

Ю.Е. ГЛАЗКОВ, Н.Е. ПОРТНОВ, А.О. ХРЕННИКОВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И ПЛАНИРОВКА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



• ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ •

Министерство образования и науки Российской Федерации
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

Ю.Е. ГЛАЗКОВ, Н.Е. ПОРТНОВ, А.О. ХРЕННИКОВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И ПЛАНИРОВКА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Утверждено Ученым советом университета
в качестве учебного пособия*



Тамбов
Издательство ТГТУ
2008

УДК 631.3(075)
ББК П072я73-4
Г524

Рецензенты:

Доктор технических наук, заведующий лабораторией ГНУ ВИИТиН
Ю.А. Тырнов

Кандидат педагогических наук, доцент ТГТУ
А.И. Попов

Глазков, Ю.Е.

Г524

Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий : учебное пособие / Ю.Е. Глазков, Н.Е. Портнов, А.О. Хренников. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0693-6.

Рассмотрены тематика, объем, структура и последовательность выполнения курсовых проектов по технологическому расчету и планировке автотранспортных предприятий.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 190600 – Автомобили и автомобильное хозяйство очной, заочной и сокращенной форм обучения.

УДК 631.3(075)
ББК П072я73-4

ISBN 978-5-8265-0693-6

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ТГТУ), 2008

Учебное издание

ГЛАЗКОВ Юрий Евгеньевич,
ПОРТНОВ Николай Ефимович,
ХРЕННИКОВ Александр Олегович

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И ПЛАНИРОВКА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное пособие

Редактор Т.М. Г л и н к и н а
Инженер по компьютерному макетированию Т.Ю. З о т о в а

Подписано в печать 24.03.2008
Формат 60×84/16. 4,65 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 143

Издательско-полиграфический центр ТГТУ
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

При подготовке специалистов по эксплуатации автомобильного транспорта курсовое и дипломное проектирование занимает важное место в определении приобретенных знаний и умений студента применять их на практике.

Технологическое проектирование синтезирует большой и разнохарактерный круг организационно-технологических и экономических вопросов. Изучение этих вопросов поможет молодому специалисту автомобильного транспорта достаточно емко представить и освоить почти все вопросы, которые он должен решить в своей практической деятельности на АТП.

В пособии приведены методические указания по расчету автотранспортного предприятия (АТП) и обобщены основные справочно-нормативные данные, предусмотренные Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01–91), а также другими нормативными документами проектных организаций «Гипроавтотранс».

Приведенные рекомендации помогут внести планомерность в работу студента и позволят стимулировать творческий подход к разработке конкретной темы курсового и дипломного проекта с учетом максимального проявления инициативы студентом.

Цель настоящего издания – помочь студентам своевременно и качественно выполнить курсовые и дипломные проекты и достичь однородности требований к ним со стороны руководителей и консультантов.

В пособии даны общие положения по курсовому и дипломному проектированию, порядок расчета производственной программы предприятия, приведены расчетные формулы, примеры отдельных расчетов, образцы выполнения расчетных таблиц. В приложении даны справочные материалы, необходимые для проектирования.

В условиях ограниченной возможности поиска справочно-нормативной информации, вызванной резким сокращением специальной литературы, появление настоящего издания поможет студентам более обоснованно принимать решения, связанные с выполнением дипломного и курсового проектирования.

Настоящие материалы могут быть полезны и для практических работников инженерной службы автотранспортных предприятий, которые найдут в них действующие на настоящий момент нормы и нормативы для проектирования новых и совершенствования работы существующих предприятий, занятых эксплуатацией автомобильного транспорта.

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Курсовое и дипломное проектирование оформляется в виде расчетно-пояснительной записки.

Структура расчетно-пояснительной записки:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Задание на курсовое проектирование.
- Основной текст расчетно-пояснительной записки, включающий следующие разделы:
 1. Технологический расчет АТП.
 2. Генеральный план и общая планировка помещений.
 3. Технологическая планировка производственной зоны (участка).
 4. Литература.

Исходными данными для технологического расчета являются:

- списочное количество подвижного состава (ПС) A_n ;
- среднесуточный пробег единицы подвижного состава $l_{сс}$;
- время в наряде T_n , ч;
- число дней работы подвижного состава в году $D_{раб.г}$;
- категория условий эксплуатации $K_{у.э}$;
- климатический район $K_{кл.р}$;
- условия хранения ПС (открытое, закрытое).

Исходные данные для расчета, выданные руководителем проекта, заносятся в табл. 1.1.

1.1. Исходные данные (пример заполнения)

Подвижной состав (марка, модель)	A_n	$l_{сс}$, км	T_n , ч	$D_{раб.г}$	$K_{у.э}$	$K_{кл.р}$	Условия хранения ПС
ЗИЛ-431410	100	140	12	305	II	Умеренный	Открытое

Категория условий эксплуатации берется из табл. П1, число дней работы подвижного состава в году ($D_{раб.г}$) и время в наряде (T_n) – из табл. П2, климатический район – из табл. П3.

1.1. Корректировка нормативной периодичности технических обслуживаний и капитальных ремонтов

Для расчета производственной программы предварительно необходимо для данного АТП выбрать нормативные значения пробегов подвижного состава до капитального ремонта (КР) и периодичности технического обслуживания ТО-1 и ТО-2, которые установлены положением для определенных, наиболее типичных условий, а именно: I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей, умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды.

Для конкретного АТП эти условия могут отличаться, поэтому в общем случае нормируемые пробег $L_k = L_{ц}$ ($L_{ц}$ – цикловой пробег) и периодичность ТО-1 и ТО-2 L_i определяются с помощью коэффициентов, учитывающих категорию условий эксплуатации k_1 ; модификацию подвижного состава k_2 ; климатические условия k_3 , т.е.:

$$L_{ц} = L_{ц}^H k_1 k_2 k_3, \quad (1.1)$$

где $L_{ц}^H$ – нормативный пробег автомобиля до списания, км (табл. П4); k_1, k_2, k_3 – соответственно коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию подвижного состава, климатические условия (табл. П5, П6, П7).

Пробег до ТО рассчитывается по формуле:

$$L'_i = L_i^H k_1 k_3, \quad (1.2)$$

где L_i^H – нормативная периодичность ТО i -го вида (ТО-1 или ТО-2) (табл. П8).

Нормативы ресурсного пробега (или пробега до КР) и периодичность ТО заносятся в табл. 1.2.

После определения расчетной периодичности ТО-1 ($L'_{ТО-1}$) производится окончательная корректировка ее величины по кратности со среднесуточным пробегом автомобилей (l_{cc})

$$\frac{L'_1}{l_{cc}} = n_1, \quad (1.3)$$

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

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

$$L_1 = n_1 l_{cc}. \quad (1.4)$$

Полученное значение округляем до сотен, но не более 10 % от полученного результата.

После определения расчетной периодичности ТО-2 ($L'_{ТО-2}$) проверяется ее кратность со скорректированной периодичностью ТО-1

$$\frac{L'_2}{L_1} = n_2, \quad (1.5)$$

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

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

$$L_2 = n_2 L_1. \quad (1.6)$$

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

$$\frac{L'_{ц}}{L_2} = n_3, \quad (1.7)$$

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

$$L_{КР} = n_3 L_2. \quad (1.8)$$

Допускаемое отклонение окончательно скорректированных величин $L_1, L_2, L_{КР}$ от нормативных $\pm 10\%$.

В тех случаях, когда автомобиль подвергается второму или третьему КР, вводят коэффициент 0,8, считая, что пробег в этом случае должен составить 80 % от $L_{КР}$.

Пример расчета. Необходимо определить нормы пробега до капитального ремонта и скорректировать периодичности ТО для автомобиля ЗиЛ-431410, работающего во II категории условий эксплуатации, центральной природно-климатической зоне, со среднесуточным пробегом $l_{cc} = 140$ км.

Для расчета принимаем:

1. Норму пробега автомобиля ЗиЛ-431410 для I категории условий эксплуатации $L_{ц}^H = 450\,000$ км, нормативную периодичность ТО-1

$L_{ТО-1}^H = 4000$ км; ТО-2 $L_{ТО-2}^H = 16\,000$ км.

2. Коэффициент, учитывающий II категорию условий эксплуатации, $k_1 = 0,9$.

3. Коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава, $k_2 = 1$.

4. Коэффициент, учитывающий природно-климатическую зону, $k_3 = 1$.

Скорректированные нормируемые пробеги

$$L'_{ц} = 450\,000 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 = 405\,000 \text{ км,}$$

$$L'_2 = 16\,000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 14\,400 \text{ км,}$$

$$L'_1 = 4000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 3600 \text{ км.}$$

Скорректированные со среднесуточным пробегом периодичности ТО-1

$$n_1 = \frac{3600}{140} = 25,7 \approx 26.$$

Округление произведено в большую сторону с учетом постановки подвижного состава 1 раз через две недели (отклонение 5 % меньше допустимого 10 %), тогда

$$L_1 = 26 \cdot 140 = 3640 \approx 3600 \text{ км.}$$

Скорректированные с ТО-1 периодичность ТО-2

$$n_2 = \frac{14\,400}{3600} = 4;$$

$$L_2 = 4 \cdot 3600 = 14\,400 \text{ км.}$$

Скорректированные с ТО-2 периодичность КР

$$n_3 = \frac{405\,000}{14\,400} = 28,13 \approx 29;$$

$$L_{\text{КР}} = 29 \cdot 14\,400 = 417\,600 \text{ км.}$$

1.2. Нормативы ресурсного пробега (или пробега до КР) и периодичность ТО

Подвижной состав	$L_{\text{ц}}^{\text{H}}$	$L_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$	$L_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$	k_1	k_2	k_3	$L'_{\text{ц}}$	$L'_{\text{ТО-2}}$	$L'_{\text{ТО-1}}$	$L_{\text{ц}}$	$L_{\text{ТО-2}}$	$L_{\text{ТО-1}}$
ЗиЛ-431410	450 000	16 000	4000	0,9	1	1	405 000	14 400	3600	417 600	14 400	3600

1.2. Расчет производственной программы по количеству воздействий

Расчет производственной программы по количеству воздействий за жизненный цикл. Число технических воздействий определяется цикловым методом в том случае, когда неизвестен годовой пробег автомобилей.

Число КР и ТО на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега к пробегу до данного вида воздействия. Так как цикловой пробег $L_{\text{ц}}$ в данной методике расчета принят равным пробегу $L_{\text{КР}}$ автомобиля до КР, то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице.

Принято, что ежегодное обслуживание (ЕО) разделяется на $ЕО_{\text{е}}$ (выполняемое ежедневно) и $ЕО_{\text{т}}$ (выполняемое перед ТО и текущим ремонтом (ТР)).

Таким образом, число КР($N_{\text{КР}}$), ТО-2(N_2), ТО-1(N_1) и ЕО($N_{\text{ЕО}}$) за цикл на один автомобиль можно представить в следующем виде:

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{КР}}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}} = 1, \quad (1.9)$$

$$N_{\text{ТО-2ц}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_2} - N_{\text{КР}}, \quad (1.10)$$

$$N_{\text{ТО-1ц}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_1} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}), \quad (1.11)$$

$$N_{\text{ЕОец}} = L_{\text{ц}} / l_{\text{е}}, \quad (1.12)$$

$$N_{\text{ЕОтц}} = (N_{\text{ТО-1}} + N_{\text{ТО-2}}) \cdot 1,6, \quad (1.13)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий воздействие технических ЕО при ТР.

Полученный результат округляется: до 0,85 к нулю, более 0,85 к единице.

Пример расчета. Так как цикловой пробег $L_{\text{ц}}$ в данной методике расчета принят равным пробегу $L_{\text{КР}}$ автомобиля до КР, то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице.

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{КР}}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}} = 1.$$

Количество ТО-2 за цикл будет равно

$$N_{\text{ТО-2ц}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_2} - N_{\text{КР}} = \frac{417\,600}{14\,400} - 1 = 28.$$

Количество ТО-1 за цикл будет равно

$$N_{\text{ТО-1ц}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_1} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}) = \frac{417\,600}{3\,600} - (1 + 28) = 87.$$

Принято, что ЕО разделяется на E_{O_c} (выполняемое ежедневно) и E_{O_T} (выполняемое перед ТО и ТР).

$$N_{E_{O_c}} = L_{\text{ц}}/l_{\text{cc}} = \frac{417\,600}{140} = 2983.$$

$$N_{E_{O_T}} = (N_{\text{ТО-1}} + N_{\text{ТО-2}}) \cdot 1,6 = (86 + 30) \cdot 1,6 = 184.$$

Расчет производственной программы по количеству воздействий за год. Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу предприятия обычно рассчитывают за год, то для определения числа ТО за год необходимо сделать соответствующий перерасчет полученных значений $N_{\text{ТО-1}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{E_{O_c}}$, $N_{E_{O_T}}$ за цикл к значениям $N_{\text{ТО-1г}}$, $N_{\text{ТО-2г}}$, $N_{E_{O_cг}}$, $N_{E_{O_Tг}}$ за год по формулам:

$$N_{\text{г}} = L_{\text{г}}/L_{\text{ц}}, \quad (1.14)$$

$$N_{\text{ТО-2г}} = (L_{\text{г}}/L_{\text{ТО-2}}) - N_{\text{г}}, \quad (1.15)$$

$$N_{\text{ТО-1г}} = (L_{\text{г}}/L_{\text{ТО-1}}) - (N_{\text{г}} + N_{\text{ТО-2г}}), \quad (1.16)$$

$$N_{E_{O_cг}} = L_{\text{г}}/l_{\text{cc}}, \quad (1.17)$$

$$N_{E_{O_Tг}} = (N_{\text{ТО-1}} + N_{\text{ТО-2}}) \cdot 1,6, \quad (1.18)$$

где $L_{\text{г}}$ – годовой пробег автомобиля, км; $N_{\text{г}}$ – количество списаний автомобиля за год, ед.

Годовой пробег автомобиля рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{г}} = l_{\text{cc}} D_{\text{раб}} \alpha_{\text{т}}, \quad (1.19)$$

где $D_{\text{раб}}$ – количество дней работы автомобиля в году; $\alpha_{\text{т}}$ – коэффициент технической готовности автомобиля.

При проектировании АТП $\alpha_{\text{т}}$ рассчитывается по формуле:

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{1}{1 + l_{\text{cc}} \left(\frac{D_{\text{ТО-ТР}} k'_4}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}} \right)}, \quad (1.20)$$

где $D_{\text{ТО-ТР}}$ – количество дней простоя автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега, принимаем согласно табл. П9; $D_{\text{КР}}$ – количество дней простоя в КР (табл. П9); k'_4 – коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации (табл. П10). Для подвижного состава (одной модели), имеющего различные пробеги с начала эксплуатации, определяется и подставляется в выражение (1.19), средневзвешенное значение коэффициента k'_4 . Коэффициент k'_4 определяется как доля (X) среднего фактического пробега автомобиля с начала эксплуатации от средней нормы пробега до КР.

$$X = \frac{L_{\text{ф.ср}}}{L_{\text{КРср}}}, \quad (1.21)$$

где $L_{\text{ф.ср}}$ – фактический средний пробег для группы автомобилей, $L_{\text{ф.ср}} = \frac{\sum L}{A_{\text{и}}}$; $L_{\text{КРср}}$ – пробег до капитального ремонта.

Если автомобили данного АТП не подвергаются капитальному ремонту (КР), то $D_{\text{КР}} = 0$, а формула (1.20) принимает вид

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{1}{1 + l_{\text{cc}} \left(\frac{D_{\text{ТО-ТР}} k'_4}{1000} \right)}. \quad (1.22)$$

Пример расчета. На проектируемом АТП для группы автомобилей ЗиЛ-431410 было рассчитано, что пробег до капитального ремонта составил $L_{\text{КР}} = 417\,600$ км. В то же время фактический средний пробег, рассчитанный по формуле $L_{\text{ф.ср}} = \frac{\sum L}{A_{\text{и}}}$ для той же группы автомобилей, составил 0 км (где $\sum L$ – суммарный пробег с начала эксплуатации автомобилей одной группы; $A_{\text{и}}$ – спичное число автомобилей этой группы).

Следовательно, $X = \frac{L_{ф.ср}}{L_{КРср}} = \frac{0}{417600} = 0$ и $k'_4 = 0,7$, так как он находится в интервале пробегов до 0,25.

Коэффициент технической готовности

$$\alpha_r = \frac{1}{1 + I_{cc} \left(\frac{D_{ТО-ТР} k'_4}{1000} \right)} = \frac{1}{1 + 140 \cdot \left(\frac{0,38 \cdot 0,7}{1000} \right)} = 0,96.$$

Годовой пробег автомобиля рассчитывается по формуле:

$$L_r = I_{cc} D_{раб} \alpha_r = 140 \cdot 305 \cdot 0,96 = 40\,992.$$

Производственная программа за год:

$$N_r = L_r / L_u = \frac{40\,992}{417\,600} = 0,098,$$

$$N_{ТО-2r} = (L_r / L_{ТО-2}) - N_r = \frac{40\,992}{14\,400} - 0,098 = 2,74 \approx 2,$$

$$N_{ТО-1r} = (L_r / L_{ТО-1}) - N_r = \frac{40\,992}{3\,600} - (0,098 + 2) = 9,28 \approx 9,$$

$$N_{ЕОсг} = L_r / l_{cc} = \frac{40\,992}{140} = 292,8 \approx 292,$$

$$N_{ЕОгг} = (N_{ТО-1} + N_{ТО-2}) \cdot 1,6 = (9 + 2) \cdot 1,6 = 17,6 \approx 17.$$

Данные для расчета и полученные результаты заносим в табл. 1.3.

1.3. Производственная программа по количеству воздействий за год

Подвижной состав	$D_{ТО-ТР}$	k'_4	α_r	L_r	N_r	$N_{ТО-2r}$	$N_{ТО-1r}$	$N_{ЕОсг}$	$N_{ЕОгг}$
ЗиЛ-431410	0,38	0,7	0,96	40 992	0,098	2	9	292	17

Количество ТО для групп автомобилей. Количество ТО для групп автомобилей рассчитывается по формуле ($N_{ТОi}$, ед):

$$N_{ТОi} = N_{ТОгг} A_{и} \quad (1.23)$$

где $A_{и}$ – списочное количество автомобилей, ед.

Результаты расчетов заносим в табл. 1.4.

1.4. Количество ТО для групп автомобилей за год

Показатель	ЗиЛ-431410	Марка ПС	Всего по АТП
$N_{ТО-2}$	200		
$N_{ТО-1}$	900		
$N_{ЕОс}$	29 200		
$N_{ЕОг}$	1700		

Количество диагностических воздействий за год по маркам автомобилей. Согласно Положению, диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, и работы по диагностированию подвижного состава входят в объем работ ТО и ТР. При этом в зависимости от метода организации диагностирование автомобилей может производиться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО, поэтому в данном случае число диагностических воздействий определяется для последующего расчета постов диагностирования и его организации. На АПТ в соответствии с Положением предусматривается диагностирование подвижного состава Д1 и Д2.

Диагностирование Д1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д1 предусматривается для автомобилей при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения). Число автомобилей, диагностируемых при ТР согласно опытным данным и нормам проектирования ОНТП-АТП-СТО-80, принято равным 10 % от программы ТО-1 за год. Диагностирование Д2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля, а также для выявления объемов ТР. Д2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Число автомобилей, диагностируемых при ТР, принято равным 20 % от годовой программы ТО-2. Таким образом, количество Д1 ($N_{Д1}$) и Д2 ($N_{Д2}$) рассчитывается по формулам:

$$\sum N_{Д1} = 1,1 \cdot N_{ТО-1} + N_{ТО-2}; \quad (1.24)$$

$$\sum N_{Д2} = 1,2 \cdot N_{ТО-2}, \quad (1.25)$$

где 1,1 и 1,2 – коэффициенты, учитывающие число автомобилей, диагностируемых при ТР. Результаты заносим в табл. 1.5.

**1.5. Количество диагностических воздействий
для групп автомобилей за год**

Показатель	Зил-431410	Марка ПС	Всего по АТП
$N_{д1}$	1190		
$N_{д2}$	240		

Определение суточной программы по ТО и диагностике. Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО (на универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО. По видам ТО и диагностике суточная производственная программа рассчитывается по формуле:

$$N_{сутi} = N_{vi} / D_{раб}. \quad (1.26)$$

Результаты вычислений заносим в табл. 1.6.

1.6. Суточная программа по ТО и диагностике

Показатель	Марка ПС	Марка ПС	Всего по АТП
$N_{сутТО-2}$, ед	0,66		
$N_{сутТО-1}$, ед	2,95		
$N_{сутД1}$, ед	3,9		
$N_{сутД2}$, ед	0,77		

1.3. Расчет годового объема работ по техническим обслуживаниям и текущим ремонтам

Расчет нормативных трудоемкостей ТО. Важное значение при технологических расчетах имеет расчет трудоемкостей ТО и ТР и определение годового объема работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Рассчитав объем работ, можно определить требуемую численность производственных рабочих, число постов, рабочих мест.

Нормативная трудоемкость работ по обслуживанию (ЕО, ТО-1, ТО-2) и удельная трудоемкость работ по текущему ремонту на 1000 км пробега приведены в Положении для основных типов автомобилей и базовых марок, выпускаемых в СНГ. Нормативная трудоемкость i -го обслуживания t_i^H корректируется с помощью коэффициентов k_2 и k_5 :

$$t_i = t_i^H k_2 k_5, \quad (1.27)$$

где t_i^H – нормативная трудоемкость ЕО_с, ТО-1, ТО-2, чел.-ч (табл. П4); k_5 – коэффициент, учитывающий число технологически совместимых групп ПС (табл. 11). $t_{ЕОг}^H = 0,5 t_{ЕОс}^H$.

Удельная нормативная трудоемкость ТР ($t_{ТР}^H$) корректируется с помощью коэффициентов k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 :

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H k_1 k_2 k_3 k_4 k_5, \quad (1.28)$$

где $t_{ТР}^H$ – удельная нормативная трудоемкость ТР (табл. П4); k_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости ТР.

При выборе коэффициента k_4 (табл. 10) следует руководствоваться рекомендациями второй части Положения о ТО и ТР, где в частности предлагается определить долю X (1.22) среднего фактического пробега группы автомобилей с начала эксплуатации от средней нормы пробега до КР данной группы автомобилей.

Нормативы трудоемкости сезонного обслуживания (СО) в Положении не приведены. Учитывая, что СО выполняется совмещенно с ТО-2, предшествующим переходу на зимний и летний периоды, нормативы трудоемкости СО принимаются в процентах от трудоемкости ТО-2: для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов – в размере 50 %; для холодного и жаркого – в размере 30 %; для других районов – 20 %.

$$t_{СО} = N_{СО} t_{СО}. \quad (1.29)$$

Полученные результаты заносим в табл. 1.7.

1.7. Трудоемкость ЕО, ТО и ТР

ПС	Вид технического воздействия	Нормативные трудоемкости ЕО, ТО (чел.-ч) и ТР (чел.-ч/1000 км)	Коэффициенты корректирования					Скорректированные нормативные трудоемкости ЕО, ТО (чел.-ч) и ТР (чел.-ч/1000 км)
			k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	
Зил-431410	ЕО _с	0,30		1,0			1,15	0,345
	ЕО _г	0,15		1,0			1,15	0,173
	ТО-1	3,60		1,0			1,15	4,14

ТО-2	14,40		1,0			1,15	16,56
ТР	3,40	1,1	1,0	1,0	0,4	1,15	1,72
СО	2,88		1,0			1,15	3,32

Определение годового объема работ по ТО и ТР. Объем работ по ЕО_с, ЕО_т, ТО-1 и ТО-2 ($T_{EO_c}, T_{EO_t}, T_{TO-1}, T_{TO-2}$) за год определяется произведением числа ТО на нормативное скорректированное значение трудоемкости данного вида ТО по формуле [4, с. 42]:

$$T_{EO,TO_r} = N_{EO,TO_r} t_i. \quad (1.30)$$

Объем работ по СО рассчитывается:

$$T_{CO} = 2 A_n t_{CO}. \quad (1.31)$$

Годовой объем работ по ТР равен:

$$T_{TR} = L_r A_n t_{TR}/1000. \quad (1.32)$$

Результаты вычислений сводим в табл. 1.8.

1.8. Годовой объем работ по ТО и ТР

Показатель	Зил-431410	Марка ПС	Всего по АТП
T_{EO_c} , чел.-ч	10 074		
T_{EO_t} , чел.-ч	294,1		
T_{TO-1} , чел.-ч	3726		
T_{TO-2} , чел.-ч	3312		
T_{TR} , чел.-ч	7050,62		
T_{CO} , чел.-ч	662		
Σ	25 118,72		

1.4. Определение годового объема вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ремонту, на АТП выполняются вспомогательные и подсобные работы, объем которых ($T_{всп}$) устанавливается не более 30 % от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава (Положения, подраздел 2.11.3).

Годовой объем вспомогательных работ по АТП

$$T_{всп} = \frac{(\sum T_{ТО} + \sum T_{ТР}) k_{всп}}{100}, \quad (1.33)$$

где $T_{всп} = 20 \dots 30$ % – объем вспомогательных работ по предприятию, зависящий от количества автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на данном АТП (при количестве от 100 до 200 автомобилей принимать большее значение $k_{всп}$, от 200 до 300 автомобилей – среднее, свыше 300 – меньшее).

Объем вспомогательных работ по видам работ

$$T_{всп i} = \frac{T_{всп} C_{всп}}{100}, \quad (1.34)$$

где $C_{всп}$ – доля данного вида вспомогательных работ (табл. П12), %.

Результаты заносим в табл. 1.9.

1.9. Трудоемкость вспомогательных видов работ

Виды вспомогательных работ	Объем вспомогательных видов работ $T_{всп}$, чел.-ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	1507,1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	1130,3
Транспортные работы	753,6
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	1130,3

Перегон подвижного состава	1130,3
Уборка производственных помещений и территории	1507,1
Обслуживание компрессорного оборудования	376,8
Итого	7535,6

1.5. Распределение объема работ технических обслуживаний и текущих ремонтов по производственным зонам и участкам

Распределение объема работ ЕО, ТО и ТР по видам работ (%), согласно ОНТП-01-91, производим в табл. 1.10. Процентное отношение по видам работ берется из табл. П13.

1.10. Распределение объема работ ЕО, ТО и ТР по видам работ

Виды работ и ТО	ЗиЛ-431410	
	% по видам работ	трудоемкость
ЕОс		
Уборочные	14	1410,4
Моечные (включая сушку-обтирку)	9	906,7
Заправочные	14	1410,4
Контрольно-диагностические	16	1611,8
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	47	4734,8
ИТОГО	100	10074,0
ЕОт		
Уборочные	40	117,6
Моечные (включая сушку-обтирку)	60	176,5
ИТОГО	100	294,1
ТО-1		
Общее диагностирование Д1	10	372,6
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	3353,4
ИТОГО	100	3726,0
ТО-2		
Углубленное диагностирование Д2	10	331,2
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	2980,8
ИТОГО	100	3312,0
Текущий ремонт		
Постовые работы		
общее диагностирование Д1	1	70,5
углубленное диагностирование Д2	1	70,5
регулировочные и разборочно-сборочные	35	2467,7
сварочные	4	282,0
жестяницкие	3	211,5
окрасочные	6	423,0
итого по постам	50	3525,3
Участковые работы		
агрегатные	18	1269,1
слесарно-механические	10	705,1
электромеханические	5	352,5
аккумуляторные	2	141,0
система питания	4	282,0
шиномонтажные	1	70,5
вулканизационные	1	70,5
кузнечно-рессорные	3	211,5

медницкие	2	141,0
сварочные	1	70,5
жестяницкие	1	70,5
арматурные	1	70,5
обойные	1	70,5
Итого по участкам	50	3525,31
Всего по ТР	100	7050,62

1.6. Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное – годовой производственных программ по ТО и ТР.

Технологически необходимое (P_T) и штатное ($P_{ш}$) число рабочих рассчитывается по формулам:

$$P_T = T_{гi} / \Phi_T; \quad (1.35)$$

$$P_{ш} = T_{гi} / \Phi_{ш}; \quad (1.36)$$

где $T_{гi}$ – годовой объем работ по зоне ТО и ТР или участку, чел.-ч; Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч; $\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, ч (табл. П14).

Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд времени штатного рабочего $\Phi_{ш}$ меньше фонда технологического рабочего Φ_T за счет выходных, праздничных дней, отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей):

$$\Phi_{ш} = \Phi_{р.м} - (D_{от} + D_{у.п}) \cdot T_{см}, \quad (1.37)$$

где $\Phi_{р.м}$ – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего; $D_{от}$ – число дней отпуска рабочего; $D_{у.п}$ – число дней невыхода на работу по уважительным причинам; $T_{см}$ – время смены, ч.

Отношение технологически необходимой численности рабочих к их штатной численности представляет собой коэффициент штатности:

$$K_{ш} = \frac{P_T}{P_{ш}}. \quad (1.38)$$

Годовой фонд времени ремонтных рабочих различных профессий и коэффициенты штатности приведены в табл. П14.

Для удобства распределения рабочих по видам работ и рабочим местам расчеты штатной численности рабочих выполним отдельно для каждого вида работ (ЕО, ТО-1, ТО-2 совместно с СО, ТР, самообслуживание предприятия).

Далее, исходя из соотношения трудоемкости по видам работ, ремонтных рабочих можно распределить по постам, цехам, участкам и рабочим местам. Потребное число и размеры производственных постов, линий, цехов и участков определяются в процессе выполнения технологического проекта. Распределение рабочих по участкам и рабочим местам осуществляется с учетом примерного распределения трудоемкостей по этим видам работ

Результаты расчета численности производственных рабочих заносятся в табл. 11. При этом в качестве контроля полученных результатов расчета целесообразно сопоставить общее число производственных рабочих с нормативным показателем.

При небольших объемах работ расчетная численность рабочих может быть меньше 1. В этих случаях целесообразно совмещение родственными профессиями рабочих, а следовательно, объединение соответствующих работ и участков. К таким работам относятся, например, кузнечно-рессорные, жестяницкие, сварочные и медницко-радиаторные работы, электротехнические и карбюраторные, шиномонтажные и вулканизационные, агрегатные и слесарно-механические работы. При объединении соответствующих работ в графах «Принятое» P_T и $P_{ш}$ отмечают общей скобкой.

Следует обратить внимание на то, что в графе «Всего» (табл. 1.11) расчетные и принятые значения P_T и $P_{ш}$ должны быть близки в пределах округления.

1.11. Распределение годовых объемов работ ЕО, ТО и ТР по их видам

Вид технических воздействий и работ	$T_{гi}$, чел.-ч	P_T					$P_{ш}$	
		Расчетное	Принятое	В том числе по сменам			Расчетное	Принятое
				1	2	3		
ЕОс								
Уборочные	1410,4							
Моечные (включая сушку-обтирку)	906,7							
Заправочные	1410,4							
Контрольно-	1611,8							

диагностические								
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	4734,8							
ИТОГО	10 074,0							

ЕОт

Уборочные	117,6							
Моечные (включая сушку-обтирку)	176,5							
ИТОГО	294,1							

ТО-1

Общее диагностиро- вание Д1	372,6							
Крепежные, регулиро- вочные, смазочные	3353,4							
ИТОГО	3726,0							
				1	2	3		

ТО-2

Углубленное диагно- стирование Д2	331,2							
Крепежные, регулировочные, сма- зочные	2980,8							
ИТОГО	3312,0							

Текущий ремонт

Постовые работы

Общее диагностиро- вание Д1	70,5							
Углубленное диагно- стирование Д2	70,5							
Регулировочные и разборочно- сборочные	2467,7							
Сварочные								
Жестяницкие								
Окрасочные								
Итого по постам	3525,3							

Участковые работы

Агрегатные	1269,1							
Слесарно- механические	705,1							
Электромеханические	352,5							

Аккумуляторные	141,0							
Система питания	282,0							
Шиномонтажные	70,5							
Вулканизационные	70,5							
Кузнечно-рессорные	211,5							
Медницкие	141,0							
Сварочные	70,5							
Жестяницкие	70,5							
Арматурные	70,5							
Обойные	70,5							
Итого по участкам	3525,31							
Всего по ТР	7050,62							
ВСЕГО								

1.7. Расчет численности вспомогательных рабочих

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования. Указанные работы выполняются службой отдела главного механика (ОГМ). Численность вспомогательных рабочих определяется в процентах к штатной численности производственных рабочих (табл. П15). Процент распределения численности вспомогательных рабочих приведен в табл. П16.

Результаты расчета численности вспомогательных рабочих заносятся в табл. 1.12.

1.12. Численность вспомогательных рабочих

Виды работ	%	Численность вспомогательных рабочих, чел.
Итого	100	

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН, УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ

2.1. Расчет числа постов и линий технического обслуживания и ремонта

На основе установленной производственной программы, режима работы зон, выбранной организационной структуры и технологии ТО и ТР автомобилей производится расчет числа линий, специализированных и универсальных постов, распределение рабочих по постам, расчет и подбор оборудования.

Режим работы зон ТО зависит от режима работы автомобилей на линии. В целях максимального использования подвижного состава на линии ЕО и ТО-1 выполняют в межсменное время, после возврата автомобилей с работы. Техническое обслуживание № 2 отличается сложностью и относительно большей трудоемкостью, включающей в себя работы специализированных цехов и участков и, как правило, выполняется в дневную смену, когда работают все эти цеха и участки.

Режим работы специализированных участков диагностирования Д1 и Д2 зависит от режима работы зон ТО-1 и ТО-2. Участок диагностирования Д1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1, а Д2 – с зоной ТО-2.

Режим работы зоны ТР составляет, как правило, две, а иногда и три смены. В дневную смену выполняются наиболее трудоемкие и сложные работы ТР, требующие участия производственных цехов и участков, а также работы по устранению самопроявившихся отказов автомобилей. Во вторую и третью смену выполняются ремонтные работы, выявившиеся при ТО и диагностировании, и работы по заявкам водителей.

Расчет числа универсальных и специализированных постов. Число отдельных постов ТО и ТР рассчитывается для каждой группы технологически совместимого подвижного состава и определяется соотношением годовой продолжительности постовых работ данного вида $T_{пi}$ к годовому фонду рабочего времени одного поста ($\Phi_{пi}$):

$$X_{yi} = \frac{T_{пi} \Phi_i}{\Phi_{пi} P_{п}} = \frac{T_{гi} K_{пi} K_{смi} \Phi_i}{D_{р.г} T_{см} C P_{п} \eta_{п}}, \quad (2.1)$$

где $T_{гi}$ – годовая трудоемкость вида воздействия по парку автомобилей; $K_{пi}$ – доля постовых работ для данного вида воздействия (см. табл. П13), исключаются работы, выполняемые в цехах, постах диагностирования и других рабочих местах (для ТО-1 $K_{пi} = 0,8...0,9$; для ТО-2 $K_{пi} = 0,7...0,8$; для ТР $K_{пi} = 0,35...0,45$); $K_{смi}$ – коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемых в наиболее загруженную смену (для ТО-1 и ТО-2 $K_{смi} = 1$; для ТР $K_{смi} = 0,5...0,6$); Φ_i – коэффициент, учитывающий неравномерность объемов работ и поступления автомобилей на посты вследствие случайности характера изменения технического состояния подвижного состава ($\Phi_i = 1...1,4$); $D_{р.г}$ – число рабочих дней в году; $T_{см}$ – продолжительность смены (при 6-дневной рабочей неделе – 7 ч); C – число смен; $P_{п}$ –

численность рабочих, одновременно работающих на посту (табл. 17); η_n – коэффициент использования рабочего времени поста, характеризующий уровень технологии и организации работ ($\eta_n = 0,85 \dots 0,95$).

Расчет числа постов и линий при поточном методе обслуживания. Поточный метод обслуживания может быть периодическим или непрерывным действия. Поточные линии периодического действия могут использоваться при выполнении ТО-1 и ТО-2 в крупных предприятиях при суточном обслуживании однотипных автомобилей ТО-1 более 12...15 автомобилей и ТО-2 более 5...6 автомобилей. Поточные линии непрерывного действия применяются для ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки автомобилей при минимальной суточной программе не менее 100 обслуживаемых однотипных автомобилей.

Для расчета числа постов и линий при поточном методе организации работ по установленному режиму работы зоны ТО и суточной производственной программе определяется ритм производства R_i данного вида обслуживания, представляющий собой время, мин, приходящееся на одно обслуживание этого вида:

$$R_i = \frac{T_{\text{обс}i} \cdot 60}{N_{ic}}, \quad (2.2)$$

где $T_{\text{обс}i}$ – продолжительность работы зоны ТО в течение суток, ч; N_{ic} – число обслуживаемых в течение суток автомобилей.

Исходной величиной, характеризующей поточную линию, является такт линии $\tau_{\text{л}}$, который представляет собой интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими обслуживание.

Такт линии можно определить из выражения

$$\tau_{\text{л}} = \frac{t_i \cdot 60}{P_{\text{л}}} + t_{\text{п}} = \frac{t_i \cdot 60}{X_{\text{л}} P_{\text{сп}}} + t_{\text{п}}, \quad (2.3)$$

где t_i – трудоемкость данного вида обслуживания; $P_{\text{л}}$ – общая технологически необходимая численность рабочих, работающих на данной линии;

$t_{\text{п}}$ – время передвижения автомобиля с поста на пост, мин; $X_{\text{л}}$ – число постов на линии; $R_{\text{сп}}$ – средняя численность рабочих на посту линии.

Для исключения простоев отдельных постов на линии необходимо, чтобы такт каждого из постов был равен такту линии.

Время передвижения автомобиля $t_{\text{п}}$ с поста на пост составит

$$t_{\text{п}} = \frac{L_a + a}{v_{\text{л}}}, \quad (2.4)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м; a – интервал между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м ($a = 1,2 \dots 2$ м); $v_{\text{л}}$ – скорость передвижения автомобиля между постами, м/мин ($v_{\text{л}} = 0 \dots 15$ м/мин).

Число поточных линий обслуживания m определяется из соотношения

$$m = \frac{N_{ic}}{N_{\text{л}}} \quad \text{или} \quad m = \frac{\tau_{\text{л}}}{R}, \quad (2.5)$$

где $N_{\text{л}}$ – пропускная способность одной линии.

Поточная линия непрерывного действия ЕО при полной механизации работ по мойке и сушке и отсутствии операций, выполняемых вручную, рассчитывается по числу механизированных установок на линии. Рабочие на линии отсутствуют за исключением оператора, управляющего механизированными установками. Такт такой линии определяется из выражения

$$\tau_{\text{лЕО}} = \frac{60}{N_y}, \quad (2.6)$$

где N_y – производительность механизированной моечной установки (принимается для легковых 30 – 40, автобусов 30 – 50, грузовых 15 – 20 авт./ч).

Если на поточной линии непрерывного действия какие-то работы выполняются вручную (например, уборочные), то такт линии ЕО $\tau_{\text{лЕОр}}$ рассчитывается на скорость перемещения конвейера, позволяющую выполнять ручные работы в процессе передвижения автомобиля:

$$\tau_{\text{лЕОр}} = \frac{L_a + a}{v_{\text{к}}}, \quad (2.7)$$

где $v_{\text{к}}$ – скорость передвижения конвейера (принимается равной 2...3 м/с).

Численность рабочих, занятых на ручных операциях $P_{\text{ЕОр}}$, составит

$$P_{\text{ЕОр}} = \frac{60 \cdot m_{\text{ЕО}} \cdot t_{\text{ЕОр}}}{\tau_{\text{ЕОл}}}, \quad (2.8)$$

где $m_{\text{ЕО}}$ – число линий ЕО; $t_{\text{ЕОр}}$ – трудоемкость ручной доли работ при ЕО.

Расчет и подбор технологического оборудования. Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест АТП [17], Руководства по диагностике подвижного состава [10] и табеля гаражного оборудования.

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, всевозможные приборы и приспособления, производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО, ТР и диагностированию подвижного состава.

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

Если оборудование используется или загружено полностью в течение рабочих смен, то его количество определяется расчетом по трудоемкости работ в человеко-часах по группе или каждому виду работ определенной группы оборудования: станочное, демонтажно-монтажное, подъемно-осмотровое или специальное [12].

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО, ТР, диагностирования, а также для участков и цехов АТП, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену.

Число основного оборудования Q_0 рассчитывается по трудоемкости работ, фонду рабочего времени и загрузке оборудования:

$$Q_0 = \frac{T_0}{\Phi_0 P_0 \eta_0}, \quad (2.9)$$

где T_0 – годовая трудоемкость работ на данном виде оборудования, чел.-ч; Φ_0 – годовой фонд времени единицы оборудования, ч; P_0 – численность рабочих, одновременно работающих на оборудовании; η_0 – коэффициент использования оборудования ($\eta_0 = 0,7 \dots 0,8$).

Станочное оборудование механического цеха рассчитывается исходя из процентного соотношения между трудоемкостями основных видов станочных работ (табл. П18).

Складское оборудование определяется номенклатурой складских запасов. Подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное оборудование определяется по числу механизированных постов, линий, участков и уровню механизации подъемно-транспортных операций. Комплексное оборудование определяется с учетом численности и специализации рабочих. Комплексное и другое технологическое оборудование подбирается по таблице технологического оборудования автотранспортного предприятия, каталогам гаражного оборудования и справочникам. При подборе технологического оборудования для зон ТО и ТР рекомендуется по возможности использовать вместо осмотровых канав подъемники, которые позволяют повысить производительность и обеспечить лучшие условия труда для ремонтных рабочих.

Принятое технологическое оборудование для проектируемого объекта следует свести в табл. 2.1.

2.1. Технологическое оборудование (указать проектируемый объект)

№ п.п	Оборудование, приборы, приспособления, специальный инструмент	Модель (тип)	Принятое количество	Габаритные размеры в плане, мм	Общая занимаемая площадь, м	Потребляемая мощность, кВт	Стоимость за ед., р.
Участок (цех)							
	Итого						

Вначале записывается оборудование, общее для всей зоны, участка (кран-балки, конвейеры), затем – основное технологическое оборудование: осмотровые канавы, подъемники, диагностические стенды, моечные установки, т.е. стационарное оборудование.

Далее записывается передвижное оборудование, переносные приборы, производственный инвентарь и др.

Выбирая технологическое оборудование для крупных АТП с однотипным подвижным составом, следует отдавать приоритет высокопроизводительному специализированному оборудованию, включая, где это возможно, средства автоматизации отдельных операций и процессов, а для небольших предприятий со смешанным составом парка автомобилей применять универсальное оборудование.

При поточном техническом обслуживании соответствующие зоны ТО, а также участки и линии диагностирования, как правило, оснащаются прямоточными канавами узкого типа по всей длине зоны.

2.2. Расчет площадей производственных участков и зон технического обслуживания и текущего ремонта

Ориентировочный расчет площадей производственных участков выполняется по удельным площадям, приходящимся на рабочих, работающих на участке в наиболее напряженную смену (табл. П19). Расчет площади участка F_i выполняется по формуле

$$F_i = f_{1i} + f_{2i}(P_i - 1), \quad (2.10)$$

где f_{1i} – площадь i -го участка, приходящаяся на первого рабочего, m^2 ; f_{2i} – площадь участка на каждого последующего рабочего, m^2 ; P_i – численность рабочих в цеху в наиболее загруженную смену, чел.

Более точным является расчет площади участка, выполненный по удельной площади, приходящейся на единицу площади, занимаемой оборудованием:

$$F_i = K_{пл} (f_a П + F_{об}), \quad (2.11)$$

где f_a – площадь занимаемая автомобилем в плане, m^2 ; $F_{об}$ – суммарная площадь под оборудование в плане, расположенное вне площади, занятой автомобилями; m^2 ; $П$ – расчетное число постов в соответствующей зоне; $K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования, зависящий от назначения производственного помещения (табл. П20).

Значение коэффициента плотности зависит от вида выполняемых работ и в соответствии с нормативами технологического проектирования АТП и СТОА устанавливается по производственным цехам и участкам.

При наличии настольного, переносного оборудования и приборов, а также настенного подвесного оборудования в суммарную площадь должны входить площади столов, верстаков и стеллажей, на которых устанавливается оборудование и приборы, а не площади самого оборудования. Если оборудование занимает меньшую площадь в плане, чем площадь устанавливаемого на него автомобиля, то

в суммарную площадь оно не включается. Примером могут служить подъемники с габаритными размерами подъемной платформы меньшими, чем габаритные размеры автомобиля (табл. 2.2).

2.2. Нормы размещения и нормы площади постов ТО и ТР

Категория автомобиля	Размеры автомобилей, м	
	Длина	Ширина
I	До 6,0	До 2,1
II	6,0 – 8,0	2,1 – 2,5
III	8,0 – 12,0	2,5 – 2,8
IV	До 12,0	До 2,8

Примечания:

1. Для автомобилей и автобусов с размерами длины и ширины, отличающимися от размеров, приведенных в таблице, категория определяется по наибольшему размеру.

2. Категория автопоезда определяется по габаритным размерам автомобилей-тягачей.

3. Сочлененные автобусы относятся к III категории.

Расчет зоны ТО, участка диагностирования при поточном производстве. При поточном производстве площадь зоны ТО, участка диагностирования

$$F_3 = L_3 B_3, \quad (2.12)$$

где L_3 – длина зоны (участка), м; B_3 – ширина зоны (участка), м.

$$L_3 = L_n + 2a_1, \quad (2.13)$$

где L_n – рабочая длина линии, м; $a_1 = 1,5 \dots 2$ м – расстояние от автомобиля до наружных ворот (см. табл. П22).

$$L_n = L_a \Pi + a(\Pi - 1), \quad (2.14)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля, м; Π – число постов в соответствующей зоне (участке); $a = 1,2 \dots 2$ – расстояние между автомобилями, находящимися на потоке, м (табл. П22).

На рис. 2.1 показана схема планировки поточной линии для определения длины зоны обслуживания.

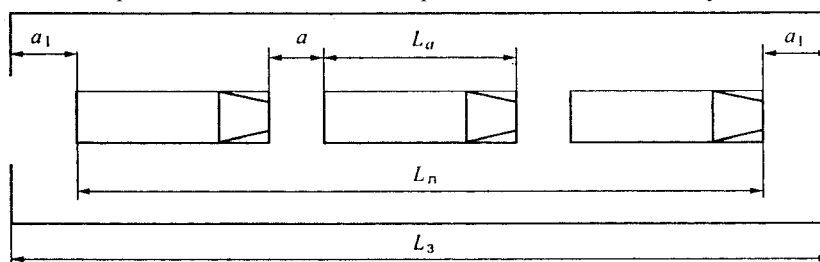


Рис. 2.1. Схема планировки поточной линии обслуживания:

L_3 – расчетная длина зоны обслуживания, м; L_n – расчетная длина линии обслуживания, м; L_a – габаритная длина автомобиля, м; a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии, м; a_1 – расстояние от автомобиля до въездных и выездных ворот, м

При поточном производстве работ по диагностированию следует учитывать то обстоятельство, что диагностические стенды при контроле технического состояния тормозов автомобиля, прицепа, как правило, позволяют последовательно проверять тормозные механизмы колес сначала передней, затем задней осей автомобиля и такой же последовательности – прицепа.

Длину зоны поточной линии диагностирования (рис. 2.2) можно определить графо-аналитическим методом, используя выражение

$$L_{з,д} = L'_a + L_a \Pi_n + a(\Pi_n - 1) + 2a_1, \quad (2.15)$$

где $L_{з,д}$ – длина зоны диагностирования данного вида, м; L'_a – длина, занимаемая автомобилем в плане при двух его положениях (для автомобиля с двухосным прицепом при четырех положениях), м; Π_n – число остальных рабочих постов на линии диагностирования данного вида.

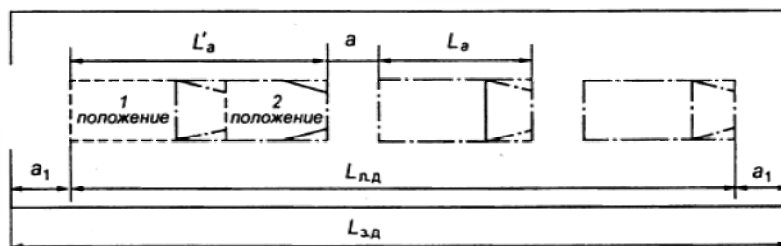


Рис. 2.2. Схема планировки поточной линии диагностирования:

$L_{з.д}$ – расчетная длина зоны диагностирования, м; $L_{л.д}$ – расчетная длина линии диагностирования, м; $L'_а$ – длина автомобиля в плане при двух его положениях на тормозном стенде, м; L_a – габаритная длина автомобиля, м; a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии, м; a_1 – расстояние от автомобиля до въездных и выездных ворот, м

При применении тамбуров со стороны въезда на поточную линию и съезда с нее, отделенных от рабочих постов перегородками любого типа, чтобы не загрязнять рабочее помещение зоны отработавшими газами и исключить сквозняки, фактическая длина поточной линии

$$L_{л.ф} = L_a + 2(L_{л.д} + 2a), \quad (2.16)$$

тогда длина зоны

$$L_з = L_{л.ф} + 2a_1. \quad (2.17)$$

На рис. 2.3 показана схема планировки такой поточной линии. В первом тамбуре (пост «подпора») подвижной состав отогревают в зимнее время, предварительно контролируют его техническое состояние (мастер или бригадир зоны) с целью уточнения предстоящего объема работ по данному виду ТО. Кроме того, наличие поста «подпора» обеспечивает ритмичность работы в целом. Во втором тамбуре (выездном) механик ОТК контролирует качество выполнения работ.

При проектировании поточных линий размеры помещения зоны по длине и ширине должны быть кратными стандартному размеру пролетов, равному 6 м, допускается размер пролета по ширине здания, равный 9 м.

На рис. 2.4 показана схема планировки поточной линии для определения ширины зоны. Ширина зоны:

а) $B_з = B_a + B_{об1} + B_{об2} + 2a_2 + 2a_3;$

б) $B_з = B_a + B_{об1} + a_2 + a_3 + a_4,$

где B_a – габаритная ширина автомобиля, м; $B_{об1}$, $B_{об2}$ – соответственно наибольшая габаритная ширина оборудования, устанавливаемого с одной и другой стороны линии, м; a_2 , a_4 – см. табл. П22; $a_3 = 0,2 \dots 0,3$ м.

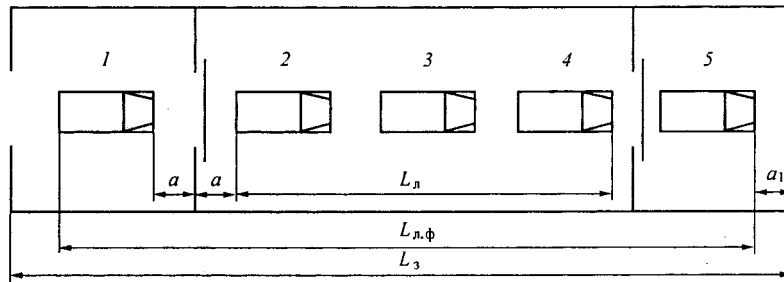


Рис. 2.3. Схема планировки поточной линии с тамбурами:

$L_з$ – длина зоны, м; $L_{л}$ – рабочая длина линии, м; $L_{л.ф}$ – расчетная фактическая длина линии с тамбурами, м; a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии, м; a_1 – расстояние от автомобиля до въездных и выездных ворот, м; 1 – 1-й тамбур; 2, 3, 4 – рабочие посты; 5 – 2-й тамбур

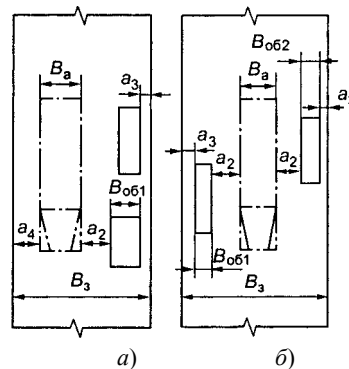


Рис. 2.4. Схема планировки поточной линии для определения ширины зоны при расположении оборудования по обе стороны поточной линии (а) и с одной стороны (б):

$B_з$ – расчетная ширина зоны, м; $B_{об1}$, $B_{об2}$ – наибольшая ширина в плане стационарного оборудования, расположенного по обе стороны поточной линии обслуживания, м; B_a – габаритная ширина автомобиля, м; a_2 и a_4 – расстояния от боковых поверхностей автомобиля до оборудования и до стены, м; a_3 – расстояние от оборудования до стены, м

Площадь участка (отделения)

$$F_y = K_{пл} \sum F_{об}. \quad (2.18)$$

Настольное и настенное (подвесное) оборудование в суммарную площадь оборудования участка не входит.

При заезде автомобиля или автопоезда на участок (сварочный, малярный, кузовной, шиномонтажный) площадь, занимаемая подвижным составом, должна суммироваться с площадью оборудования:

$$F_y = K_{пл} \left(\sum F_{об} + F_a \right). \quad (2.19)$$

Уточнение площади производственного участка осуществляется с помощью графико-планировочного решения, которое заключается в том, что на чертеже производственного участка расставляются шаблоны с очертаниями технологического оборудования в плане, выполненные в масштабе. Шаблоны расставляются в соответствии с технологическим процессом, соблюдая нормативы расстановки оборудования (см. табл. П21).

Расчет зоны ТО и ТР при тупиковом расположении постов зависит от вида и расстановки постов, которые могут быть прямоугольными, тупиковыми прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а также от расстановки оборудования, нормируемых расстояний между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудованием и ширины проезда в зонах.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом удельная площадь здания, занимаемая таким постом, будет больше, чем у тупикового прямоугольного, что иногда имеет существенное значение при принятии планировочного решения.

Предварительный расчет площадей зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР (F_{zi}) выполняется по формуле

$$F_{zi} = f_{ai} \Pi_i K_{oi}, \quad (2.20)$$

где f_{ai} – площадь, занимаемая автомобилем и технологическим оборудованием в плане на посту зоны, m^2 ; Π_i – число постов в i -й зоне; K_{oi} – коэффициент плотности расстановки оборудования (см. табл. П20).

Площади зон уточняются при разработке планировочного решения графическим методом с учетом сетки колонн и нормируемых расстояний между автомобилями при маневрировании в зоне ТО и ТР. Нормируемые расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и ремонта установлены строительными нормами и правилами в зависимости от габаритных размеров автомобилей (табл. П21).

Для определения границ, описываемых габаритными очертаниями автомобиля при его движении и маневрировании, пользуются шаблонами. Шаблон вырезают из плотной бумаги по габаритным размерам автомобиля в масштабе чертежа (рис. 2.5, а). На шаблоне линией обозначается задняя ось (для трехосных автомобилей центр задних осей), затем по обе стороны оси определяются точки пересечения линии внешнего габаритного радиуса R из передних габаритных точек автомобиля с линией оси. Эти точки являются центрами поворота автомобиля при полностью повернутом рулевом колесе и сохраняются на шаблоне, соединив их с очертаниями автомобиля «крыльями».

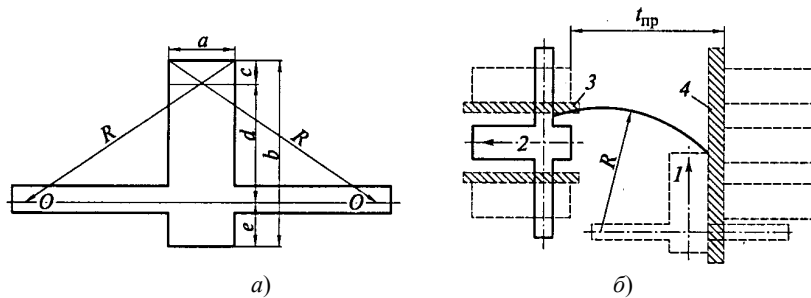


Рис. 2.5. Применение шаблона при определении ширины проезда:
 а – шаблон автомобиля; б – применение шаблона; 1 – начало заезда на пост или место стоянки передним ходом; 2 – пост или место стоянки автомобиля; 3, 4 – зоны безопасности (габаритные размеры приближения)

Необходимые для изготовления шаблона параметры – габаритные размеры a , b , размеры переднего и заднего свесов c , e , база автомобиля d , величина внешнего габаритного радиуса поворота R определяются из справочников по техническим характеристикам автомобилей.

При использовании шаблона автомобиля его максимальный поворот осуществляется при нажатии иглой циркуля на одну из точек O . При этом следует учитывать, что габаритные точки шаблона при въезде на пост (место хранения) или выезде с него должны не задевать соседние автомобили, оборудование или элементы здания и находиться от них на расстоянии, обеспечивающем зону безопасности (рис. 2.5, б; табл. П22).

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей зависит от числа автомобилей, находящихся на хранении, типа стоянки и способов расстановки автомобилей. Автомобилеместа хранения могут быть закреплены за определенными автомобилями. Число автомобилемест хранения при их закреплении за автомобилями соответствует списочному составу парка A_n . Автомобилеместа могут быть и обезличены, когда автомобили становятся на хранение на свободные места. Минимально необходимое число автомобилемест $A_{ст}$ при обезличенном хранении на стоянке определяется из выражения

$$A_{ст} = A_n - (A_{КР} + \Pi_{ТР} + \Pi_{ТО} + \Pi_{п}) - A_{л}, \quad (2.21)$$

где $A_{КР}$ – число автомобилей, находящихся в КР; $\Pi_{ТР}$ – число постов ТР; $\Pi_{ТО}$ – число постов ТО; $\Pi_{п}$ – число постов ожидания ТО и ТР; $A_{л}$ – число автомобилей, отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

Стоянки могут быть закрытого, частично закрытого или открытого типа. Тип стоянки зависит от климатических условий, эксплуатационных и экономических факторов и типа подвижного состава. В холодных климатических условиях предприятия вынуждены строить теплые закрытые стоянки (в первую очередь для легковых автомобилей и автобусов). При отсутствии средств на строительство крытых стоянок обогрев автомобилей в зимнее время осуществляется на открытых стоянках.

Геометрические размеры стоянки определяются габаритными размерами подвижного состава и величиной нормируемых расстояний между автомобилями, между автомобилями и элементами здания, а также шириной проезда, необходимого для маневрирования автомобилей при их установке на место хранения и выезде с него. Нормативы расстояний между автомобилями, автомобилями и элементами здания на местах хранения и для маневрирования автомобилей соответствуют нормативам зоны ТО и ТР.

2.3. Расчет площадей складских помещений

Площадь складских помещений рассчитывают по площади стеллажей для хранения запасных частей, агрегатов и материалов. Запас хранимых запасных частей и материалов определяется с учетом суточного расхода и нормативных дней хранения. Число ярусов стеллажей зависит от высоты складских помещений, уровня механизации складских работ и объема запасов.

Объем запасов хранения запасных частей и материалов $G_{з.ч}$, кг, определяется по формуле

$$G_{з.ч} = A_c \alpha_T l_{cc} \frac{Z}{10000} \cdot \frac{G_a}{100} D_{з.ч}, \quad (2.22)$$

где α_T – коэффициент технической готовности; Z – расход запасных частей и материалов, % от массы автомобиля G_a , на 10 тыс. км пробега (табл. П23); $D_{з.ч}$ – норматив хранения запасных частей, дни.

Запас агрегатов определяют исходя из нормативов запаса на 100 автомобилей. Площадь пола, занимаемую стеллажами для хранения агрегатов, запасных частей и материалов $f_{ст}$, определяют по формуле

$$f_{ст} = \frac{G_{з.ч}}{q}, \quad (2.23)$$

где q – допустимая нагрузка 1 м² площади, занимаемой стеллажами. Для запасных частей $q = 600$ кг/м²; для агрегатов – 500 кг/м²; металлов – 600...700 кг/м².

Запас смазочных материалов $Z_{см}$ рассчитывают по каждому сорту масла по удельным нормам расхода на 100 л топлива:

$$Z_{см} = 0,01 \cdot Q_{сут} g_{с.м} D_{с.м}, \quad (2.24)$$

где $Q_{сут}$ – суточный расход топлива, л; $g_{с.м}$ – норма расхода смазочных материалов (табл. П24), л; $D_{с.м}$ – норматив хранения запаса смазочных материалов, дни.

Суточный расход топлива рассчитывают по формуле

$$Q_{сут} = \frac{A_c \alpha_T l_{cc}}{100} H_T, \quad (2.25)$$

где H_T – норма расхода топлива на 100 км пробега, л.

Запас количества покрышек $Z_{покр}$, необходимых для выполнения транспортной работы, рассчитывают по формуле

$$Z_{покр} = \frac{A_c \alpha_T l_{cc} X_k D_{покр}}{L_{покр}}, \quad (2.26)$$

где X_k – число колес автомобиля (без запасного); $D_{покр}$ – норматив хранения покрышек ($D_{покр} = 15$ дн.); $L_{покр}$ – средний пробег покрышки до списания.

Площадь стеллажа для хранения покрышек

$$f_{ст} = l_{ст} b_{ст}, \quad (2.27)$$

где $l_{ст}$ – длина стеллажа; $b_{ст}$ – ширина стеллажа, определяемая размером покрышки.

Длину стеллажа находят по формуле

$$l_{ст} = \frac{Z_{покр}}{Z_{уд}}, \quad (2.28)$$

где $Z_{уд}$ – число покрышек на один погонный метр стеллажа.

При двухъярусном хранении $Z_{уд} = 6 \dots 10$.

Число хранимых инструментов в кладовой определяют из условия наличия на складе 3...4 комплектов инструментов по каждой специальности рабочего. Инструменты хранятся на многоярусных стеллажах с ячейками.

Расчет площадей складских помещений $F_{ск}$ по удельным нормам на пробег в практике проектирования производят по удельным площадям на 1 млн. км пробега подвижного состава:

$$F_{ск} = \frac{L_T f_{уд}}{10^6} K_{п.с} K_c K_{раз},$$

где $f_{уд}$ – удельная площадь склада на 1 млн. км пробега (табл. П25); $K_{п.с}$; K_c ; $K_{раз}$ – коэффициенты, учитывающие тип подвижного состава (табл. П26), списочное число (табл. П27) и разномарочность (табл. П28).

2.4. Расчет площадей административных и бытовых помещений

Вспомогательные помещения – административные, общественные, бытовые – являются предметом архитектурного проектирования и должны соответствовать строительным нормам и правилам проектирования – СНИП.

При проектировании указанных помещений учитывают штаты предприятия.

Штат предприятия разделяется на следующие основные категории:

- эксплуатационный – водители, кондукторы, грузчики и другой линейный персонал;
- производственный – слесари, кузнецы, смазчики;
- служебный – администрация и управленческий аппарат;
- младший обслуживающий персонал – разнорабочие, дворники, истопники, курьеры.

Численность эксплуатационного и производственного персонала рассчитывают. Служебный (ИТР и служащие) и младший обслуживающий персонал (МОП) определяют штатным расписанием, устанавливаемым в зависимости от размера АТП, его назначением и режимом эксплуатации подвижного состава.

Примерный состав вспомогательных помещений, предусматриваемых на АТП, следующий.

Административные помещения:

- для руководящего персонала (директора, главного инженера, начальника эксплуатации);
- отделов (технического, планового, эксплуатационного, бухгалтерии и др.);
- диспетчерская, нарядная, шоферская, цеховые конторы, помещения начальников колонн, проходной и сторожевой охраны;

- общественных организаций – профсоюзных, а также помещений для занятий, собраний и отдыха.

Бытовые помещения: гардероб, душевые, умывальные, туалеты, курительные, пункты питания, медпункты.

Площади административных помещений рассчитывают исходя из штата управленческого аппарата по следующим нормам:

- рабочих комнат отделов – 4 м² на одного работающего в помещении;
- кабинетов – от 10 до 15 % площади рабочих комнат в зависимости от числа служащих.

Площади служебных помещений для водителей и кондукторов определяют из расчета одновременного присутствия 30 % шоферов и кондукторов, работающих в наиболее многочисленной смене, из расчета 1 м² на одного человека, но не менее 18 м² общей площади.

Площадь помещений для дежурных шоферов определяется из расчета 3 м² на одного дежурного.

Площади общественных помещений рассчитывают по нормам исходя из числа работающих.

Гардеробные могут быть с закрытым или открытым способом хранения одежды. При закрытом хранении всех видов одежды количество индивидуальных шкафов принимается равным числу рабочих во всех сменах, при открытом хранении одежды на вешалках – числу рабочих в двух наиболее многочисленных смежных сменах. Гардеробные (уличной и рабочей одежды) водителей легковых автомобилей, а также водителей и кондукторов автобусов должны предусматриваться из расчета 100 % водителей и кондукторов, работающих в наиболее многочисленной смене с коэффициентом 1,2. Размеры в осях индивидуального закрытого одинарного шкафчика для хранения домашней или рабочей одежды следующие: глубина – 0,50 м; ширина – 0,33 м; площадь пола гардеробной на один шкафчик – 0,25 м².

При хранении одежды на открытых вешалках на каждое место предусматривается около 0,10 м² площади пола гардеробной.

Число душевых сеток и кранов в умывальных определяется по числу (на одну душевую сетку или кран) работающих в наиболее многочисленной смене в зависимости от группы производственного процесса из расчета от 3 до 15 человек на один душ и от 7 до 20 человек на один кран. Число душевых сеток и умывальников для водителей и кондукторов принимается из расчета водителей и кондукторов, возвращающихся в гараж в период максимального часового возвращения автомобилей с линии. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой принимают равной 2 м², размеры открытой душевой кабины – 0,9 × 0,9 м, площадь на один умывальник – 0,8 м² при одностороннем их расположении.

В туалетах число кабин с унитазами при работе в наиболее многочисленной смене принимают из расчета одна кабина на 15 женщин и одна кабина на 30 мужчин, число кабин для водителей и кондукторов – из расчета водителей и кондукторов, выезжающих в период максимального выпуска автомобилей. Размер кабин – 1,2 × 0,9 м.

Площадь пола туалета берется равной 2,0 × 3,0 м на одну кабину.

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Площадь курительных определяется из расчета на одного работающего в наиболее многочисленной смене: 0,03 м² – для мужчин и 0,01 м² – для женщин, но не менее 9 м².

Расстояние от рабочих мест до курительных не должно превышать 75 м.

Кроме вспомогательных помещений, необходимо учитывать также площади подсобных помещений (котельная со складом топлива, трансформаторная, насосная станция, вентиляционные камеры и т.д.), которые рассчитывают в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования отопления, вентиляции и водоснабжения.

В процессе расчетов планировки предприятия решаются вопросы: использования и застройки земельного участка; организации территории: взаимного расположения зданий, сооружений и помещений; определения конструктивных схем, размеров и этажности зданий, организации движения на территории и в здании; размещения рабочих постов и мест хранения подвижного состава.

Руководящим нормативным документом при решении планировочных вопросов служит СНиП.

На основании выбора соответствующего оборудования и проведенных расчетов разрабатывают планировку каждого участка. При этом минимальная площадь помещения на одного работающего должна быть не менее 4,5 м².

3. КОМПОНОВОЧНЫЙ ПЛАН

Компоновочный план выполняется для каждого отдельно стоящего производственного здания предприятия. На компоновочном плане указываются габаритные размеры здания, сетка колонн, наружные и внутренние стены и перегородки, расположение производственных и бытовых помещений, а также схематично – посты и линии технического обслуживания и ремонта, инженерные сооружения и подъемно-транспортное оборудование, связанное с конструктивными элементами здания (опорные и подвесные краны, лифты).

На поперечном разрезе указывается высота пролета от пола до низа несущих конструкций, а при наличии мостовых кранов – высота до верхней точки подкрановых путей. Для многоэтажных зданий компоновка разрабатывается поэтажно. Компоновочные планы выполняются в масштабе 1:400 или 1:200.

Компоновка производственного здания осуществляется в определенной последовательности.

1. В соответствии с генеральным планом предприятия и принятой схемой организации технологического процесса определяется состав производственных цехов, участков и зон, запланированных для размещения в данном здании.

2. На основании технологического и оптимизационного расчетов определяется общая площадь предусмотренных в здании цехов, участков, зон, складских помещений и т.д.

3. С учетом особенностей организации производства в здании и принятого объемно-планировочного решения определяется сетка колонн и габаритные размеры здания.

4. В соответствии с требованиями организации технологического процесса, а также противопожарными и санитарными требованиями определяется рациональное взаиморасположение цехов, участков, зон и т.д.

5. По выбранной сетке колонн с учетом возможности и целесообразности расположения стен и перегородок корректируются площади производственных участков, цехов, зон и т.д.

6. Разрабатываются варианты компоновочного плана здания.

7. Выбирается вариант, наилучшим образом соответствующий принятой схеме организации технологического процесса, противопожарным и санитарным нормам, а также требованиям ОНТП и СНиП.

Взаиморасположение зон, цехов и участков зависит от принятой схемы технологического процесса, особенностей производства, технологической однородности выполняемых работ, производственных связей, строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

При составлении компоновочного плана за основу следует принимать удобное расположение постов и линий технического обслуживания и ремонта автомобилей, а ориентируясь на это, размещать производственные цеха и участки. При этом следует учитывать, что зона ТР по номенклатуре выполняемых работ должна иметь технологические связи почти со всеми цехами и участками вспомогательного производства.

Для небольших предприятий трудоемкости по отдельным видам работ, а соответственно, и площади производственных участков незначительны. В таких предприятиях выделение для каждого вида воздействий (работ) обособленного помещения приводит к чрезмерному раздроблению здания на мелкие изолированные помещения и снижает возможности оперативного управления производственными процессами. Если площадь помещения для отдельного вида работ менее 10 м², то эти работы целесообразно совмещать с другими технологически однородными работами.

Технологически однородными считаются следующие виды работ:

- крепежные, регулировочные, диагностические, ремонтные, смазочные;
- слесарно-механические, агрегатные, электротехнические, топливные;
- сварочные, кузнечно-рессорные, жестяницкие, медницкие;
- столярно-кузовные, обойные, арматурные.

Моечные, окрасочные и аккумуляторные работы в силу своей специфики и особых требований по технике безопасности выполняются только в отдельных изолированных помещениях.

Посты для мойки автомобилей изолируются от постов иного назначения, а по возможности и друг от друга. Поточную линию ЕО рекомендуется располагать в обособленном помещении (здании). При наличии двух и более поточных линий ЕО их отделяют друг от друга водонепроницаемыми экранами высотой не менее 2,5 м.

Для окраски легковых автомобилей и автобусов в соответствии с технологией выполнения работ рекомендуется иметь три помещения: краскозаготовительное, окрасочное, сушильное.

Аккумуляторный цех крупных и средних АТП обычно состоит из трех помещений: помещения для ремонта аккумуляторов; кислотной; зарядной. В кислотной хранится и разливается кислота. В зарядной осуществляется зарядка аккумуляторов в специальных вытяжных шкафах. На мелких предприятиях зарядная и кислотная могут быть объединены.

Взаиморасположение помещений при разработке компоновочного плана зависит также от того, при каких видах воздействий (обслуживание или ремонт) наиболее часто используются данные работы. Помещения с видами работ, тяготеющими к определенной зоне воздействий, желательно размещать ближе к этой зоне. Комплектование видов работ и производственных цехов по технологической однородности и общности строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований и их связи с основными зонами воздействий приведены на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Структурная схема комплектования цехов и их связи с производственными зонами

Электротехнический, топливный, агрегатный и механический цеха, в которых выполняются наиболее точные работы, следует располагать по периметру здания, чтобы обеспечить их боковым естественным освещением. Боковым освещением рекомендуется обеспечивать также тупиковые посты обслуживания и ремонта, оборудованные траншейными канавами или подъемниками.

Посты и линии диагностирования, имеющие тормозной стенд или стенд для проверки тягово-экономических качеств автомобиля и участок холодной и горячей обкатки двигателей, из-за наличия повышенного шума при работе стендов рекомендуется располагать в изолированных помещениях.

На размещение постов в зонах обслуживания и ремонта существенное влияние оказывает их обустройство канавами и подъемниками. Поточные линии ТО-1 и ТО-2 независимо от типа подвижного состава оборудуют сквозными канавами на всю длину линии. Для тупиковых постов для ТР в действующих типовых проектах:

- для легковых автомобилей обустройство канавами составляет 20 %, подъемниками – 40 %;
- для грузовых автомобилей обустройство канавами составляет 40 %, подъемниками – 20 %; для автобусов – 80 %.

Остальные посты используются как напольные.

При отсутствии в здании помещения для хранения автомобилей поточные линии ЕО, ТО-1 и ТО-2 должны иметь подпорные посты. Одиночные посты и поточные линии диагностики следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в производственную зону непосредственно или через стоянку.

Одиночные посты, предназначенные для автопоездов или сочлененных автобусов, должны проектироваться проездными.

Возможные варианты расположения постов обслуживания и ремонта, а также производственных помещений в общем планировочном решении показаны на рис. 3.2

Число ворот в здании для выезда (въезда), расположенных в первом или цокольном (подвальном) этажах, должно приниматься при количестве автомобилей в помещениях: до 25 – одни ворота, от 25 до 100 – двое ворот, а более 100 – дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Число наружных ворот для выезда автомобилей из отдельных помещений (кроме помещений с одними воротами) допускается уменьшать на один ворота при условии возможности выезда через смежные помещения.

В многоэтажных АТП и станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА), а также с подземными ярусами для въезда и выезда автомобилей со второго и вышерасположенных этажей (первого и нижерасположенных ярусов) дополнительно к количеству ворот первого этажа должны предусматриваться одни ворота на каждую полосу движения по рампам и на каждые два лифта.

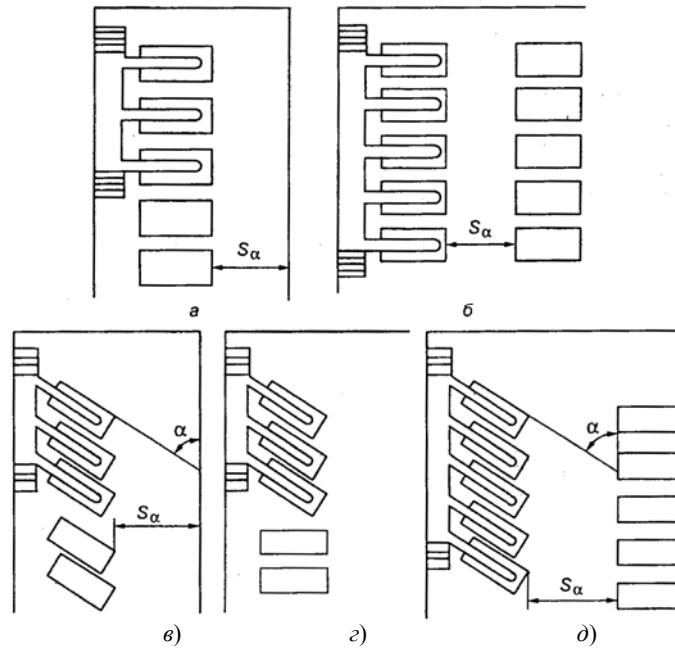


Рис. 3.2. Варианты расположения постов в производственных помещениях:

а – однорядная тупиковая; *б* – двухрядная тупиковая; *в* – косоугольная;
з – комбинированная однорядная; *д* – комбинированная двухрядная

Размеры наружных ворот должны иметь высоту не менее 3, а ширину – 3 м для легковых автомобилей, для грузовых автомобилей и автобусов – 3,5 м.

Высота помещений для хранения подвижного состава определяется высотой наиболее высокого автомобиля плюс не менее 0,2 м, но должна быть не менее 2 м. Высоту помещения для хранения автомобилей в одноэтажном здании обычно принимают не менее 3 м для легковых автомобилей и 4 м для грузовых и автобусов.

Объемно-планировочное решение представляет собой сочетание планировочного решения с конструкцией здания. Оно выявляется из планов, разрезов и фасадов здания, определяющих в целом его объемность и архитектурную форму.

Объемно-планировочное решение здания должно быть подчинено его функциональному назначению и отвечать современным строительным требованиям.

Важнейшим из этих требований является: монтаж здания из сборных унифицированных (в основном железобетонных) конструктивных элементов (фундаментные блоки, колонны, балки, фермы и др.), изготавливаемых индустриальным способом.

Это обуславливает конструктивную схему здания на основе применения унифицированной сетки колонн, которая измеряется расстояниями между осями рядов в продольном и поперечном направлениях. Наименьшее расстояние является шагом колонн, а наибольшее – пролетом.

В современном промышленном строительстве для одноэтажных зданий применяют сетки колонн 12 × 6, 18 × 6, 24 × 6, 18 × 12, 24 × 12 м, а для многоэтажных зданий – 6 × 6 и 9 × 6 м (верхний этаж может иметь удвоенные размеры сетки). В отдельных случаях с особого разрешения и при соответствующем обосновании допускается применение иных конструктивных решений.

При планировке основных помещений необходимо обеспечивать свободное от колонн пространство или применять наиболее крупноразмерные сетки колонн, тогда как для вспомогательных помещений целесообразно применение мелкокоразмерной сетки колонн.

4. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ

Генеральный план предприятия является одним из основных частей проекта и представляет собой соединенные в единое целое технологическое и архитектурное решения проекта. Генеральным планом определяются порядок использования земельного участка предприятия, рациональное размещение зданий и сооружений, эффективная организация работы и взаимодействия основного, вспомогательного и обслуживающего производства, размещение зоны хранения автомобилей, пути прокладки инженерных сетей и т.д.

При разработке генерального плана необходимо учитывать принятую схему производственного процесса и технологию выполнения работ; особенности природно-климатических условий района размещения предприятия; преобладающее направление ветров; стороны света; рельеф местности; площади производственных участков, цехов, зон обслуживания, ремонта и хранения автомобилей в соответствии с технологическими и оптимизационными расчетами.

Расчетные площади производственных и складских помещений необходимо корректировать в соответствии со строительными нормами, правилами и требованиями унификации строительных конструкций. Инженерные сети должны быть предусмотрены с учетом условий, определенных соответствующими муниципальными службами при согласовании проекта, технологии производства и экономической целесообразности.

Ворота для въезда и выезда из предприятия должны быть расположены с отступлением от красной линии застройки, отделяющей территорию предприятия от городской улицы или проезда не менее чем на длину наиболее длинного транспортного средства, проез-

жающего через эти ворота. Причем ворота въезда должны предшествовать по ходу уличного движения воротам выезда, чтобы исключить пересечение путей движения въезжающих и выезжающих автомобилей. Для АТП с подвижным составом более 100 автомобилей должны быть предусмотрены также запасные ворота шириной не менее 3,5 м.

Минимальное расстояние от проезда до наружных стен здания или ограждения при отсутствии въезда и длине стен (ограждения) не более 20 м составляет 1,5 м, а при длине более 20 м – 3 м. На территории предприятия со стороны въездных ворот и проходной рекомендуется устройство площадки для стоянки (хранения) легковых автомобилей работников и посетителей из расчета 25 м² (удельная площадь на один легковой автомобиль) на 10 работающих.

Движение автомобилей внутри предприятия желательно организовать по кольцевому одностороннему маршруту, избегая пересечения путей движения. Ширина проезжей части на территории предприятия вне производственных зданий должна быть не менее 3 м при одностороннем движении и не менее 6 м при двухстороннем движении.

Степень застройки участка автотранспортного предприятия одноэтажными производственными зданиями при закрытом хранении автомобилей обычно составляет 30...50 %, а при открытом хранении – 15...20 %. Застройка участка может быть моноблочной, когда производственные цеха, участки, зоны ремонта и обслуживания и другие подразделения основного, обслуживающего и вспомогательного производств размещены в одном блоке (рис. 4.1), или многоблочной, когда некоторые производственные подразделения и службы могут располагаться в отдельно стоящих зданиях (рис. 4.2).

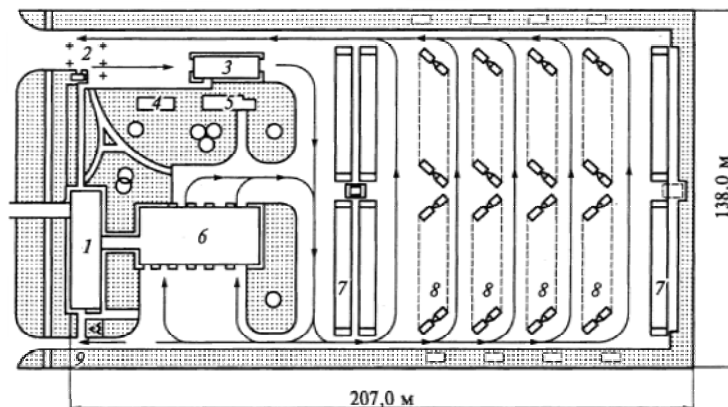


Рис. 4.1. Схема генплана АТП на 200 грузовых автомобилей при моноблочном строительстве с отдельно стоящей линией мойки:

- 1 – административно-бытовой корпус; 2 – контрольно-пропускной пункт;
- 3 – мойка автомобилей; 4 – очистные сооружения; 5 – пожарный водоем;
- 6 – производственный корпус; 7 – места хранения автомобилей с подогревом;
- 8 – места хранения автомобилей без подогрева; 9 – озеленение

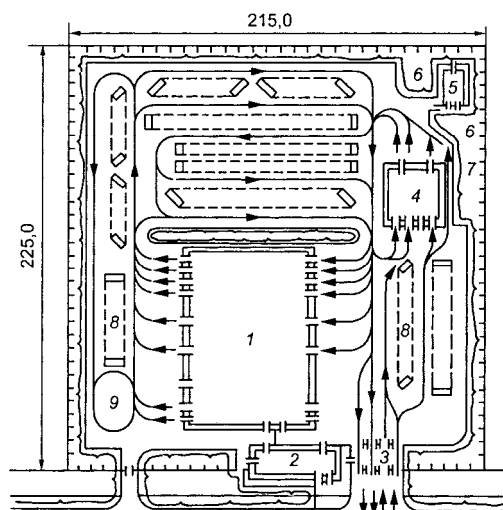


Рис. 4.2. Пример типового генерального плана базы централизованного обслуживания и ремонта на 1500 грузовых автомобилей:

- 1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовой корпус (3-этажный); 3 – контрольно-пропускной пункт; 4 – вспомогательный корпус (мойка и диагностика автомобилей); 5 – очистные сооружения; 6 – резервуары для воды; 7 – грязеотстойник; 8 – стоянка автомобилей; 9 – заправочный пункт

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия и измеряется в процентах. Минимальная плотность застройки территории АТП принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей:

Грузовые АТП на 200 автомобилей при независимом въезде:

100 % подвижного состава	45 %
50 % подвижного состава	51 %

Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом въезде:

100 % подвижного состава	50 %
50 % подвижного состава	55 %

Автобусные АТП:

на 100 автобусов	50 %
на 300 автобусов	55 %
на 500 автобусов	60 %

Таксомоторные парки:

на 300 автомобилей	52 %
на 500 автомобилей	55 %
на 800 автомобилей	56 %
на 1000 автомобилей	58 %

Базы централизованного техобслуживания:

1200 автомобилей	45 %
------------------------	------

Станции технического обслуживания автомобилей:

на 5 постов	20 %
на 10 постов	28 %
на 25 постов	30 %
на 50 постов	40 %

Указанную плотность застройки допускается уменьшать, но не более чем на 10 %, при наличии соответствующих технико-экономических обоснований, в том числе при расширении и реконструкции АТП.

Моноблочное строительство дешевле многоблочного за счет меньших трудовых и материальных затрат на строительномонтажные работы и устройство инженерных сетей. При моноблочном строительстве сокращаются площадь застройки, периметр стен производственных зданий, протяженность маршрутов движения автомобилей внутри предприятия, объемы работ по благоустройству территории, протяженность инженерных сетей, в результате уменьшаются затраты на эксплуатацию зданий и сооружений. Общие затраты на строительство и эксплуатацию зданий, сооружений и инженерных сетей при моноблочном строительстве на 15...25 % меньше по сравнению с многоблочным строительством.

Многоблочная застройка территории целесообразна при резко выраженном рельефе участка, когда экономически выгодно террасообразное расположение отдельных зданий различного производственного назначения; при эксплуатации на предприятии различных типов подвижного состава, существенно отличающихся между собой по габаритным размерам, трудоемкости и технологии ТО и ТР; при обслуживании и ремонте внедорожных автомобилей-самосвалов, тягачей и других специальных машин особо большого класса; при необходимости стадийного развития или реконструкции предприятия, когда строительство отдельно стоящего здания выгоднее, чем увеличение размеров существующего здания. Мойку автомобилей, здание котельной, трансформаторную и склад горюче-смазочных материалов с заправкой при любом виде застройки рекомендуется размещать в отдельных зданиях.

Разрывы между зданиями при многоблочном строительстве должны предусматривать проезды для автомобилей в соответствии с технологией выполнения работ, пути для прокладки инженерных сетей и отвечать требованиям противопожарной безопасности. При этом необходимо стремиться к максимально эффективному использованию территории застройки.

Здания на участке необходимо размещать с учетом технологии выполнения работ, рельефа местности, геологических условий и обеспечения выполнения минимального объема земляных работ при планировке площадки. Для уменьшения земляных и фундаментных работ длинную сторону здания рекомендуется располагать перпендикулярно к направлению уклона местности.

Здания и сооружения (помещения), производственные процессы в которых связаны с выделением в атмосферу газа, пыли, дыма, а также склады с легковоспламеняющимися и горючими веществами следует располагать по отношению к другим зданиям (помещениям) с подветренной стороны. Здания, оборудованные светоаэрационными фонарями, желательнее устанавливать так, чтобы оси фонарей располагались перпендикулярно к преобладающему направлению ветров. Размеры фонарей, оконных проемов и расположение зданий должны обеспечивать нормальное естественное освещение помещений.

Значительную часть территории комплексных АТП занимает зона хранения автомобилей. Потребная площадь зоны хранения зависит от списочного числа подвижного состава, габаритных размеров, маневренных характеристик, способа хранения, схемы расстановки подвижного состава на стоянке и определяется технологическими расчетами.

Способ хранения (закрытый, под навесом, открытый с подогревом, открытый без подогрева) определяется исходя из экономической и производственной целесообразности с учетом вида и особенностей выполняемых перевозок, а также природно-климатических условий региона (табл. П29).

Основные требования, предъявляемые к земельным участкам:

- оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с отношением сторон от 1:1 до 1:3;
- относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;
- возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;
- отсутствие строений, подлежащих сносу;
- возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

Построение генерального плана во многом определяется объемно-планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.).

Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчетным значениям. Для многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчетной площади на число этажей данного здания.

Площадь участка предприятия рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{уч}} = (F_{\text{пс}} + F_{\text{аб}} + F_{\text{оп}}) / (K_3 \cdot 0,01), \quad (4.1)$$

где $F_{\text{пс}}$ – площадь застройки производственно-складских зданий, м^2 ; $F_{\text{аб}}$ – площадь застройки административно-бытового корпуса, м^2 ; $F_{\text{оп}}$ – площадь открытых площадок, для хранения автомобилей, м^2 ; K_3 – плотность застройки территории, % (согласно [2, с. 28], $K_3 = 53$ %).

Площадь стоянок личного транспорта рассчитывается, исходя из норматива: 1 автомобиль на 10 работников, работающих в двух смежных сменах, и удельной площади 25 м^2 на 1 автомобиль.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зеленых насаждений к общей площади предприятия и равен: $K_{оз} = 10\%$.

При проектировании предприятия соблюдаются обусловленные санитарными требованиями минимально допустимые площади помещений и объемы помещений.

Расстановка автомобилей на стоянке зависит от способа хранения, маневренных характеристик подвижного состава и графика выезда на линию.

Расстановку подвижного состава на открытой площадке, расположенной на территории предприятия, следует предусматривать в соответствии со схемами, указанными на рис. 4.3.

Расстановка по схемам 1 – 4 (рис. 4.3) предназначена для хранения подвижного состава без устройства подогрева автомобилей, а по схемам 5 – 7 – с устройством подогрева автомобилей для обеспечения запуска двигателей в холодное время года.

Расстановка по схемам 1, 2 и 5 предназначена для хранения одиночных автомобилей и автобусов; по схемам 3 и 8 – для автопоездов в составе седельного тягача с полуприцепом и сочлененных автобусов; по схемам 4 и 7 – для автопоездов в составе автомобиля с одним или несколькими прицепами.

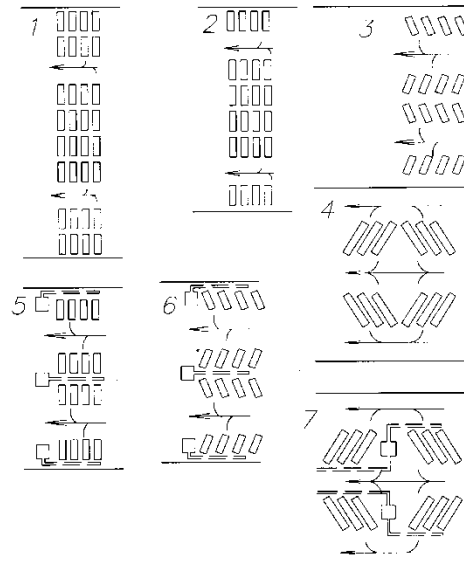


Рис. 4.3. Схемы расстановки подвижного состава на открытой площадке, расположенной на территории предприятия

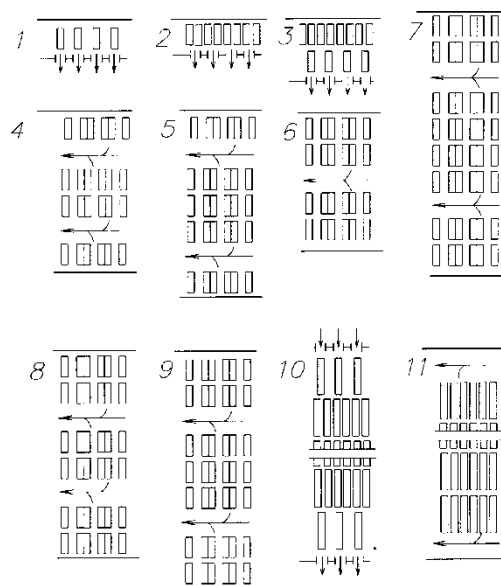


Рис. 4.4. Схемы расстановки подвижного состава в помещениях стоянки

Расстановку на открытой площадке легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, следует предусматривать по схемам 3 и 5 без устройства подогрева.

При размещении подвижного состава на открытой площадке рекомендуется принимать угол между продольной осью автомобиля и осью внутреннего проезда:

- для одиночных автомобилей и автобусов – 90° ;
- для автопоездов и сочлененных автобусов – от 60° до 45° .

Расстановку подвижного состава в помещениях стоянки следует предусматривать в соответствии со схемами, указанными на рис. 4.4.

Схемы 1 – 9 (рис. 4.4) предназначены для хранения одиночных автомобилей и автобусов, схемы 10 и 11 – для автопоездов и сочлененных автобусов.

Количество автопоездов и сочлененных автобусов в направлении движения при расстановке по схемам 10 и 11 не должно превышать восьми.

При расстановке автомобилей различных категорий допускается размещение автомобилей меньшей длины по схемам 3 и 6 в три ряда и по схемам 10 и 11 в десять рядов в направлении движения.

Схемы 1, 2 и 4 предназначены для хранения автомобилей, которые постоянно должны быть готовы к выезду, и легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

5. ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И УЧАСТКОВ

Планировка производственных зон, цехов, участков представляет собой план расстановки постов, стационарного технологического оборудования, подъемно-транспортного оборудования и производственного инвентаря (рис. П1 – П4). На плане показываются основные строительные размеры помещения: наружные и внутренние стены, перегородки, двери, окна, ворота, антресоли и т.д. Технологическое оборудование изображается контуром, соответствующим габаритным размерам.

Каждой единице оборудования присваивается номер по спецификации к чертежу. Оборудование, как правило, нумеруется последовательно в порядке его размещения на чертеже слева направо и затем сверху вниз. Рядом с оборудованием условным знаком указывается место рабочего и места подсоединения к инженерным сетям.

Основные условные обозначения, используемые при выполнении компоновочного плана и планировки производственных зон, цехов и участков, приведены на рис. 5.1.

Перечень и число технологического оборудования определяется по Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента АТП, являющемуся нормативным документом для технологического проектирования. Перечень и число оборудования корректируются с учетом специфики работы предприятия, каталогов и проспектов, выпускаемых промышленностью гаражного и диагностического оборудования.





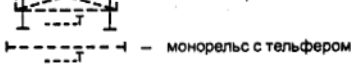
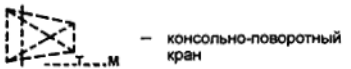
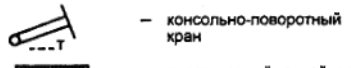
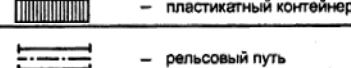
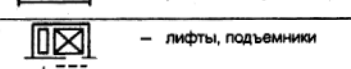
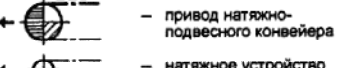
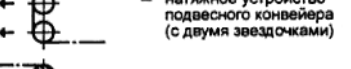
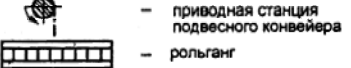
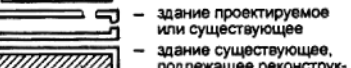




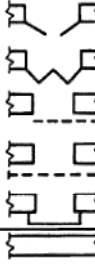
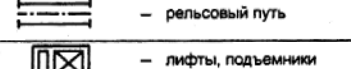
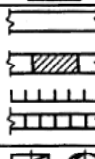

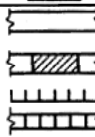
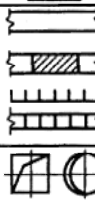
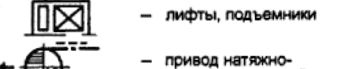
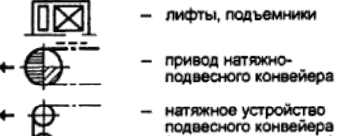
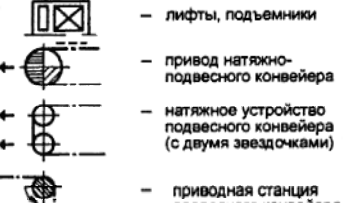

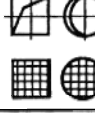

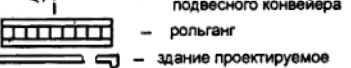


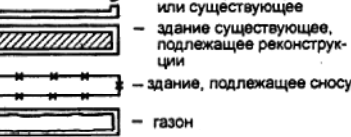
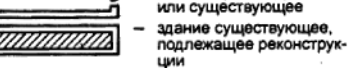
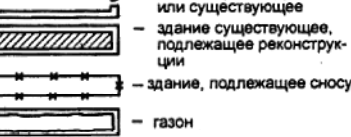
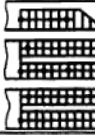

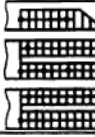
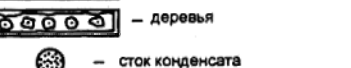
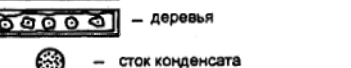




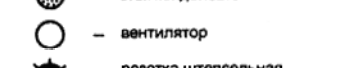
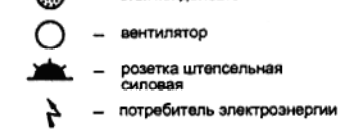
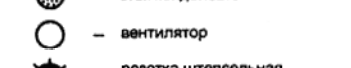
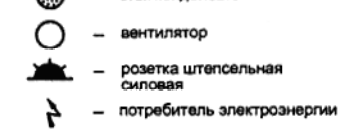
Строительные конструкции	Подъемно-транспортные средства
 — антресоли (вентиляционные камеры и площадки)  — железобетонная колонна с фундаментом  — металлическая колонна с фундаментом	 — опорный однобалочный кран  — подвесной однобалочный кран  — опорный кран-штабелер  — подвесной кран-штабелер  — козловой кран  — мостовой кран  — монорельс с тельфером  — консольно-поворотный кран  — консольно-поворотный кран  — пластиковый контейнер
 — распашные ворота  — складчатые ворота  — раздвижные односторонние ворота  — раздвижные двусторонние ворота  — подъемные ворота	 — рельсовый путь
 — капитальная стена  — монтажный проем  — сборная щитовая перегородка  — перегородка из светопрозрачных материалов	 — лифты, подъемники  — привод натяжно-подвесного конвейера  — натяжное устройство подвесного конвейера (с двумя звездочками)  — приводная станция подвесного конвейера
 — люк  — трап	 — рольганг
 — граница участка (отделения)  — барьер	 — здание проектируемое или существующее  — здание существующее, подлежащее реконструкции  — здание, подлежащее сносу
 — лестница в плане, нижний марш  — лестница в плане, промежуточный марш  — лестница в плане, верхний марш	 — газон  — деревья
 — потребитель сжатого воздуха  — потребитель горячей воды  — потребитель холодной воды  — потребитель пара	 — сток конденсата  — вентилятор  — розетка штепсельная силовая  — потребитель электроэнергии

Рис. 5.1. Условные обозначения на чертежах организационной части проекта

При расстановке технологического оборудования на конкретном участке следует соблюдать требования ОНТП, СНиП и рекомендации по научной организации труда (НОТ) – комплексу технических, технологических, организационных санитарно-гигиенических, экономических и прочих мероприятий, направленных на повышение производительности и улучшение условий труда.

При проектировании производственного помещения, наряду с соблюдением технологии выполнения работ, правил техники безопасности, противопожарной безопасности и прочего, необходимо стремиться к созданию такой планировки, при которой технологиче-

ское оборудование и оснастка будут размещены так, чтобы сократить до минимума непроизводительные потери времени на выполнение операций, переходы от оборудования к оборудованию, улучшить условия работы, повысить качество и производительность труда.

Основные рабочие места в производственном помещении размещаются на наиболее освещенных и удобных для работы участках. Вблизи рабочих мест устанавливается наиболее часто используемое оборудование. Чем реже используется оборудование, тем дальше от рабочего места оно располагается. Оснастка и инструмент на рабочем месте размещаются в соответствии с последовательностью выполнения технологических операций.

Нормативы расстояний между различным оборудованием, а также между оборудованием и элементами здания, которые используются при технологическом проектировании, приведены в табл. П21, П23.

В соответствии с ОНТП и СНиП осмотровые каналы в зонах технического обслуживания и ремонта должны проектироваться с учетом следующих требований:

- ширина канала устанавливается по колее обслуживаемого подвижного состава;
- длина рабочей зоны канала должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;
- глубина канала принимается для легковых автомобилей и микроавтобусов 1,3...1,5 м, грузовых автомобилей и автобусов – 1,1...1,2 м, внедорожных автомобилей-самосвалов 0,5...0,7 м.

Рядом расположенные параллельные каналы соединяются между собой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншеи (тоннеля) должна быть 1,2 м, если она служит только для прохода людей, и 2...2,2 м, если в ней расположены рабочие места с технологическим оборудованием. Из траншеи (тоннеля) должен быть предусмотрен выход в производственное помещение – не менее одного на три канала, а для проездных канав поточных линий – не менее двух на каждые две поточные линии с противоположных концов. Лестницы для выхода (входа) из канав в целях безопасности не должны располагаться под автомобилями или на пути их следования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОНТП-01–91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Мин-во автомоб. трансп. РСФСР. – М. : Транспорт, 1986. – 73 с.
3. Напольский, Г.М. Технологический расчет и планировка АТП : учеб. пособие / Г.М. Напольский. – М. : МАДИ (ГТУ), 2003. – 42 с.
4. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие / под ред. И.А. Успенского. – Рязань, 2004.
5. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / под ред. Г.В. Крамаренко. – М. : Транспорт, 1983. – 488 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ ОНТП-01–91

П1. Классификация категорий условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный, слабохолмистый, холмистый	I		II			
	Гористый						
	Горный						
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный	II					
	Слабохолмистый, холмистый, гористый						
	Горный	III					
В больших городах (более 100 тыс. жителей)	Равнинный				IV	V	
	Слабохолмистый, холмистый						
	Гористый						
	Горный						

Примечание. Д₁ – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, Д₂ – битумино-минеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д₃ – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д₄ – булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д₅ – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытие; Д₆ – естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвалыные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

П2. Рекомендуемый режим работы подвижного состава

Тип подвижного состава	Режим работы	
	Число дней работы в году	Среднее время в наряде, ч
Служебные и ведомственные легковые автомобили, грузовые, автопоезда и автобусы	305	10,5
Общего пользования грузовые автомобили и автопоезда	305	12,0
Маршрутные автобусы и легковые такси	365	12,0
Междугородные автопоезда	357	16,0
Внедорожные автомобили-самосвалы	357	21,0

П3. Районирование территории Российской Федерации по климатическим условиям

Административно-территориальная единица	Климатические районы
Республика Саха (Якутия); Магаданская обл.	Очень холодный

Республики: Алтай, Бурятия, Карелия, Коми, Тува, Хакасия Края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский Области: Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская, Читинская	Холодный
Республики: Башкирская, Удмуртская Области: Пермская, Свердловская, Курганская, Челябинская	Умеренно холодный
Республики: Северо-Осетинская, Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкария, Чеченская Края: Краснодарский, Ставропольский Области: Калининградская, Ростовская	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный
Остальные районы РФ	Умеренный
Районы РФ с высокой агрессивностью окружающей среды: Прибрежные районы Черного, Каспийского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км)	

П4. Нормативы ресурсного пробега подвижного состава и трудоемкости ТО и ТР для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурсный пробег, не менее тыс. км.	Нормативная трудоемкость			
			ЕО, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч 1000 км
Легковые автомобили:						
особо малого класса	ЗАЗ-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
малого	ВАЗ-2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
среднего	ГАЗ-24-11	400	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобусы:						
особо малого класса	РАФ-2203-01	350	0,25	4,5	18,0	2,8
малого	ПАЗ-3205	400	0,30	6,0	24,0	3,0
среднего	ЛАЗ-4221	500	0,40	7,5	30,0	3,8
большого	ЛиАЗ-5256	500	0,5	9,0	36,0	4,2
особо большого	Икарус-260 Икарус-280	400	0,8	18,0	72,0	6,2
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:						
свыше 0,5 до 1,0	УАЗ-3303-01	150	0,20	1,8	7,2	1,55
1 3	ГАЗ-52-04	175	0,30	3,0	12,0	2,0
3 5	ГАЗ-3307	300	0,30	3,6	14,4	3,0
5 8	ЗиЛ-431410	450	0,30	3,6	14,4	3,4
6 8	КамАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,6	5,0
8 10	КамАЗ-53212	300	0,40	7,5	24,0	5,5
10 16	КрАЗ-250-010	300	0,50	7,8	31,2	6,1
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:						
30	БелАЗ-7522	200	0,80	20,5	80,0	16,0
42	БелАЗ-7548	200	1,00	22,5	90,0	24,0

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурсный пробег не менее тыс.км.	Нормативная трудоемкость			
			ЕО, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч 1000 км
Газобаллонные автомобили*, работающие на: сжиженном нефтяном газе (СНГ) сжатом природном газе (СПГ)		–	0,08	0,3	1,0	0,45
		–	0,10	0,9	2,4	0,85
Прицепы грузоподъемностью, т: одноосные до 5 двухосные до 8	СМ-В325	120	0,05	0,9	3,6	0,35
	ГКБ-8350	250	0,10	2,1	8,4	1,15
Полуприцепы грузоподъемностью, т: одноосные до 12 двухосные до 14 многоосные свыше 20т	Каз-9368	300	0,15	2,1	8,4	1,15
	Мод-9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
	МАЗ-9398	320	0,15	3,0	12,0	1,70
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22 т	МЧЗАП	250	0,20	4,4	17,6	2,4

* Дополнительная трудоемкость по газовой системе питания.

П5. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации K_1

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Ресурсный пробег	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Расход запасных частей
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	0,9	1,1	1,10
3	0,8	0,8	1,2	1,25
4	0,7	0,7	1,4	1,40
5	0,6	0,6	1,5	1,65

П6. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава K_2

Модификация подвижного состава	Нормативы		
	Ресурсный пробег	Трудоемкость ТО и ТР	Простой в ТО и ТР
Базовая модель автомобиля	1,00	1,00	1,00

(бортовой)			
Автомобили и автобусы повышенной проходимости	1,00	1,25	1,10
Автомобили-фургоны (пикапы)	1,00	1,20	1,10
Автомобили-рефрижераторы	1,00	1,30	1,20
Автомобили-цистерны	1,00	1,20	1,10
Автомобили-топливозаправщики	1,00	1,40	1,20
Автомобили-самосвалы	0,85	1,15	1,10
Седельные тягачи	0,95	1,10	1,00
Автомобили специальные	0,90	1,40	1,20
Автомобили санитарные	1,00	1,10	1,00
Автомобили, работающие с прицепами	0,90	1,15	1,10
Прицепы и полуприцепы специальные (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,00	1,60	–

П7. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий K_3

Характеристика района	Нормативы		
	Ресурсный пробег	Периодичность ТО	Трудоемкость ТР
Умеренный	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	1,1
Холодный	0,8	0,9	1,2
Очень холодный	0,7	0,8	1,3

П8. Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5000	20 000
Автобусы	5000	20 000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16 000
Автомобили- самосвалы карьерные	2000	10 000
Прицепы и полуприцепы (кроме тяжеловозов)	4000	16 000
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3000	12 000

П9. Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Подвижной состав	ТО и ТР, дней/1000 км	КР, дней
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0,15	—
малого класса	0,18	—
среднего класса	0,22	—
Автобусы:		
особо малого класса	0,20	15
малого	0,25	18
среднего	0,30	18
большого	0,35	20
особо большого	0,45	25
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
до 1	0,25	—
свыше 1 до 3	0,30	—
3 до 5	0,35	—
5 до 6	0,38	—
6 до 8	0,43	—
8 до 10	0,48	—
10 до 16	0,53	—
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:		
30,0	0,65	—
45,0	0,75	—

Примечание.

- Нормы простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену агрегатов и узлов, выработавших свой ресурс.
- Коэффициент технической готовности для прицепов и полуприцепов следует принимать равным коэффициенту технической готовности автомобилей-тягачей

П10. Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости ТР (K_4) и продолжительности простоя в ТО и ТР (K'_4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного ресурсного пробега	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
Свыше 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Свыше 0,75 до 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
Свыше 1,00 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Свыше 1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
Свыше 1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
Свыше 1,75 до 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

П11. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых на АТП автомобилей и количества технологически совместимых групп подвижного состава K_5

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на АТП	Количество технологически совместимых групп ПС		
	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

П12. Примерное распределение вспомогательных работ по видам работ

Виды вспомогательных работ	Доля данного вида вспомогательных работ, %	
	АТП, ПАТО, СТОА	СТО легковых автомобилей
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20
Транспортные работы	10	8
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	12
Перегон подвижного состава	15	10
Уборка производственных помещений	10	7
Уборка территории	10	8
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10

Примечание. При централизованной организации ТО и ремонта технологического оборудования, оснастки и инструмента, ремонта и обслуживания инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, а также системы материально-технического снабжения предприятий численность службы вспомогательного производства может быть сокращена на 50 %.

П13. Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	Автомобили легковые	Автобусы	Автомобили грузовые общего назначения	Автомобили-самосвалы карьерные	Прицепы и полуприцепы
ЕОс					
Моечные	15	10	9	10	30
Уборочные (включая сушку-обтирку)	25	20	14	20	10
Заправочные	12	11	14	12	-
Контрольно-диагностические	13	12	16	1	15
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ЕОт					
Уборочные	60	55	40	40	40
Моечные (включая сушку-обтирку)	40	45	60	60	60
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	15	8	10	8	4
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	85	92	90	92	96
ВСЕГО:	100	100	100	100	100
ТО-2					
Диагностирование углубленное (Д-2)	12	7	10	5	2
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	88	93	90	95	98
ВСЕГО:	100	100	100	100	100
ТР					
Постовые работы					
Диагностирование общее (Д-1)	1	1	1	1	2
Диагностирование углубленное (Д-2)	1	1	1	1	1
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	33	27	35	34	30
Сварочные работы:	4	5	-	8	-
для подвижного состава с металлическими кузовами	-	-	4	-	15
с металлодеревянными кузовами	-	-	3	-	11
с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
Жестяницкие работы:	2	2	-	3	-
для подвижного состава с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами	-	-	1	-	4
Окрасочные работы	8	8	6	3	7
Деревообрабатывающие работы:	-	-	-	-	-
для подвижного состава с металлодеревянными	-	-	2	-	7

кузовами					
с деревянными кузовами	–	–	4	–	15
ИТОГО:	49	44	50	50	65
Участковые работы					
Агрегатные работы	16/15	17	18	17	–
Слесарно-механические работы	10	8	10	8	13
Электротехнические работы	6/5	7	5	5	3
Аккумуляторные работы	2	2	2	2	–
Ремонт приборов системы питания		3	4	4	–
Шиномонтажные работы	1	2	1	2	1
Вулканизационные работы (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Кузнечно-рессорные работы	2	3	3	3	10
Медницкие работы	2	2	2	2	2
Сварочные работы	2	2	1	2	2
Жестяницкие работы	2	2	1	1	1
Арматурные работы	2	3	1	1	1
Обойные работы	2	3	1	1	–
Таксометровые работы	–/2	–	–	–	–
ИТОГО:	51	56	50	50	35
ВСЕГО:	100	100	100	100	100

Примечания.

1. Распределение объема работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом.

2. В разделе «Участковые работы» для легковых автомобилей в числителе указаны объемы работ для автомобилей общего назначения, в знаменателе – для автомобилей-такси.

3. Дополнительные объемы работ по ЕО для газобаллонных автомобилей следует распределять: контроль на КПП – 50 %; на посту выпуска (слива) газа – 50 %; по ТР газовой системы питания: постовые работы – 75 %; в том числе снятие и установка баллонов – 25 %; участковые работы – 25 %

4. Для специализированного подвижного состава, оснащенного дополнительным оборудованием, распределение объемов работ ТО и ТР следует производить с учетом специфики выполняемых работ.

П14. Режим работы и годовые фонды времени производственных рабочих

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч	
	рабочей недели, ч	основного отпуска, дни	номинальный Φ_n	эффективный $\Phi_{\text{ш}}$
Водитель легкового автомобиля, кондуктор автобуса, уборщик и мойщик подвижного состава, грузчик, стропальщик, комплектовщик ГАС, экспедитор	40	28	2010	1780
Водитель грузового автомобиля грузоподъемностью до 3 т, слесарь по ТО и ТР подвижного состава, обойщик, столяр-деревообработчик, арматурщик, жестящик, станочник по металлообработке, слесарь по ремонту агрегатов, узлов и деталей, смазчик-заправщик, электрик, слесарь по ремонту приборов системы питания (кроме двигателей, работающих на этилированном бензине),	40	28	2010	1780

шиномонтажник, слесарь по ремонту оборудования и инструментов, кладовщик агрегатов (узлов, деталей, шин, смазочных, лакокрасочных материалов, химикатов (кроме кладовщиков ГАС)), водитель электропогрузчика, машинист крана ГАС				
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т и более, внедорожного автомобиля-самосвала, кузнец-рессорщик, медник, газэлектросварщик, слесарь по ремонту приборов системы питания двигателей, работающих на этилированном бензине, вулканизаторщик, аккумуляторщик	40	28 + 7	2010	1730
Маляр	40	28 + 3	2010	1760

Примечания.

1. Продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 ч. Допускается увеличение рабочей смены работающих при общей продолжительности работы не более 40 ч в неделю.

2. Приведенные в таблице эффективные годовые фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других, приравненных к ним районах.

III.5. Численность вспомогательных рабочих

Штатная численность производственных рабочих	Численность вспомогательных рабочих в % к численности производственных рабочих
До 50 включительно	30
Свыше 50 до 60	29
Свыше 60 до 70	28
Свыше 70 до 80	27
Свыше 80 до 100	26
Свыше 100 до 120	25
Свыше 120 до 150	24
Свыше 150 до 180	23
Свыше 180 до 220	22
Свыше 220 до 260	21
Свыше 260	20

III.6. Распределение численности вспомогательных рабочих, %

Виды вспомогательных работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15
Транспортные работы	10
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15
Перегон подвижного состава	15

Уборка производственных помещений	10
Уборка территории	10
Обслуживание компрессорного оборудования	5

П17. Численность рабочих, одновременно работающих на посту

Тип автомобиля	Численность рабочих на посту, чел.			
	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР
Грузовой	2...3	2...4	3...5	1...2
Легковой	2...3	2...4	3...4	1
Автобус	2...4	3...5	4...5	1...2
Прицепы	1...2	2	2...3	1

П18. Распределение объема работ механического цеха

Виды работ механического цеха	Распределение объема работ, %
Токарные	48
Револьверные	12
Фрезерные	12
Строгальные	5
Шлифовальные	10
Заточные	8
Сверлильные	5

П19. Удельные площади цехов на одного рабочего

Наименование цеха	Удельная площадь, м ² /чел.		Наименование цеха	Удельная площадь, м ² /чел.	
	на первого рабочего	на каждого последующего рабочего		на первого рабочего	на каждого последующего рабочего
Агрегатный	22	14	Медницкий	15	9
Слесарно-механический	18	12	Сварочный	15	9
Электротехнический	15	9	Жестяницкий	18	12
Приборов систем питания	11	8	Арматурный	12	6
Аккумуляторный	21	15	Обойный	18	5
Шиномонтажный	18	15	Деревообрабатывающий	24	18
Вулканизационный	12	6	Таксометровый	15	9
Кузнечно-рессорный	21	5			

П20. Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Вид выполняемых работ, производственные зоны, цеха, участки	Коэффициент плотности K
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, ремонта аккумуляторов, таксометров и радиооборудования, электрооборудования, приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный	3...4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5 ...4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный, зона ТО и ТР автомобилей	4...5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5...5,5
Складские помещения	2,5

П21. Нормируемое расстояние для размещения оборудования

Расстояние	Габаритные размеры оборудования в плане, мм			Схема расстановки оборудования
	До 1000 × 800	От 1000 × 800 до 3000 × 1500	Свыше 3000 × 500	
От стены (колонн) до тыльной или боковой стороны оборудования (<i>a</i>)	500	600	800	
От стены до фронтальной поверхности оборудования (<i>b</i>)	1200	1200	1500	
Между боковыми сторонами оборудования (<i>c</i>)	500	800	1200	
Между оборудованием при расположении «в затылок» (<i>d</i>)	1200	1700	–	
Между фронтальными поверхностями оборудования (<i>e</i>)	2000	2500	–	
Между тыльными сторонами оборудования (<i>f</i>)	500	700	1000	

П22. Зона безопасности (габаритные размеры приближения) при движении и маневрировании автомобилей в зонах ТО, ТР и стоянки

Нормируемые расстояния	Размеры зоны безопасности в зависимости от длины автомобиля		
	До 6 м	От 6 до 8 м	Свыше 8 м
До соседних автомобилей, оборудования и элементов здания	0,3	0,4	0,5
То же, для автопоездов	0,4	0,5	0,6
До автомобилей или конструкций на другой стороне проезда	0,8	1,0	1,2
То же, для автопоездов	0,9	1,0	1,2

**П23. Нормативы расстояний между автомобилями
и конструкциями здания**

Автомобили и конструкции здания, между которыми устанавливается расстояние	Обозначение	Категория автомобилей			Схема
		I	II, III	IV	
От торцевой стороны автомобиля до стены	<i>a</i>	1,2	1,5	2,0	
От торцевой стороны автомобиля до стационарного оборудования	<i>a</i>	1,0	1,0	1,0	
От продольной стороны автомобиля на постах без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	<i>б</i>	1,2	1,6	2,0	
От продольной стороны автомобиля на постах со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	<i>б</i>	1,5	1,8	2,5	
Между продольными сторонами автомобилей на постах без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	<i>в</i>	1,6	2,0	2,5	
Между продольными сторонами автомобилей на постах со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	<i>в</i>	2,2	2,5	4,0	
Между автомобилем и колонной	<i>г</i>	0,7	1,0	1,0	
От продольной стороны автомобиля до стационарного технологического оборудования	<i>д</i>	1,0	1,0	1,0	
Между торцевыми сторонами автомобилей	<i>е</i>	1,2	1,5	2,0	
От торцевой стороны автомобиля до наружных ворот	<i>ж</i>	1,5	1,5	2,0	

П24. Расход запасных частей и материалов, % от массы подвижного состава, на 10 тыс. км пробега

Объект хранения	Типы подвижного состава		
	Грузовые автомобили	Легковые автомобили	Автобусы
Запасные части	1,0...2,5	2,5...5,0	1Д..2,0
Металлы и металлоизделия	1,0... 1,5	0,7... 1,30	0,8...2,0
Лакокрасочные изделия и химикаты	0,15...0,30	0,5...1,0	0,15...0,40
Прочие материалы	0,15...0,25	0,25...0,50	0,25...0,60

П25. Нормы расхода смазочных материалов

Вид смазочных материалов	Единица измерения	Норма расхода смазочных материалов на 100 л топлива	
		при работе на бензине и сжиженном газе	при работе на дизельном топливе
Моторные масла	л	2,8	4,0
Трансмиссионные масла	л	0,3	0,4

Специальные масла	л	0,1	0,1
Консистентные смазки	кг	0,2	0,3

Примечание. Для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее трех лет, нормы расхода снижаются на 50 %, а при эксплуатации более восьми лет – увеличиваются на 20 %.

П26. Удельные площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава

Наименование складских помещений	Удельная площадь на 1 млн. км пробега, м ² , подвижного состава			
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Для хранения:				
запасных частей	1,6	3,0	3,5	0,9
агрегатов	2,5	6,0	5,5	–
материалов	1,5	3,0	3,0	0,6
шин	1,5	3,2	2,3	1,7
смазочных материалов	2,6	4,3	3,5	–
лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0	0,4
химикатов	0,15	0,23	0,25	–
Инструментально-раздаточная кладовая	0,15	0,25	0,25	–
Промежуточный склад	15... 20 % от склада запасных частей и агрегатов			

П27. Коэффициент $K_{п.с}$, учитывающий тип подвижного состава

Класс подвижного состава	Коэффициент $K_{п.с}$		
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили
Особо малый	0,7	0,3	0,4
Малый	0,7	0,6	0,4
Средний	1,0	0,8	0,8
Большой	–	1,0	1,0...1,5
Особо большой	–	1,6	–

П28. Коэффициент K_c , учитывающий списочное число автомобилей

Списочное число автомобилей	Коэффициент K_c
До 75	1,4
От 75 до 150	1,2
От 150 до 300	1,0
От 300 до 600	0,9
От 600 до 800	0,8

П29. Коэффициент, учитывающий разномарочность парка

Число марок автомобилей в АТП	Коэффициент $K_{\text{раз}}$
Одномарочный	1,0
Двухмарочный	1,2
Трехмарочный	1,3
Более трех марок	1,5

П30. Рекомендуемые способы хранения подвижного состава

Тип ПС	Климатический район	Способ хранения
Легковые автомобили и автобусы	Очень холодный, умеренно холодный, умеренный	Закрытый
	Умеренно теплый, умеренно теплый, влажный, теплый влажный	Открытый без подогрева
	Жаркий сухой, очень жаркий	Под навесом
Грузовые автомобили	Очень холодный	Закрытый (для прицепов и полу-прицепов – открытый)
	Холодный, умеренно холодный	Открытый с подогревом и частично закрытый
	Умеренный	Открытый с подогревом
	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	Открытый без подогрева
Автомобили оперативно-го назначения (скорая помощь, пожарные и др.)	Все районы	Закрытый

ПРИМЕРЫ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЗОН, ЦЕХОВ И УЧАСТКОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

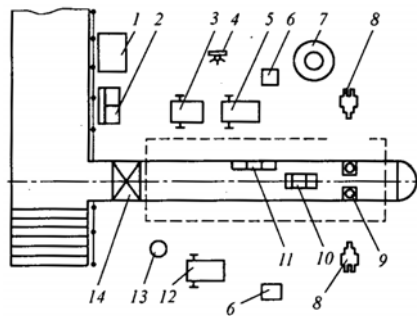


Рис. П1. Схема технологической планировки тупикового поста ТО-1:

- 1 – слесарный верстак; 2 – ларь для обтирочных материалов; 3 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей; 4 – трехфазная штепсельная розетка;
- 5 – передвижной пост слесаря-авторемонтника; 6 – воздухораздаточные автоматические колонки; 7 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей;
- 8 – гайковерты для гаек колес; 9 – гидравлический передвижной подъемник;
- 10 – подставка под ноги для работы в осмотровой канаве; 11 – ящик для инструмента и крепежных деталей; 12 – передвижной пост электрика;
- 13 – установка для отсоса отработавших газов; 14 – переходной мостик

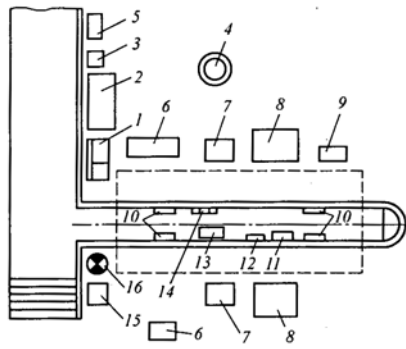


Рис. П2. Схема технологической планировки тупикового поста ТО-2:

1 – ларь для обтирочных материалов; 2 – слесарный верстак; 3 – бак для тормозной жидкости; 4 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей; 5 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей; 6 – пост электрика-карбюраторщика; 7 – пост слесаря-авторемонтника; 8 – тележка для снятия и установки колес; 9 – электрогайковерт для гаек колес грузовых автомобилей; 10 – подъемник канавный; 11 – установка для отсоса отработавших газов; 12 – электрогайковерт для гаек стремянок рессор (канавный); 13 – подставка при работе в осмотровой канаве; 14 – ящик для инструмента и крепежных деталей; 15 – маслораздаточный бак; 16 – воздухоподдаточная колонка

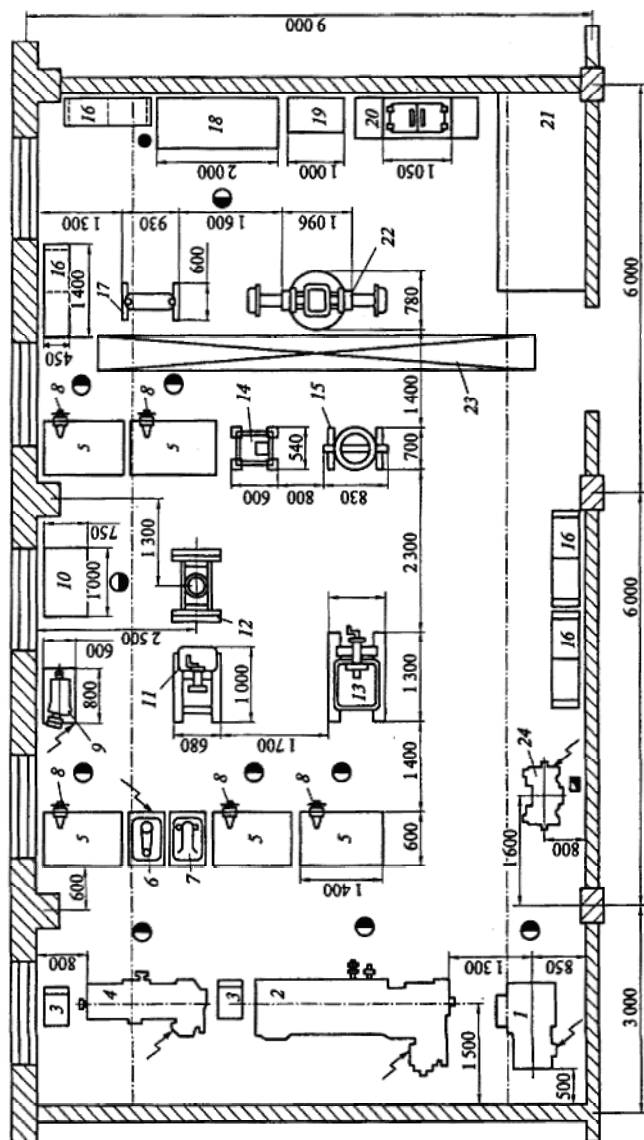


Рис. ПЗ. Планировка агрегатно-механического цеха АТЦ:

1 – вертикально-сверлильный станок; 2, 4 – токарно-винторезные станки; 3 – тумбочки для инструментов; 5 – слесарные верстаки; 6 – настольно-сверлильный станок; 7 – ручной пресс; 8 – слесарные тиски; 9 – станок для шлифовки фасок клапанов; 10 – поверочная плита; 11, 13 – стеллажи для ремонта двигателей; 12 – пресс; 14 – стенд для ремонта коробок передач; 15 – стенд для ремонта редукторов задних мостов; 16 – стеллажи для деталей; 17 – стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов; 18 – стол для сортировки деталей; 19 – ларь для обтирочных материалов; 20 – ванна для мойки деталей; 21 – стеллаж для агрегатов; 22 – стенд для ремонта мостов; 23 – кран-балка; 24 – заточный станок

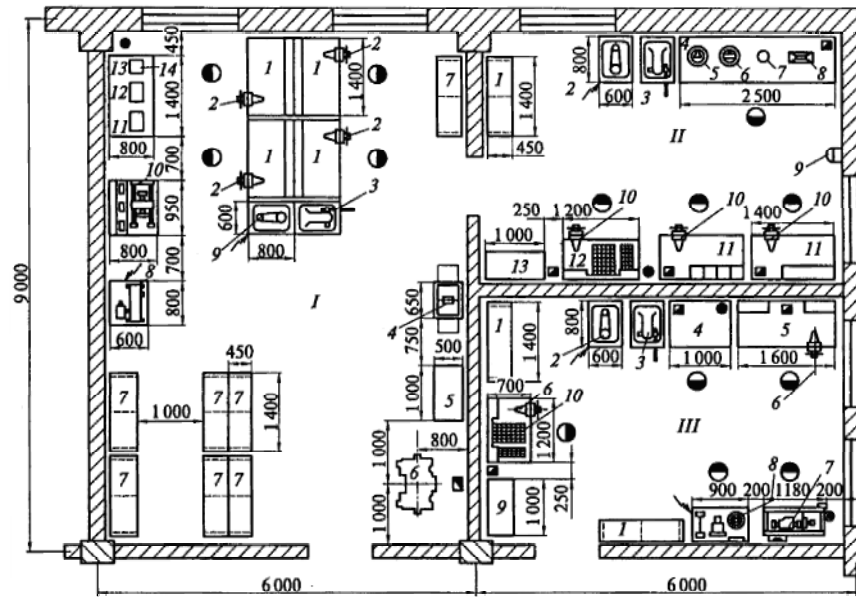


Рис. П4. Планировка электротехнического и карбюраторного цехов АТП:

- I – электротехнический цех: 1 – верстаки; 2 – слесарные тиски; 3 – ручной пресс; 4 – ванна для мойки деталей; 5 – ларь для обтирочных материалов; 6 – заточный станок; 7 – стеллажи для деталей; 8 – станок для проточки коллекторов и фрезерования ламелей; 9 – настольно-сверлильный станок; 10 – стенд для проверки электрооборудования; 11 – прибор для проверки системы зажигания; 12 – прибор для проверки якорей; 13 – стол; 14 – прибор для очистки и испытания свечей зажигания;
- II – карбюраторный цех: 1 – стеллаж для деталей; 2 – настольно-сверлильный станок; 3 – ручной пресс; 4 – стол; 5 – прибор для проверки карбюраторов; 6 – прибор для проверки топливных насосов; 7 – прибор для проверки упругости пружин насосов; 8 – прибор для проверки диффузоров карбюраторов; 9 – прибор для проверки жиклеров; 10 – слесарные тиски; 11 – верстаки; 12 – стенд для разборки и мойки деталей; 13 – ларь для обтирочных материалов;
- III – цех топливной аппаратуры: 1 – стеллаж для деталей; 2 – настольно-сверлильный станок; 3 – ручной пресс; 4 – стол; 5 – верстак; 6 – слесарные тиски; 7, 8 – стенды для испытания насосов-форсунок, водяных насосов и фильтров; 9 – ларь для обтирочных материалов; 10 – стенд для разборки и мойки деталей

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	4
1.1. Корректировка нормативной периодичности технических обслуживаний и капитальных ремонтов	5
1.2. Расчет производственной программы по количеству воздействий	8
1.3. Расчет годового объема работ по техническим обслуживаниям, и текущим ремонтам	13
1.4. Определение годового объема вспомогательных работ	15
1.5. Распределение объема работ технических обслуживаний и текущих ремонтов по производственным зонам и участкам ...	16
1.6. Расчет численности производственных рабочих	18
1.7. Расчет численности вспомогательных рабочих	23
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН, УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ	23
2.1. Расчет числа постов и линий технического обслуживания и ремонта	23
2.2. Расчет площадей производственных участков и зон технического обслуживания и текущего ремонта	28
2.3. Расчет площадей складских помещений	35
2.4. Расчет площадей административных и бытовых помещений	36
3. КОМПОНОВОЧНЫЙ ПЛАН	39
4. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ	43
5. ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И УЧАСТКОВ ...	50
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ	54