

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ивановский государственный политехнический университет

Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методические указания  
к курсовому проекту по дисциплине  
«Проектирование предприятий автомобильного транспорта»

для студентов по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов и специальности 23.05.01 – Назем-  
ные транспортно-технологические средства

Иваново 2016

Составители: Т.М. Бальмонт, В.А. Масленников

УДК 629.113.001.2

**Технологическое проектирование автотранспортных предприятий:** Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для студентов по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства / Иван.гос.политех.универ.; сост.: Т.М. Бальмонт, В.А. Масленников, 2016. - 49 с.

В методических указаниях приведена структура и содержание разделов курсового проекта по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», методика технологического расчета грузовых автотранспортных предприятий, изложены рекомендации по разработке планировки их производственных зданий и генеральных планов. Предназначены для студентов, обучающихся по направлению «Автомобили и автомобильное хозяйство».

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Объем и структура курсового проекта	6
1.1. Объем курсового проекта	6
1.2. Структура расчетно-пояснительной записки курсового проекта	6
1.3. Структура графической части	7
2. Указания по проектированию	8
2.1. Расчет годовой производственной программы АТП	8
2.1.1. Исходные данные для проектирования	8
2.1.2. Выбор и корректирование нормативов периодичности технических обслуживаний и пробега до капитального ремонта	8
2.1.3. Определение числа КР и ТО на один автомобиль за цикл эксплуатации	9
2.1.4. Определение числа ТО на один автомобиль за год	9
2.1.5. Определение годовой программы технических обслуживаний парка автомобилей АТП	10
2.1.6. Определение числа диагностических воздействий	11
2.1.7. Определение суточной программы по ТО и диагностированию парка автомобилей	11
2.2. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих	12
2.2.1. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей	12
2.2.2. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и диагностированию	14
2.2.3. Расчет годового объема работ по самообслуживанию АТП	14
2.2.4. Распределение объема работ по ТО, ТР и диагностированию по производственным зонам и участкам	14
2.2.5. Распределение объема работ по самообслуживанию АТП	15
2.2.6. Расчет численности производственных рабочих	15
2.3. Технологический расчет производственных зон, участков и складов	16
2.3.1. Выбор метода ТО и диагностирования	16
2.3.2. Режим работы зон ТО и ТР	16
2.3.3. Расчет числа постов технического обслуживания и диагностики	17
2.3.4. Расчет поточных линий периодического действия	18
2.3.5. Расчет числа поточных линий непрерывного действия	19

2.3.6. Расчет числа постов ТР	19
2.3.7. Расчет числа постов ожидания	20
2.4. Определение потребности в технологическом оборудовании	21
2.5. Расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ТР	22
2.6. Расчет площадей помещений АТП	23
2.6.1. Расчет площадей зон ТО, диагностики и ТР	23
2.6.2. Расчет площадей производственных участков	23
2.6.3. Расчет площадей складских помещений	24
2.6.4. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей	26
2.6.5. Расчет площадей вспомогательных помещений	26
2.7. Генеральный план АТП	27
2.8. Планировка производственного корпуса	28
2.9. Технологическая планировка производственных зон и участков	30
Библиографический список	31
Приложение	32

## Введение

Главной задачей автомобильного транспорта является своевременное и полное удовлетворение потребностей общественного хозяйства страны и населения в перевозках грузов и пассажиров. Решение этой задачи требует поддержания высокой технической готовности подвижного состава, которая обеспечивается его качественной технической эксплуатацией.

Однако, в последнее время, в стране наблюдается весьма существенное отставание развития производственно-технической базы технической эксплуатации от темпов автомобилизации.

Развитие производственно-технической базы связано со строительством новых, расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующих автотранспортных, автотехобслуживающих и авторемонтных предприятий. Современный специалист по направлению 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен владеть методиками технологических расчетов указанных предприятий, которая является основой для их проектирования и дальнейшего развития.

## 1. Объем и структура курсового проекта

### 1.1. Объем курсового проекта

Курсовой проект включает расчетно-пояснительную записку объемом 35...45 машинописных страниц, напечатанных на одной стороне листа формата А4, размером 297×210мм и трех листов чертежей формата А1.

### 1.2. Структура расчетно-пояснительной записки курсового проекта

Расчетно-пояснительная записка включает следующие составные части:

Титульный лист

Содержание

Введение

1. Технологический расчет грузового автотранспортного предприятия

1.1. Расчет годовой производственной программы АТП

1.1.1. Выбор и корректирование нормативов периодичности ТО и пробега до КР

1.1.2. Определение числа КР и ТО на один автомобиль за цикл эксплуатации

1.1.3. Определение числа ТО на один автомобиль за год

1.1.4. Определение годовой программы технических обслуживаний парка автомобилей АТП

1.1.5. Определение числа диагностических воздействий

1.1.6. Определение суточной программы по ТО и диагностированию парка автомобилей

1.2. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих

1.2.1. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

1.2.2. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и диагностированию

1.2.3. Расчет годового объема работ по самообслуживанию АТП

1.2.4. Распределение объема работ по ТО, ТР и диагностированию по производственным зонам и участкам

1.2.5. Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

1.2.6. Расчет численности производственных рабочих

1.3. Технологический расчет производственных зон, участков и складов

1.3.1. Выбор метода ТО и диагностирования

1.3.2. Режим работы зон ТО и ТР

1.3.3. Расчет числа постов технического обслуживания и диагностики

1.3.4. Расчет поточных линий периодического действия

1.3.5. Расчет числа поточных линий непрерывного действия

- 1.3.6. Расчет числа постов ТР
- 1.3.7. Расчет числа постов ожидания
- 1.3.8. Определение потребности в технологическом оборудовании
- 1.3.8. Расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ТР
- 1.4. Расчет площадей помещений АТП
  - 1.4.1. Расчет площадей зон ТО, диагностики и ТР
  - 1.4.2. Расчет площадей производственных участков
  - 1.4.3. Расчет площадей складских помещений
  - 1.4.4. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей
  - 1.4.5. Расчет площадей вспомогательных помещений
- 2. Разработка планировочного решения АТП
  - 2.1. Генеральный план АТП
  - 2.2. Планировка производственного корпуса
  - 2.3. Технологическая планировка производственных зон и участков
- Заключение
- Библиографический список
- Приложение

### 1.3. Структура графической части

- Лист 1. Генеральный план АТП
- Лист 2. Планировка производственного корпуса
- Лист 3. Планировка участка с расстановкой оборудования (в соответствии с индивидуальным заданием).

## 2. Указания по проектированию

### 2.1. Расчет годовой производственной программы АТП

#### 2.1.1. Исходные данные для проектирования

Количество и полнота исходных данных определяются задачами проектирования (новое АТП, реконструкция, расширение, техническое перевооружение).

Для расчета производственной программы и объема работ при проектировании новых АТП необходимы следующие исходные данные: тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов), среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации, режим работы подвижного состава, технического обслуживания и ремонта.

Перечисленные выше данные приводятся в индивидуальном задании, выдаваемом по форме табл.П.1.1.

#### 2.1.2. Выбор и корректирование нормативов периодичности технических обслуживаний и пробега до капитального ремонта

Для расчета производственной программы АТП по нормативно-справочной литературе [1], [2] выбирают нормативные значения периодичности первого (ТО-1) и второго (ТО-2) технических обслуживаний и пробега до капитального ремонта (КР) для условий, принятых за эталонные (1 категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей, умеренного климатического района, с умеренной агрессивностью окружающей среды) (табл.П.1.2, табл.П.1.3).

Скорректированные пробеги до КР и периодичность ТО для каждой марки автомобилей АТП определяют по формулам:

$$\begin{aligned}L_{\text{КР}} &= L_{\text{к}}^{\text{н}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3; \\L_{\text{ТО-1}} &= L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_3; \\L_{\text{ТО-2}} &= L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_3,\end{aligned}\tag{1}$$

где  $L_{\text{к}}^{\text{н}}$ ,  $L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}$ ,  $L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}$  - нормативный пробег до КР, нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2, км (табл.П.1.3);

$\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$  – коэффициенты корректирования нормативного пробега и периодичности в зависимости от категории условий эксплуатации, модификации подвижного состава и организации его работы, природно-климатических условий (табл.П.1.4 – П.1.6).

Периодичность ежедневного технического обслуживания  $L_{\text{ЕО}}$  принимают равной среднесуточному пробегу автомобилей  $l_{\text{ср}}$ , т.е.



$$L_{EO} = l_{cc}. \quad (2)$$

Расчетные значения пробегов  $L_{KP}$  и периодичности технических обслуживаний  $L_{TO-1}$  и  $L_{TO-2}$  корректируют по кратности с принятой периодичностью  $L_{EO}$ . Корректирование заключается в подборе таких численных значений  $L_{KP}$ ,  $L_{TO-1}$  и  $L_{TO-2}$ , которые кратны между собой и периодичности  $L_{EO}$ . Принятые после такой корректировки значения пробегов и периодичности не должны отличаться от рассчитанных по формуле (1) более чем на 10%.

### 2.1.3. Определение числа КР и ТО на один автомобиль за цикл эксплуатации

В расчетах по технологическому проектированию АТП используют цикловой метод.

Циклом эксплуатации автомобиля называют пробег от ее начала (или возобновления после КР) до капитального ремонта. Таким образом, цикловой пробег  $L_{ц}$  равен пробегу до капитального ремонта  $L_{KP}$ .

В этом случае число КР и ТО всех видов на один автомобиль за цикл эксплуатации составит [3]:

$$\begin{aligned} N_{KP}^u &= L_{ц} / L_{KP} = 1; \\ N_{TO-2}^u &= L_{KP} / L_{TO-2} - N_{KP}; \\ N_{TO-1}^u &= L_{KP} / L_{TO-1} - (N_{KP} + N_{TO-2}); \\ N_{EO}^u &= L_{KP} / L_{EO}. \end{aligned} \quad (3)$$

### 2.1.4. Определение числа ТО на один автомобиль за год

Число технических обслуживаний всех видов, которое нужно провести в расчете на один списочный автомобиль в течении календарного года определяют по формулам:

$$\begin{aligned} N_{EO}^r &= N_{EO}^u \cdot \eta_r; \\ N_{TO-1}^r &= N_{TO-1}^u \cdot \eta_r; \\ N_{TO-2}^r &= N_{TO-2}^u \cdot \eta_r, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $\eta_r$  – коэффициент, величина которого определяется из отношения (5).

$$\eta_r = L_r / L_{KP}, \quad (5)$$

где  $L_r$  – годовой пробег автомобиля данной марки, км.

Его величину определяют по формуле

$$L_r = l_{cc} \cdot D_p \cdot \alpha_T, \quad (6)$$

где  $D_p$  – число дней работы АТП в году;

$\alpha_T$  – коэффициент технической готовности автомобилей данной марки.

Для нового АТП величину коэффициента технической готовности определяют следующим образом [3]

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \left( \frac{d_{TO-TP} \cdot \kappa_4'}{1000} + \frac{D_{KP}}{L_{KP}} \right)}, \quad (7)$$

где  $d_{TO-TP}$  – норма простоя автомобиля данного вида в ТО и ТР (табл.П.1.10), дней/1000км пробега;

$\kappa_4'$  - коэффициент корректирования нормативов простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега автомобиля с начала эксплуатации (табл.П.1.11);

$D_{KP}$  – число дней простоя автомобиля в КР (табл.П.1.10).

Число дней простоя автомобиля в КР включает нормативный простой  $D_{KP}''$  (табл.П.1.10), а также число дней, затраченных на транспортирование автомобиля из АТП на ремонтное предприятие и обратно  $D_T$ , т.е.

$$D_{KP} = D_{KP}'' + D_T. \quad (8)$$

Затраты времени на транспортирование ориентировочно определяют по формуле [3]

$$D_T = (0,1 \dots 0,2) \cdot D_{KP}'' \quad (9)$$

### 2.1.5. Определение годовой программы технических обслуживаний парка автомобилей АТП

Годовая программа (число) технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2 для списочного состава автомобилей АТП определяется по формулам:

$$N_{TO-1} = \sum_{i=1}^M N_{TO-1}^i \cdot A_i; \quad (10)$$

$$N_{TO-2} = \sum_{i=1}^M N_{TO-2}^i \cdot A_i,$$

где  $M$  – число марок (моделей) автомобилей в составе парка АТП;

$A_i$  – списочное число автомобилей данной марки.

При расчете годовой программы ЕО его целесообразно разделить на  $E_{Oc}$ , выполняемого ежедневно при возврате подвижного состава и  $E_{Ot}$ , выполняемого перед ТО и ТР. Число  $E_{Oc}$  и  $E_{Ot}$  определяют следующим образом [3]

$$N_{EOc} = \sum_{i=1}^M N_{EO}^i \cdot A_i \quad (11)$$

$$N_{EOt} = 1,6(N_{TO-1} + N_{TO-2}),$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий число воздействий  $E_{Ot}$ , выполняемых при ТР.

Сезонное техническое обслуживание (СО) подвижного состава совмещается с проведением очередного технического обслуживания ТО-1 и

ТО-2 и как отдельно планируемое техническое воздействие при расчете не принимается.

### 2.1.6. Определение числа диагностических воздействий

При расчете производственной программы диагностирование, как отдельный вид технических воздействий не планируется, поскольку его трудоемкость включена в работы по ТО и ТР.

Однако в том случае, когда диагностирование проводится на отдельных постах, т.е. не совмещено с процессом ТО или ТР, количество диагностических воздействий определяют для последующего расчета этих постов и решения вопросов его организации.

Число диагностирований видов Д-1 и Д-2 определяют по формулам [3]:

$$\begin{aligned} N_{Д-1} &= 1,1 \cdot N_{ТО-1} + N_{ТО-2}; \\ N_{Д-2} &= 1,2 \cdot N_{ТО-2}, \end{aligned} \quad (12)$$

где 1,1; 1,2 – коэффициент, учитывающий количество диагностирований, выполняемых при ТР;

$N_{ТО-1}$ ,  $N_{ТО-2}$  – годовая программа первых и вторых ТО автомобилей данной марки (модели), ед.

### 2.1.7. Определение суточной программы по ТО и диагностированию парка автомобилей

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов или линий ТО.

Суточная программа по отдельным видам технических обслуживаний (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностированию (Д-1, Д-2) определяется следующим образом

$$N_{c.i} = \frac{N_i}{D_{p.z}}, \quad (13)$$

где  $N_i$  – годовая программа по  $i$ -му виду воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2), ед.;

$D_{p.z}$  – годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения данного вида ТО или Д.

Число дней работы зоны для ЕО, ТО-1 и Д-1 принимается в зависимости от числа дней работы автомобилей на линии (253; 305; 357 или 365 дней), а для выполнения ТО-2 и Д-2 – 253 или 305 дней с учетом рекомендаций действующих нормативов (табл.П.2.2) [1].

## 2.2. Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих

### 2.2.1. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей

Годовой объем работ включает трудоемкость ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и са-мообслуживания АТП. Расчет объемов работ по ЕО, ТО-1 и ТО-2 осуществ-ляется исходя из годовой программы технических обслуживаний данного вида и трудоемкости одного обслуживания. Годовой объем работ по ТР оп-ределяется исходя из годового пробега автомобилей данной марки (моде-ли) и удельной трудоемкости ТР в расчете на 1000км пробега.

Таким образом, для расчета годового объема работ сначала следует определить нормативную трудоемкость ТО и ТР и провести ее корректиро-вание с учетом заданных условий эксплуатации.

Нормативы трудоемкости  $ТО-t_i''$  и удельной трудоемкости  $ТР-t_{ТР}''$  за-даются в ОНТП-01-91 [1] и установлены для следующего комплекса усло-вий: I категория условий эксплуатации; базовая модель автомобиля; уме-ренный климатический район; пробег подвижного состава с начала экс-плуатации 50-75% от пробега до капитального ремонта; на АТП произво-дится ТО и ТР 200-300 ед. подвижного состава, составляющих три техно-логически совместимых группы; АТП оснащено средствами механизации согласно табеля технологического оборудования.

Для расчета нормативов трудоемкости ежедневное техническое об-служивание (ЕО) подразделяется на  $ЕО_c$ , выполняемое ежесуточно и  $ЕО_t$ , выполняемое перед ТО-1, ТО-2 и ТР, связанным с заменой агрегатов.

Расчетную скорректированную трудоемкость  $ЕО_c$  подсчитывают по формуле [3]

$$t_{EOc} = t_{EO}'' \cdot k_2 \cdot k_m, \quad (14)$$

где  $t_{EO}''$  - нормативная трудоемкость ЕО (табл.П.2.3), чел.-ч;

$k_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы;

$k_m$  – коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ ЕО за счет их механизации.

При комплексной механизации уборочных, моечных и обтирочных ра-бот значение  $k_m$  определяют по формуле [3]

$$k_m = 1 - m/100, \quad (15)$$

где  $m$  – доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом (табл.П.2.4)%.

Скорректированная трудоемкость работ  $ЕО_t$  составляет 50% от трудо-емкости  $t_{EOc}$  [3], т.е.

$$t_{EOt} = 0,5 \cdot t_{EOc}. \quad (16)$$

Расчетная скорректированная трудоемкость ТО-1 и ТО-2 определяется следующим образом [3]:

$$\begin{aligned} t_{TO-1} &= t_{TO-1}^n \cdot K_2 \cdot K_4; \\ t_{TO-2} &= t_{TO-2}^n \cdot K_2 \cdot K_4, \end{aligned} \quad (17)$$

где  $t_{TO-1}^n, t_{TO-2}^n$  - нормативная трудоемкость ТО-1 и ТО-2 (табл.П.2.3), чел.-ч.;  $K_4$  – коэффициент корректирования трудоёмкости, учитывающий количество единиц подвижного состава АТП и число технологических групп подвижного состава (табл.П.1.7).

Удельная скорректированная трудоемкость текущего ремонта автомобиля определенной марки (модели) определяется по формуле [1]

$$t_{TP} = t_{TP}^n \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (18)$$

где  $t_{TP}^n$  - нормативная удельная трудоемкость ТР (табл.П.2.3), чел.-ч/1000км;

$K_1, K_3, K_4, K_5$  – коэффициенты корректирования нормативной удельной трудоемкости ТР, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, природно-климатические условия, количество единиц подвижного состава и способ его хранения (табл.П.1.4, табл.П.1.6, табл.П.1.8, табл.П.1.13).

При необходимости проведения расчетов, связанных с организацией процесса диагностирования, его трудоемкость определяют из следующих соображений.

Если диагностирование Д-1 выполняется на отдельных постах, его трудоемкость составляет примерно 25% от скорректированной трудоемкости ТО-1, т.е.

$$t_{D-1} = 0,25 \cdot t_{TO-1}. \quad (19)$$

При этом 10% составляют работы по диагностированию Д-1 и 15% - регулировочные работы, выполняемые на постах Д-1 после обнаружения неисправностей в результате диагностирования. Поскольку регулировочные работы являются составной частью ТО-1, его расчетную трудоемкость, определенную по формуле (17), уменьшают на 15%.

При совмещении диагностирования Д-1 с процессом ТО-1, общая трудоемкость работ по ТО-1, увеличивается на 10%.

Диагностирование Д-2 выполняют на отдельных постах. Его трудоемкость следует принимать [3]:

- для автобусов и грузовых автомобилей большой грузоподъемности

$$t_{D-2} = 0,1 \cdot t_{TO-2}; \quad (20)$$

- для легковых и грузовых автомобилей малой и средней грузоподъемности

$$t_{D-2} = 0,2 \cdot t_{TO-2}. \quad (21)$$

## 2.2.2. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР

## и диагностированию

Годовой объем указанных работ определяют отдельно по каждой марке (модели) автомобилей по формулам [3]:

$$\begin{aligned}T_{EOc} &= t_{EOc} \cdot N_{EOc}; \\T_{EOr} &= t_{EOr} \cdot N_{EOr}; \\T_{TO-1} &= t_{TO-1} \cdot N_{TO-1}; \\T_{TO-2} &= t_{TO-2} \cdot N_{TO-2}; \\T_{TP} &= t_{TP} \cdot L_r \cdot A_u / 1000; \\T_{D-1} &= t_{D-1} \cdot N_{D-1}; \\T_{D-2} &= t_{D-2} \cdot N_{D-2}.\end{aligned}\tag{22}$$

Общий годовой объем работ по ТО и ТР в АТП определяется как сумма их объемов по всем маркам (моделям) автомобилей [3]

$$T_o = \sum_{i=1}^M (T_{EOc} + T_{EOr} + T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{TP})\tag{23}$$

### 2.2.3. Расчет годового объема работ по самообслуживанию АТП

Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия принимается в долях общей трудоемкости работ по ТО, ТР и Д и определяется по формуле [3]

$$T_c = (0,25 - 0,30)T_o.\tag{24}$$

### 2.2.4. Распределение объема работ по ТО, ТР и диагностированию по производственным зонам и участкам

Объем (трудоемкость) работ по ТО, ТР и диагностированию распределяется по месту их выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняется на постах и производственных участках (отделениях). К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобилях (моечные, уборочные, крепежные, диагностические, смазочные и т.д.). Работы по проверке и ремонту агрегатов, узлов и механизмов, снятых с автомобилей, выполняются на участках (агрегатном, механическом, электротехническом и др.).

Работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2, выполняемые на универсальных постах, и ТР производят в общей зоне. В отдельных случаях ТО-2 выполняют на постах линии ТО-1, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1.

Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах.

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по отдельным специальностям производится распределение годовых объемов работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, Д-1 и Д-2 по видам и месту выполнения. Оно осуществляется в форме табл.П.2.5-2.8 [4].

### 2.2.5. Распределение объема работ по самообслуживанию АТП

В крупных АТП работы по самообслуживанию выполняют рабочие самостоятельного подразделения – отдела главного механика (ОГМ), в составе которого комплектуются бригады по обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и т.п. Поэтому объемы таких работ учитывают и распределяют отдельно по форме табл.П.2.8.

### 2.2.6. Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО, ТР и Д подвижного состава.

Рассчитывают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое число рабочих [3]

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (25)$$

где  $T_T$  – годовой объем (трудоемкость) работ в зоне ТО, ТР или участке (цехе), чел.-ч;

$\Phi_T$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе (табл.П.2.9), ч.

Штатное число рабочих [3]

$$P_{ш} = T_T / \Phi_{ш}, \quad (26)$$

где  $\Phi_{ш}$  – годовой фонд времени штатного рабочего (табл.П.2.9), ч.

Практически расчеты по определению числа рабочих осуществляют по форме табл.П.2.10. Если расчетное количество рабочих по конкретному виду работ выражается в долях единицы, следует совмещать профессии, объединяя технологически сходные работы. Примерами такого объединения являются: медницкие и жестяницкие; столярные, арматурно-кузовные и обойные; сварочные и кузнечно-рессорные.

Численность вспомогательных рабочих по самообслуживанию АТП принимается по данным табл.П.2.8., а их распределение по видам работ по данным табл.П.2.10.

## 2.3. Технологический расчет производственных зон, участков и складов

### 2.3.1. Выбор метода ТО и диагностирования

Метод ТО или Д (поточный или на универсальных постах) выбирают исходя из результатов расчетов суточной программы указанных воздействий (п.2.1.7) с учетом следующих рекомендаций.

Поточный метод организации ТО целесообразно применять при величине суточной (сменной) программы [2,3]:

- ЕО – более 100 обслуживаний;
- ТО-1 – не менее 12...15 обслуживаний;
- ТО-2 – не менее 5...6 обслуживаний технологически совместимых автомобилей. При меньших суточных программах применяется метод обслуживания на универсальных постах.

ТР выполняют на универсальных и специализированных постах. Специализация постов ТР для выполнения определенного вида работ (по двигателю, трансмиссии и т.д.) производится на основе принципа их технологической однородности, при достаточном числе постов (более 5...6) и при загрузке поста не менее чем на 80% сменного времени.

### 2.3.2. Режим работы зон ТО и ТР

Режим работы указанных зон характеризуется: числом рабочих дней в году, числом смен в сутки, продолжительностью времени смены.

Для новых АТП режим работы производств принимают в соответствии с данными табл.П.2.2. Он должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии.

Если автомобили работают на линии в 1; 1,5 или 2 рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в межсменное время.

При равномерном выпуске автомобилей продолжительность межсменного времени определяют следующим образом [3]

$$T_{мс} = 24 - (T_n + T_o - T_g), \quad (27)$$

где  $T_n$  – время пребывания автомобилей в наряде, ч;

$T_o$  – время обеденного перерыва водителя, ч;

$T_g$  – продолжительность выпуска (возврата) автомобилей, ч.

Для ЕО и ТО-1 продолжительность работы зон должна быть в пределах  $T_{мс}$ . Для обеспечения организации работ рекомендуется проводить работы в 1; 1,5 или 2 смены, учитывая режим зоны ТР.

Для выполнения ТО-2 принимают работу в 1 или 2 смены в зависимости от суточной программы этих обслуживаний.



Суточный режим зоны ТР принимают 2 или 3 смены. В дневную смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные смены выполняют постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР.

Участок Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 и ТР проводят в дневное время. Участок Д-2 работает в одну или две смены.

### 2.3.3. Расчет числа постов технического обслуживания и диагностики

Число постов для ТО или диагностирования определенного вида определяют из отношения [3]

$$X_{\text{ТО,Д}} = \frac{\tau_i}{R_i \cdot \eta_i}, \quad (28)$$

где  $\tau_i$  – такт поста, мин;

$R_i$  – ритм производства, мин.;

$\eta_i$  – коэффициент использования рабочего времени поста: для постов ТО-1  $\eta_{\text{ТО-1}} = 0,90 \dots 0,95$ ; ТО-2  $\eta_{\text{ТО-2}} = 0,85 \dots 0,90$ ; Д-1 и Д-2 -  $\eta_{\text{Д-1}} = \eta_{\text{Д-2}} = 0,60 \dots 0,75$ .

Такт поста, т.е. среднее время его занятости, определяют по формуле [3]

$$\tau_i = 60 \cdot t_i / P_{\Pi} + t_{\Pi}, \quad (29)$$

где  $t_i$  – трудоемкость работ  $i$ -го вида обслуживания (диагностирования), выполняемого на посту, чел.-ч;

$P_{\Pi}$  – число рабочих, одновременно работающих на посту (табл.П.2.), чел.;

$t_{\Pi}$  – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста,  $t_{\Pi} = 1 \dots 3$  мин.

Ритм производства  $R$  – это время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля с  $i$ -го вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны [3]

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{\text{см}} \cdot C}{T_{\text{ci}}}, \quad (30)$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность времени смены, ч;

$C$  – число смен в сутки;

$T_{\text{ci}}$  – суточная производственная программа ТО или Д  $i$ -го вида.

При известном годовом объеме работ по диагностированию число постов можно также определить по формуле [3]

$$X_{\text{д}} = \frac{T_{\text{д}i}}{D_{\text{р.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{д}i}}, \quad (31)$$

где  $T_{\text{д}i}$  – годовой объем работ по диагностированию  $i$ -го вида, чел.-ч;  
 $D_{\text{р.г}}$  – число рабочих дней зоны диагностирования в году.

#### 2.3.4. Расчет поточных линий периодического действия

Линии периодического действия используют в основном для ТО-1, ТО-2 и диагностирования.

Число линий обслуживания определяют из отношения [3]

$$m = \tau_{\text{л}} / R_i, \quad (32)$$

где  $\tau_{\text{л}}$  – такт линии, т.е. интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, мин.

Такт поточной линии определяют по формуле [3]

$$\tau_{\text{л}} = 60 \cdot t_i / P_{\text{л}} + t_{\text{п}}, \quad (33)$$

где  $t_i$  – трудоемкость работ по ТО и Д  $i$ -го вида, чел.-ч;

$P_{\text{л}}$  – общее число технологически необходимых рабочих, работающих на линии, которое принимают: для выполнения ТО-1 не менее 5...6 рабочих, для ТО-2 – 6...7 чел.;

$t_{\text{п}}$  – время передвижения автомобиля с поста на пост, мин.

Число технологически необходимых рабочих определяют умножением

$$P_{\text{л}} = X_{\text{л}} \cdot P_{\text{ср}}, \quad (34)$$

где  $X_{\text{л}}$  – число постов на линии;

$P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на линии обслуживания или диагностирования, чел.

При расчете  $P_{\text{л}}$ , задаются значением  $P_{\text{ср}}$  в пределах 1...5 и числом постов  $X_{\text{л}}$  не менее 3 так, чтобы расчетное число технологически необходимых рабочих на линии было близким к целому, а полученное в дальнейшем отношение  $\tau_{\text{л}}/R$  также выражалось целым числом. Для того, чтобы линия не была перегружена допустимое отклонение от целого числа при расчете  $m$  не должно превышать 0,08, а среднее число рабочих на линии  $P_{\text{ср}}$  допускается принимать дробным.

Время передвижения автомобиля с поста на пост при заезде (съезде) своим ходом принимают  $t_{\text{п}}=1...3$  мин, а при использовании конвейера определяют по формуле [3]

$$t_{\text{п}} = (L_a + a) / V_{\text{к}}, \quad (35)$$

где  $L_a$  – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

$a$  – расстояние между автомобилями: I категории – 1,2м; II и III – 1,5м и IV – 2,0м;

$V_{\text{к}}$  – скорость передвижения автомобиля конвейером,  $V_{\text{к}} = 10...15$  м/мин.

Ритм поточной линии определяют по формуле (30).

### 2.3.5. Расчет числа поточных линий непрерывного действия

Они применяются для выполнения уборочно-моечных работ при ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки автомобилей.

Число линий непрерывного действия определяют из отношения [3]

$$m_{EO} = \tau_{EO.l} / R_{EO}, \quad (36)$$

где  $\tau_{EO.l}$  – такт линии, мин;

$R_{EO}$  – ритм производства (потока), мин.

При комплексной механизации работ пропускная способность поточной линии ЕО должна соответствовать паспортной пропускной способности установки для мойки автомобилей, поэтому такт линии определяют из выражения [3]

$$\tau_{EO.l} = 60 / N_y, \quad (37)$$

где  $N_y$  – производительность моечной установки: грузовые автомобили  $N_y=15...20$  авт./ч; легковые -  $N_y=30...40$  авт./ч; автобусы -  $N_y=30...50$  авт./ч.

Если механизированы только моечные работы, такт линии определяют по формуле [3]

$$\tau_{EO.l} = (L_a + a) / V_k. \quad (38)$$

Число рабочих, занятых на постах зоны ЕО на ручных работах (уборка, обтирка) определяют следующим образом [3]

$$P_{EO} = 60 \cdot t_{EO.p} / \tau_{EO.l}, \quad (39)$$

где  $t_{EO.p}$  – трудоемкость работ ЕО, выполняемых в ручную (табл.П.2.4.), чел.-ч.

Ритм поточной линии  $R_{EO}$  определяется по формуле (30).

### 2.3.6. Расчет числа постов ТР

Количество постов ТР определяют из отношения [3]

$$X_{TR} = \frac{T_{TR.п} \cdot \varphi \cdot K_{TR}}{D_{p.z} \cdot T_{cm} \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (40)$$

где  $T_{TR.п}$  – годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел.-ч;

$\varphi$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТР:  $\varphi=1,5$  – при парке автомобилей до 200ед;  $\varphi=1,3...1,4$  – при парке 200...400 ед;  $\varphi=1,2$  – при парке более 400ед;

$K_{TR}$  – коэффициент, учитывающий долю работ, выполняемую на постах ТР в наиболее загруженную смену:  $K_{TR} = 1$  – при работе в одну

смену;  $K_{\text{ТР}} = 0,5 \dots 0,6$  – при двухсменной работе;  $K_{\text{ТР}} = 0,4$  – при работе в три смены;

$D_{\text{р.г}}$  – количество дней работы в году постов ТР;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены, ч;

$P_{\text{п}}$  – среднее число рабочих на посту: для легковых автомобилей и прицепов  $P_{\text{п}} = 1$  чел.; для автобусов  $P_{\text{п}} = 2$ ; для грузовых автомобилей -  $P_{\text{п}} = 1,5 \dots 2,5$  чел.;

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста,  $\eta_{\text{п}} = 0,85 \dots 0,90$ .

При числе постов ТР более 5...6 их специализируют по видам выполняемых работ. Распределение постов (в процентах) по специализации [3]:

- пост ремонта двигателя и его систем	20...30
- пост ремонта трансмиссии, тормозов, ходовой части и рулевого управления	40...50
- пост контроля и регулировки тормозов (при числе постов более 9)	5...10
- пост контроля и регулировки углов установки колес (при числе постов более 15)	5...10
- универсальные посты	10...20
	Итого 100%

При числе постов более 10 допускается выделение постов по замене агрегатов и для шиномонтажных работ.

### 2.3.7. Расчет числа постов ожидания

Посты ожидания (подпора) предназначены для размещения автомобилей, нуждающихся в ТО или ТР и обеспечения бесперебойной работы этих зон.

Посты ожидания размещаются в производственных зонах или на открытых площадках. Могут быть отдельными (для каждого вида ТО или ТР) или общими.

Количество постов ожидания определяют исходя из следующих рекомендаций:

- перед постами ЕО – исходя из 15...25% часовой пропускной способности постов (линий) ЕО;
- перед постами ТО-1 – исходя из 10...15% сменной программы;
- перед постами ТО-2 – исходя из 30...40% сменной программы;
- перед постами ТР – в количестве 20...30% от общего числа постов ТР.

Пропускную способность линии ЕО (авт./ч) определяют из отношения [3]

$$N_{\text{ЕО.л}} = 60 / \tau_{\text{ЕО.л}} \quad (41)$$

## 2.4. Определение потребности в технологическом оборудовании

При подборе оборудования пользуются «Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента» [5,6], каталогами [7], справочниками [8,9] и т.п. Приведенная в [5] номенклатура оборудования и его количество уточняются и корректируются с учетом принятых методов организации работ, числа постов, режима работы зон, участков и т.д.

Количество основного оборудования (станочное, демонтажно-монтажное и т.д.) определяют по трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования или по степени его использования и производительности.

В первом случае число единиц основного оборудования определяют по формуле [3]

$$M_o = \frac{T_o}{D_{p.z} \cdot T_{cm} \cdot C \cdot P_o \cdot \eta_o} = \frac{T_o}{\Phi_o \cdot P_o}, \quad (42)$$

где  $T_o$  – годовой объем работ данного вида, чел.-ч;

$\Phi_o$  – годовой фонд времени оборудования, ч;

$P_o$  – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования, чел;

$\eta_o$  – коэффициент использования оборудования по времени,  $\eta_o = 0,75 \dots 0,90$ .

По степени использования и производительности определяют число моечных установок [3]

$$M_y = \frac{N_{EO.c} \cdot \varphi_{EO}}{N_y \cdot T_y \cdot \eta_y}, \quad (43)$$

где  $N_{EO.c}$  – число автомобилей, подлежащих мойке за сутки, шт;

$\varphi_{EO}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку,  $\varphi_{EO} = 1,2 \dots 1,3$ ;

$N_y$  – производительность моечной установки, авт./ч;

$T_y$  – продолжительность работы установки в сутки, ч;

$\eta_y$  – коэффициент использования рабочего времени установки,  $\eta_y = 0,85 \dots 0,90$ .

## 2.5. Расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ТР

Общий уровень механизации труда в АТП определяют из отношения [3]

$$A_m = \sum_{\gamma=1}^N Y_M / \left( \sum_{\gamma=1}^N Y_M + \sum_{\gamma=1}^N Y_{MP} \right), \quad (44)$$

где  $N$  – количество участков (зон) в АТП;

$Y_M$  – общий уровень механизации труда на  $\gamma$ -том участке, %;

$Y_{MP}$  – общий уровень механизировано-ручного труда на  $\gamma$ -том участке, %.

Слагаемые  $\sum_{\gamma=1}^N Y_M$  и  $\sum_{\gamma=1}^N Y_{MP}$  определяют по формулам [3]

$$\sum_{\gamma=1}^N Y_M = (Y_{M1} \cdot P_{M1} + Y_{M2} \cdot P_{M2} + Y_{M3} \cdot P_{M3} + \dots + Y_{M.n} \cdot P_{M.n}) / P; \quad (45)$$

$$\sum_{\gamma=1}^N Y_{MP} = (Y_{MP1} \cdot P_{MP1} + Y_{MP2} \cdot P_{MP2} + Y_{MP3} \cdot P_{MP3} + \dots + Y_{MP.n} \cdot P_{MP.n}) / P,$$

где  $Y_{M1}, Y_{M2}, Y_{M3}, \dots, Y_{M.n}$  – уровень механизированного труда на 1-ом, 2-ом, ...  $n$ -ом участках предприятия, %;

$Y_{MP1}, Y_{MP2}, Y_{MP3}, \dots, Y_{MP.n}$  – уровень механизировано-ручного труда на 1-ом, 2-ом, ...  $n$ -ом участках, %;

$P_{M1}, P_{M2}, P_{M3}, \dots, P_{M.n}$  – число рабочих на участках, выполняющих работу механизированным способом, чел;

$P_{MP1}, P_{MP2}, P_{MP3}, \dots, P_{MP.n}$  – число рабочих на участках, выполняющих работу механизировано-ручным способом, чел;

$P$  – общее число рабочих на участках (в зонах), чел.

В свою очередь значения  $Y_M$  и  $Y_{MP}$  по отдельным участкам (зонам) АТП определяют по формулам [3]:

$$Y_M = 100(P_{M1} \cdot K_1 + P_{M2} \cdot K_2 + P_{M3} \cdot K_3 + \dots + P_{Mn} \cdot K_n) / P; \quad (46)$$

$$Y_{MP} = 100(P_{MP1} \cdot I_1 + P_{MP2} \cdot I_2 + P_{MP3} \cdot I_3 + \dots + P_{MPn} \cdot I_n) / P_y,$$

где  $P_{M1}, P_{M2}, P_{M3}, \dots, P_{M.n}$  – число рабочих на участке, выполняющих работу механизированным способом, чел;

$K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$  – коэффициент механизации оборудования;

$P_{MP1}, P_{MP2}, P_{MP3}, \dots, P_{MP.n}$  – число рабочих на участках, выполняющих работу ручным механизированным способом, чел;

$I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$  – коэффициенты простейшей механизации;

$P_y$  – общее число рабочих на участке (в зоне), чел.

Степень механизации работ в АТП определяют по формуле [3]

$$C_o = \frac{\sum_{\gamma=1}^N P_M + \sum_{\gamma=1}^N P_{MP}}{\sum_{\gamma=1}^N P_M + \sum_{\gamma=1}^N P_{MP} + \sum_{\gamma=1}^N P_P}, \quad (47)$$

где  $\sum_{\gamma=1}^N P_M$ ,  $\sum_{\gamma=1}^N P_{MP}$ ,  $\sum_{\gamma=1}^N P_P$  - общее число рабочих в АТП, выполняющих работу механизированным, ручным механизированным инструментом и вручную, чел.

## 2.6. Расчет площадей помещений АТП

### 2.6.1. Расчет площадей зон ТО, диагностики и ТР

Площади зон ТО, Д и ТР рассчитывают двумя способами [3]:

- по числу постов и площади, занимаемой автомобилем (применяют на стадии предварительных расчетов и выбора объемно-планировочного решения);
- графическим способом (на стадии планировочного решения зон).

В первом случае площадь зоны ТО, Д и ТР определяют по формуле

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot K_{\Pi}, \quad (48)$$

где  $f_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м<sup>2</sup>;

$X_z$  – число постов в зоне;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов,  $K_{\Pi} = 6 \dots 7$  – при одностороннем расположении постов;  $K_{\Pi} = 4 \dots 5$  – при двухсторонней расстановке постов и поточном методе работ.

Окончательно площадь зоны определяется по результатам разработки планировочного решения.

### 2.6.2. Расчет площадей производственных участков

Площади участков (цехов) рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки.

$$F_{\text{ц}} = f_{\text{об}} \cdot K_{\Pi}, \quad (49)$$

где  $f_{\text{об}}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м<sup>2</sup>;

$K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Площадь  $f_{\text{об}}$  устанавливается, как сумма площадей, занимаемая всем оборудованием, размещенным в данном цехе.

Коэффициент плотности расстановки оборудования  $K_{\Pi}$  принимают в зависимости от вида цеха по справочно-нормативной литературе в следующих пределах [3]:

- слесарно-механический, медницко-радиаторный, ремонта аккумуляторов, ремонта оборудования, приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный 3...4
- агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента 3,5...4,5

- сварочный, жестяницкий, арматурный 4...5
- кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий 4,5...5,5

Если в помещении цеха предусмотрено размещение автомобиля, площадь участка (цеха) определяют по формуле

$$F_u = (f_a + f_{об}) \cdot K_{II}. \quad (50)$$

### 2.6.3. Расчет площадей складских помещений

Площадь складских помещений определяется тремя различными способами [1,3]:

- по удельной площади, приходящейся на 10 единиц подвижного состава;
- по величине хранимого запаса материала (деталей, узлов);
- по величине удельной площади, приходящейся на 1млн.км пробега.

В первом случае площадь склада определяют с использованием выражения [1]

$$F_c = 0,1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot \kappa_1^c \cdot \kappa_2^c \cdot \kappa_3^c \cdot \kappa_4^c \cdot \kappa_5^c, \quad (51)$$

где  $A_u$  – списочное число автомобилей, ед;

$f_y$  – удельная площадь склада в расчете на 10 единиц подвижного состава (табл.П.);

$\kappa_1^c, \kappa_2^c, \kappa_3^c, \kappa_4^c, \kappa_5^c$  – коэффициенты корректирования площади в зависимости: от среднесуточного пробега; численности технологически совместимого подвижного состава; его типа; высоты складирования и категории условий эксплуатации.

Площадь склада по величине хранимого запаса запасных частей, агрегатов, материалов и т.п. определяют по формуле [3]

$$F_c = f_{об} \cdot K_{II}, \quad (52)$$

где  $f_{об}$  – площадь склада, занимаемая оборудованием, м<sup>2</sup>;

$K_{II}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования  $K_{II} = 2,5$ .

Площадь  $f_{об}$  определяют исходя из величины хранимого запаса, который определяют по формулам:

- запасные части, материалы (отдельно по каждому виду) [3]

$$G_i = \frac{A_u \cdot \alpha_T \cdot l_{cc}}{10000} \cdot \frac{a \cdot G_a}{100} \cdot D_{зд}, \quad (53)$$

где  $A_u$  – списочное число автомобилей, ед;

$a$  – средний процент расхода запасных частей, металлов и других материалов от массы автомобиля на 10 тыс.км пробега;

$G_a$  – масса автомобиля, кг;

$D_{зд}$  – дни запаса,  $D_{зд} = 30$  дней.

- запас хранимых агрегатов [3]



$$G_i = \frac{A_u}{100} \cdot K_a \cdot g_a, \quad (54)$$

где  $K_a$  – число агрегатов на 100 автомобилей одной марки, шт;

$g_a$  – масса агрегата, кг.

В этом случае площадь занимаемая стеллажами для хранения запаса агрегатов, запасных частей, металла и прочих материалов составит [3]

$$f_{об} = f_{ст} = G_i / g, \quad (55)$$

где  $f_{ст}$  – площадь, занимаемая стеллажами,  $m^2$ ;

$G_i$  – масса объектов хранения, кг;

$g_i$  – допустимая нагрузка (масса) на  $1m^2$  занимаемой стеллажом площади: для запасных частей  $600kg/m^2$ ; агрегатов –  $500kg/m^2$ ; для металла –  $600...700kg/m^2$ .

- величина запасов в складе смазочных материалов (по каждому их виду: моторные, трансмиссионные, специальные и консистентные смазки)

$$Z_M = 0,01G_c \cdot g_M \cdot D_{ЗМ}, \quad (56)$$

где  $G_c$  – суточный расход топлива автомобилей, л;

$g_M$  – норма расхода смазочных материалов на 100л расхода топлива;

$D_{ЗМ}$  – число дней запаса,  $D_{ЗМ} = 15$  дней.

Суточный расход топлива  $G_c$  определяют как сумму расходов [3]

$$G_c = G_L + G_T, \quad (57)$$

где  $G_L$  – расход топлива автомобилей на линии, л;

$G_T$  – расход топлива на внутригаражное маневрирование и технические нужды, л.

Значение  $G_T$  принимают в размере 0,5% от расхода топлива на линии  $G_L$ . Объем отработавших масел принимают 15% от расхода свежих.

Площадь, занимаемую резервуарами (бочками, барабанами и т.п.) для хранения запаса масел, определяют по формуле [3]

$$f_{об} = f_p = 0,25 \cdot \pi \cdot Z_M \cdot d_p^2 / (V_p \cdot k_3), \quad (58)$$

где  $Z_M$  – расчетный запас смазочного материала определенного вида,  $m^3$ ;

$d_p$  – диаметр резервуара для хранения масла, м;

$V_p$  – номинальная вместимость резервуара,  $m^3$ ;

$k_3$  – коэффициент заполнения резервуара,  $k_3 = 0,95$ .

- величину запаса на складе шин определяют по формуле [3]

$$Z_{ш} = A_u \cdot \alpha_T \cdot l_{cc} \cdot x_k \cdot D_{зш} / h_{ш}, \quad (59)$$

где  $x_k$  – число колес на автомобиле без запасного, шт;

$D_{зш}$  – число дней запаса,  $D_{зш} = 15$  дней;

$h_{ш}$  – средний пробег шин с учетом ее восстановления [3], км.

Площадь, занимаемая оборудованием (стеллажами для шин) определяют из отношения [3]

$$f_{об} = Z_{ш} \cdot v_{ст} / \Pi_{ш}, \quad (60)$$

где  $v_{ст}$  – ширина стеллажа для хранения шины, принимают на 5...10% больше ширины шины, м;

$\Pi_{ш}$  – число шин на 1 погонный метр стеллажа, при двухъярусном хранении  $\Pi_{ш}=6...10$  шт/пог.м.

Для определения площади склада третьим способом используют выражение [3]

$$F_c = L_c A_u \cdot f_y \cdot K_{ПС} \cdot K_p \cdot K_M \cdot 10^{-6}, \quad (61)$$

где  $L_T$  – среднегодовой пробег одного автомобиля определенного вида, км;

$f_y$  – удельная площадь склада определенного вида на 1 млн. км пробега,  $m^2$ ;

$K_{ПС}$  – коэффициент, учитывающий тип подвижного состава;

$K_p$  – коэффициент, учитывающий количество единиц подвижного состава;

$K_M$  – коэффициент, учитывающий разномарочность подвижного состава: при наличии двух моделей автомобилей  $K_M=1,2$ ; трех -  $K_M=1,3$ ; более трех моделей -  $K_M=1,5$ .

#### 2.6.4. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей

Площадь зоны хранения подвижного состава АТП определяют по формуле [3]

$$F_x = f_o \cdot A_x \cdot K_{П}, \quad (62)$$

где  $f_o$  – площадь автомобиля в плане по его габаритным размерам [3],  $m^2$ ;

$A_x$  – число автомобиле-мест хранения;

$K_{П}$  – коэффициент плотности расстановки мест хранения,  $K_{П}=2,5...3,0$ .

Число автомобиле-мест хранения [3]

$$A_x = A_u - (X_{ТО} + X_{ТР} + X_{П} + A_{КР} + A_K + A_T), \quad (63)$$

где  $X_{ТО}$ ,  $X_{ТР}$  – число постов ТО и ТР, шт;

$X_{П}$  – общее число постов ожидания (подпора), шт;

$A_{КР}$ ,  $A_K$ ,  $A_T$  – среднее число автомобилей, находящихся в КР, командировках и постоянно работающих в третью смену, шт.

#### 2.6.5. Расчет площадей вспомогательных помещений

Площади административных помещений определяют из следующих положений:

- рабочие комнаты отделов [3]

$$F_K = f_K \cdot P_{ШУ}, \quad (64)$$

где  $f_K$  – удельная площадь, приходящаяся на одного работающего в помещении,  $f_K=4m^2/чел$ ;

$P_{ШУ}$  – штатная численность управленческого аппарата, чел.

- площадь кабинетов [3]

$$F_{KB} = (0,10 \dots 0,15) \cdot F_K. \quad (65)$$

- площадь помещения для получения и приема путевых листов [3]

$$F_{ПЛ} = 0,3(N_B + N_K) \cdot f_{ПЛ}, \quad (66)$$

где  $N_B, N_K$  – число водителей и кондукторов, выезжающих в период максимального часового выпуска на линию, чел;

$f_{ПЛ}$  – удельная площадь на одного человека,  $f_{ПЛ} = 1,5 \text{ м}^2/\text{чел.}$

Площадь  $F_{ПЛ}$  не должна быть менее  $18 \text{ м}^2$ .

- площадь пола гардеробной [3]

$$F_G = f_G(N_B + N_K), \quad (67)$$

где  $f_G$  – удельная площадь пола гардеробной на одно место: при размещении одежды в шкафах  $f_G = 0,25 \text{ м}^2$ ; на вешалках -  $f_G = 0,1 \text{ м}^2$ .

- площадь кабинета по безопасности движения принимают  $F_B = 25 \text{ м}^2$  – при числе водителей до 1 тыс. чел;  $F_B = 50 \text{ м}^2$  – при числе водителей от 1001 до 3000 тыс. чел.

- площадь помещений общественных организаций (профсоюзная) принимается:  $48 \text{ м}^2$  – при списочном количестве рабочих до 500 чел;  $72 \text{ м}^2$  – при 501 до 1000 чел;  $144 \text{ м}^2$  – при числе работающих от 1001 до 3000 чел.

## 2.7. Генеральный план АТП

Генеральный план предприятия – это план земельного участка, с нанесенными на нем в определенном масштабе зданий, сооружений, устройств, дорог, подземных и надземных коммуникаций, предусмотренных в соответствии с технологическим проектом и требованиями охраны окружающей среды.

Земельный участок должен быть прямоугольной формы с соотношением сторон от 1:1 до 1:3 и иметь резервные площади для последующего развития АТП.

Генеральный план АТП выполняют в масштабах 1:100, 1:200, 1:500 или 1:1000. Для ориентирования земельного участка в правом верхнем углу генерального плана наносят розу ветров, которая определяет стороны света и направление преобладающих ветров, а над основной надписью (штампом чертежа) приводят экспликацию зданий и сооружений.

При разработке генерального плана предусматривают функциональное деление территории на зоны с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, обеспечения рациональных инженерных связей и следующих положений [3]:

- здания главного производственного корпуса, всех вспомогательных корпусов и сооружений должны располагаться в соответствии с технологией процессов ТО, Р и хранения подвижного состава;

- взаимное расположение зданий, сооружений и стоянок, а также проездов между ними должны отвечать правилам и нормам объемных планировок;
- площадь земельного участка должна быть рационально использована: коэффициент плотности застройки (отношение площади зданий и сооружений к площади участка) должен быть в пределах  $K_3=0,30\dots0,35$ ; коэффициент использования площади (отношение площади, занимаемой всеми зданиями, сооружениями и стоянками к площади участка)  $K_4=0,45\dots0,50$ .

Основой для разработки генерального плана служит функциональная схема АТП [3].

## 2.8. Планировка производственного корпуса

Компоновочный план выполняется в масштабе 1:100, 1:200 или 1:400 на основе сводных данных по расчету площадей и ведомости выбранного оборудования.

На компоновочном плане должны указываться: габаритные размеры здания, сетка колонн с маркировкой разбивочных осей, местоположение колонн, стен, перегородок, лестниц, оконных и дверных проемов, ворот для въезда и выезда, спецификация подразделений, схема грузового потока. На чертежах компоновочных планов разбивочные оси маркируют: по длинной стороне здания – арабскими цифрами слева направо; по короткой – заглавными буквами русского алфавита снизу вверх.

На компоновочном плане показывают также подъемно-транспортное оборудование, связанное с конструктивными элементами здания (опорные и подвесные краны). Расстановку технологического оборудования на компоновочном плане не показывают.

Нумерация помещений на планировке здания производится арабскими цифрами слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке.

На компоновке также приводится поперечный разрез здания с указанием высоты пролетов от пола до низа несущих конструкций здания, а в пролетах с мостовыми кранами дополнительно указывают расстояние от пола до головки рельсов подкрановых путей. Отметки уровней высоты элементов строительных конструкций указывают в метрах.

При разработке компоновочного плана необходимо учитывать следующие основные положения:

- зоны ТО-1 и ТО-2 при организации работ поточным методом размещают в крайних частях здания. Если обслуживание осуществляется на отдельных постах, их размещают в средней части здания;
- участки (цехи) по ремонту и обслуживанию агрегатов (механизмов, систем) размещают по периметру здания;

- при размещении в одном здании вредных и пожароопасных производств их группируют их располагают смежно, изолируя более вредные участки от более вредных;
- кузнечный, сварочный, медницко-жестяницкий и шиноремонтный участки располагают смежно и изолируют несгораемыми стенами или огнестойкими перегородками от остальных помещений;
- агрегатный, слесарно-механический и заготовительный участки располагают вблизи зоны ремонта, а также склада запасных частей, агрегатов и инструментально-раздаточной кладовой;
- производственные участки: аккумуляторный, карбюраторный (ремонта топливной аппаратуры), электротехнический и др., имеющие технологическую связь с зоной ТО, размещают около этой зоны;
- склады и помещения для подготовительных работ располагают на одном этаже с зоной ТО;
- планировку участков (отделений) выполняют так, чтобы агрегаты возможно было перемещать из одного помещения в другое;
- участки для выполнения точных работ: слесарно-механический, электротехнический, ремонта топливной аппаратуры, гидрооборудования и др. следует размещать в помещениях с хорошим естественным освещением.

Одноэтажные производственные здания проектируют каркасными с сеткой колонн, имеющей шаг 6 или 12м, а пролеты со строительным модулем – 6, 12, 18, 24, 36, 54 или 72м и высотой до низа строительных конструкций – 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2м (т.е. с кратностью 0,6м).

В многоэтажных зданиях используется сетка колонн 6×6м или 9×6м при высоте этажей 3,6м.

Окончательно габаритные размеры здания принимают такими, чтобы его периметр был наименьшим, а соотношение ширины и длины составляло 1:2 или 1:3.

Добиваются указанных соотношений, изменяя ширину пролетов, а при необходимости и сетку колонн, выбирая ее из следующих значений 18×6м, 18×12м, 24×12м. Размеры пролетов могут быть и большими, но обязательно кратными шести.

На общей планировке производственного корпуса приводится экспликация помещений. Ее заполнение осуществляется сверху вниз. Экспликацию помещают над основной надписью (штампом) чертежа.

## 2.9. Технологическая планировка производственных зон и участков

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного, прочего оборудования и является технической документацией проекта АТП, по которой расставляется и монтируется оборудование.

Наиболее полно требования к планировочным решениям зон ТО, ТР и Д изложены в СНиП 2.09.02-85 [12], ОНТП-01-91 [1] и специальной литературе [4].

Технологическая планировка осуществляется в виде плана, выполняемого в масштабе 1:25 (1:20) или 1:50 (1:40) с учетом следующих положений:

- планировка зон должна осуществляться одновременно с планировкой здания на основе данных о расчетных площадях и ведомости принятого оборудования;
- расстановка технологического оборудования и оргоснастки должна выполняться в соответствии со схемой технологического процесса, с соблюдением нормируемых расстояний между оборудованием и элементами здания;
- при расстановке оборудования следует обеспечить свободные пути транспортирования (потoki не должны пересекаться) и устраивать рабочие зоны так, чтобы они не пересекались с путями движения транспортных средств;
- технологическое оборудование и оргоснастка на плане обозначаются позициями, а их перечень приводится в спецификации, которую располагают над штампом;
- на планировке указывают строительные оси здания и расстояния между ними, габаритные размеры зоны (участка), привязку оборудования и оргоснастки к строительным осям и элементам конструкции здания, рабочие места, потребители воды, сжатого воздуха, электроэнергии и т.д.;
- технологическое оборудование изображают в масштабе условным упрощенным контуром, внутри которого (или вне его на выносной полке) указывают номер (арабскими цифрами) по спецификации к чертежу.

#### Библиографический список

1. ОНТП-01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184с.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1986. – 73с.
3. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1985. – 231с.
4. Кравченко И.Н., Гатауллин Р.М., Гладков В.Ю. и др. Основы проектирования эксплуатационных баз: Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию для вузов. – М.: Изд-во ВТУ при Федеральном агентстве специального строительства, 2005. – 182с.
5. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98с.
6. Табель технологического оборудования для АТП различной мощности, ПТК и БЦТО. – М.: Росавтотранс, 1992. – 117с.
7. Специализированное технологическое оборудование: Каталог, ПО «Росавтоспецоборудование» и дополнения. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. – 165с.
8. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Справочник / Р.А. Попржедзинский и др. – М.: Транспорт, 1988. – 176с.
9. Нормокомплекты технологического оборудования для зон и участков АТП различной мощности. – М.: Центравтотех Минавтотранса РСФСР, 1987. – 240с.
10. Руководство по организации и технологии текущего ремонта автомобилей КамАЗ-5320 (постовые работы по замене основных агрегатов). – М.: Транспорт, 1980. – 83с.
11. Грибков В.М. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей // В.М. Грибков, П.А. Карпекин. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 223с.
12. СНиП 2.09.02-85 Производственные здания. – М.: ЦИТП Госстроя, 1986. – 16с.
13. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224с.

Приложение 1  
Таблица П.1.1

Индивидуальное задание к курсовому проекту  
по дисциплине «Проектирование АТП»

Тема проекта: «Проектирование грузового автотранспортного предприятия»

Исходные данные

Марка автомобиля	Количество автомобилей	Наличие прицепов	Среднесуточный пробег, км	Категория условий эксплуатации	Режим работы, ч

Примечания:

1. В составе парка автомобилей, приведенного в таблице, 100% автомобилей – с пробегом до КР: 25% - до  $0,25 \cdot h_{\text{КР}}$ , 25% - до  $0,5 \cdot h_{\text{КР}}$ , 25% - до  $0,75 \cdot h_{\text{КР}}$ , 25% - до  $h_{\text{КР}}$ ;
2. Наличие прицепов определяется в процентах от количества автомобилей, с которыми они применяются;
3. Природно-климатические условия района расположения АТП (климатический район) определяются индивидуальным заданием из следующего перечня: умеренный, умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, жаркий сухой, очень жаркий сухой, умеренно холодный, холодный, очень холодный.

Задание выдал: \_\_\_\_\_  
                                ФИО                                подпись                                дата

Задание принял: \_\_\_\_\_  
                                ФИО                                подпись                                дата

Приложение 1  
Таблица П.1.2



**Нормативы периодичности технического обслуживания  
подвижного состава для I категории условий эксплуатации**

Тип подвижного состава	Нормативная периодичность технического обслуживания, км	
	ТО-1	ТО-2
Автобусы	5000	20000
Автомобили легковые	5000	20000
Автомобили грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16000
Автомобили-самосвалы карьерные	2000	10000
Прицепы и полуприцепы (кроме тяжеловозов)	4000	16000
Прицепы и полуприцепы - тяжеловозы	3000	12000

Таблица П.1.3

**Нормативы ресурсного пробега, трудоемкости ТО и ТР  
подвижного состава для I категории условий эксплуатации**

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурсный пробег, тыс.км	Нормативная трудоемкость			
			ЕО, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, $\frac{\text{чел.} - \text{ч}}{1000\text{км}}$
1	2	3	4	5	6	7
Автомобили легковые:						
особо малого класса	ЗАЗ-1102	125	0,08	1,9	7,5	1,5
малого класса	ВАЗ-2107	150	0,10	2,6	10,5	1,8
среднего класса	ГАЗ-2411	400	0,13	3,4	13,5	2,1
Автобусы:						
особо малого класса	РАФ-2203-01	350	0,13	4,5	18,0	2,8
малого класса	ПАЗ-3205	400	0,15	6,0	24,0	3,0
среднего класса	ЛАЗ-4221	500	0,20	7,5	30,0	3,8
большого класса	ЛиАЗ-5256	500	0,25	9,0	36,0	4,2
особо большого класса	Икарбус-260, Икарбус-280	400	0,40	18,0	72,0	6,2

Приложение 1  
Продолжение таблицы П.1.3

1	2	3	4	5	6	7
Автомобили грузовые общего назначения, грузоподъемностью, т: 0,5-1,0 свыше 1,0 до 3,0 свыше 3,0 до 5,0 свыше 5,0 до 6,0 свыше 6,0 до 8,0 свыше 8,0 до 10,0 свыше 10,0 до 16,0	УАЗ-3303-01	150	0,10	1,8	7,2	1,55
	ГАЗ-52-04	175	0,15	3,0	12,0	2,0
	ГАЗ-3307	300	0,15	3,6	14,4	3,0
	ЗИЛ-431410	450	0,15	3,6	14,4	3,4
	КамАЗ-5320	300	0,18	5,7	21,6	5,0
	КамАЗ-53212	300	0,20	7,5	24,0	5,5
	КрАЗ-250-10	300	0,25	7,8	31,2	6,1
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: 30 42	БелАЗ-7522	200	0,40	20,5	80,0	16,0
	БелАЗ-7548	200	0,50	22,5	90,0	24,0
Автомобили газобаллонные*, работающие: на сжиженном нефтяном газе (СНГ) на сжатом природном газе (СПГ)	-	-	0,04	0,3	1,0	0,45
	-	-	0,05	0,9	2,4	0,85
Прицепы грузоподъемностью, т: одноосные до 5 двухосные до 8	СМ-В325	120	0,03	0,9	3,6	0,35
	ГКБ-8350	250	0,05	2,1	8,4	1,15
Полуприцепы грузоподъемностью, т: одноосные до 12 двухосные до 14 многоосные свыше 20	КАЗ-9368	300	0,05	2,1	8,4	1,15
	Мод.-9397	300	0,07	2,2	8,8	1,25
	МАЗ-9398	320	0,08	3,0	12,0	1,70
прицепы и полуприцепы –тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22т	ЧМЗАП	250	0,10	4,4	17,6	2,4

\* Дополнительная трудоемкость по газовой системе питания.

Приложение 1  
Таблица П.1.4

Коэффициенты корректирования нормативов  $K_1$  в зависимости от условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Коэффициенты корректирования			
	Ресурсный пробег	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Расход запасных частей
I	1,0	1,0	1,0	1,00
II	0,9	0,9	1,1	1,10
III	0,8	0,8	1,2	1,25
IV	0,7	0,7	1,4	1,40
V	0,6	0,6	1,5	1,65

Таблица П.1.5

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

Модификация подвижного состава	Коэффициенты корректирования		
	Ресурсный пробег	Трудоемкость ТО и ТР	Расход запасных частей
Базовая модель автомобиля	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	0,95	1,10	1,05
Автомобили с одним прицепом	0,90	1,15	1,10
Автомобили с двумя прицепами	0,85	1,20	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах до 5км или с одним прицепом	0,80	1,20	1,25
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5км	0,85	1,15	1,20
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	0,75	1,25	1,30
Специализированный подвижной состав	-	1,10-1,20	-

Приложение 1  
Таблица П.1.6

Коэффициент корректирования нормативов  $K_3$  в зависимости

## от климатических условий эксплуатации

Климатический район	Коэффициенты корректирования			
	Ресурсный пробег	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Расход запасных частей
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0	0,9	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	1,1	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	1,1	1,1
Холодный	0,8	0,9	1,2	1,25
Очень холодный	0,7	0,8	1,3	1,4

Таблица П.1.7

Коэффициент корректирования  $K_4$  нормативной трудоемкости ТР  
в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного ресурсного пробега $L_{кр}$	Вид подвижного состава		
	Автобусы	Автомобили легковые	Автомобили грузовые
до 0,25	0,5	0,4	0,4
свыше 0,25 до 0,50	0,8	0,7	0,7
свыше 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0
свыше 0,75 до 1,00	1,3	1,4	1,2
свыше 1,00 до 1,25	1,4	1,5	1,3
свыше 1,25 до 1,50	1,5	1,6	1,4
свыше 1,50 до 1,75	1,8	2,0	1,6
свыше 1,75 до 2,00	2,1	2,2	1,9
свыше 2,00	2,5	2,5	2,1

Приложение 1  
Таблица П.1.8Коэффициент корректирования  $K_4$  нормативов трудоемкости ТО и ТР

В зависимости от количества единиц технологически совместимого  
подвижного состава

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

Таблица П.1.9

Перечень групп технологически совместимых автомобилей  
для производства ТО и ТР

Группа технологически совместимых автомобилей	Базовые модели технологически совместимых автомобилей, входящих в одну группу
1 группа	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ, ЗАЗ, ЛуАЗ
2 группа	ГАЗ (легковые), РАФ, УАЗ, ЕрАЗ
3 группа	ПАЗ, КАвЗ, ГАЗ (грузовые), ЗИЛ
4 группа	ЛАЗ, ЛиАЗ, «Икарус»
5 группа	Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ

Приложение 1  
Таблица П.1.10

Нормы простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Тип подвижного состава	Продолжительность простоя	
	в ТО и ТР, дн/1000км	в КР, дней
Автомобили легковые:		
особо малого класса	0,10	12
малого класса	0,18	15
среднего класса	0,22	18
Автобусы:		
особо малого класса	0,20	15
малого класса	0,25	18
среднего класса	0,30	18
большого класса	0,35	20
особо большого класса	0,45	25
Автомобили грузовые общего назначения:		
особо малой грузоподъемности	0,25	15
малой грузоподъемности	0,30	15
средней грузоподъемности	0,35	15
большой грузоподъемности:		
свыше 5,0 до 6,0т	0,38	22
свыше 6,0 до 8,0т	0,43	22
особо большой грузоподъемности:		
свыше 8,0 до 10,0т	0,48	22
свыше 10,0 до 16,0т	0,53	22
Автомобили-самосвалы карьерные:		
30,0т	0,65	30-35
42,0т	0,75	30-35
Прицепы и полуприцепы	0,12	10-12

Приложение 1  
Таблица П.1.11

Коэффициент корректирования  $K_4'$  продолжительности простоя при ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного ресурсного пробега	Автомобили		
	легковые	грузовые	автобусы
до 0,25	0,7	0,7	0,7
свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,7
свыше 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0
свыше 0,75 до 1,00	1,3	1,3	1,2
свыше 1,00 до 1,25	1,4	1,4	1,3
свыше 1,25 до 1,50	1,4	1,4	1,3
свыше 1,50 до 1,75	1,4	1,4	1,3
свыше 1,75 до 2,00	1,4	1,4	1,3
свыше 2,00	1,4	1,4	1,3

Таблица П.1.12

Примерное распределение трудоемкости ЕО по видам работ (в процентах) при выполнении мойки механизированным способом

Виды работ	Автомобили легковые	Автобусы	Автомобили грузовые	Прицепы и полуприцепы
Уборочные	30	45	23	25
Моечные	55	35	65	65
Обтирочные	15	20	12	10
Итого	100	100	100	100

Таблица П.1.13

Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТР  $K_5$  в зависимости от способа хранения автомобилей

Способ хранения автомобилей в АТП	Коэффициент $K_5$
1. Открытый способ хранения	1,0
2. Закрытый способ хранения	0,9

Приложение 2  
Таблица П.2.1.

### Режим работы подвижного состава АТП

Тип подвижного состава	Режим работы	
	дней в году, Д <sub>р</sub>	в сутки, ч
1. Автомобили легковые, грузовые, автопоезда, автобусы служебные, ведомственные.	305	10,5
2. Автомобили грузовые, автопоезда общего пользования.	305	12,0
3. Автобусы маршрутные, легковые автомобили – такси.	365	12,0
4. Автопоезда междугородные.	357	15,0
5. Автомобили – самосвалы карьерные.	357	21,0

Таблица П.2.2.

### Режим работы производства для АТП

Наименование видов работ	Число дней работы АТП, Д <sub>р</sub>	Режим работы производства	
		Число смен в сутки	Период времени работы
1. Работы ЕО	305	2	2,3
	357	3	1,2,3
	365	3	1,2,3
2. Диагностирование: Д-1, Д-2	255	1	1
	305	2	1,2
3. ТО-1	255	1	2
	305	2	2,3
4. ТО-2	255	1	1
	305	2	1,2

Приложение 2  
Таблица П.2.3



### Нормативы трудоемкостей ТО и ТР автомобилей

Марка автомобиля	Трудоемкость ТО, чел.-ч				Удельная трудоемкость ТР, чел.- ч/1000км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО*	
1	2	3	4	5	6
ГАЗ-53а	0,42	2,20	9,10	-	3,8
ГАЗ-53-12	0,42	2,20	9,10	-	3,8
ГАЗ-3307	0,50	1,90	11,20	-	3,2
УАЗ-452	0,30	1,50	7,70	-	3,6
ЗИЛ-130	0,45	2,00	10,60	-	3,6
ЗИЛ-131	0,50	3,70	14,50	-	6,3
ЗИЛ-431410	0,45	1,90	10,40	-	3,5
МАЗ-54322	0,50	4,75	11,30	26,70	5,8
МАЗ-6422	0,60	5,00	12,00	27,50	6,4
МАЗ-54323	0,50	4,75	11,30	26,70	5,2
МАЗ-64229	0,60	5,00	12,00	27,50	6,4
МАЗ-5335	0,30	3,20	12,00	26,00	5,0
МАЗ-5429	0,35	3,20	12,50	27,30	6,0
МАЗ-5549	0,50	3,50	13,70	28,50	6,3
МАЗ-504 В	0,35	3,10	14,10	28,30	5,2
МАЗ-5430	0,40	3,35	13,60	27,50	6,0
КрАЗ-256 В1	0,45	3,70	14,7	5,0	6,4
КрАЗ-257	0,50	3,50	14,7	4,5	6,2
КрАЗ-258	0,40	3,70	14,3	4,5	6,6
КрАЗ-255 Б	0,50	3,30	16,1	-	6,8
КрАЗ-255 В	0,40	3,40	15,5	-	6,6
КрАЗ-255 Л	0,45	3,30	16,2	-	7,0
КамАЗ-5320, КамАЗ-5511	0,75	1,91	8,7	11,0	6,7
КамАЗ-5410	0,67	1,91	8,6	11,0	6,7
КамАЗ-54112	0,67	2,29	10,0	11,0	6,7

\* При отсутствии данных о трудоемкости СО, ее принимают по рекомендации Положение [1].

Приложение 2  
Таблица П.2.4

Доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом, %

Работы	Автобусы	Легковые ав- томобили	Грузовые ав- томобили	Прицепы и полуприцепы
Уборочные	45	30	23	25
Моечные	35	55	65	65
Обтирочные	20	15	12	10
Итого	100	100	100	100

Таблица П.2.5

Примерное распределение трудоемкости ЕО по видам работ, %

Виды работ	Автомобили				Прицепы	
	легко- вые	авто- бусы	грузовые		одноос- ные	двух- осные
			с карбюра- торными двигателями	с ди- зельны- ми дви- гателя- ми		
Уборочные	45	65	35	27	35	40
Моечные	55	35	65	73	65	60
Итого	100	100	100	100	100	100

Примерное распределение трудоемкости ТО и диагностирования, %

Виды работ	Д-1 выполняется на отдельных постах (линиях)				Д-1 совмещено с ТО-1		Д-2 на отдельных постах		ТО-2, СО	
	Д-1		ТО-1		легковые	грузовые и автобусы	легковые	грузовые и автобусы	легковые	грузовые и автобусы
	легковые	грузовые и автобусы	легковые	грузовые и автобусы						
1. Контрольно-диагностические	32	40	7	7	13	15	50	40	16	6
2. Крепежные	-	-	40	44	30	33	-	-	21	44
3. Регулировочные	16	24	2	3	5	8	-	-	9	9
4. Смазочные	-	-	37	27	28	20	-	-	20	16
5. Электротехнические и аккумуляторные	20	16	7	10	11	12	35	40	14	5
6. По системе питания	12	8	3	4	5	5	15	20	6	3
7. Шинные	20	12	4	5	8	7	-	-	14	17
8. Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Приложение 2  
Таблица П.2.7

Примерное распределение трудоемкости работ ТР по видам работ, %

Виды работ	Тип подвижного состава			
	легковые	грузовые	автобусы	прицепы и полу-прицепы
Постовые:				
1. Диагностические	1,5-2,5	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,5
2. Регулировочные	3,5-4,5	1,0-1,5	1,5-2,0	0,5-1,5
3. Разборочно-сборочные	28-32	32-37	24-28	28-31
4. Сварочно-жестяницкие	6-8	1-2	6-7	9-10
5. Малярные	6-10	4-6	7-9	5-7
6. Итого	45-57	39-51	40-48	44-53
Участковые:				
1. Агрегатные	13-15	18-20	16-18	-
2. Слесарно-механические	8-10	11-13	7-9	12-14
3. Электротехнические	4-5,5	4,5-7	8-9	1,5-2,5
4. Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	-
5. Ремонт приборов системы питания	2-2,5	3,0-4,5	2,5-3,5	-
6. Шиномонтажные	2-2,5	0,5-1,5	2,5-3,5	1,5-2,5
7. Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5
8. Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
9. Медницкие				
10. Сварочные	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
11. Жестяницкие	1,0-1,5	0,5-1,0	1,0-1,5	3-4
12. Арматурные	1,0-1,5	0,5-1,0	1,0-1,5	0,5-1,5
13. Деревообделочные	3,5-4,5	0,5-1,5	4-5	0,5-1,5
	-	2,5-3,5	-	16-18
14. Обойные	3,5-4,5	1-2	2-3	-
15. Итого	43-55	47-63	49-63	45-68
Всего	100	100	100	100

Приложение 2  
Таблица П.2.8

Примерное распределение вспомогательных работ, %

Виды работ	Процент распределения
1. Электромеханические	25
2. Механические	10
3. Слесарные	16
4. Кузнечные	2
5. Сварочные	4
6. Жестяницкие	4
7. Медницкие	1
8. Трубопроводные	22
9. Ремонтно-строительные и деревообделочные	16
10. Итого	100

Таблица П.2.9

Номинальный и действительный фонды времени производственного персонала

Наименование профессий рабочих	Годовой фонд времени рабочих, ч	
	номинальный	действительный
1. Мойщики, слесари, агрегатчики, мотористы, станочники, электрики, шиномонтажники, кузовщики, жестянщики, столяры	2070	1840
2. Карбюраторщики, регулировщики топливной аппаратуры, вулканизаторщики, маляры, термисты, медники, аккумуляторщики, сварщики	2070	1820
3. Маляры, работающие с нитрокрасками	2070	1610

Приложение 2  
Таблица П.2.10

**Количество производственных рабочих**

Виды работ	Трудоем- кость $T_{гi}$ , чел.-ч	$P_{сп}$		$P_{яв}$	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
Разборочные	1340	0,73	1	0,65	1
Моечные	576	0,31		0,25	
.....					
Столярно- обойные					
Малярные					
Итого					

Таблица П.2.11

**Состав и количество работающих АТП**

Группы работающих	Количество работающих	
	расчетное	принятое
Производственные рабочие		
Вспомогательные рабочие		
Инженерно-технические работники		
Служащие		
Младший обслуживающий персонал		
Итого		

Таблица П.2.12

**Численность одновременно работающих на одном посту**

Типы рабочих по- стов	Типы подвижного состава			
	легковые автомобили	автобусы	грузовые автомобили	прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5
Посты ЕО:				
1. Уборочных работ	2	1-2	1-2	1
2. Моечных работ	1	1	1	1
3. Заправочных ра- бот	1	1	1	1
4. Контрольно- диагностических работ	1	1-2	1-2	1

Приложение 2  
Продолжение таблицы П.2.12

1	2	3	4	5
Посты ТР:				
5. Регулировочные и разборочно-сборочные	1	1-1.5	1-1,5	1
6. Сварочно-жестяницкие	1	1-2	1-1,5	1
7. Малярные	1	1-2	1-1,5	1
8. Деревообрабатывающие	-	-	1-1,5	1

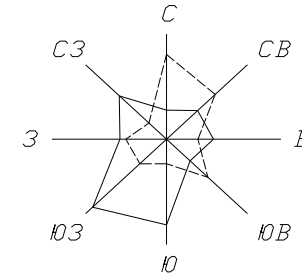
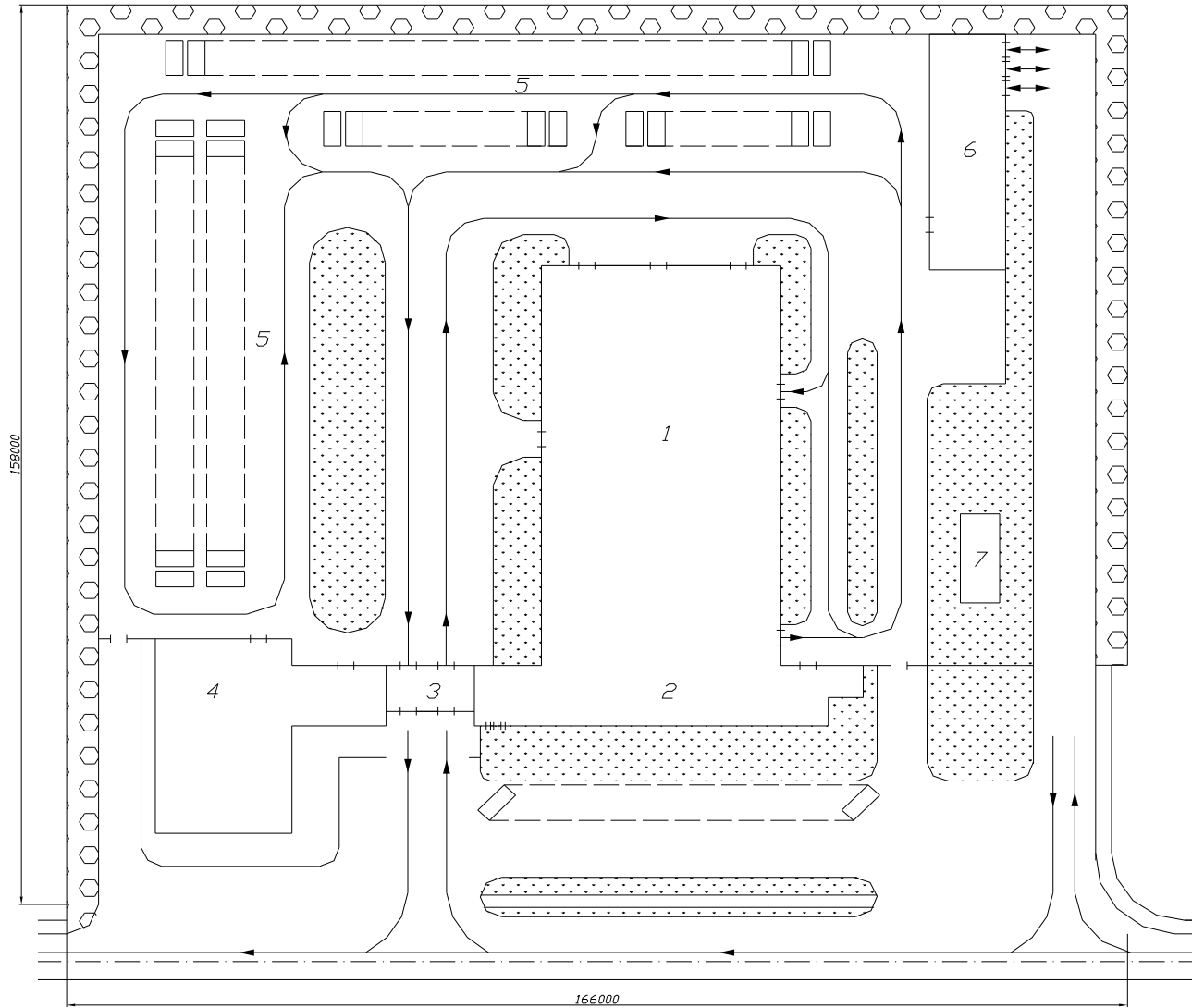
Таблица П.2.13

Значения плотности расстановки технологического оборудования

Наименование производственных участков и помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{\Pi}$
1. Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, таксометровый, радиоремонтный, обойный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительный, зарядных устройств для автотранспорта, кислотная, компрессорная	3,5-4,0
2. Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0-4,5
3. Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5-5,0

# Генеральный план

(типовой проект)



- Условные обозначения:
- 1 - Производственная часть
  - 2 - Административно-бытовая часть
  - 3 - Участок приема и выдачи автомобилей
  - 4 - Магазин
  - 5 - Стоянка автомобилей
  - 6 - Здание постов самообслуживания
  - 7 - Санитарные сооружения

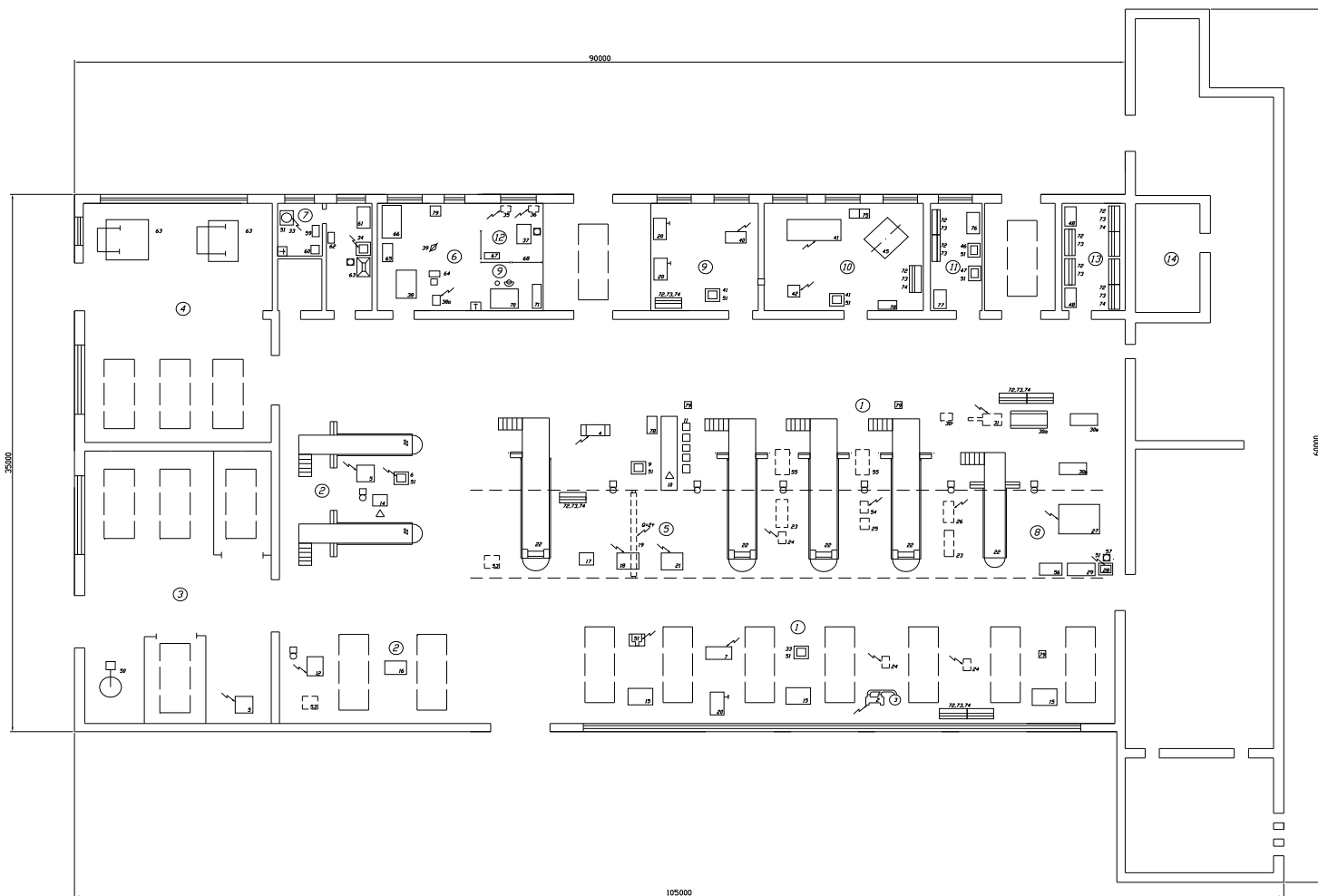
Технико-экономические показатели:  
 Площадь участка - 26228м  
 Площадь застройки - 13638м  
 Плотность застройки - 52%  
 Коэффициент озеленения - 0,1  
 Коэффициент использования территории - 0,47

				AT-51.190601.65		
Изд. лист № документа	Дата	Разработка		Автор	Масштаб	Масштаб
Разработчик АП				Генеральный план		
Проверенный/Утвержденный				Лист 3	Листов 12	
И. номер/Исполнительная				ИГАСУ		
И. номер/Исполнительная						



AT-51.190601.65

# Производственный корпус



Поз.	Наименование	Площадь, кв.м.
1	Место текущего ремонта	130,0
2	Место ТО и диагностики автомобилей	307,65
3	Матричный участок	153,75
4	Курьерный участок	168,05
5	Место ремонта ДВС	78,48
6	Место ремонта топливной аппаратуры	113,8
7	Место ремонта электрооборудования	20,03
8	Штамповочный участок	74,98
9	Аварийный участок	108,1
10	Сварочный участок	120,65
11	Аккумуляторная	46,12
12	Сварочная мастерская	148,00
13	Сварочная мастерская	85,34
14	Канцелярия	95,11

				AT-51.190601.65		
Исполнитель:	Дата:	Разработчик:	Проверенный:	Деталь:	Масштаб:	Масштаб:
Разработчик:	Исполнитель:	Проверенный:	Исполнитель:	Производственный корпус		
Исполнитель:	Исполнитель:	Исполнитель:	Исполнитель:	Лист 5	Листов 12	1:350
				ИГАСУ		