0	1,0				0,7	$L_{KP}$ (км)	211200
	$d_{TOuTP}^H$ (дн./1000 км)	0,53					1,14		1,14	$d_{TOuTP}$ (дн./1000 км)	0,60
	$d_{KP}^H$ (дн.)	22								$d_{KP}$ (дн./1000 км)	22

$$L_{\text{КР}}^{\text{сп}} = L_{\text{КР}} \left(1 - \frac{0,2 \times A_{\text{КР}}}{A_{\text{СП}}}\right), \quad (2.23)$$

где  $L_{\text{КР}}$  – скорректированное значение пробега автомобиля до капитального ремонта, км (определяется по формуле 2.9);

- $A_{\text{КР}}$ ;  $A_2$  – количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт, ед.;
- $A_{\text{И}}$ ;  $A_{\text{СП}}$  – списочное количество автомобилей в АТП, ед.

### 2.3.4 Определение коэффициента использования автомобилей

Коэффициент использования автомобилей определяется по формуле:

$$\alpha_{\text{И}} = \frac{D_{\text{РГ}}}{365} \times \alpha_{\text{Т}} \times K_{\text{И}}, \quad (2.24)$$

где  $D_{\text{РГ}}$  – количество рабочих дней в году, дн. (Прил. 6, табл. 6.1, 6.2, 6.3);

- $\alpha_{\text{Т}}$  – коэффициент технической готовности парка;
- $K_{\text{И}}$  – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам (принимается в пределах 0,93 ... 0,97).

### 2.3.5 Определение годового пробега автомобилей в АТП

Суммарный годовой пробег (км) автомобилей в АТП определяется по формуле:

$$\sum L_{\text{Г}} = 365 \times A_{\text{СП}} \times L_{\text{СС}} \times \alpha_{\text{И}}, \quad (2.25)$$

### 2.3.6 Определение годовой программы по техническому обслуживанию автомобилей

Количество ежедневных обслуживаний за год определяется по формуле [4]:

$$N_{\text{ЕО}}^{\text{Г}} = \frac{\sum L_{\text{Г}}}{L_{\text{СС}}}, \text{ обслуживаний.} \quad (2.26)$$

**Количество УМР за год:**

- для грузовых автомобилей и автопоездов определяется по формуле:

$$N_{\text{УМР}}^{\text{Г}} = (0,75 \dots 0,80) \times N_{\text{ЕО}}^{\text{Г}}, \text{ обслуживаний.} \quad (2.27)$$

- для легковых и автобусов определяется по формуле:

$$N_{\text{YMP}}^{\Gamma} = (1, 10 \dots 1, 15) \times N_{\text{EO}}^{\Gamma}, \text{ обслуживаний.} \quad (2.28)$$

**Количество ТО-2 за год** ( $N_2$ ) определяется по формуле:

$$N_2^{\Gamma} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_2}, \text{ обслуживаний,} \quad (2.29)$$

где  $L_2$  определяется по формуле (2.7).

**Количество ТО-1 за год** ( $N_1$ ) определяется по формуле:

$$N_1^{\Gamma} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_1} - N_2^{\Gamma}, \text{ обслуживаний,} \quad (2.30)$$

где  $L_1$  определяется по формуле (2.5)

**Количество общего диагностирования за год** ( $N_{\text{Д-1}}^{\Gamma}$ ) определяется по формуле:

$$N_{\text{Д-1}}^{\Gamma} = 1,1 \times N_1^{\Gamma} + N_2^{\Gamma}, \text{ воздействий.} \quad (2.31)$$

**Количество поэлементного диагностирования за год** ( $N_{\text{Д-2}}$ ) определяется по формуле:

$$N_{\text{Д-2}}^{\Gamma} = 1,2 \times N_2^{\Gamma}, \text{ воздействий.} \quad (2.32)$$

**Количество сезонных обслуживаний за год** ( $N_{\text{СО}}$ ) определяется по формуле:

$$N_{\text{СО}}^{\Gamma} = 2 \times A_{\text{И}}, \text{ обслуживаний.} \quad (2.33)$$

### 2.3.7 Расчет сменной программы

Этот расчет производится в соответствие с темой проекта. Для расчета суточной программы автору проекта необходимо принять количество рабочих дней в году объекта проектирования по исходным данным или по (Прил. 6, табл 6.2) учебного пособия, а также принять число смен.

Сменная программа рассчитывается по общей для всех видов воздействий по формуле [9]:

$$N_i^{\text{СМ}} = \frac{N_i^{\Gamma}}{D_{\text{РГ}} \times C_{\text{СМ}}}, \quad (2.34)$$

где  $C_{CM}$  – число смен. Принимается в соответствие с выбором режима работы производственных подразделений согласно (Прил. 6, табл. 6.1, 6.2, 6.3);  $N_i^G$  – годовая программа соответственно ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, обслуживаний.

Если в результате расчета получается сменная программа

$N_{EO}^{CM} > 50$ ;  $N_1^{CM} > 12$ ;  $N_2^{CM} > 6$  обслуживаний, то рекомендуется принять поточный метод организации производства.

### 2.3.8 Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий подвижного состава предприятия

*Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания* определяется по формуле:

$$T_{EO}^G = t_{EO} \times N_{YMP}^G, \text{ чел.} \times \text{ч} \quad (2.35)$$

*Годовая трудоемкость ТО-1* определяется по формуле:

$$T_1^G = t_1 \times N_1^G + T_{cn.p(1)}^G, \quad (2.36)$$

где  $T_{cn.p(1)}^G$  – трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1, чел.хч;

$$T_{cn.p(1)}^G = C_{TP} \times t_1 \times N_1^G, \quad (2.37)$$

где  $C_{TP} = 0,15 \dots 0,20$  – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 (принята согласно Положению ...[1]).

*Годовая трудоемкость ТО-2* определяется по формуле:

$$T_2^G = t_2 \times N_2^G + T_{cn.p(2)}^G, \quad (2.38)$$

где  $T_{cn.p(2)}^G$  – трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-2.

$$T_{cn.p(2)}^G = C_{TP} \times t_2 \times N_2^G, \quad (2.39)$$

где  $C_{TP} = 0,15 \dots 0,20$  – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2 (принята согласно Положению ...[1]).

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

$$T_{D-1}^G = t_{D-1} \times N_{D-1}^G, \text{ чел.} \times \text{ч} \quad (2.40)$$

$$T_{д-2}^Г = t_{д-2} \times N_{д-2}^Г, \text{ чел.}\times\text{ч.} \quad (2.41)$$

**Годовая трудоемкость сезонного обслуживания** определяется по формуле:

$$T_{CO}^Г = t_{CO} \times 2 \times A, \text{ чел.}\times\text{ч} \quad (2.42)$$

Согласно [1] нормативы трудоемкости СО составляют от трудоемкости ТО-2: 50 % для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов; 30 % для холодного и жаркого сухого районов; 20 % для прочих районов.

**Общая годовая трудоемкость всех видов ТО** определяется по формуле:

$$\sum T_{ТО}^Г = T_{EO}^Г + T_1^Г + T_2^Г + T_{CO}^Г, \text{ чел.}\times\text{ч} \quad (2.43)$$

**Годовая трудоемкость ТР по АТП** определяется по формуле:

$$T_{ТР}^Г = \frac{\sum L_{Г}}{1000} \times t_{ТР}, \text{ чел.}\times\text{ч.} \quad (2.44)$$

**Годовая трудоемкость постовых работ ТР** определяется по формуле:

$$T_{ТР}^{Г1} = T_{ТР}^Г - (T_{сп.р(1)}^Г + T_{сп.р(2)}^Г), \text{ чел.}\times\text{ч.} \quad (2.45)$$

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

$$T_{ТР_i}^Г = \frac{T_{ТР}^{Г1} \times C_{ТР_i}}{100}, \text{ чел.}\times\text{ч.}, \quad (2.46)$$

где  $C_{ТР_i}$  – доля постовых и цеховых работ в процентах от общего объема постовых работ ТР (принимается по данным Прил.5, табл. 5.1).

В расчетах при проектировании можно принять:  $C_{ТР_{пост.}}$  =(35...40%) – доля постовых работ по зоне ТР;  $C_{ТР_{пост.(цех)}}$  =(60...65%) – доля постовых работ по ремонтным цехам (участкам).

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

$$T_{ТОиТР}^Г = \sum T_{ТО}^Г + T_{ТР}^{Г1}, \text{ чел.}\times\text{ч.} \quad (2.47)$$

### 2.3.9 Определение количества ремонтных рабочих в АТП и на объекте проектирования

**Число производственных рабочих мест и рабочего персонала** определяется по формуле:

$$P_{я} = \frac{T_i^Г}{\Phi_{PM}}, \quad (2.48)$$

$$P_{шт} = \frac{T_i^Г}{\Phi_{PB}}, \quad (2.49)$$

где  $P_{я}$  – число технологически необходимых (явочное) рабочих или количество рабочих мест, чел.;  $P_{шт}$  – штатное (списочное) число производственных рабочих, чел.;  $T_i^Г$  – годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел.×ч;  $\Phi_{PM}$  – годовой производственный фонд времени рабочего места (номинальный), ч;  $\Phi_{PB}$  – 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 принимается по нормативным источникам (Прил. 6, табл. 6.1, 6.2, 6.3) или рассчитывается по формуле, ч:

$$\Phi_{PM} = (D_{КГ} - D_{В} - D_{П}) \cdot 7 - D_{ПП} \cdot 1 \quad (2.50)$$

где  $D_{КГ}$  – число календарных дней в году;  $D_{В}$  – число выходных дней в году;  $D_{П}$  – число праздничных дней в году; 7- продолжительность смены, ч;  $D_{ПП}$  – число субботних и праздничных дней в году; 1 – час сокращения рабочего дня перед выходными днями.

Годовой фонд времени «штатного» рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте, ч:

$$\Phi_{PB} = \Phi_{PM} - (D_{от} + D_{у.п.}) \cdot 7 \quad (2.51)$$

где  $D_{от}$  – число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего (15...24);  $D_{у.п.}$  – число дней невыхода на работу по уважительным причинам (8...16).

Для АТП:

$$T_i^Г = \sum T_{ТО_i}^Г + \sum T_{Д_i}^Г + T_{ТР}^Г \quad (2.52)$$

По результатам расчетов составляется таблица 2.2.

Таблица 2.2.

Расчетные показатели по объекту проектирования (пример заполнения)

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя	
			Расчетная	Принятая
Годовая производственная программа	$N_{EO}^{\Gamma}$	обслуживаний		90155
	$N_1^{\Gamma}$			6147
	$N_2^{\Gamma}$			2049
	$N_{Д-1}^{\Gamma}$			8811
	$N_{Д-2}^{\Gamma}$			2459
	$N_{CO}^{\Gamma}$			760
Сменная производственная программа	$N_{EO}^{CM}$	обслуживаний		148
	$N_1^{CM}$			10
	$N_2^{CM}$			3
	$N_{Д-1}^{CM}$			14
	$N_{Д-2}^{CM}$			4
Общая годовая трудоемкость работ в зоне ТО	$\sum T_{TO}^{\Gamma}$	чел.хч		64042
Общая годовая трудоемкость работ ТР	$T_{ТР}^{\Gamma}$	чел.хч		134692
Общая годовая трудоемкость постовых работ ТР	$T_{ТР}^{\Gamma 1}$	чел.хч		128008
Годовая трудоемкость работ по объекту проектирования:				
в зонах ТО	$T_{EO}^{\Gamma}$	чел.хч		11251
	$T_1^{\Gamma}$	чел.хч		19971
	$T_2^{\Gamma}$	чел.хч		31133
в зоне диагностики	$T_{Д-1}^{\Gamma}$	чел.хч		2203
	$T_{Д-2}^{\Gamma}$	чел.хч		2189
на постах в зоне ТР	$T_{ТР(пост)}^{\Gamma}$	чел.хч		48643
в цехах (участках)	$T_{ТРпост.(цех)}^{\Gamma}$	чел.хч		79365
Количество производственных рабочих по объекту проектирования:				
Явочное	$P_{Я}$	чел.	99,4	100
Штатное	$P_{Ш}$	чел.	111,6	112

## **2.4 Технологический расчет производственных зон и участков**

В разделе необходимо решить следующие задачи:

- выбрать метод организации производства ТО и ТР в АТП;
- выбрать метод организации технологического процесса на объекте проектирования;
- выбрать режим работы производственных подразделений;
- рассчитать количество постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики;
- распределить исполнителей по специальностям и квалификации;
- подобрать технологическое оборудование;
- рассчитать производственную площадь объекта проектирования;

### **2.4.1 Выбор метода организации ТО и ТР на АТП**

В данном подразделе 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 различных методов организации ТО и ремонта автомобилей 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 и 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 автоматизации и телемеханики.

Примеры схем управления объектами проектирования по ТО и ТР представлены в (Прил. 7, рис. 7.1, 7.2)

#### **2.4.2 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 принятый метод 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 однотипный подвижной состав.

Согласно «Положению о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» техническое обслуживание проводится на поточных линиях при сменной программе не менее:  $N_{EO}^{cm} > 50$ ;  $N_1^{cm} > 12$ ;  $N_2^{cm} > 6$  обслуживаний технологически совместимых автомобилей (при наличии диагностических комплексов соответственно  $N_{д1}^{cm} > 12$  и  $N_{д2}^{cm} > 7$ ).

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

При выборе метода следует иметь ввиду, что наиболее прогрессивным является поточный метод, 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 площадок.

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

*Метод универсальных постов TP* применяется в АТП с малой сменной программой и там, где эксплуатируется разнотипный подвижной состав.

*Метод специализированных постов* применяется в средних и крупных АТП и там, где эксплуатируется однотипный подвижной состав. Этот метод позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных исполнителей, повысить качество ремонта и производительность труда.

### **2.4.3 Схема технологического процесса на объекте проектирования**

В данном параграфе необходимо раскрыть содержание технологического процесса технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта на объекте проектирования.

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностике описание последовательности работ следует начать с момента поступления автомобиля на КТП и закончить его выходом с КТП. Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностики.

Для проектов по текущему ремонту описание технологического процесса следует начать с постановки автомобиля в зону ТР и снятия агрегата и закончить постановкой отремонтированного агрегата на автомобиль. Для раскрытия содержания технологического процесса ТР необходимо указать виды работ (операций) и их порядок.

Последовательность видов работ или операций технологического процесса после их описания необходимо представить в виде схемы.

Примеры оформления схем технологических процессов представлены в (Прил. 7, рис. 7.3, 7.4).

### **2.4.4 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: сменность работы; время начала и конца работы.

*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, представленных в (Прил. 6, табл. 6.3).

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 (Прил. 8)

#### 2.4.5 Расчет количества постов в зонах ТО, ТР и постов диагностики

Для проектов по зонам технического обслуживания выполняется расчет количества постов или линий, для проектов по зонам текущего ремонта и диагностики – расчет количества постов.

#### Расчет количества постов зон ТО-1 и ТО-2 при организации процесса на тупиковых универсальных или специализированных постах

Количество постов определяется по формуле:

$$n_{ТО} = \frac{\tau_{п}}{R}, \quad (2.53)$$

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

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

Такт поста определяется:

$$\tau_{п} = \frac{\sum T_i^Г \times 60 \times K_{п}}{N_i^Г \times P \times K_{п}} + t_{п}, \text{ мин} \quad (2.54)$$

где  $\sum T_i^Г$  - годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1, ТО-2 (чел.хч), принимаем по результатам расчетов (из таблицы 2.2);

- $K_{п}$  – коэффициент неравномерности загрузки постов (Прил. 9, табл. 9.1);
- $P$  – численность одновременно работающих на посту (Прил. 9, табл. 9.3);
- $N_i^Г$  – годовая программа по ТО-1 или ТО-2 (из таблицы 2.2);

- $K_{II}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (Прил. 9, табл. 9.2);
- $t_{II}$  – время установки автомобиля на пост и съезда с него (принимается равным 1...3 мин).

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{CM} \times C_{CM} \times 60}{N_i^{CM}}, \text{ мин} \quad (2.55)$$

где  $t_{CM}$  – продолжительность работы зоны ТО за одну смену (принимается 8 часов при 5-дневной рабочей неделе);  $C_{CM}$  – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 2.4);  $N_i^{CM}$  – сменная программа ТО-1 и ТО-2 (принимается по результатам расчетов из таблицы 2.2).

### **Расчет количества линий ТО при организации производственного процесса поточным методом**

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

$$n_{Л} = \frac{\tau_{Л}}{R}, \quad (2.56)$$

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

Такт линии определяется:

$$\tau_{Л} = \frac{\sum T_i^Г \times 60}{N_i^Г \times P \times n_{ТО}} + \frac{L_a + a}{V_K}, \text{ мин} \quad (2.57)$$

где  $\sum T_i^Г$  – годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1, ТО-2 (чел.хч), принимается по результатам расчетов (из таблицы 2.2);  $N_i^Г$  – годовая программа по ТО-1 или ТО-2 (из таблицы 2.2);  $n_{ТО}$  – число постов в поточной линии.

По рекомендациям Гиправтотранса для зон ТО-1 и ТО-2  $n_{ТО}$  – принимается 3...5;  $P$  – численность одновременно работающих на посту (Прил. 9, табл. 9.3);

$L_a$  – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м (определяется из справочника [12], Прил. 10, табл. 10.1);  $a$  – интервал между автомобилями на линии (не менее 1,2 м для автомобилей I категории (длина до 6 м ширина до 2,1 м), 1,5 м для II и III категории (до 8 м и до 2,5 м, до 12 и до 2,8 м), 2,0 м для IV (свыше 12 м и 2,8 м);  $V_K$  – скорость конвейера, (10...15 м/мин).

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{CM} \times C_{CM} \times 60}{N_i^{CM}}, \text{ мин} \quad (2.58)$$

где  $t_{CM}$  – продолжительность работы зоны ТО за одну смену (принимается: 8 часов при 5-дневной рабочей неделе);

- $C_{CM}$  – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 2.4.4);
- $N_i^{CM}$  – сменная программа ТО-1 и ТО-2 (принимается из таблицы 2.2).

### Расчет количества линий зоны ЕО

Количество линий зоны ЕО определяется по формуле:

$$n_{Л} = \frac{\tau_{Л}}{R}, \quad (2.59)$$

где  $\tau_{Л}$  – такт линии, т. е. время обслуживания автомобиля на посту, мин;

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

Такт линии определяется:

$$\tau_{Л} = \frac{60}{N_v}, \text{ мин} \quad (2.60)$$

где  $N_v$  – производительность моечной установки, автомобилей/ч (для грузовых -15...20, легковых 30...40, автобусов 30...50).

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{CM} \times C_{CM} \times 60}{N_{EO}^{CM}}, \quad (2.61)$$

где  $t_{CM}$  - продолжительность работы зоны ТО за одну смену (принимается: 8 часов при 5-дневной рабочей неделе);

- $C_{CM}$  – число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 2.4.4);
- $N_{EO}^{CM}$  – сменная программа ЕО (принимается из таблицы 2.2).

**Расчет количества постов зоны текущего ремонта (ТР),  
общей и поэлементной диагностики (Д-1, Д-2)**

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

$$n = \frac{T_i^Г \times K_H}{D_{PT} \times t_{CM} \times C_{CM} \times P \times K_{II}}, \quad (2.62)$$

где  $T_i^Г$  – годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики (принимается из таблицы 2.2);

$D_{PT}$  – число рабочих дней в году зоны ТР или участка Д-1 (Д-2) (принимается по данным п. 2.4.4);  $t_{CM}$  – продолжительность работы зоны ТР или участка Д-1 (Д-2) (принимается по данным п. 2.4.4);  $C_{CM}$  – число смен в сутки (принимается по данным п. 2.4.4);  $P$  – численность рабочих, одновременно работающих на посту (Прил. 9, табл. 9.3);  $K_H$  – коэффициент неравномерности загрузки постов (Прил. 9, табл. 9.1);  $K_{II}$  – коэффициент использования рабочего времени поста (Прил. 9, табл. 9.2).

Количество постов Д-1 и Д-2 после расчетов по формуле 2.62 должно быть согласовано с рекомендациями [1] и Прил. 10, табл. 10.2

Резервное количество постов зоны ТР рассчитывается по формуле:

$$n_{PEZ} = (K_{II} - 1) \times n, \quad (2.63)$$

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

В зоне ТР для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ предусматриваются универсальные и специализированные посты, примерное соотношение которых приводится в (Прил. 6, табл.6.4).

#### 2.4.6 Распределение исполнителей по специальностям и квалификации

Общее количество исполнителей в производственных подразделениях, полученное ранее расчетом в п. 2.10, 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 (Прил. 5, табл. 5.1). Результаты расчета и принятое количество исполнителей различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий необходимо представить в виде таблицы 2.3

Таблица 2.3.

Распределение исполнителей в зоне ТО по специальностям

Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
		Расчетное	Принятое
1	2	3	4
Ежедневное обслуживание			
Уборочные			
Моечные			
Итого:	100		
Первое техническое обслуживание			
1. Диагностические			
2. Крепежные			
3. Регулировочные			
4. Электротехнические			
5. По системе питания			
6. Шинные			
7. Смазочные, заправочно-очистительные			
Итого:	100		



Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Второе техническое обслуживание			
1. Диагностические			
2. Крепежные			
3. Регулировочные			
4. Электротехнические			
5. По системе питания			
6. Шинные			
7. Смазочные, заправочно-очистительные			
8. Кузовные			
Итого:	100		

В проектах по зонам текущего ремонта количество исполнителей для отдельных видов работ определяется с учетом распределения постовых работ зон (Прил. 5, табл. 5.1). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом возможного их совмещения необходимо представить в виде табл. 2.4.

Таблица 2.4

Распределение исполнителей в зоне ТР и в цехах по специальностям

Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
		Расчетное	Принятое
Зона ремонта			
1	2	3	4
1. Диагностические			
2. Регулировочные			
3. Разборочно-сборочные			
4. Сварочно-жестяницкие			
Итого:	100 %		
Производственные цеха (участки)			
1. Агрегатные			
2. Слесарно-механические			
3. Электротехнические			
4. Аккумуляторные			
5. Ремонт приборов системы питания			
6. Шиномонтажные			
7. Вулканизационные			
8. Кузнечно-рессорные			
9. Медницкие			

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4
10. Сварочные			
11. Жестяницкие			
12. Арматурные			
13. Деревообрабатывающие			
14. Обойные			
15. Малярные			
Итого:	100		

Для специализированных постов в зоне ТР распределение исполнителей по постам необходимо провести с учетом решения, принятого ранее в п. 2.4.5.

*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 [2, 8].

Решение вопроса о выборе квалификации исполнителей в различных производственных подразделениях должно выполняться с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП [2, 8].

В проектах по диагностике в соответствии с рекомендациями Руководства по диагностике подвижного состава [14] работы по диагностированию выполняют механики-диагносты (инженеры или техники). Поэтому распределение исполнителей по специальностям и квалификации для этих проектов не выполняется.

#### **2.4.7 Подбор технологического оборудования**

Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП [2], руководства по диагностике технического состояния подвижного состава и табеля гаражно-технологического оборудования [3, 15], а также (Прил. 11, табл. 11.1).

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и

переносные станки, всевозможные приборы и приспособления, 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 станков, 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 необходимо представить в таблицах 2.5; 2.6, формы которых приведены ниже.

Таблица 2.5.

## Технологическое оборудование (организационная оснастка)

Наименование	Тип или модель	Количество	Размеры в плане, м	Общая площадь, м <sup>2</sup>
ИТОГО:				

Таблица 2.6.

## Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Количество

### 2.4.8 Расчет производственной площади объекта проектирования

В проектах по зонам технического обслуживания, диагностики и текущего ремонта определение производственной площади ( м<sup>2</sup>) производится по формуле:

$$F_3 = (f_a \times n \times F_{OB}) \times K_{II}, \quad (2.64)$$

где  $f_a$  - площадь горизонтальной проекции автомобиля, м<sup>2</sup>;

- $n$  - количество постов в зоне ТО и ТР и постов диагностики (принимается по результатам расчета в п. 2.5);
- $F_{OB}$  - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами или линиями, м<sup>2</sup>;
- $K_{II}$  - коэффициент плотности расстановки постов и оборудования (принимается по данным табл. 2.7).

Таблица 2.7 Коэффициент плотности расстановки постов и оборудования

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, вулканизационный цехи	3,5 - 4,5
5. Слесарно-механический, аккумуляторный, карбюраторный, электротехнический цехи	3,0 - 4,0

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

$$F_3 = L_3 \times B_3, \text{ м}^2 \quad (2.65)$$

где  $L_3$  – длина зоны ТО, м;  $B_3$  – ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО определяется по формуле:

$$L_3 = L_{II} + 2 \times a_1, \text{ м} \quad (2.66)$$

где  $L_{II}$  – рабочая длина линии ТО, м;  $a_1=1,5...2,0$  м – расстояние автомобиля до наружных ворот.

Рабочая длина линии (м) ТО определяется по формуле:

$$L_{II} = f_a \times n + a \times (n - 1), \quad (2.67)$$

где  $f_a$  – габаритная длина автомобиля, м;  $n$  – число постов в зоне;  $a=1,2\dots2,0$  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 12 м, одинаковый размер пролетов с модулем 6 м, т. е. 12, 18, 24 м и более.

В проектах по ремонтным цехам (участкам) производственная площадь ( $m^2$ ) рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{ЦЕХ}} = K_{\text{П}} \times f_{\text{ОБ}}, \quad (2.68)$$

где  $f_{\text{ОБ}}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки,  $m^2$  (принимается по табл. 2.5);  $K_{\text{П}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования (принимается из табл. 2.7).

Окончательно принимаемая площадь должна быть уточнена по размерам соответствующего цеха (участка) в «Типовых проектах организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий» [8].

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

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 [7] 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.

## 2.5 Планировка автотранспортного предприятия

### 2.5.1 Зона хранения (стоянки) автомобилей

Планировочные решения зоны хранения автомобилей определяются типом стоянки, способом размещения автомобиле-мест хранения и геометрическими размерами стоянки.

Выбор типа стоянки (открытая или закрытая) для данных условий зависит от типа подвижного состава, вида перевозок, климатических условий и производится на основе анализа и технико-экономических расчетов разных способов хранения. Легковые автомобили и автобусы, как правило, обеспечивают стоянками закрытого типа. Грузовые автомобили в зависимости от климатических условий могут храниться как на открытых, так и закрытых или частично закрытых стоянках. Закрытые стоянки могут быть наземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными.

**Общие требования и положения.** Независимо от типа к закрытым стоянкам предъявляются следующие общие требования.

При хранении автоцистерн для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в помещениях они должны размещаться в одноэтажных зданиях не ниже II-й степени огнестойкости и быть изолированными от других помещений стенами с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

Для хранения автомобилей, которые должны быть всегда готовы к выезду (пожарные, медицинские, аварийных служб и пр.), необходимо предусматривать отапливаемые помещения.

Хранение автомобилей для перевозки ядовитых веществ должно предусматриваться отдельным друг от друга и в отдельных помещениях.

Число наружных ворот в помещениях стоянок принимается: до 25 автомобилей – одни, от 25 до 100 – двое, а более 100 – дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Рабочие ворота на манежных стоянках следует располагать так, чтобы ось проема являлась продолжением оси основного внутреннего проезда, а другие обеспечивать кратчайшие пути эвакуации автомобилей из разных частей помещения.

**Расстановка подвижного состава.** Способы расстановки подвижного состава на автомобиле-местах хранения зависят от типа стоянки (открытой или закрытой).

Расстановка подвижного состава на стоянках закрытого типа может быть тупиковой и прямоточной, 1 и 2-рядной, с проездом и без проезда, 1- и 2-сторонней, прямоугольной и косоугольной.

Расстановка автомобиле-мест хранения на открытых площадках территории АТП зависит от типа подвижного состава и наличия устройств для подогрева автомобилей в холодное время года (рис. 2.1).

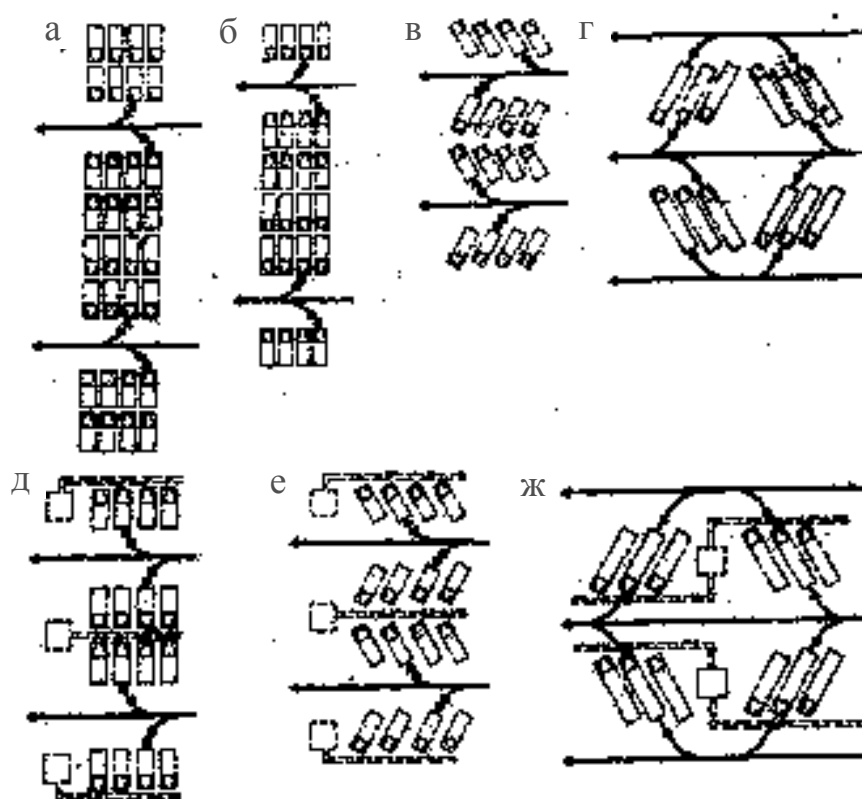


Рисунок 2.1 - Схема расстановки подвижного состава на открытых площадках хранения

Схемы *а - г* предназначены для расстановки подвижного состава без устройств для подогрева автомобилей, схемы *д - ж* с устройствами для подогрева. Расстановка по схемам *а, б* и *д* предназначена для хранения одиночных автомобилей и автобусов; по схемам *в* и *е* - для автопоездов в составе автомобиля-тягача с полуприцепами и сочлененных автобусов; по схемам *г* и *ж* - для автопоездов в составе автомобиля с одним или несколькими прицепами.

При размещении подвижного состава на открытых площадках рекомендуется принимать угол между продольной осью автомобиля и осью внутреннего проезда для одиночных автомобилей и автобусов  $90^\circ$ , а для автопоездов и сочлененных автобусов  $45...60^\circ$ .

### Геометрические размеры стоянки

При известном способе расстановки автомобилей размеры стоянки определяются:

- числом автомобиле-мест хранения;
- габаритными размерами автомобилей (прицепов);
- нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания;
- шириной проезда, необходимого для маневрирования автомобилей при их установке на место хранения и выезда с него.

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения определяется:

$$F_x = f_0 A_{ст} K_{пл} \quad (2.69)$$

где  $f_0$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;  $A_{ст}=A_{и}$  – число автомобиле-мест хранения;  $K_{пл} = 2,5...3,0$  – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

На геометрические размеры помещения стоянки значительное влияние оказывают колонны, несущие перекрытия. Сетка колонн зависит от длины перекрываемого пролета и конструкции перекрытия. Выбор той или иной сетки колонн определяется объемно-планировочным решением здания стоянки.

Планировочные схемы стоянок, различные по числу секций и их расположению для однотипных автомобилей, приведены на рис. 2.2.

Нормируемые расстояния от автомобиля до элементов здания, ширина проездов автомобилей в зонах хранения установлены ОНТП (табл. 2.8) в зависимости от категории автомобилей.



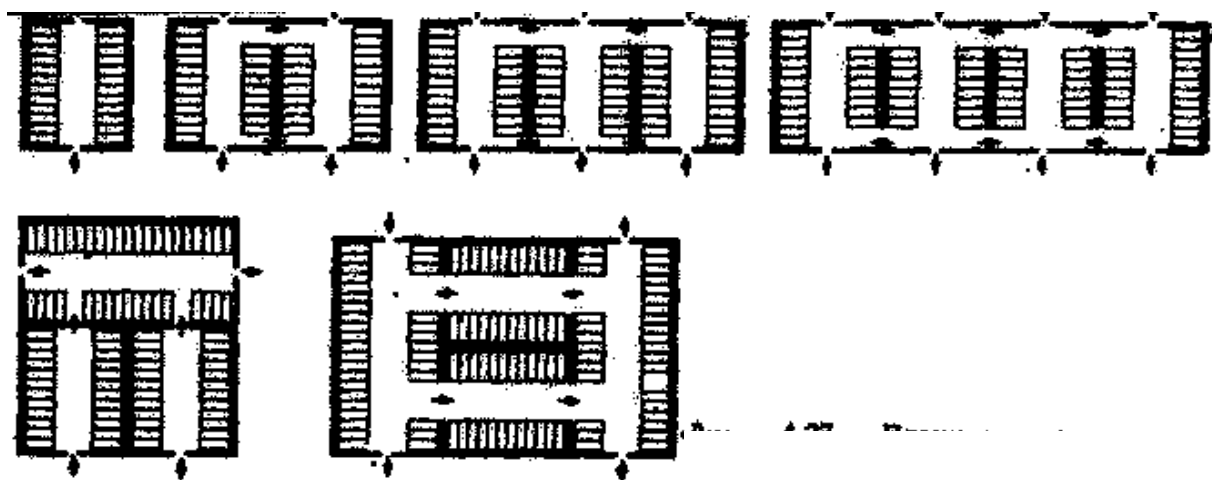


Рисунок 2.2 Планировочные схемы стоянок

Таблица 2.8 Расстояние между автомобилями, а также между автомобилями и элементами зданий на автомобиле-места хранения и ожидания ТО и ТР

Схема	Автомобили и конструкции здания, между которыми устанавливается расстояние	Категория автомобиля		
		I	II и III	IV
	Продольные стороны автомобилей: Стена и автомобиль, стоящий параллельно стене:	0,6	0,6	0,8
		0,5	0,6	0,8
	Продольная сторона автомобиля и колонна	0,3	0,4	0,5
	Передняя сторона автомобиля и стена (ворота): при прямоугольной расстановке при косоугольной расстановке	0,7	0,7	0,7
		0,5	0,7	0,7
	Задняя сторона автомобиля и стена (ворота): при прямоугольной расстановке при косоугольной расстановке	0,5	0,7	0,7
		0,5	0,7	0,7
	Автомобили, стоящие один за другим	0,4	0,5	0,6

Примечание. При хранении автомобилей на открытых площадках и под навесами расстояния, указанные в таблице, увеличиваются для автомобилей на 0,1 м, а для автопоездов и сочлененных автобусов - на 0,2 м. При оборудовании площадки устройствами для обогрева автомобилей расстояние от передней стороны автомобилей всех категорий до этих устройств должно быть 0,7 м.

**Определение ширины проезда в зоне хранения (стоянки).** Ширину проезда на стоянках закрытого типа и открытых площадках при проектировании

можно определить графическим методом. Ширине проезда на стоянках закрытого типа определяется исходя из следующих требований:

- автомобиль должен въезжать на место задним ходом с одного разворота;
- расстояние от движущегося автомобиля до стоящих на местах автомобилей или части здания должно быть не менее радиуса внутренней защитной зоны;
- расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не менее внешней защитной зоны.

Ниже приведены размеры (в метрах) внешней (левая колонка) и внутренней (правая колонка) защитных зон в зависимости от длины автомобиля:

До 6 м.....	0,7	0,2
Свыше 6 до 8 м .....	0,8	0,3
Свыше 8 до 12 м .....	1,0	0,4
Свыше 12 м .....	1,0	0,4

Ширина проездов в помещениях для хранения подвижного состава на открытых площадках в зависимости от способа установки автомобилей на места хранения согласно ОНТП приведена в Прил. 11, табл. 11.2.

### 2.5.2 Производственные помещения АТП

Производственные помещения АТП делятся на основные в которых располагаются зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и вспомогательные к которым относятся цехи выполняющие подготовительные работы для ТО и ремонта автомобилей и склады.

При предварительных расчетах **площадь зоны ТО или ТР** определяется:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\Pi} \quad (2.70)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;  
 $X_3$  – число постов;  $K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $K_{\Pi}$  представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей про-

екции автомобилей в плане. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi} = 6...7$ . При двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания  $K_{\Pi}=4...5$ .

Для приближенных расчетов **площади участков (цехов)** могут быть определены по числу работающих в наиболее загруженную смену (Табл. 2.9):

$$F_{\text{цех}} = f_1 + f_2 (P_T - 1) \quad (2.71)$$

где  $f_1$  – площадь на одного работающего,  $\text{м}^2$ ;  $f_2$  – то же на каждого последующего работающего,  $\text{м}^2$ ;  $P_T$  – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Таблица 2.9 Удельные площади производственных участков на одного работающего

Участок	Площадь, $\text{м}^2/\text{чел}$		Участок	Площадь, $\text{м}^2/\text{чел}$	
	На первого работающего	На каждого последующего работающего		На первого работающего	На каждого последующего работающего
Агрегатный (без помещений мойки агрегатов и деталей)	22	14	Медницкий	15	9
Слесарно-механический	18	12	Сварочный	15	9
Электротехнический	15	9	Жестяницкий	18	12
Ремонта приборов системы питания	14	8	Арматурный	12	6
Аккумуляторный (без помещений кислотной, зарядной и аппаратной)	21	15	Обойный	18	5
Шиномонтажный	18	15	Деревообрабатывающий	24	18
Вулканизационный	12	6	Таксометровый	15	9
Кузнечно-рессорный	21	5			

Примечание.

1. Данные приведены без учета площади, занимаемой постами.
2. Для АТП с числом до 200 автомобилей отдельные помещения для мойки агрегатов и деталей, кислотной и аппаратной могут не предусматриваться.
3. Для АТП с числом 250...400 автомобилей площадь помещений для мойки агрегатов и деталей принимается равной 72...108  $\text{м}^2$ , кислотной 18...36  $\text{м}^2$ , зарядной 12...24  $\text{м}^2$  и аппаратной 15...18  $\text{м}^2$ .

Удельные площади участков, приведенные в этой таблице, рассчитаны для АТП грузовых автомобилей грузоподъемностью от 5 до 8 т и автобусов среднего

класса. Для АТП легковых автомобилей площади участков следует уменьшить на 15...20 %.

### 2.5.3 Складские помещения

Расчет площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава производится по формуле:

$$F_{СК} = 0,1 A_{и} f_{у} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 \quad (2.72)$$

где  $A_{и}$  – списочное число технологически совместимого подвижного состава;  $f_{у}$  – удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава (табл. 2.10);  $K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$  – коэффициенты.

Таблица 2.10 Удельные площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава, м<sup>2</sup> (по ОНТП-01-91)

Складские помещения и сооружения по предметной специализации	Удельные площади на 10 ед. подвижного состава, м <sup>2</sup> , для			
	Легковых автомобилей	Автобусов	Грузовых автомобилей	Прицепов и полуприцепов
Запасные части, детали, эксплуатационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	-
Смазочные материалы (с насосной станцией)	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,15	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	-	-	0,3	0,2
Металл, металлолом, ценный утиль	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины	1,6	2,6	2,4	1,2
Подлежащие списанию автомобили, агрегаты (на открытой площадке)	4,0	7,0	6,0	2,0
Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации и подготовки производства)	0,4	0,9	0,8	0,2

Примечание.

Для БЦТО, ПТК и ЦСП площади принимаются с коэффициентом 0,6.

Значения **коэффициентов  $K_1$**  (правая колонка) для различных среднесуточных пробегов подвижного состава (левая колонка, в км):

100.....0,8

250.....1,0

150.....0,85  
200.....0,9

300.....1,15  
350.....1,25

**Коэффициент  $K_2$**  зависит от списочного числа технологически совместимого подвижного состава:

До 50.....1,4  
Свыше 50 до 100.....1,2  
Свыше 100 до 150.....1,15  
Свыше 150 до 200.....1,1

Свыше 200 до 300.....1,0  
Свыше 300 до 400.....0,95  
Свыше 400 до 500.....0,9  
Свыше 500 до 600.....0,87

Значения коэффициентов  $K_3$  в зависимости от типа подвижного состава:

Легковые автомобили:  
особо малого класса.....0,6  
малого класса.....0,7  
среднего класса... 1,0

Автобусы: особо малого класса.....0,4  
малого класса.....0,6  
среднего класса.....0,8  
большого класса.....1,0  
особо большого класса.....1,4

#### Грузовые автомобили

грузоподъемностью, т:  
до 1 .....0,5  
свыше 1 до 3 .....0,6

свыше 3 до 5 .....0,8  
свыше 5 до 8 .....1,0  
свыше 8 до 16 .....1,3

Значения коэффициентов  $K_4$  в зависимости от высоты складирования , м

3,0.....1,6  
3,6.....1,35  
4,2.....1,15  
4,8.....1,0

5,4.....0,9  
6,0.....0,8  
6,6.....0,73  
7,2.....0,67

Значения коэффициентов  $K_5$  в зависимости от категории условий эксплуатации:

I категория .....1,0  
II категория.....1,05  
III категория .....1,1  
IV категория .....1,15  
V категория.....1,2

### 2.5.4 Вспомогательные (административно-бытовые) помещения

Вспомогательные помещения (административные, общественные, бытовые) являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.04 – 87 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования».

На стадии технико-экономического обоснования и предварительных расчетах ориентировочно общая площадь вспомогательных помещений может быть определена по графику, приведенному на рисунке 2.3.

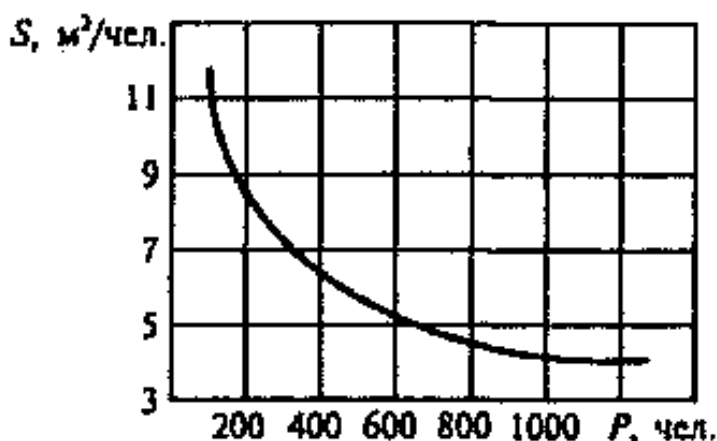


Рисунок 2.3 Зависимость удельной площади  $S$  вспомогательных помещений от числа работающих  $P$  (по данным Гипроавтотранса)

### 2.5.5 Генеральный план АТП

Генеральный план АТП - это план отведенного под застройку земельного участка (территории), ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем: зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и линий движений подвижного состава по территории. Генеральные планы разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП 11-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий».

При предварительных расчетах потребная площадь участка:

$$F_{\text{уч}} = (F_{\text{ПС}} + F_{\text{АБ}} + F_{\text{ПХ}}) / (K_3 \times 100), \quad (2.73)$$

где  $F_{\text{ПС}}$  – площадь застройки производственно-складских зданий;  $F_{\text{АБ}}$  – административно-бытовых;  $F_{\text{ПХ}}$  – площадки для хранения подвижного состава;  $K_3$  – плотность застройки территории %.

Минимальная плотность застройки территории АТП согласно СНиП 11-89-80 принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей (для грузовых АТП на 300...500 автомобилей  $K_3$  – 50%; для автобусных АТП на 300 автобусов  $K_3$  – 55%; для парков легковых на 300 автомобилей  $K_3$  – 52%).

Площадь озеленения должна составлять 10...15% площади предприятия.

Движение автомобилей на территории предприятия рекомендуется организовывать одностороннее кольцевое. Ширина проезжей части наружных проездов не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Условные обозначения элементов генерального плана приведены в Прил. 11, табл.11.6.

## 2.6 Технологическая планировка производственных зон и участков АТП

### 2.6.1 Планировка зоны ТО и ТР

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования.

#### **Общие требования и положения.**

Планировочное решение зон ТО и ТР разрабатывается с учетом требований ОНТП [7].

С учетом противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ:

- моечных, уборочных и др. работ комплекса ЕО;
- постов ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2
- разборочно-сборочных и регулировочных работ при ТР

На АТП до 200 автомобилей I, II и III категорий (Табл. 2.12) или до 50 автомобилей IV категории в одном помещении с постами ТО и ТР, допускается размещать следующие участки: агрегатный, слесарно-механический, электротехнический, радиоремонтный, по изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря.

Таблица 2.12 Категории автомобилей по габаритам

Категория	Длина, м	Ширина, м
I	До 6	До 2,1
II	Свыше 6 до 8	Свыше 2,1 до 2,5
III	Свыше 8 до 12	Свыше 2,5 до 2,8
IV	Свыше 12	Свыше 2,8

При размещении постов ТО и ТР необходимо руководствоваться нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания (Прил.11, табл. 11.3), которые установлены в зависимости от категории автомобилей.

При размещении постов ТО и ТР руководствуются нормируемыми расстояниями между автомобилями и элементами здания, которые установлены в зависимости от категории автомобилей, а также зависят от выбранной строительной сетки колонн (кратной 6 м).

Для обеспечения нормальных условий труда в зонах ТО и ТР должны использоваться напольные осмотровые устройства (гидравлические и электрические подъемники) или осмотровые канавы.

Размеры осмотровых канав проектируются с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;
- ширина канавы устанавливается исходя из размеров колеи подвижного состава;
- глубина канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава, и составлять для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса 1,3...1,5 м, грузовых автомобилей и автобусов 1,1...1,2 м, для внедорожных автомобилей-самосвалов 0,5...0,7 м.

По взаимному расположению посты могут быть прямоточными (проездными) и тупиковыми. Прямоточное расположение нескольких постов используется для ЕО, ТО-1 и ТО-2 при поточном методе обслуживания автомобилей, а прямоточные одиночные (проездные и тупиковые) посты – для ТО и ТР при выполнении работ на отдельных постах.



При тупиковом расположении постов в зонах ТО и ТР расстановка постов может быть прямоугольной однорядной (рис. 2.4, а) и двухрядной б), косоугольной в), и комбинированной г) и д).



где  $S$  - ширина проезда;  $\alpha$  - угол установки относительно проезда

Рисунок 2.4 - Схемы планировки зоны ТО и ТР при тупиковом расположении постов

Размеры помещения зон ТО зависят от числа постов и ширины автомобиля.

При установке автомобиля на тупиковый пост применение дополнительного маневра сокращает ширину проезда и облегчает установку автомобиля относительно соседних постов (рис. 2.5).

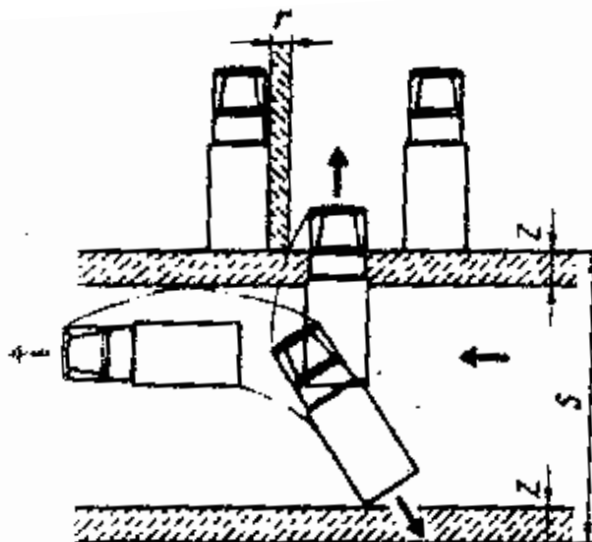


Рисунок 2.5-Установка автомобиля на пост

При определении ширины проезда  $S$  также учитывается, что расстояние между автомобилем и элементами здания (колонна, стена, оборудование и т.д.) – внутренняя защитная зона ( $r$ ) - для автомобилей с длиной 8 м должно быть не менее 0,3 м, от 8 до 12 (0,5 м) и более 12 м – 0,8 м.

Расстояние между автомобилем и границей проезда (внешняя защитная зона - Z) принимают: для автомобиля до 8 м не менее 0,8 м и не менее 1,0 м – для автомобилей длиной более 8 м.

Ширину проезда S можно принять из нормативов [7] или прил. 11, табл. 11.4.

## 2.6.2 Планировка производственных участков

### **Общие требования и положения.**

Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с технологией работ и требованиями ОНТП.

Однородный характер некоторых работ, выполняемых на производственных участках, например жестяницких и сварочных, предъявляет к ним одинаковые строительные, противопожарные и санитарно-гигиенические требования. Поэтому для исключения раздробленности здания на мелкие помещения целесообразно совмещение такого рода работ и, следовательно, участков в одном помещении. Кроме того, при небольшой производственной программе, когда площади помещений для выполнения отдельных видов работ составляют менее 10 м<sup>2</sup>, необходимо также совмещать однородные работы.

Укрупнение помещений при изменении программы тех или иных видов работ дает возможность некоторых изменений технологического процесса без существенной реконструкции здания.

В соответствии с ОНТП для выполнения отдельных видов работ ТР с учетом их противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ (или отдельных видов работ, входящих в группу):

а) агрегатных, слесарно-механических, электротехнических и радиоремонтных работ, работ по ремонту инструмента, ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря;

б) испытания двигателей;

в) ремонта приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей;

- г) ремонта аккумуляторных батарей;
- д) шиномонтажных и вулканизационных работ;
- е) кузнечно-рессорных, медницких, сварочных, жестяницких и арматурных работ;
- ж) деревообрабатывающих и обойных работ;
- з) окрасочных работ.

Работы по ремонту приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей допускается производить в одном помещении.

Расстановка оборудования на участках должна выполняться с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами зданий. Для относительно простого оборудования (разборочные и сборочные стенды, верстаки и т.п.), не требующего фундаментов или устанавливаемого на фундаменты, габариты в плане которого мало отличаются от габаритов самого оборудования, а также для оборудования, не требующего сложных сантехнических и энергетических устройств, нормативные расстояния приведены в прил. 11, табл. 11.5.

Нормы размещения более сложного технологического оборудования (станочного, кузнечного, деревообрабатывающего и окрасочно-сушильного) с учетом специфики производственных процессов приведены в ОНТП.

## **2.7 Технико-экономическая оценка проекта**

Завершающей стадией проектирования является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений АТП. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

Номенклатура показателей для оценки проектов АТП достаточно большая и

наряду с технологическими показателями (число производственных рабочих, число рабочих постов, уровень механизации процессов ТО и ТР и пр.) и строительно-планировочными (общая площадь участка, площадь застройки, плотность застройки, площадь производственно-складских помещений, площадь административно-бытовых помещений и пр.) включает показатели стоимости строительства, уровня, рентабельности, сроков окупаемости капитальных вложений и ряд других, которые рассматриваются в соответствующих курсах.

**Показатели качества технологических решений проектов.** Для оценки результатов технологического проектирования Гипроавтотрансом разработаны технико-экономические показатели для различных предприятий автомобильного транспорта [4]. В частности, для автономных АТП установлены следующие технико-экономические показатели: число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль, площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений на 1 автомобиль (в м<sup>2</sup>), площадь стоянки на 1 место хранения (в м<sup>2</sup>), площадь территории предприятия на 1 автомобиль (в м<sup>2</sup>). Кроме оценки проектов, технико-экономические показатели используются для выполнения укрупненных расчетов при выборе путей развития и совершенствования производственно-технической базы предприятий, при определении необходимости и целесообразности расширения и реконструкции АТП.

Технико-экономические показатели представляют собой удельные значения нормативов численности производственных рабочих (штатных), постов, площадей производственных и административно-бытовых помещений для наиболее характерных (эталонных) условий:

- списочное число технологически совместимого подвижного состава.....	300
- климатический район.....	умеренный
- категория условий эксплуатации.....	1
- среднесуточный пробег, км.....	250
- условия хранения.....	открытая площадка без подогрева при 50-% независимого выезда автомобилей под углом 90 °
- водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение.....	от городских сетей

При этом в качестве базовых (эталонных) моделей принимаются: для грузовых автомобилей - КамАЗ-5320; для автобусов - ЛиАЗ-5256; для легковых автомобилей - ГАЗ-24-10.

Для приведенных выше условий Гипроавтотрансом на основании ОНТП, соответствующих СНиПов, анализа типовых и прогрессивных индивидуальных проектов, результатов научно-исследовательских работ и обобщения опыта передовых АТП определены эталонные технико-экономические показатели для автономных АТП (табл. 2.13).

Таблица 2.13. Удельные технико-экономические показатели АТП для эталонных условий на 1 автомобиль

Показатель	АТП			
	Легковых автомобилей	Автобусов	Грузовых автомобилей	Внедорожных автомобилей-самосвалов
Число производственных рабочих	0,22	0,42	0,32	1,5
Число рабочих постов	0,08	0,12	0,10	0,24
Площадь производственно-складских помещений, м <sup>2</sup>	8,5	29,0	19,0	70,0
Площадь административно-бытовых помещений, м <sup>2</sup>	5,6	10,0	8,7	15,0
Площадь стоянки, на одно автомобилеместо хранения, м <sup>2</sup>	18,5	60,0	37,2	70,0
Площадь территории, м <sup>2</sup>	65,0	165,0	120,0	310,0

При разработке показателей учитывались следующие аспекты: повышение надежности и долговечности подвижного состава, применение более совершенной технологии и организации производственных процессов ТО и ТР, повышение производительности труда и уровня механизации, развитие централизации ТО и ТР подвижного состава, повышение эффективности капитальных вложений в строительство предприятий.

Для АТП, условия эксплуатации и размер которого отличаются от эталонных, определение показателей производится с помощью коэффициентов (см. прнл. 12, табл. 12.1...12.7), которые учитывают влияние следующих факторов: списочное число технологически совместимого подвижного состава (коэффициент  $K_1$ ), тип подвижного состава ( $K_2$ ), наличие прицепного состава к грузовым автомобилям ( $K_3$ ),

среднесуточный пробег подвижного состава ( $K_4$ ), условия хранения ( $K_5$ ), категория условий эксплуатации ( $K_6$ ), климатический район ( $K_7$ ).

При выборе значений коэффициента  $K_2$ , помимо класса и грузоподъемности подвижного состава, необходимо учитывать наличие, автомобилей повышенной проходимости, автомобилей-самосвалов грузовых автомобилей специального назначения (фургонов, цистерн и т.д.), газобаллонных автомобилей, работающих на СНГ и СПГ. Итоговое значение коэффициента  $K_2$  получается в результате перемножения значений соответствующих коэффициентов (прил. 12, табл. 12.2).

Значения коэффициента  $K_5$  приведены отдельно для определений площади стоянки и территории предприятия (прил. 12, табл. 12.5).

При определении коэффициентов, когда их численные значения находятся в интервале значений, приведенных в таблицах прил. 12 используется метод интерполяции.

**Расчет показателей.** Значения приведенных удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия определяются умножением удельного показателя для эталонных условий на соответствующие коэффициенты, учитывающие отличия конкретных условий от эталонных:

$$P_{уд} = P_{уд}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7$$

(2.74)

$$X_{уд} = X_{уд}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7 \quad (2.75)$$

где  $P_{уд}$ ,  $X_{уд}$  – соответственно число производственных рабочих и рабочих постов на 1 автомобиль для условий проектируемого АТП,  $P_{уд}^{(ЭТ)}$ ,  $X_{уд}^{(ЭТ)}$  – то же, для эталонных условий.

$$S_{уд.п} = S_{уд.п}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7 \quad (2.76)$$

$$S_{уд.а} = S_{уд.а}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7 \quad (2.77)$$

$$S_{уд.с} = S_{уд.с}^{(ЭТ)} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5 \quad (2.78)$$

$$S_{уд.т} = S_{уд.т}^{(ЭТ)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \quad (2.79)$$

где  $S_{уд.п}$ ,  $S_{уд.а}$ ,  $S_{уд.с}$ ,  $S_{уд.т}$  – соответственно площади производственных, административно-бытовых помещений, стоянки и территории на 1 автомобиль для

условий проектируемого АТП;  $S_{уд. П}^{(ЭТ)}$ ,  $S_{уд. А}^{(ЭТ)}$ ,  $S_{уд. С}^{(ЭТ)}$ ,  $S_{уд. Т}^{(ЭТ)}$  – то же для эталонных условий.

Абсолютные значения нормативных показателей определяются произведением соответствующего приведенного удельного показателя на списочное число  $A_{И}$  подвижного состава, одинакового по классу или грузоподъемности:

$$P = P_{уд.} \cdot A_{И} , \quad (2.80)$$

$$X = X_{уд.} \cdot A_{И} , \quad (2.81)$$

$$S_{П} = S_{уд. П} \cdot A_{И} , \quad (2.82)$$

$$S_{А} = S_{уд. А} \cdot A_{И} , \quad (2.83)$$

$$S_{С} = S_{уд. С} \cdot A_{И} , \quad (2.84)$$

$$S_{Т} = S_{уд. Т} \cdot A_{И} , \quad (2.85)$$

где  $P$ ,  $X$  - соответственно общее число производственных рабочих и рабочих постов для условий проектируемого АТП;  $S_{П}$ ,  $S_{а}$ ,  $S_{с}$ ,  $S_{r}$  - соответственно общая площадь производственно-складских, административно-бытовых помещений, стоянки и территории для условий проектируемого АТП.

При наличии в АТП различного подвижного состава технико-экономические показатели определяются отдельно для каждой группы одинаковых моделей подвижного состава с последующим суммированием результатов для легковых автомобилей, автобусов и грузовых автомобилей.

Необходимо иметь в виду, что общее число рабочих постов, рассчитанное по данной методике, представляет собой число одиночных постов для ТО и ТР автомобилей и прицепного состава. Для автомобилей-тягачей, работающих с прицепами или полуприцепами, число постов может быть определено расчетом по данной методике с коэффициентом  $K_3 = 1,0$ , а для прицепного состава - с коэффициентом  $K_3 = 1,0$ . Для автопоездов число постов определяется в зависимости от видов технических воздействий выполняемых на автомобиле-тягаче и прицепе (полуприцепе) вместе или отдельно и принятой организации работ ТО и ТР (тупиковые или проездные посты, поточные линии и т.д.). Обычно работы по ТО-1, ТО-2 и Д-1 выполняются для автомобиля и прицепного состава без расцепки. Для ТР и Д-2 частично работы прово-

дятся как без расцепки подвижного состава, так и отдельно для автомобилей-тягачей и полуприцепов (прицепов).

Численность производственных рабочих  $P$  при закрытом хранении для всех типов подвижного состава принимается с коэффициентом 0,95

Площадь производственно-складских помещений при размещении их в многоэтажном здании принимается с коэффициентом 1,2. С учетом площади вентиляционных камер  $S_{\Pi}$  принимается для легковых АТП с коэффициентом 1,09...1,12, автобусных АТП - 1,12...1,15, грузовых АТП - 1,13...1,16 и АТП внедорожных автомобилей-самосвалов -1,10...1,13.

Площадь стоянки для закрытого хранения автомобилей с учетом площади вентиляционных камер принимается с коэффициентом 1,13...1,16.

Для сопоставления и анализа необходимо определить аналогичные показатели для разработанного проекта АТП.

При определении общего числа производственных рабочих  $P$  в их состав включают рабочих, занятых непосредственно в ТО и ТР подвижного состава.

В состав рабочих постов  $X$  включают посты для выполнения ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 и ТР. Каждая поточная линия для выполнения моечных работ независимо от числа постов (одновременно обслуживаемых единиц подвижного состава) принимается за один рабочий пост. Рабочий пост для выполнения ТО и ТР автопоездов в составе седельного тягача с полуприцепом или автомобиля-тягача с прицепом принимается за два поста. Рабочее место для ТО и ТР сочлененного автобуса принимается за один рабочий пост. Рабочий пост для диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, принимается за один пост.

В состав рабочих постов не включаются посты для слива и аккумуляирования газа, посты ожидания перед выполнением ТО и ТР, посты сушки после окраски, посты заправки топливом и посты контрольно-пропускного пункта.

К производственно-складской площади АТП  $S_{\Pi}$  относят производственные участки ТО и ТР, участок ОГМ, компрессорную, кислотную, зарядную, краскоприготовительную и другие участки, складские помещения, служебные помещения, непосредственно связанные с производством (комната мастеров, ОТК, отдел управления про-



изводством и т.п.), и площадь занятую постами ожидания, расположенными в помещении. В состав производственно-складской площади включают также технические помещения (трансформаторные вентиляционные камеры и т.п.). Не учитываются площади контрольно-пропускного пункта, очистных сооружений, встроенных в здания, и площадок расположенных под навесом.

К административно-бытовым площадям  $S_A$  относят площади административных и санитарно-бытовых помещений, помещения для медицинского обслуживания, общественного питания, культурного назначения, кабинеты, конторские и служебные помещения т.п.

Площадь стоянки  $S_C$  определяется ее геометрическими размерами (см. разд. 2.5.1). При многоэтажном хранении автомобилей площадь стоянки включает и площадь, занятую рампами и дополнительными поэтажными проездами.

К площади территории предприятия  $S$ , относят площадь в границах участка без учета площади топливно-заправочного пункта.

Для проектируемых АТП значения технико-экономических показателей, как правило, не должны превышать эталонных. Если они превышают эталонные, то это свидетельствует о завышении для данного проекта числа производственных рабочих, числа рабочих постов и соответствующих площадей. Поэтому в таких случаях необходимо проанализировать показатели и пересмотреть принятые ранее решения с позиций применения более прогрессивных организационных и технологических решений по использованию постов и площадей.

Например, число рабочих постов может быть сокращено за счет использования унифицированных поточных линий для проведения ТО-1 и ТО-2 при планировании этих воздействий в различные смены. При выполнении ТО-2 на постах тупикового типа в 1-ю смену эти же посты могут использоваться во 2-ю и 3-ю смены для выполнения ТО-1 и ТР.

Максимальное использование производственных площадей может быть достигнуто за счет рациональной планировки зон и участков, за счет 2-х и 3-х сменной их работы, другими методами.

**Приложение 1**  
Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГОХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технологический институт филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Кафедра «Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов»

# Курсовая работа

по дисциплине: «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»

на тему «Разработка зоны ЕО в АТП для 200 автомобилей КаМАЗ-5320»

Выполнил:

студент 3 курса ЭТзу-31 группы

Алимов Л.В.

Шифр 17041

Проверил: к.т.н., доцент Хохлов А.А.

Димитровград, 2019

Приложение 2 – Форма экспликации помещений для планировок АТП

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание (площадь)

The diagram shows a rectangular room with a total length of 185 units. A section of 8 units is marked within this length. The width of the room is 15 units. The height of the room is 20 units. The diagram is positioned above the table, with the 15, 105, and 185 dimensions corresponding to the length of the table rows.

Приложение 3 – Форма спецификации технологического оборудования для планировок зон и участков

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание (модель)

The diagram shows a rectangular room with a total length of 185 units. A section of 8 units is marked within this length. The width of the room is 15 units. The height of the room is 20 units. The diagram is positioned above the table, with the 15, 105, and 185 dimensions corresponding to the length of the table rows.

## Приложение 4

Таблица 4.1 Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации -  $K_1$ <sup>1</sup>

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта <sup>2</sup>	Расход запасных частей <sup>3</sup>
I	1,0	1,0	1,0	1,00
II	0,9	1,1	0,9	1,10
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

Таблица 4.2 Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы -  $K_2$ 

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах	1,20	0,80	1,25
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования) <sup>4</sup>	1,10 – 1,20	—	—

<sup>1</sup> После определения скорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

<sup>2</sup> При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент  $K_1$  принимается равным 0,7 - для III категории условий эксплуатации, 0,6 - для IV категории и 0,5 - для V категории.

<sup>3</sup> Соответственно коэффициент  $K_1$  корректирования норм расхода запасных частей для двигателя составляет: 1,4 - для III категории условий эксплуатации, 1,65 - для IV категории и 2,0 для V категории.

<sup>4</sup> Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта специализированного подвижного состава уточняются по второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Таблица 4.3 Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий -  $K_3 = K'_3 \times K''_3$

Характеристика района	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта	Расход запаных частей
<i>Коэффициент <math>K'_3</math></i>				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
<i>Коэффициент <math>K''_3</math></i>				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

Таблица 4.4 Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта ( $K_4$ ) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте ( $K'_4$ ) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	$K_4$	$K'_4$	$K_4$	$K'_4$	$K_4$	$K'_4$
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
» 0,50 » 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
» 0,75 » 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
» 1,00 » 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
» 1,25 » 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
» 1,50 » 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
» 1,75 » 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица 4.5 Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава -  $K_5$

Количество автомобилей обслуживаемых и ремонтируемых на автотранспортном предприятии	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
» 200 » 300 »	0,95	1,00	1,10
» 300 » 600 »	0,85	0,90	1,05
» 600	0,80	0,85	0,95

Примечания. 1. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта приведено в таблице 6.

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

Таблица 4.6 Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта

Типы подвижного состава на автотранспортном предприятии	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	I	II	III	IV	V
Легковые автомобили	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ	ГАЗ	-	-	-
Автобусы	-	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАВЗ	ЛАЗ (карб.) ЛиАЗ	ЛАЗ (диз.)
Грузовые автомобили	ИЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Примечания. 1. Технологически совместимая группа включает подвижной состав, конструкция которого позволяет использование одних и тех же постов и оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта.

1. Организация работ и выбор оборудования для технического обслуживания и ремонта подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляются с учетом производственной программы.

2. Специальный и специализированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей-фургонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

Таблица 4.7 Списочный состав парка по маркам (моделям) автомобилей и технологически совместимым группам (пример)

Модели автомобилей		$A_H$	$A$	$A'$	$\sum L$	$L_{ф.ср.}$
Основная	Приводимые	шт.			тыс. км	
ЗИЛ- 130	-	145	45	100	34365	237,0
	ЗИЛ-138А	20	5	15	5000	250,0
	ЗИЛ-ММЗ-554	7	-	7	1288	184,0
	ЗИЛ-133Г2	4	1	3	668	167,0
	Урал-377Н	26	12	14	3874	149,0
Итого		222	71	151	51 515	232
КамАЗ -5320	-	95	25	70	25650	269,7
	КамАЗ-5410	45	30	15	10575	235,0
	КамАЗ-55102	25	15	10	4750	190,0
Итого		165	70	95	40975	248,3
ГАЗ-52-04	-	25	15	10	2925	117,0
	ПАЗ-672	9	4	5	1 115	123,9
	ГАЗ-53А	20	10	10	3060	153,0
	ГАЗ-52-07	15	5	10	1 725	115,0
Итого		74	36	38	9725	131,4
Всего		461	177	284	102 215	167,0

Таблица 4.8 Периодичности технического обслуживания подвижного состава

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые	5000	20000
Автобусы	3500	14000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000



Таблица 4.9 Периодичность ТО и трудоёмкости ТО и ТР автомобилей

Модели автомобилей	Периодичность технического обслуживания тыс.км		Трудоёмкость технического обслуживания, чел.ч					Удельная трудоёмкость текущего ремонта, чел.ч/1000км.
	ТО-1	ТО-2	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТО-1000 1)	СО; весна/ осень или зимой	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Москвич-2141	5,0	20,0	1,19	2,20	8,3	-	Не устан.	2,8
УАЗ-31512	5,0	20,0	1,09	2,50	9,2	-	Не устан.	3,75
ГАЗ-31029	5,0	20,0	1,4	2,50	10,5	-	Не устан.	3,0
ГАЗ-3110	5,0	20,0	1,4	2,50	10,5	-	Не устан.	3,0
ГАЗ-3302 «Газель»	4,0	16,0	0,38	2,20	7,70	-	Не устан.	
ГАЗ-53А <sup>2)</sup>	2,5	12,5	0,42	2,2	9,1	-	Не устан.	3,8
ГАЗ-53-12 <sup>3)</sup>	4,0	16,0	0,42/0,5	2,2/2,0	9,1/12,0	-	Не устан.	3,8/3,5
ГАЗ-3307	4,0	16,0	0,45	1,9	11,2	-	Не устан.	3,2
ГАЗ-3309	4,0	16,0	0,45	2,7	11,0	-	Не устан.	3,7
ЗИЛ-45021	4,0	16,0	0,47	2,50	10,6	-	Не устан.	4,0
ЗИЛ-130-76	4,0	16,0	0,47	3,50	11,6	-	Не устан.	4,0
ЗИЛ-5301	4,0	16,0	0,49	2,9	10,8	-	Не устан.	4,0
ЗИЛ-431410	4,0	16,0	0,58	3,1	12,0	-	Не устан.	4,0
ЗИЛ-4331	4,0	16,0	0,58	3,1	12,0	-	Не устан.	
КАМАЗ	4,0	16,0	0,64	4,1	14,5	-	Не устан.	4,0
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

Продолжение таблицы 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МАЗ-504В	4,0	16,0	0,35	3,1	14,1	-	28,3	5,2
МАЗ-5430	4,0	16,0	0,4	335	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
КрАЗ-255Б	2,5	12,5	0,5	3,3	16,1	4,6	Не устан.	6,8
КрАЗ-255В	2,5	12,5	0,4	3,4	15,5	4,6	Не устан.	6,6
КрАЗ-255Л	2,5	12,5	0,45	3,3	16,2	4,6	Не устан.	7,0
УАЗ-452 <sup>2)</sup>	3,0	12,0	0,3	1,5	7,7	-	Не устан.	3,6
Автобус ГАЗ-33021 «Газель»	4,0	16,0	0,89	4,0	15,0	-	Не устан.	
Автобус ПАЗ	2,4	12,0	0,98	5,5	18,0	-	Не устан.	5,3
Автобус ЛиАЗ-677	2,8	14,0	1,26	7,5	31,5	-	Не устан.	6,8
Автобус ЛиАЗ-5256	4,0	16,0	1,76	7,5	31,5	-	Не устан.	
Автобус Мерседес-Бенц-0305			1,76	10,0	40,0	-	Не устан.	
Автобус Мерседес-Бенц-0305G			2,57	13,7	47,0	-	Не устан.	
Автобус Мерседес-Бенц-0325			1,76	10,0	40,0	-	Не устан.	
Автобус Икарус-415			1,76	10,0	40,0	-	Не устан.	
Автобус Икарус-435			2,57	13,5	47,0	-	Не устан.	
КАЗ-608	2,2	11,0	0,35	3,5	11,6	-	Не устан.	4,6
ТАТРА-815С1С3	10,0	20,0	1,0	7,1	16,8	-	Не устан.	1,42

Примечания: 1) Для КамАЗ-5320, -55102, -551 и -5410 дополнительно предусмотрено ТО-4000 с нормативом 4,48 чел. ч и для КамАЗ-53212, -54112 – 4,51 чел.ч.

2) нормативы приведены по первой части Положения.

3) В знаменателе данные по автомобилям выпуска до 01.01.85 г., в числителе – выпуска после этой даты.

**Таблица 4.10 Срок службы автомобилей и основных агрегатов до капитального ремонта, тыс. км**

Модели автомобилей	Автомобили в целом	Двигатель	Коробка пе- редач	Передний мост	Задний мост	Рулевой механизм
1	2	3	4	5	6	7
<b>Легковые автомобили</b>						
ГАЗ-31029 (такси)	350	220	300	300	300	300
Москвич-2140 (такси)	150	150	150	150	150	150
<b>Автобусы</b>						
ЛиАЗ-677, -677М, -677Г	380	200	200	210	300	200
ЛАЗ-697Р, -697Н	400	220	220	220	400	220
Лаз-695Н, -695НТ, -695НЭ	360	200	200	200	360	200
Паз-672	320	180	180	180	180	150
Икарус-250, -255, -256	360	300	200	200	360	200
Икарус-260, -263	360	270	200	200	360	200
Икарус-280, -283	360	250	200	200	360	200
<b>Грузовые автомобили</b>						
ГАЗ-53 (А)	250	200	250	250	250	250
ГАЗ-53-12	250	200	250	250	250	250
ГАЗ-3307	300	250	250	250	300	300
УАЗ-452	180	160	160	180	180	180
КАЗ-608	150	150	150	185	150	150
ЗИЛ-130	300	250	300	300	300	300
ЗИЛ-431410	350	300	350	350	350	350
КамАЗ-5320, -5511	Не регламентируется	300	300	300	300	300
КамАЗ-5410	Не регламентируется	300	300	300	300	300

**Продолжение таблицы 4.10**

1	2	3	4	5	6	7
Камаз-53212, -54112	Не регламентируется	300	300	300	300	300
МАЗ-54322, -54323	600	350	350	600	450	450
МАЗ-64227, -64229, -6422	600	350	350	600	450	450
МАЗ-5335	320	275	275	320	320	320
МАЗ-5549	320	275	275	320	320	320
МАЗ-5429	320	275	275	320	320	320
МАЗ-504В	320	275	275	320	320	320
МАЗ-543О	320	275	275	320	320	320
КрАЗ-256Б1	160	160	160	160	160	160
КрАЗ-257	250	225	225	250	250	250
КрАЗ-258	250	225	225	250	250	250
КрАЗ-255Б	160	160	160	160	160	160
КрАЗ-255В	160	160	160	160	160	160
КрАЗ-255Л	130	130	130	130	130	130
ТАТРА-815С1, -815С3	375	340	200	375	375	375

## Приложение 5

Таблица 5.1 Распределение трудоёмкости ТО и ТР автомобилей по видам работ (по ОНТП-01-86), %

Виды работ	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Внедорожные автомобили	Прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
<b>ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>					
Уборочные	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>					
Диагностические	12-16	7-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепёжные	40-48	48-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8,5-10,5
Смазочные, заправочно-очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	-
Шинные	4-6	4-6	7-9	8-10	15-17
<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>					
Диагностические	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепёжные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочно-очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1-1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	-
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	-	-	-
<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b>					
<b>Работы, выполняемые на постах зоны ремонта</b>					
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	1,0-1,5
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,0	9,0-10,0
<b>Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах)</b>					
Агрегатные	13-15	16-18	18-20	17-19	
в том числе:					

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
- по ремонту двигателя	5-6	6,5-7	7-8	7-8	
- по ремонту сцепления, карданной передачи, стояночной тормозной системы, редуктора, подъем-го механизма	3,5-4	4-5	5,0-5,5	4,5-5	
- 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	12-15
Электротехнические	4,5-6,5	8-9	4,5-7,0	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	
Ремонт приборов системы питания	2,0-2,5	2,5-3,5	3,0-4,5	3,0-4,5	
Шиномонтажные	2,0-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	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
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	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
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	3,0-4,0	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

## Примечание:

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

Таблица 5.2

Продолжительность простоя подвижного состава при техническом обслуживании и ремонте

Подвижной состав	Техническое обслуживание и текущий ремонт на автотранспортном предприятии, дней/1000 км	Капитальный ремонт на специализированном ремонтном предприятии, дней
Легковые автомобили	0,30...0,40	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,30...0,50	20
Автобусы большого класса	0,50...0,55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:		
от 0,3 до 5,0	0,40...0,50	15
от 5,0 и более	0,50...0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,10...0,15	не предусмотрено

## Приложение 6

Таблица 6.1 Режим работы и годовые фонды времени производственных рабочих (по ОНТП-01-86)

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч	
	Рабочей недели, ч	Основного отпуска, дн	Номинальный (Фрм)	Эффективный (Фрв)
Водитель легкового автомобиля, кондуктор автобуса, уборщик и мойщик подвижного состава, грузчик, стропальщик, комплектовщик ГАС, экспедитор.	40	15	2070	1860
Водитель грузового автомобиля грузоподъёмностью 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 этиловом бензине), шиномонтажник, слесарь по ремонту оборудования и инструментов, кладовщик агрегатов (узлов, деталей, шин, смазочных, лакокрасочных материалов, химикатов (кроме кладовщиков ГАС), водителей электропогрузчика, машинист крана ГАС.	40	18	2070	1840
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъёмностью до 3 т и более, внедорожного автомобиля-самосвала, кузнеч-рессорщик, медник, газосварщик, слесарь по ремонту приборов системы питания двигателей, работающих на этиловом 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. Приведённые в таблице эффективные годовые фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других, приравненных к ним районах.

Таблица 6.2



## 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)
<b>АТП и ПАТО</b>				
Уборочно-моечные работы ЕО	305	2	8	I и II
	357	3	7	I, II и III
	365	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	I и II
Первое и второе техническое обслуживание	255	1-2	8	I-II
	305	2	8	I и II
Регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР	255	2	8	I и II
	305	2-3	7-8	I и II-III
	357	3	7	I, II и III
Агрегатные, слесарно механические, электротехнические, радио-ремонтные, шиномонтажные, 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	7	I-II
	305	1-2	7	1-II

Таблица 6.3

Рекомендуемый режим работы подвижного состава на линии

Тип подвижного состава	Рекомендуемый режим работы подвижного состава	
	Число дней работы в году, дн.	Время в наряде в сутки, ч.
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

Таблица 6.4

Примерное соотношение универсальных и специализированных постов ТР

Наименование видов работ ТР	Процентное соотношение количества рабочих постов	
	автомобилей	Прицепов и полуприцепов
Замена двигателей.	11-13	-
Замена и регулировка узлов двигателей.	4-6	-
Замена агрегатов и узлов трансмиссии (коробок передач, карданных передач, передних и задних мостов и т.д.)	12-16	18-20
Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и системы питания.	7-8	8-10
Замена узлов и деталей ходовой части.	9-11	17-21
Замена узлов, деталей рулевого управления и регулировка углов установки управляемых колёс.	12-14	-
Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы.	10-12	16-18
Замена и перестановка колёс.	8-10	15-17
Замена деталей кабины и кузова.	7-9	10-12
Прочие работы, выполняемые на универсальных постах.	9-11	8-10
<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## Приложение 7

Рисунок 7.1 Схема управления зоной ТО-1

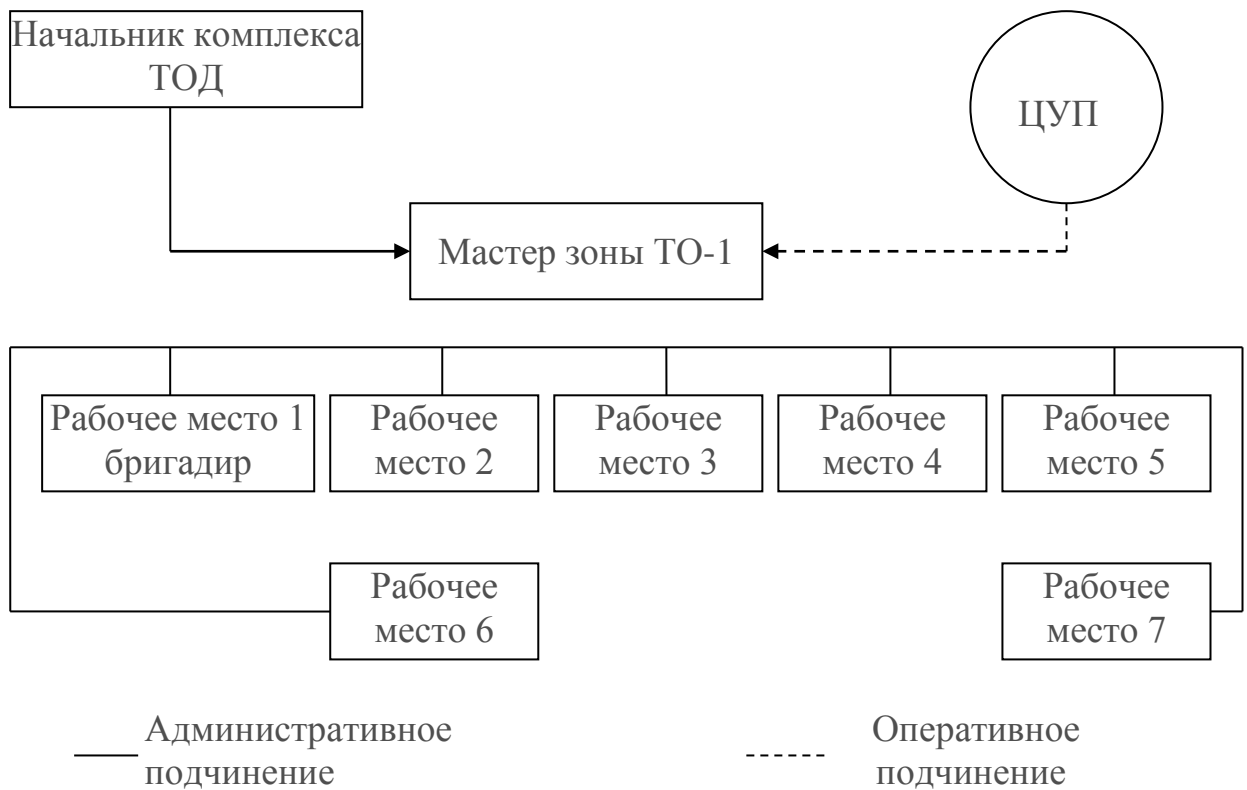


Рисунок 7.2 Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры



Рисунок 7.3 Схема технологического процесса технического обслуживания автомобилей в зоне ТО

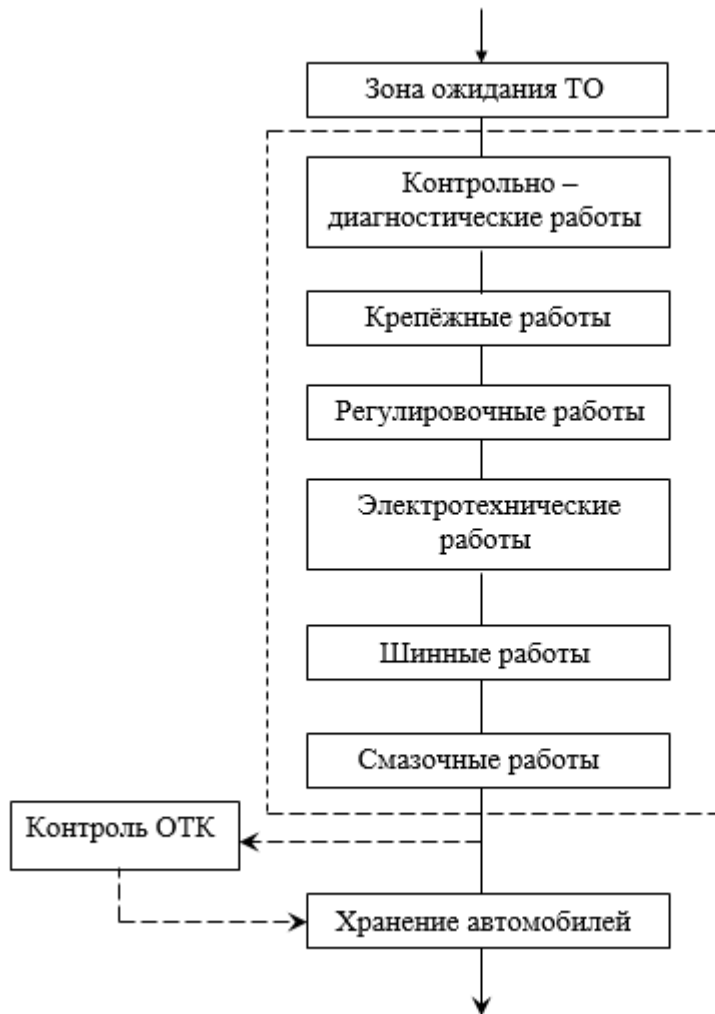
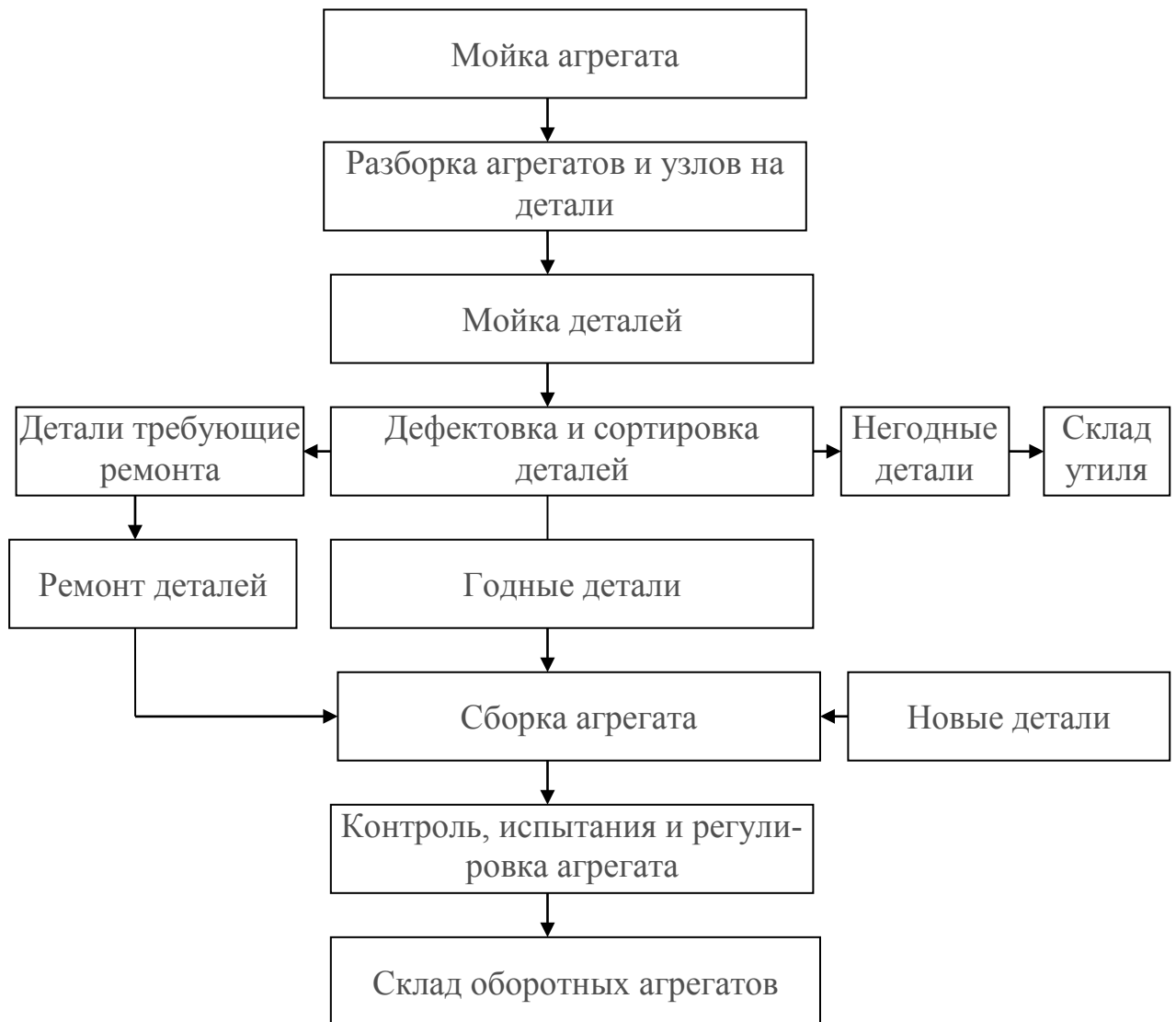


Рисунок 7.4 Схема технологического процесса ремонта агрегатов в цехе (участке)





## Приложение 9

Таблица 9.1 Коэффициенты неравномерности загрузки постов

Тип рабочих постов	Коэффициенты неравномерности загрузки постов				
	Списочное количество подвижного состава АТП, ПАТО, СТОА, Госкомсельхозтехники			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 углублённого диагностирования	1,10	1,09	1,08	1,1	-
Посты ТР, реулировочные и разборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие; малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,1	-

Таблица 9.2 Коэффициенты использования рабочего времени постов ТО и ТР

Таблица 9.2 Тип рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени постов при числе смен работы в сутки		
	одна	две	три
<b>Посты ежедневного обслуживания:</b>			
- уборочных работ	0,98	0,97	0,95
- моечных работ	0,92	0,90	0,87
<b>Посты первого и второго технического обслуживания:</b>			
- на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
- индивидуальные	0,98	0,97	0,96
<b>Посты общего и углублённого диагностирования</b>	0,92	0,90	0,87
<b>Посты текущего ремонта:</b>			
- регулировочные, разборочно-сборочные (неоснащённые специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
- разборочно-сборочные (оснащённые спец. оборудованием)	0,93	0,92	0,91
- окрасочные	0,92	0,90	0,87

Таблица 9.3

Численность одновременно работающих на одном посту, чел

Тип рабочих постов	Тип подвижного состава										
	Автомобили легковые	Автобусы					Автомобили грузовые				
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого клас- са	Особо боль- шого класса	Особо малой грузоподъ- емности	Малой и сред- ней грузоподъ- емности	Большой грузо- подъемности	Особо большой грузоподъ- емности	Прицепы и по- луприцепы
Посты ТО:											
Сборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
Моечных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
Регулировочных и разбо- рочно-сборосных работ	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
Сварочно-жестяницких работ	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
Малярных работ	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1
Деревообрабатывающих работ	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1
Посты диагностирования общего и углублённого	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

**Примечание:** для автомобилей-самосвалов внедорожных численность одновременно работающих на одном посту следует принимать как для грузовых автомобилей особо большой грузоподъёмности.



## Приложение 10

Таблица 10.1 Некоторые технические характеристики подвижного состава

Марки, модели подвижного состава	Грузо- подъемность, кг (число мест)	Расход на 100 км, л	Масса, кг	Габаритные размеры, мм		
				длина	ширина	высота
<b>ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ</b>						
ВАЗ-2107	400	7	1030	4145	1680	1435
ВАЗ-2108,2109	425	5,4	920,945	4006	1650	1402
ВАЗ-2115	425	5,7	970	4330	1415	1620
ВАЗ-2121 (Нива)	500	9,9	1150	3720	1680	1640
Нива-2131	500	11,0	1350	4240	1680	1640
ЛАДА-110	475	5,3	1040	4263	1676	1425
ОКА 11113-01	340	4,5		3210	1420	1400
Иж-2126	400	8,5	1000	4053	1660	1450
ГАЗ-24-10	400	10,5	1420	4760	1820	1476
ГАЗ-3102	400	8,5	1450	4960	1820	1476
УАЗ-31512	750	10,5	1750	4025	1785	1990
<b>АВТОБУСЫ</b>						
УАЗ-2206	10	10,6	1850	4440	1940	2090
РАФ-2203-01	11	11,8	1750	5070	1940	1970
КАВЗ-3270	21	20,3	4080	6600	2380	2930
КАВЗ-3275	24	19,6	5200	6750	2480	3015
ПАЗ-672М	23	20,5	4480	7150	2390	2872
ПАЗ-3205	28	20,5	4830	7000	2500	2947
<b>ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ</b>						
УАЗ-3303	800	10,6	1650	4460	2044	2070
ГАЗ-3302	1500	11,0	1865	5440	2100	2120
ГАЗ-66-41	2000	16,5	3840	5806	2322	2520
ГАЗ-52-04	2500	20,0	2520	5708	2280	2150
ГАЗ-53-12	4500	20,8	3200	6395	2380	2220
ЗИЛ-131Н	5000	36,7	6135	7040	2500	2970
ЗИЛ-130-76	6000	31,0	4300	6675	2500	2400
ЗИЛ-133ГЯ	10000	26,6	7610	9250	2500	2405
Урал-375ДМ	5000	46,0	8100	7375	2674	2975
Урал-375Н	7000	45,0	7700	7611	2500	2635
КамАЗ-5320	8000	24,0	7080	7435	2500	3350
КамАЗ-53212	10000	25,0	8000	8530	2500	3650
КамАЗ-4310	6000	30,0	8350	7895	2500	3200
КрАЗ-255Б1	7500	34,0	11690	8645	2750	3175
КрАЗ-260	9000	34,0	12600	9030	2724	3115
КрАЗ-250-010	13300	35,8	9200	9520	2500	2720
МАЗ-5335	8000	22,4	6725	7250	2500	2720
МАЗ-516Б	14500	30,0	9050	8525	2500	3685

Таблица 10.2 Количество диагностических постов (линий) на АТП различной мощности

Списочное количество автомобилей ед.	Общий годовой пробег парка, млн.км.	Суточная программа диагностирования				Количество диагностических постов.		Количество диагностических постов в зоне ТР по		Количество универсальных постов для диагностики Д-1 и Д-2 с комбинированным стендом
		по плану		выборочно		Д-1	Д-2	тормозам	Переднему мосту и рулевому управлению	
		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
200	10,0	16	4	4,8	0,8	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	1	1	1	-

## Приложение 11

Таблица 11.1 Технологическое оборудование

Наименование оборудования	Модель	Мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
1	2	3	4	5
Установки для шланговой мойки автомобилей	M-217	7,5	1100x420x775	200
	1112	7,5	1360x540x950	219
	M-125	2,2	1300x600x800	120
	ELITE 1630	3	740x430x810	44
	ARGON 1510M	3,1	830x660x770	80
	SOLAR 22200T	3,4	970x660x880	95
Установки для мойки легковых автомобилей и микроавтобусов	M-130	7,5	6500x3750x3420	3200
	M-133	34,5	17800x5500x4000	10000
	УМП-12	4,8	2200x3600x2900	1100
	Oceanic W240/ WD240	2,5/ 8,5	1640x3670x3085	1240/ 1445
Установки для мойки грузовых автомобилей и автобусов	M-127	55,5	9600x5400x5200	5500
	M-129	48,8	4500x5500x4000	2150
	1126M	6	9700x5900x4100	4000
	ECOWASH	1,5	4250x980x850	220
Установки для мойки двигателей автомобилей, деталей и узлов	M-203	10	1400x600x2025	210
	M-216	46	4332x2790x2968	4200
	196M	36	1900x2280x2000	800
	L-90	4,75	850x1000x1100	100
	L-190	36,5	1876x2000x296	300
Установки для слива отработанного масла и нанесения антикоррозионного покрытия	C-508	-	730x550x1080	34
	15-0043	-	560x420x935	54
	ORION 29005	-	100x600x1600	32
	GOVONI 305	0,5	320x300x650	20
Установки для заправки моторным и трансмиссионным маслом	C-235Д	3,5	550x515x1220	271
	C-231	1,1	350x280x1190	52
	C-227-1	-	200x200x1390	18
	C-239	-	260x120x1125	13,5
	C-223-1	-	540x730x1000	20
	Orion 21015	-	490x240x730	6,5
Нагнетатели смазки	C-104M	1,1	1638x870x710	120
	C-321M	0,55	595x420x825	50
	C-322	-	470x540x1120	37
	Orion 11017	-	490x240x6730	7,3
Подъемники для легковых автомобилей и микроавтобусов	П-178	3	4700x3120x1840	1130
	П-179	2,2	4700x2800x1735	830
	ПП-3	3	1125x900x2550	800
	П-180	4	3350x1200x2615	870
	ПР-3	4,4	3140x1500x2500	660
	ПЛД-5	3	3440x1500x2570	1297
Подъемники для грузовых автомобилей и автобусов	ПП-10	6	900x1124x2570	1850
	ПС-15	9	700x720x2570	2575
	ПС-16	8,8	700x720x2570	2200
	П-238	12	1110x1208x3200	3400
	MIRACH-240	7,5	13000x2450x370	5200

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3	4	5
Средства для проверки и регулировки углов установки колес автомобилей	К-628	-	-	220
	СЭЛ-2	-	-	60
	ПСК-Л	-	-	-
	ПСК-ЛГ	-	-	-
	СКО-1	-	-	58
Стенды для балансировки колес	ЛС1-01	-	1020x590x1320	135
	ЛС1-01М	0,8	1100x590x1200	130
	S-615	1,1	1000x1000x1100	180
Тормозные стенды	К-486	12	3390x810x3700	580
	СТС-2	15	1500x680x300	990
	СТС-10	32	1500x1500x900	1120
	ВТ2001	6	-	-
Стенды для проверки тягово-экономических показателей автомобилей	К-485БМ	3	3360x1040x570	2210
	К-493	5	4510x2430x630	4500
Комплекс диагностический	КАД-300	0,25	760x670x1935	120
Стенды для проверки дизельной топливной аппаратуры	КИ-921МТ	3	1100x620x1680	520
	КИ-22205	5,6	1250x950x1850	750
	КИ-15711	16,6	2000x890x1970	1220
	GT-550/ 1000	6,3/12	1600x800x1800	900/950
Стенд для проверки электрооборудования автомобилей	Э-242	20	800x1000x1530	450
Установки для проверки и регулировки газовой аппаратуры автомобилей	К-277	0,5	1430x620x1580	180
	К-278	10	1200x620x1510	770
Установка для проверки гидросистем рулевого управления	К-465М	-	720x568x1295	65
Приборы для контроля и регулировки света фар	К-310	-	900x730x1308	40
	Свет	-	900x730x1308	40
Стенды для разборки и сборки двигателей	СП-1	-	850x800x880	29
	P-641	-	570x410x1000	140
	P-642М	-	1300x1000x1000	150
	P-776	-	1870x800x960	180
Стенды для разборки и сборки редукторов задних мостов ЗИЛ, КАМАЗ	P-620	-	850x700x985	80
	P-640	-	850x650x985	140
Стенды для разборки, сборки и регулировки сцеплений	P-207	-	625x565x405	57
	P-724	-	580x490x470	50
Стенд для срезания накладок с тормозных колодок автомобилей	P-174	2,2	920x900x1060	495
Установка для расточки тормозных барабанов	P-185	2,2	920x900x1060	700
Прессы	ПР	-	1340x396x900	176
	P-338	-	470x200x860	46
	P-342	-	650x1030x1860	230
Станки точишно-шлифовальные	3Е-631	0,75	430x330x370	30
	ТШ-1	2,2	340x510x415	70
	P-187	1,1	513x670x1075	190

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3	4	5
Установка сверлильная	Р-175	0,75	710x390x980	115
Стенды для правки кузовов легковых автомобилей	СИБ-09	-	3800x1020	800
	СИБ-10	-	3800x1020	800
Стенд для сборки и разборки рессор	Р-275 ОКП	2,1	1380x910x1000	184
Станок винторезный	МК6056	11	2800x1265x1485	3100
Станок фрезерный (универсальный)	ФС250-02	2,3	1150x1100x1600	600
	УФ-200	2,3	1150x1100x1400	600
Трансформатор сварочный	ТДМ-50742.380В	30	870x520x640	198
	СТШ-500	32	840x575x640	202
Установка для дуговой сварки в среде аргона (сила тока 50-300А)	«Удар-300-2»		800x500x640	198
Полуавтомат для сварки в среде углекислого газа (270 А)	А-547-4	17	800x600x650	226
Стол монтажный			1200x800x805	86
Инструментальная тумбочка			800x500x805	64
Слесарный верстак: на 1 место/ на 2 места	ОРГ-1468-01-060А/070А	-	1240x800x805/ 2840x800x805	162 295
Окрасочно-сушильная камера	-	48	7000x4000x3000	
Стенд для правки колес	Р-184	1,5	1350x880x1070	450
Гайковерт для гаек колес грузовых автомобилей	И-330	0,55	1100x650x1100	100
Стенды для монтажа и демонтажа шин	Ш-514М	1,1	1050x850x1700	260
	УШ-1А	0,37	1100x1000x1700	300
	Ш-513	3	2510x1735x1860	800
	Ш-515	3	2300x1650x1600	750
	СШ-67	0,75	950x700x1600	185
	Е-26	0,75	570x980x980	171
Электровулканизаторы	Ш-113	0,8	230x350x1505	40
	6134	0,55	335x280x525	34,5
	6140	0,97	405x350x630	55
	В-101	0,8	270x650x70	25
	М-5	0,6	400x200x510	7,5
Стеллаж для деталей для колен. валов. передвиж.			1400x500x805	86
			900x900x805	74
Шкаф для красок и кистей для кузнечного инструмента	2304		1240x570x1800	112
			1500x500x1800	152
Шкаф для спецодежды			900x500x1800	64
Поддон для утильных деталей			750x400x1050	62
Тележка для перевозки двигател.			1200x1000x800	76
Таль электрическая (1 т) (2 т)	ТЭ-100-511	32		186
	ТЭ-200П-511	20		265
Комплект оснастки ремонта Двигателей Топливной аппаратуры	ОРГ-11367		1100x1060x2080	1150
	ОР-15727		1400x1000x400	100
Комплект инструмента «Большой набор»	ПИМ-5114А		502x200x200	15

Таблица 11.2

Нормируемая ширина проезда в зонах хранения подвижного состава, м

Подвижной состав	В помещении						На открытой площадке							
	Установка передним ходом			Установка задним ходом			Установка передним ходом				Установка задним ходом без			
	Без дополнительного маневра	С дополнительным маневром	90°	без дополнительного маневра			Без дополнительного маневра	С дополнительным маневром	90°	90°	дополнительного маневра			
				45°	60°	90°					45°	60°	90°	
Легковые автомобили:														
особо малого класса	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3	3,0	4,4	8,5	6,3	3,6	4,0	5,3	
малого класса	2,9	4,8	6,4	3,6	4,1	5,5	3,2	4,7	8,6	6,5	3,9	4,2	5,6	
среднего класса	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1	4,0	5,6	9,6	7,3	4,3	4,9	6,1	
Автобусы:														
особо малого класса	3,8	5,8	7,8	4,8	5,2	6,5	4,1	5,5	10,1	8,0	5,1	5,6	6,4	
малого класса	5,0	8,2	10,5	5,5	6,8	9,0	5,0	8,2	13,9	10,8	5,9	7,0	10,0	
среднего класса	6,0	9,7	11,0	7,0	7,8	11,0	6,0	9,0	13,1	11,2	7,1	8,0	11,0	
большого класса	7,0	10,4	12,8	7,7	8,9	11,6	7,1	10,6	14,0	13,1	7,9	9,1	12,0	
особо большого класса	-	-	-	-	-	-	<u>9,7</u> 8,7	<u>13,2</u> 10,7	<u>15,2</u> 12,2	-	-	-	-	
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:														
до 1	3,4	4,6	7,4	4,3	4,8	6,5	4,0	5,4	10,0	7,5	4,9	5,2	7,0	
свыше 1 до 3	4,2	6,3	8,8	5,0	5,6	7,7	4,4	6,5	11,8	9,0	5,6	5,9	8,0	
свыше 3 до 5	4,5	7,1	9,8	5,3	6,3	8,0	4,8	7,3	13,1	10,1	5,6	6,6	8,5	
свыше 5 до 8	4,8	7,9	10,5	5,6	6,8	8,6	4,9	7,6	13,6	10,9	6,3	6,8	9,4	
свыше 8 до 16	6,7	9,8	13,8	7,2	8,6	12,8	7,2	10,0	20,8	14,1	7,4	8,8	13,1	
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:														
до 5	4,5	7,3	10,1	5,6	6,1	8,1	4,9	7,4	13,6	10,2	5,9	6,4	8,2	
свыше 5 до 8	4,2	6,3	8,6	5,5	5,9	7,4	4,4	6,1	11,8	8,8	5,9	6,1	7,9	
" 8 " 10	4,5	7,2	10,2	5,7	6,3	7,9	5,0	7,4	13,3	10,5	6,0	6,3	8,3	
" 10	5,8	8,0	12,0	6,4	7,6	11,5	6,0	8,2	17,7	12,3	6,6	7,8	11,8	






Примечание.

1. В знаменателе указана ширина проезда при выезде передним ходом.

2. Увеличение габаритов приближения между элементами здания и автомобилями, а также между продольными сторонами автомобилей на каждые 0,1 м уменьшает ширину проезда для автомобилей I категории на 0,15 м, II и III категорий – на 0,2 м.

Таблица 11.3

Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями элементами здания на постах ТО и ТР, м\*

Схема	Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливаются расстояния	Категория автомобилей по габаритам		
		I	II и III	IV
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов**	1,2	1,6	2,0
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов**	1,5	1,4	2,5
	Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
	Торцовая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена**	1,2	1,5	2,0
	То же, до стационарного технологического оборудования	1,0	1,0	1,0
	Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
	Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
	Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
	То же, со снятием шин и тормозных барабанов	2,2	2,5	4,0
	Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0

Примечание.

\* Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и стенами на постах механизированной мойки и диагностирования принимаются в зависимости от вида и габаритов оборудования этих постов.

\*\* При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постом эти расстояния должны быть увеличены на 0,6 м.

Таблица 11.4

Нормируемая ширина проезда (в метрах) в зонах ТО и ТР при различных углах расположения постов к оси проезда и способах установки подвижного состава

Подвижной состав	Посты на канавах					Посты напольные				
	Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительным маневром		Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительным маневром	
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Легковые автомобили:										
особо малого класса	4,3	5,8	-	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8	
малого класса	4,4	5,8	-	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0	
среднего класса	4,8	6,5	-	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7	
Автобусы:										
особо малого класса	4,8	6,5	-	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9	
малого класса	6,5	8,7	-	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6	
среднего класса	7,4	9,3	-	8,7	11,6	5,0	6,8	10,9	10,6	
большого "	8,3	10,4	-	10,1	13,8	5,8	8,6	14,9	13,0	
особо большого класса	7,8	12,0	-	-	-	7,5	11,0	12,0	-	
	7,0	11,0	-	-	-	6,5	10,0	10,8	-	
Грузовые бортовые автомобили грузоподъемностью, т:										
до 1	4,7	6,2	-	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4	
свыше 1 до 3	5,6	7,4	-	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6,0	
свыше 3 до 5	6,5	8,3	-	7,3	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0	
5 " 8	6,8	8,8	-	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3	
" 8 " 16	6,4	8,3	-	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2	
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:										
до 5	6,6	8,8		7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8	
свыше 5 до 8	5,6	7,4	-	6,2	8,5	4,0	4,1	6,4	5,8	
8 " 16	6,4	8,3		7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2	
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:										
30	7,2	9,0	13,8	8,0	11,0	6,0	6,0	3,5	10,5	
45	8,3	10,5	16,3	9,5	13,0	6,5	6,5	10,7	10,5	

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Ширина проездов определена из условий въезда автомобилей на рабочий пост передним ходом с применением при установке одного маневра задним ходом.
2. В знаменателе указана ширина проезда при выезде передним ходом.
3. При обслуживании автомобилей на канавах ширина проезда указана при длине рабочей зоны канавы, равной габаритной длине автомобиля.
4. Дополнительный маневр означает однократное движение задним ходом при въезде на рабочие посты и выезде с них.



Таблица 11.5

## Нормируемые расстояния для размещения слесарного оборудования, мм

Расстояние	Оборудование с размерами в плане, мм			Схема
	До 1000×800	Свыше 1000×800 до 3000×1500	Свыше 3000×1500	
Между боковыми сторонами оборудования (а)	500	800	1200	
Между тыльными сторонами оборудования (б)	500	700	1000	
Между оборудованием при расположении «в затылок» (в)	1200	1700		
Между оборудованием при расположении попарно по фронту (г)	2000	2500		
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования (д)	500	600	800	
От стены до фронта оборудования (е)	1200	1200	1500	
От колонны до фронта оборудования (ж)	1000	1000	1200	

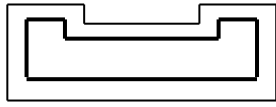
## Примечание.

Если габаритные размеры оборудования отличаются от указанных в таблице пределов, то нормируемые расстояния принимаются по наибольшему размеру оборудования.

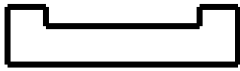
Таблица 11.6

Условные обозначения на чертежах

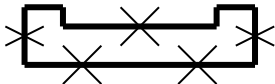
**Здания**



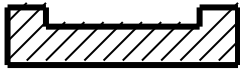
- проектируемое



- существующее сохраняемое



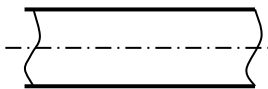
- “ разбираемое



- “ реконструируемое



- ограждение участка



- шоссейная дорога

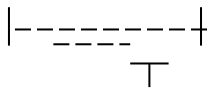


- газон

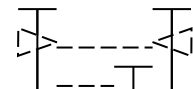


- пути движения автомобилей

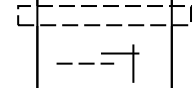
**Подъемно-транспортные средства**



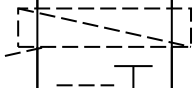
- монорельс с тельфером



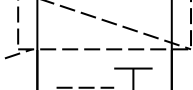
- опорный однобалочный кран



- подвесной однобалочный кран

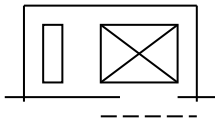


- козловой кран

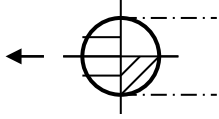


- мостовой кран

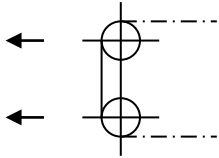
Продолжение таблицы 11.6



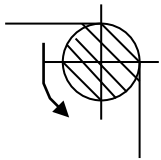
- лифты, подъемники



- привод-натяжка подвешеного конвейера

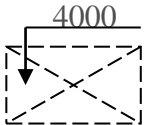


- натяжное устройство подвешеного конвейера  
(с двумя звездочками)

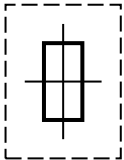


- приводная станция подвешеного конвейера

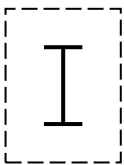
**Строительные конструкции**



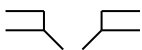
- антресоли (вентиляционные камеры и площадки)



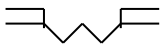
- железобетонная колонна с фундаментом



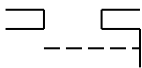
- металлическая колонна с фундаментом



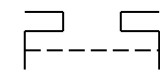
- распашные ворота



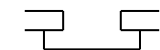
- складчатые ворота



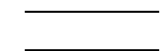
- раздвижные односторонние ворота



- раздвижные двусторонние ворота

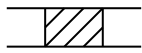
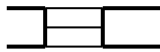
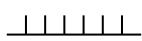
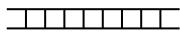
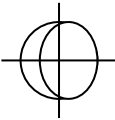
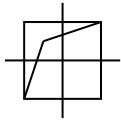


- подъемные ворота

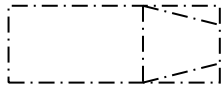
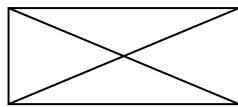
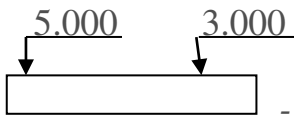
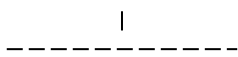
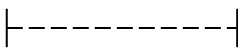
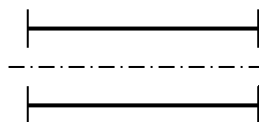
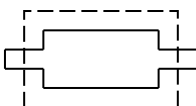


- капитальная стена

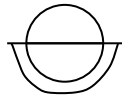
## Продолжение таблицы 11.6

- *монтажный проем*- *оконный проем*- *сборная щитовая перегородка*- *перегородка из светопрозрачных материалов*- *люк*- *трап*

## Прочие

- *машино-место на постах обслуживания ожидания и на местах хранения*- *площадка складирования деталей, узлов, агрегатов и пр.*- *подъем и спуск подвешеного конвейера*- *монорельс*- *подкрановые пути*- *рельсовый путь*- *технологическое оборудование с номером по плану и фундаментом*- *номер участка*- *подвод холодной воды*

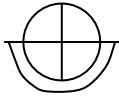
## Окончание таблицы 11.6



- подвод холодной воды и отвод в канализацию



- подвод горячей воды



- подвод горячей, воды и отвод в обратную систему водоснабжения



- подвод пара



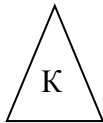
- отвод конденсата



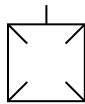
- подвод сжатого воздуха



- подвод ацетилена



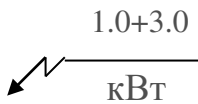
- подвод кислорода



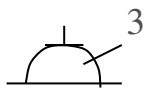
- местный вентиляционный отсос



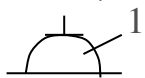
- отсос выхлопных газов



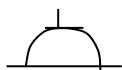
- потребитель электроэнергии



- розетка трехфазного переменного тока



- розетка однофазного переменного тока



- осветительная розетка до 36В

## Приложение 12

Таблица 12.1 Коэффициент  $K_1$ , учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава

Списочное число подвижного состава	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
25	1,66	2,30	2,05	1,85	
50	1,44	1,89	1,80	1,63	
100	1,24	1,40	1,35	1,36	
200	1,08	1,14	1,12	1,14	
300	1,00	1,00	1,00	1,00	
500	0,90	0,86	0,90	0,90	
800	0,83	0,75	0,82	0,85	
1200	0,78	0,70	0,75	0,80	

Таблица 12.2 Коэффициент  $K_2$ , учитывающий тип подвижного состава

Тип подвижного состава	Класс, грузоподъемность и модель-представитель подвижного состава	Показатель					
		Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
Легковые автомобили	Малый класс (ВАЗ, АЗЛК)	0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	
	Средний класс (ГАЗ-24-10)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Автобусы	Особо малый класс (РАФ-2203-01)	0,62	0,65	0,32	0,88	0,42	0,42
	Малый класс (ПАЗ-3205)	0,70	0,74	0,48	0,91	0,66	0,62
	Средний класс (ЛАЗ-695Н)	0,88	0,88	0,78	0,95	0,90	0,85
	Большой класс (ЛиАЗ-5256)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Особо большой класс (Икарус-280)	1,56	1,52	1,50	1,15	1,70	1,60
Грузовые автомобили общего назначения	До 1 т (УАЗ-451М)	0,42	0,51	0,33	0,81	0,55	0,50
	Свыше 1 до 3т (ГАЗ-52-04)	0,56	0,64	0,50	0,85	0,83	0,72
	Свыше 3 до 5т (ГАЗ-3307)	0,68	0,72	0,60	0,88	0,85	0,76
	Свыше 5 до 6т (ЗИЛ-431410)	0,75	0,77	0,72	0,91	0,92	0,87
	Свыше 6 до 8т (КамАЗ-5320)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Свыше 8 до 10т (КамАЗ-53212)	1,15	1,05	1,05	1,03	1,04	1,03
	Свыше 10 до 16т (КрАЗ-250-010)	1,35	1,30	1,30	1,15	1,50	1,50
Автомобили повышенной проходимости	Все автомобили	1,20	1,15	1,25	1,06	1,05	1,12
Автомобили самосвалы	Все автомобили	1,12	1,08	0,96	1,05	0,85	0,88
Фургоны, санитарные цистерны и др.	Все автомобили	1,20	1,10	1,06	1,08	1,00	1,10

Таблица 12.3 Коэффициент  $K_3$ , учитывающий наличие прицепного состава к грузовым автомобилям

Количество прицепного состава, % количества грузовых автомобилей	Показатель					
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,20	1,25	1,32	1,06	1,32	1,30
75	1,30	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,40	1,45	1,44	1,12	1,64	1,60

Таблица 12.4 Коэффициент  $K_4$ , учитывающий среднесуточный пробег одного автомобиля

Среднесуточный пробег, км	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
100	0,55	0,78	0,64	0,82	0,88
150	0,70	0,89	0,76	0,88	0,92
200	0,85	0,95	0,88	0,94	0,96
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	1,15	1,04	1,12	1,08	1,04
350	1,30	1,07	1,24	1,16	1,08

Таблица 12.5 Коэффициент  $K_5$ , учитывающий условия хранения подвижного состава

Условия хранения	Угол расстановки автомобилей на стоянке	Доля автомобилей с независимым выездом, %		
		50	67	100
Коэффициенты для определения площади стоянки на одно место хранения				
1	2	3	4	5
Открытое: без подогрева то же то же с подогревом то же то же	90	1,00	1,10	1,32
	60	1,38	1,52	1,82
	45	1,42	1,56	1,85
	90	-	-	1,40
	60	-	-	1,95
	45	-	-	2,00
Закрытое: 1-этажное многоэтажное	90	0,95	1,05	1,27
	90	1,40	1,54	1,85
Коэффициенты для определения территории предприятия на единицу подвижного состава				
Открытое: без подогрева то же то же с подогревом то же то же	90	1,00	1,05	1,16
	60	1,19	1,26	1,41
	45	1,21	1,28	1,43
	90	-	-	1,20
	60	-	-	1,48
	45	-	-	1,50

Продолжение таблицы 12.5

1	2	3	4	5
Закрытое с число этажей:				
1	90	0,97	1,03	1,13
2	90	0,85	0,90	1,00
3	90	0,74	0,79	0,86
4	90	0,68	0,72	0,79
5	90	0,64	0,68	0,76
6	90	0,62	0,66	0,72

- Примечания. 1. Коэффициенты для определения площади стоянки при условии открытого хранения автомобилей с подогревом приведены для варианта применение воздухоподогрева.
2. Площадь стоянки для закрытого хранения автобусов и автопоездов при размещении их один за другим «трамвайная расстановка» следует определять с коэффициентом 0,7 для автопоездов и сочлененных автобусов и 0,8 – для одиночных автобусов.
3. Коэффициенты для определения площади территории приведены для варианта применения 1-этажного производственного корпуса. Для 2-этажного корпуса площадь территории определяется с коэффициентом 0,8...0,85.
4. Площадь территории при «трамвайной расстановке» автобусов и автопоездов на закрытой стоянке следует определять для автопоездов и сочлененных автобусов с коэффициентом 0,88; а для одиночных автобусов – 0,9.

Таблица 12.6 Коэффициент  $K_6$ , учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава

Категория условий эксплуатации	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,08	1,07	1,07	1,04	1,03
III	1,16	1,15	1,15	1,08	1,07
IV	1,34	1,25	1,25	1,12	1,11
V	1,45	1,35	1,42	1,16	1,15

Таблица 12.7 Коэффициент  $K_7$ , учитывающий климатический район эксплуатации подвижного состава

Климатический район	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
Умеренный	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,07	1,05	0,88	1,03	0,96
Умеренно холодный	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодный	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04
Очень холодный	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10



**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 78 с.
2. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 604с.
3. Табель технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности, ПТК и БЦТО. Российский государственный автотранспортный концерн «Росавтотранс», производственно-техническая фирма. – М.:, 1992.
4. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993. – 271с.
5. Напольский Г.М. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая база предприятий автомобильного транспорта. – М.: МАДИ, 1993. – 41 с.
6. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов и др. – М.: Наука, 2004. – 535 с.
7. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91, Минавтотранс, 1991.
8. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. Часть 1 и 2. –М.: ЦНОТ и УП, Минавтотранс, 1982.
9. Болбас М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. – М.: 2004. – 528 с
10. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник-Ростов н/д: «Феникс», 2005.– 448 с.
11. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие. – м.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2006. –240 с.
12. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2005. – 256 с.
13. Автомобильный справочник
14. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. РД-200-РСФСР-15-0150-81. –М.: НИИАТ, Минавтотранс, 1982.
15. Грибков В.М., Карпекин П.А. Справочник по оборудованию для ТО и ТР автомобилей. -М.: Россельхозиздат, 1984. – 223 с.
16. Табель технологического оборудования и специального инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: ЦБНТИ, Минавтотранс, 1983.

Антон Алексеевич Хохлов Алексей  
Леонидович Хохлов  
Сергей Николаевич Петряков  
Ильмас Рифкатович Салахутдинов

Эксплуатация мобильных машин и социально - гуманитарных  
дисциплин:

Методические рекомендации по выполнению курсового проектирования

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению под-  
готовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» -  
Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2023.- 98 с.