

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный технический университет**

А.А. Шлыков

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Учебное пособие

Вологда
2012

Рецензенты:

Пикалев О.Н., кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой
автомобилей и автомобильного хозяйства Вологодского государственного
технического университета;

Подолякин В. П., директор по сервису ОАО «Авто-Стандарт»;
Оглуздин О.И., преподаватель машиностроительного техникума ВоГТУ

Шлыков А.А.

Техническое обслуживание автомобилей: учебное пособие / Шлыков
А.А. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 96 с.

В учебном пособии рассмотрены важнейшие вопросы разработки курсового проекта по автотранспортным предприятиям. Даны рекомендации по оформлению пояснительной записки и графической части, подробно изложены методические рекомендации выполнения основных частей курсового проекта.

© ВоГТУ, 2012

© Шлыков А.А., 2012

1 Методические рекомендации по разработке разделов курсового проекта

1.1 Введение

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

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

1.2 Характеристика предприятия и объекта проектирования

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

- тип автопредприятия по производственному назначению с указанием его производственных функций;
- категория условий эксплуатации (КУЭ);
- природно-климатическая зона, в которой эксплуатируется подвижной состав;

в количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;

- среднесуточный пробег автомобилей;
- режим работы подвижного состава, включая количество дней работы в году, сменность работы подвижного состава на линии (маршруте), время начала и конца выхода на линию, среднюю дневную продолжительность работы на линии (маршруте).

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

1.3 Расчетно-технологический раздел

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

- тип подвижного состава (модель, марка);
- $A_{И}$ - среднесписочное (инвентарное) количество подвижного состава на АТП;
- $L_{СС}$ - среднесуточный пробег автомобиля;
- $KЭУ$ - категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта ($L_{КР}$),
- $D_{РГ}$ - количество рабочих дней в году подвижного состава,
- $T_{П}$ - продолжительность работы подвижного состава на линии.

1.3.1 Выбор исходных нормативов периодичности ТО и пробега до капитального ремонта и их корректирование

Исходные нормативы периодичности ТО и пробега до капитального ремонта принимаются из Положения [2]. Корректирование нормативов выполняется по формулам:

Периодичность ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, км, \quad (1.1)$$

где L_1^H - нормативная периодичность ТО-1, км (принимается по табл. 2.1[1]);

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 2.8. [2])

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается по табл. 2.10. [2])

После определения расчетной величины периодичности ТО-1 проверяется ее кратность со среднесуточным пробегом автомобилей ($L_{СС}$):

$$\frac{L_1}{L_{СС}} = n_1, \quad (1.2)$$

где: n_1 - величина кратности (округляется до целого числа).

Скорректированная по кратности величина периодичностью ТО-1 принимает значение (с последующим округлением до целых сотен км):

$$L_1 = n_1 \cdot L_{CC}, км$$

Периодичность ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3, км, \quad (1.3)$$

где: L_2^H - нормативная периодичность ТО-2, км (принимается по табл. 2.1. [2])

После определения расчетной величины периодичности ТО-2 проверяется ее кратность с периодичностью ТО-1:

$$\frac{L_2}{L_1} = n_2, \quad (1.4)$$

где: n_2 - величина кратности (принимается равной 4).

Скорректированная по кратности величина периодичностью ТО-2 принимает значение:

$$L_2 = n_2 \cdot L_1, км \quad (1.5)$$

Пробег до капитального ремонта рассчитывается по формуле:

$$L_{KP} = L_{KP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, км \quad (1.6)$$

где: L_{KP}^H - нормативный пробег до капитального ремонта, км (принимается по табл. 2.3 [2]);

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 2.8 [2]);

K_2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается по табл. 2.9 [2]),

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается по табл. 2.10 [2])

После определения расчетной величины пробега до капитального ремонта проверяется ее кратность с периодичностью ТО-1:

$$\frac{L_{KP}}{L_1} = n_3, \quad (1.7)$$

где: n_3 - величина кратности (округляется до целого числа).

Скорректированная по кратности величина пробега до капитального ремонта принимает значение:

$$L_{KP} = n_3 \cdot L_{1, KM} \quad (1.8)$$

1.3.2 Выбор исходных нормативов продолжительности простоя подвижного в ТО и ремонте и их корректирование

Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$d_{ТОиТР}^H = d_{ТОиТР}^H \cdot K'_{4(СР)} \cdot \frac{d_H}{1000_{KM}}, \quad (1.9)$$

где: $d_{ТОиТР}^H$ - нормативная продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ТР, $\frac{d_H}{1000_{KM}}$ (принимается по табл. 2.6 [2], для автопоездов принимается как сумма нормативных продолжительностей простоя в ТО и ТР для тягача и прицепа (полуприцепа);

$K'_{4(СР)}$ - среднее значение коэффициента корректирования продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега от начала эксплуатации.

Среднее значение коэффициента корректирования продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега от начала эксплуатации рассчитывается по формуле:

$$K'_{4(СР)} = \frac{A_1 \cdot K'_{4(1)} + A_2 \cdot K'_{4(2)} + \dots + A_n \cdot K'_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (1.10)$$

где: A_1, A_2, \dots, A_n - количество автомобилей, входящее в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации, ед;

$K'_{4(1)}, K'_{4(2)}, \dots, K'_{4(n)}$ - величины коэффициентов корректирования продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации для соответствующих групп автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (принимается по табл. 2.11 [2]).

Продолжительность пребывания подвижного состава в капитальном ремонте ($d_{кр}$) принимается по табл. 2.6 [2] без корректирования.

1.3.3 Определение коэффициента технической готовности

Коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \cdot \left(\frac{d_{ТОиТР}}{1000} + \frac{d_{KP}}{L_{KP}^{CP}} \right)}, \quad (1.11)$$

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

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

d_{kp} - продолжительность пребывания подвижного состава в капитальном ремонте (принимается по табл. 2.6 [2])

$$L_{KP}^{cp} = L_{KP} \left(1 - \frac{0,2 \cdot A_{KP}}{A_{II}} \right), \text{ км} \quad (1.12)$$

где: L_{KP} - скорректированное значение пробега до капитального ремонта, рассчитанное ранее, км.

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

A_{II} - списочное количество автомобилей в АТП, ед.

1.3.4 Определение коэффициента использования автомобилей

Коэффициент использования автомобилей рассчитывается по формуле:

$$\alpha_{II} = \frac{D_{PG}}{365} \cdot \alpha_T \cdot K_{II}, \quad (1.13)$$

где: D_{PG} - количество рабочих дней подвижного состава в году, дн;

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

1.3.5 Определение коэффициента использования автомобилей

Суммарный годовой пробег автомобилей в АТП рассчитывается по формуле:

$$\sum L_{Г} = 365 \cdot A_{II} \cdot L_{CC} \cdot \alpha_{II}, \text{ км}, \quad (1.14)$$

где: A_{II} - списочное количество автомобилей в АТП, ед.

L_{CC} - среднесуточный пробег автомобилей, км;

1.3.6 Определение годовой программы по техническому обслуживанию и диагностике автомобилей

Количество ежедневных обслуживаний за год рассчитывается по формуле:

$$N_{EO}^G = \frac{\sum L_G}{L_{CC}}, \text{обслуж.} \quad (1.15)$$

Количество УМР за год рассчитывается по формулам:

- для грузовых автомобилей и автопоездов

$$N_{YMP}^G = (0,75...0,80) \cdot N_{EO}^G, \text{обслуж.} \quad (1.16)$$

- для легковых автомобилей и автобусов

$$N_{YMP}^G = (1,10...1,15) \cdot N_{EO}^G, \text{обслуж.} \quad (1.17)$$

Количество ТО-2 за год рассчитывается по формуле:

$$N_2^G = \frac{\sum L_G}{L_2}, \text{обслуж.} \quad (1.18)$$

Количество ТО-1 за год рассчитывается по формуле:

$$N_1^G = \frac{\sum L_G}{L_1} - N_2^G, \text{обслуж.} \quad (1.19)$$

Количество общего диагностирования за год рассчитывается по формуле:

$$N_{D-1}^G = 1,1 \cdot N_1^G + N_2^G, \text{воздействий} \quad (1.20)$$

Количество поэлементного диагностирования за год рассчитывается по формуле:

$$N_{D-2}^G = 1,2 \cdot N_2^G, \text{воздействий} \quad (1.21)$$

Количество сезонных обслуживаний за год рассчитывается по формуле:

$$N_{CO}^G = 2 \cdot A_{II}, \text{обслуж.} \quad (1.22)$$

1.3.7 Расчет сменной программы по видам ТО и диагностики

Для расчета сменной программы по видам ТО и диагностики необходимо принять количество рабочих дней в году и количество смен работы для каждой зоны ТО по таблице 1.4.

Сменная программа рассчитывается по общей для всех видов ТО формуле:

$$N_i^{cm} = \frac{N_i^G}{D_{PG} \cdot C_{CM}}, \text{обслуж.} \quad (1.23)$$

где: N_i^G - годовая программа по соответствующему виду ТО или диагностики, обслуж.;

D_{PG} - количество рабочих дней в году соответствующей зоны ТО или постов диагностики, дн. (принимается по таблице 1.4);

$C_{см}$ - число смен работы соответствующей зоны ТО или постов диагностирования (принимается по таблице 1.4);

По результатам расчетов сменной программы по каждому виду ТО или диагностики принимается метод организации производства в соответствующей зоне ТО или посту диагностирования.

Рекомендуется принять поточный метод производства ТО или диагностики при величине сменной программы:

- для зоны ЕО - более 50 обслуж.;
- для зоны ТО-1 и постов общей диагностики - более 12 обслуж.;
- для зоны ТО-2 и постов поэлементной диагностики - более 6 обслуж.;

При сменной программе в соответствующих зонах ТО и диагностики менее указанных выше величин рекомендуется к применению постовой метод производства.

1.3.8 Определение трудоемкости технических воздействий

При расчете трудоемкости технических воздействий для автопоезда нормативная ее величина принимается как сумма нормативных трудоемкостей данного технического воздействия для тягача и прицепа (полуприцепа).

Трудоемкость ежедневного обслуживания (t_{EO}) рассчитывается по формуле:

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(EO)}, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.24)$$

где: t_{EO}^H - нормативная трудоемкость ежедневного обслуживания, чел·ч (принимается по табл. 2.2. [2]);

K_2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается по табл. 2.9. [2]);

K_5 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместных групп подвижного состава (принимается по табл. 2.12. [2]);

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

$$K_{M(EO)} = \frac{100 - (C_M + C_O)}{100}, \quad (1.25)$$

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

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

Трудоемкость ТО-1 (t_1) рассчитывается по формуле:

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(1)}, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.26)$$

где: t_1^H - нормативная трудоемкость ТО-1, чел·ч (принимается по табл. 2.2. [2]);

$K_{M(1)}$ - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-1 при поточном методе производства (для поточного метода принимается равным 0,8; для тупикового метода принимается равным 1,0).

Трудоемкость ТО-2 (t_2) рассчитывается по формуле:

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(2)}, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.27)$$

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

$K_{M(2)}$ - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-2 при поточном методе производства (для поточного метода принимается равным 0,9; для тупикового метода принимается равным 1,0).

Трудоемкость сезонного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$t_{CO} = C_{CO} \cdot t_2, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.28)$$

где: C_{CO} - доля трудоемкости СО от трудоемкости ТО-2:

- 0,5 – для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов;
- 0,3 – для холодного и жаркого сухого районов;
- 0,2 – для прочих районов.

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

$$t_{Д-1} = t_1 \cdot \frac{C_{Д-1}}{100}, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.29)$$

где: $C_{Д-1}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1 (принимается по приложению 1);

t_1 - трудоемкость ТО-1, чел·ч.

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

$$t_{Д-2} = t_2 \cdot \frac{C_{Д-2}}{100}, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.30)$$

где: $C_{д-2}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО-1(принимается по приложению 1);

t_2 - трудоемкость ТО-2, чел·ч.

Удельная трудоемкость текущего ремонта (t_{TP}) рассчитывается по формуле:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{4(ср)} \cdot K_5 \cdot \frac{\text{чел} \cdot \text{ч.}}{1000\text{км}}, \quad (1.31)$$

где: t_{TP}^H - нормативная удельная трудоемкость текущего ремонта, $\frac{\text{чел} \cdot \text{ч.}}{1000\text{км}}$ (принимается по табл. 2.2. [2]);

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 2.8. [2]);

K_2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается по табл. 2.9. [2]);

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается по табл. 2.10. [2]);

K_5 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (принимается по табл. 2.12. [2]);

$K_{4(ср)}$ - среднее значение коэффициента корректирования удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Среднее значение коэффициента корректирования удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации рассчитывается по формуле:

$$K_{4(ср)} = \frac{A_1 \cdot K_{4(1)} + A_2 \cdot K_{4(2)} + \dots + A_n \cdot K_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}, \quad (1.32)$$

где: A_1, A_2, \dots, A_n - количество автомобилей, входящее в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации, ед.;

$K_{4(1)}, K_{4(2)}, \dots, K_{4(n)}$ - величины коэффициентов корректирования удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации для соответствующих групп автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (принимается по табл. 2.11. [2]).

По результатам выбора и расчетов показателей ТО и Р составляется таблица 1.1.

1.3.9 Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий

Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$T_{EO}^G = t_{EO} \cdot N_{VMP}^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}. \quad (1.33)$$

Годовая трудоемкость ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T_1^G = t_1 \cdot N_1^G + T_{cn.p(1)}^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.34)$$

где: $T_{cn.p(1)}^G$ - годовая трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1, чел·ч.

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

$$T_{cn.p(1)}^G = C_{TP} \cdot t_1 \cdot N_1^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.35)$$

где: C_{TP} - регламентированная доля сопутствующего ремонта при поведении ТО-1 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовая трудоемкость ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$T_2^G = t_2 \cdot N_2^G + T_{cn.p(2)}^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.36)$$

где: $T_{cn.p(2)}^G$ - трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-2, чел·ч.

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

$$T_{cn.p(2)}^G = C_{TP} \cdot t_2 \cdot N_2^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.37)$$

где: C_{TP} - регламентированная доля сопутствующего ремонта при поведении ТО-2 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовые трудоемкости общего и поэтапного диагностирования соответственно рассчитывается по формулам:

$$T_{д-1}^G = t_{д-1} \cdot N_{д-1}^G + T_{д-1}^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.38)$$

$$T_{д-2}^G = t_{д-2} \cdot N_{д-2}^G + T_{д-2}^G, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.39)$$

Годовая трудоемкость сезонного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$T_{CO}^G = t_{CO} \cdot 2A_{II}, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (1.40)$$

где: A_{II} - среднесписочное (инвентарное) количество автомобилей в АТП, ед.

Таблица 1.1

Исходные и скорректированные нормативы ТО и ремонта

Марка и модель подвижного состава	Исходные нормативы		Корректирующие коэффициенты						Скорректированные нормативы	
	Обозначение (размерность)	Величина	K_1	K_2	K_3	$K_{4(ср)}, K'_{4(ср)}$	K_5	K_M	Обозначение (размерность)	Величина
	L_1^H , (км)								L_1 , (км)	
	L_2^H , (км)								L_2 , (км)	
	t_{EO}^H , (чел·ч)								t_{EO} , (чел·ч)	
	t_1^H , (чел·ч)								t_1 , (чел·ч)	
	t_2^H , (чел·ч)								t_2 , (чел·ч)	
	t_{TP}^H , $(\frac{чел \cdot ч}{1000км})$								t_{TP} , $(\frac{чел \cdot ч}{1000км})$	
	L_{KP}^H , (км)								L_{KP} , (км)	
	d_{TOuTP}^H , $(\frac{дн}{1000км})$								d_{TOuTP} , $(\frac{дн}{1000км})$	
	d_{KP}^H , (дн)								d_{KP} , (дн)	

Общая годовая трудоемкость для всех видов ТО рассчитывается по формуле:

$$\sum T_{ТО}^Г = T_{ЕО}^Г + T_1^Г + T_2^Г + T_{СО}^Г, чел. \cdot ч. \quad (1.41)$$

Годовая трудоемкость работ зоны ТР рассчитывается по формуле:

$$T_{ТР}^Г = \frac{\sum L_{Г}}{1000} \cdot t_{ТР} - (T_{сн.п(1)}^Г + T_{сн.п(2)}^Г), чел. \cdot ч. \quad (1.42)$$

Годовая трудоемкость работ на постах зоны ТР и в ремонтных цехах рассчитывается по формулам:

$$T_{ТРпост}^Г = \frac{T_{ТР}^Г \cdot C_{ТРпост}}{100}, чел. \cdot ч, \quad (1.43)$$

$$T_{ТРцех}^Г = \frac{T_{ТР}^Г \cdot C_{ТРцех}}{100}, чел. \cdot ч, \quad (1.44)$$

где: $C_{ТРпост(цех)}$ - доля постовых или цеховых работ в % от общего объема работ ТР (принимается по данным приложения 1).

Общий объем работ по техническим воздействиям на подвижной состав рассчитывается по формуле:

$$T_{ТОиТР}^Г = \sum T_{ТО}^Г + T_{ТР}^Г, чел. \cdot ч. \quad (1.45)$$

1.3.10 Определение количества ремонтных рабочих на объекте проектирования

Число производственных рабочих мест и рабочего персонала рассчитывается по формулам:

$$P_{Я} = \frac{T_i^Г}{\Phi_{РМ}}, чел, \quad (1.46)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i^Г}{\Phi_{РВ}}, чел, \quad (1.47)$$

где: $P_{Я}$ - число явочных, технологически необходимых рабочих или количество рабочих мест, чел.;

$P_{Ш}$ - штатное число производственных рабочих, чел.;

$T_i^Г$ - годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел.-ч;

$\Phi_{РМ}$ - годовой производственный фонд времени рабочего места (номинальный), ч. (принимается по приложению 2);

$\Phi_{РВ}$ - годовой производственный фонд рабочего времени штатного рабочего, т.е. с учетом отпуска и невыхода на работу по уважительным причинам, ч (принимается по приложению 2).

Таблица 1.2

Расчетные показатели по объекту проектирования

№ п/п	Наименование показателей	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя
1	Годовая производственная программа			
	- по ЕО	N_{EO}^G	обслуж.	
	- по ТО-1	N_1^G	обслуж.	
	- по ТО-2	N_2^G	обслуж.	
	- по СО	N_{CO}^G	обслуж.	
	- по Д-1	$N_{Д-1}^G$	возд.	
	- по Д-2	$N_{Д-2}^G$	возд.	
2	Сменная производственная программа			
	- по ЕО	N_{EO}^{CM}	обслуж.	
	- по ТО-1	N_1^{CM}	обслуж.	
	- по ТО-2	N_2^{CM}	обслуж.	
	- по Д-1	$N_{Д-1}^{CM}$	возд.	
	- по Д-2	$N_{Д-2}^{CM}$	возд.	
3	Годовая трудоемкость работ:			
	В зонах ТО	T_{EO}^G	чел·ч	
		T_1^G	чел·ч	
		T_2^G	чел·ч	
		T_{CO}^G	чел·ч	
		$\Sigma T_{ТО}^G$	чел·ч	
	В зонах диагностики	$T_{Д-1}^G$	чел·ч	
		$T_{Д-2}^G$	чел·ч	
	В зоне ТР	$T_{ТР}^G$	чел·ч	
		$T_{ТРпост}^G$	чел·ч	
		$T_{ТРцех}^G$	чел·ч	
	Общая годовая трудоемкость по техническим воздействиям	$T_{ТОиТР}^G$	чел·ч	
4	Количество производственных рабочих на объекте проектирования			
	- явочное	$P_я$	чел.	
	- штатное	$P_{шт}$	чел.	

1.4 Организационный раздел

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы объекта проектирования. За исключением пункта 1.4.1 данного раздела все остальные разрабатываются только применительно к тому объекту проектирования, который указан в задании на проектирование.

В организационном разделе предполагается решение следующих задач:

- выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП;
- выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования;
- схема технологического процесса на объекте проектирования;
- выбор режима работы производственных подразделений АТП;
- расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики;
- расчет количества линий в зонах ТО;
- распределение исполнителей по специальностям и квалификации;
- подбор технологического оборудования и организационной оснастки;
- расчет производственной площади объекта проектирования;
- составление плана размещения технологического оборудования на объекте проектирования.

1.4.1. Выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП

В данном пункте необходимо:

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

Для организации производства ТО и ремонта в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании ремонтных подразделений по технологическому принципу (метод технологических комплексов) с внедрением централизованное управления производством (ЦУП)

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем

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

2. Организация ТО и ремонта в АТП основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированными подразделениями.

3. Подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы:

- комплекс технического обслуживания в диагностики (ТОД);
- комплекс текущего ремонта (ТР);
- комплекс ремонтных участков (РУ).

4. Подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания ТО и ремонта) осуществляется централизованно комплексом подготовки производства (ПП).

5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двусторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

Схема централизованного управления производством при методе технологических комплексов приведена на рисунке 1.

Примеры схем управления объектами проектирования по ТО и ТР представлены на рисунках 2 и 3.

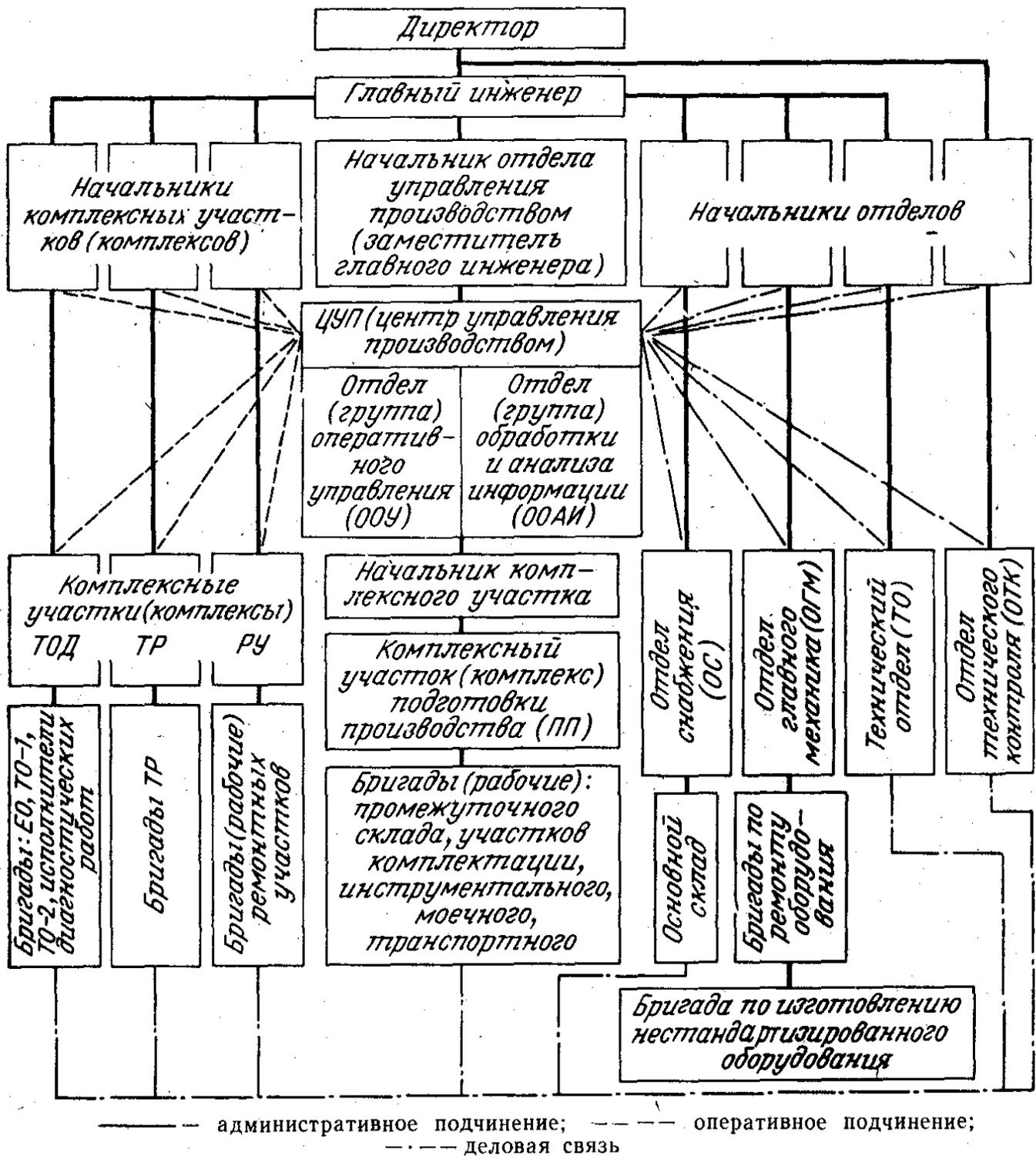


Рисунок 1 Структурная схема централизованного управления производством ТО и ТР в АТП

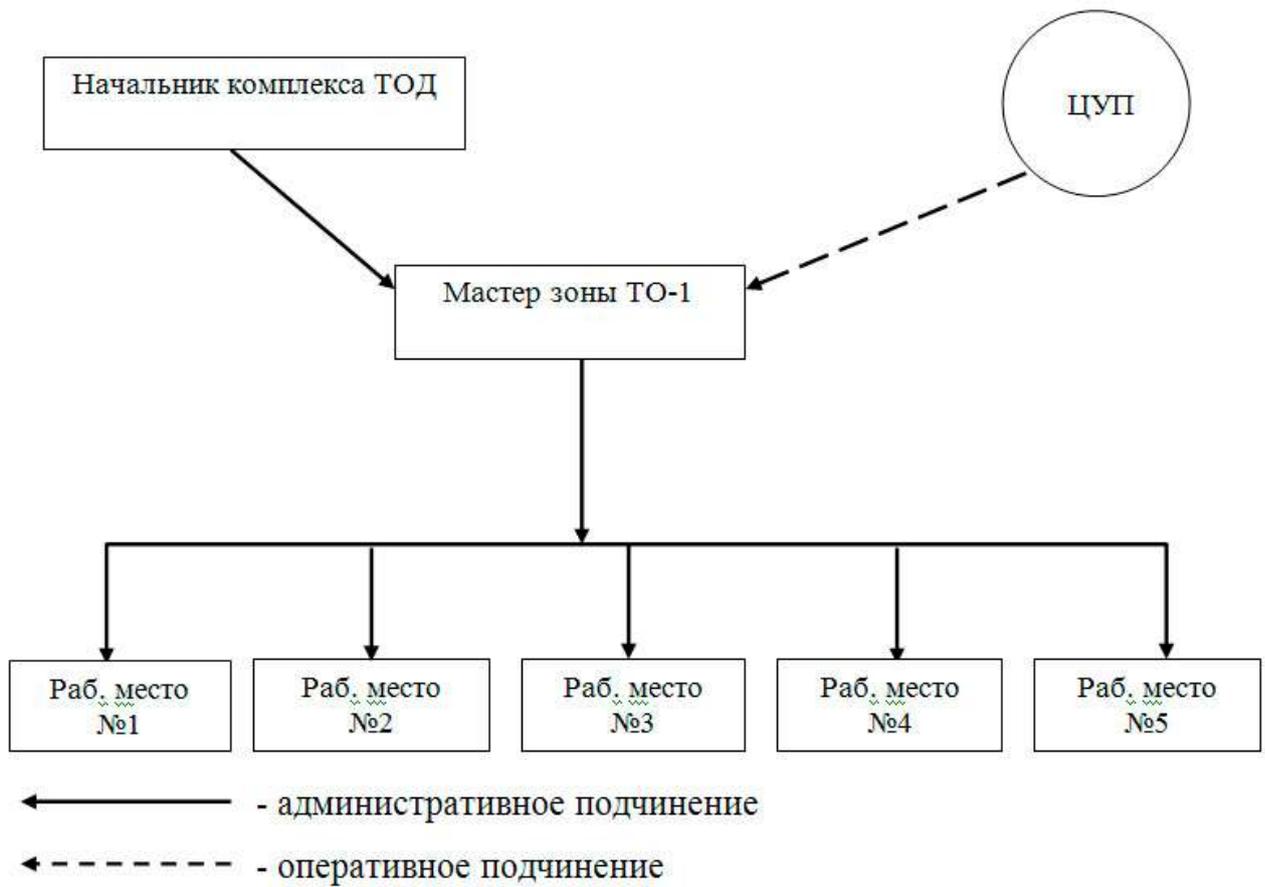


Рисунок 2 Схема управления зоной ТО-1

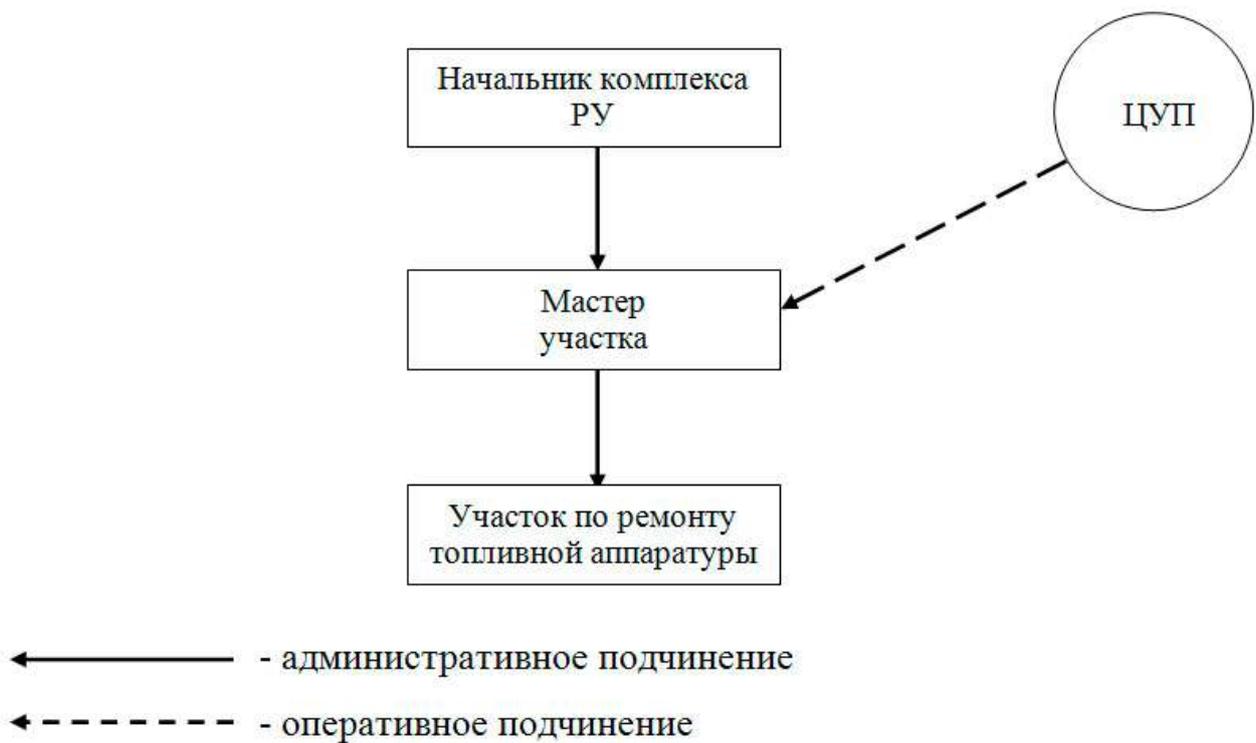


Рисунок 3 Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры

Организационно-производственная структура ЦУП

Директор – руководитель АТП

Главный инженер является заместителем руководителя АТП, и одновременно возглавляет техническую службу АТП. Главному инженеру административно подчинены старший мастер производства, главный механик, старший инженер-технолог по ТО и ТР автомобилей, инженер материально-технического снабжения.

Отдел управления производством обеспечивает планирование и оперативное управление работой всех производственных комплексов, а также административное и оперативное руководство подразделениями комплекса подготовки производства. Он состоит из группы управления и группы обработки и анализа информации.

Начальник ОУП является заместителем главного инженера. Начальнику ОУП подчинены: административно – персонал отдела управления и начальник комплекса подготовки производства; оперативно – начальники производственных комплексов по планированию работ по вопросам, связанным с устранением причин, вызвавших отклонение от намеченного плана, а также весь персонал производственных подразделений и заведующие складами (по вопросам выдачи запасных частей и материалов, необходимых для ТО и ремонта подвижного состава).

Отдел планирования, обработки и анализа информации обеспечивает сбор, систематизацию, обработку и анализ информации о деятельности всех подразделений централизованного производства и собственного производства филиалов, а также выдачу плановой, учетной и отчетной информации на все уровни управления технической службой. В состав отдела входят инженеры и техники по планированию производства, нормированию труда, контролю, шифровке и перфорации информации, по ведению учебно-отчетной документации. Численность персонала отдела и его специализация зависят от трудоемкости выполняемых работ и уровня централизации обработки информации.

Отдел снабжения обеспечивает бесперебойное материально-техническое снабжение АТП, составляет заявки по материально-техническому снабжению и обеспечивает правильную организацию работы складского хозяйства.

Начальнику отдела снабжения подчинены работники отдела, основного материального склада и склада ГСМ.

Служба МТС обеспечивает бесперебойное МТС всех предприятий объединения и организует работу складского хозяйства. В состав службы входят отдел МТС и центральный склад объединения. В функциональном подчинении у службы МТС находятся склады филиалов. В центральном складе

объединения хранятся запасы по всей номенклатуре материальных ценностей. Номенклатура и размер запасов на складах филиалов определяются видами и объектами работ, выполняемых на их территории.

Отдел главного механика (ОГМ) осуществляет содержание в технически исправном состоянии зданий, сооружений, энергосилового и санитарно-технического хозяйства, а также обслуживание и ремонт производственного оборудования, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использования. В составе ОГМ имеются бригады по ремонту оборудования, содержанию зданий и сооружений, а также изготовлению нестандартизированного оборудования.

Главному механику подчинены работники отдела и рабочие бригад по ремонту оборудования, содержанию зданий и сооружений, изготовлению нестандартизированного оборудования.

Технический отдел (ТО) разрабатывает планы и мероприятия по внедрению новой техники и технологии производственных процессов, планы НОТ, организует и контролирует их выполнение; разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению; проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышению квалификации рабочих и ИТР; организует изобретательскую и рационализаторскую работу на АТП и внедрение рационализаторских предложений; осуществляет работы по составлению технических нормативов инструкций, конструированию нестандартного оборудования и реконструированию производственных зон и оборудования.

Начальнику ТО подчинены инженеры по рационализации, изобретательству и новой технике, конструкторы, техники по учету подвижного состава, техник по разработке норм.

Отдел технического контроля (ОТК) осуществляет контроль качества работ, выполняемых всеми подразделениями собственного производства (пооперационный и по окончании работ), а также качества продукции предприятий, услугами которых пользуется АТП; осуществляет периодический выборочный контроль технического состояния подвижного состава, осуществляет контроль технического состояния подвижного состава при его приеме и выпуске на линию; занимается анализом возникновения неисправностей подвижного состава.

Начальнику ОТК подчинены: административно – работники отдела, оперативно – весь персонал технической службы АТП по вопросам обеспечения качества ТО и ремонта подвижного состава.

Комплекс ТОД выполняет ТО, регламентные работы сопутствующие ремонты и работы по диагностике подвижного состава. В состав комплекса входят специализированные бригады, выполняющие:

- ежедневное обслуживание (бригады ЕО);
- ТО-1 (бригады ТО-1) ТО-2;
- регламентные работы и сопутствующие текущие ремонты (бригады ТО-2);
- диагностические работы (бригады Д).

При необходимости бригады разделяются на звенья, возглавляемые квалифицированными рабочими.

Комплекс ТР объединяет подразделения, производящие работы по замене неисправных агрегатов, узлов и деталей автомобилей на исправные, а также крепежно-регулирующие и другие работы по ТР непосредственно на автомобилях.

Комплекс РУ объединяет подразделения, производящие работы по обслуживанию и ремонту снятых с автомобилей агрегатов, узлов и деталей, изготовлению деталей, а также другие работы, не связанные с непосредственным выполнением их на автомобилях.

Некоторые производственные подразделения практически осуществляют работы как связанные, так и не связанные с непосредственным выполнением их на автомобиле, например бригады, выполняющие электротехнические, сварочные, медницкие, обойные, столярные и другие работы. Отнесение таких подразделений к комплексу ТР или РУ должно производиться с учетом преобладающего вида работ (по трудоемкости), а также с учетом различных организационных соображений применительно к конкретным местным условиям.

Количество бригад, выполняющих один вид технических воздействий, их численность и закрепление за определенным типом подвижного состава должны выбираться в каждом конкретном случае в зависимости от:

- трудоемкости программы, а следовательно и общего количества исполнителей, требующихся для выполнения определенного вида воздействий;
- разномарочности подвижного состава, вызывающей в отдельных случаях необходимость дробления бригады, производящей один вид технического воздействия, на две и более в связи со спецификой обслуживания и ремонта различных моделей автомобилей, прицепов (например, бригада ТО-2 автомобилей с дизельными двигателями, бригада ТО-2 с карбюраторными двигателями, бригада по обслуживанию прицепов и т. п.);
- общей компоновки помещений технической службы с учетом того обстоятельства, что при значительном удалении друг от друга производственных помещений (даже в случае обслуживания в них одной или

близких моделей автомобилей) в каждом помещении целесообразно иметь самостоятельную бригаду;

- необходимости выполнения одного вида технического воздействия в несколько смен;

- расположения колонн на отдельных территориях.

1.4.2. Выбор метода организации технологического на объекте проектирования

Решение указанной задачи осуществляется для проектов по зонам технического обслуживания и зоне текущего ремонта.

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

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

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

Метод специализированных постов принимается для средних и крупных АТП. По рекомендации НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее:

- для ЕО -50 обсл.;
- для ТО-1 - 12-15 обсл.;
- для ТО-2 - 5-6 обсл.

однотипных автомобилей.

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

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

себестоимость и повышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

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

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

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

1.4.3. Схема технологического процесса на объекте проектирования

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

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностике описание последовательности работ следует начать с момента поступления автомобиля на КТП и закончить его выходом с КТП.

Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностики.

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

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

Примеры оформления схем технологических процессов представлены на рисунках 4 и 5.

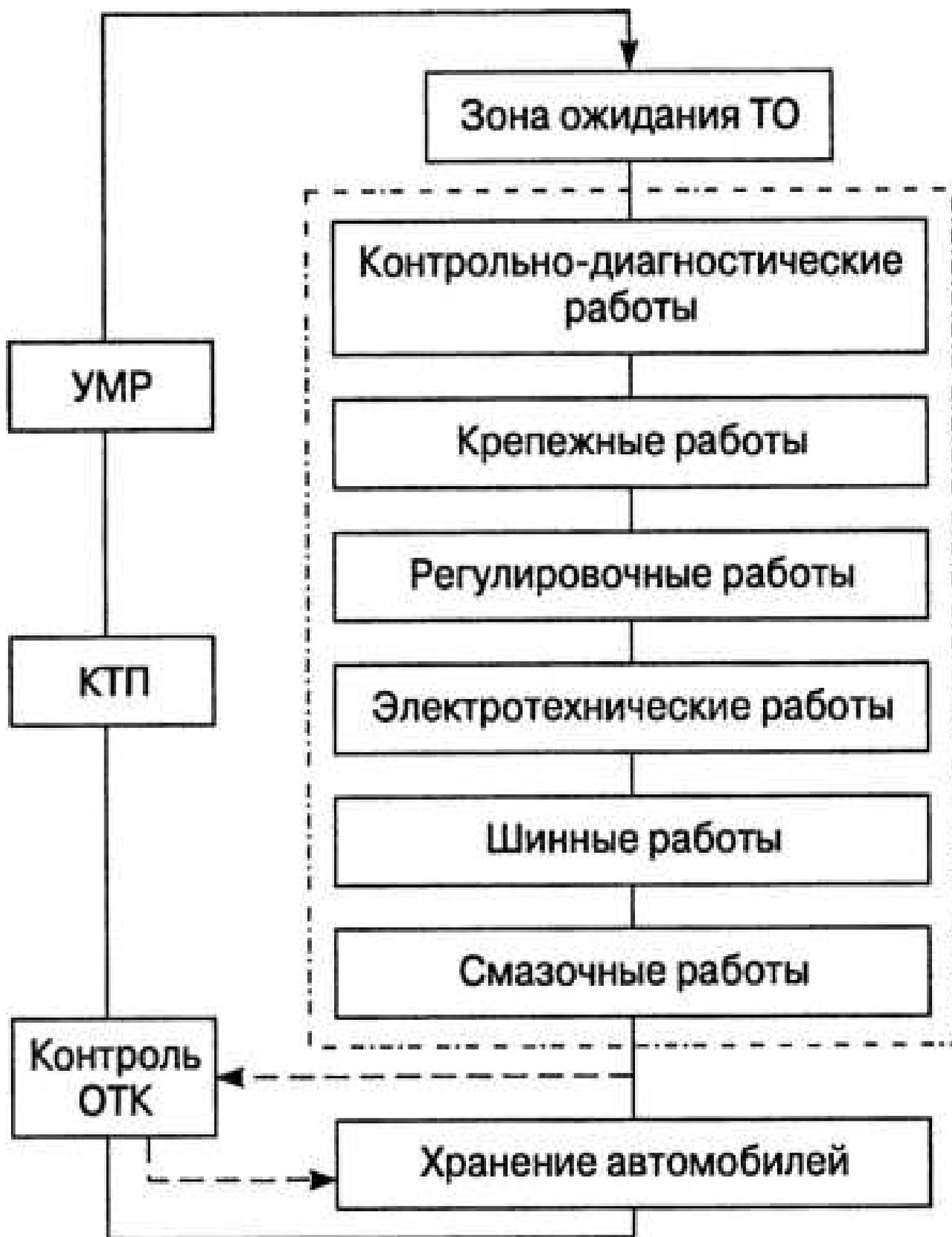


Рисунок 4 Схема технологического процесса технического обслуживания автомобилей в зоне ТО-1

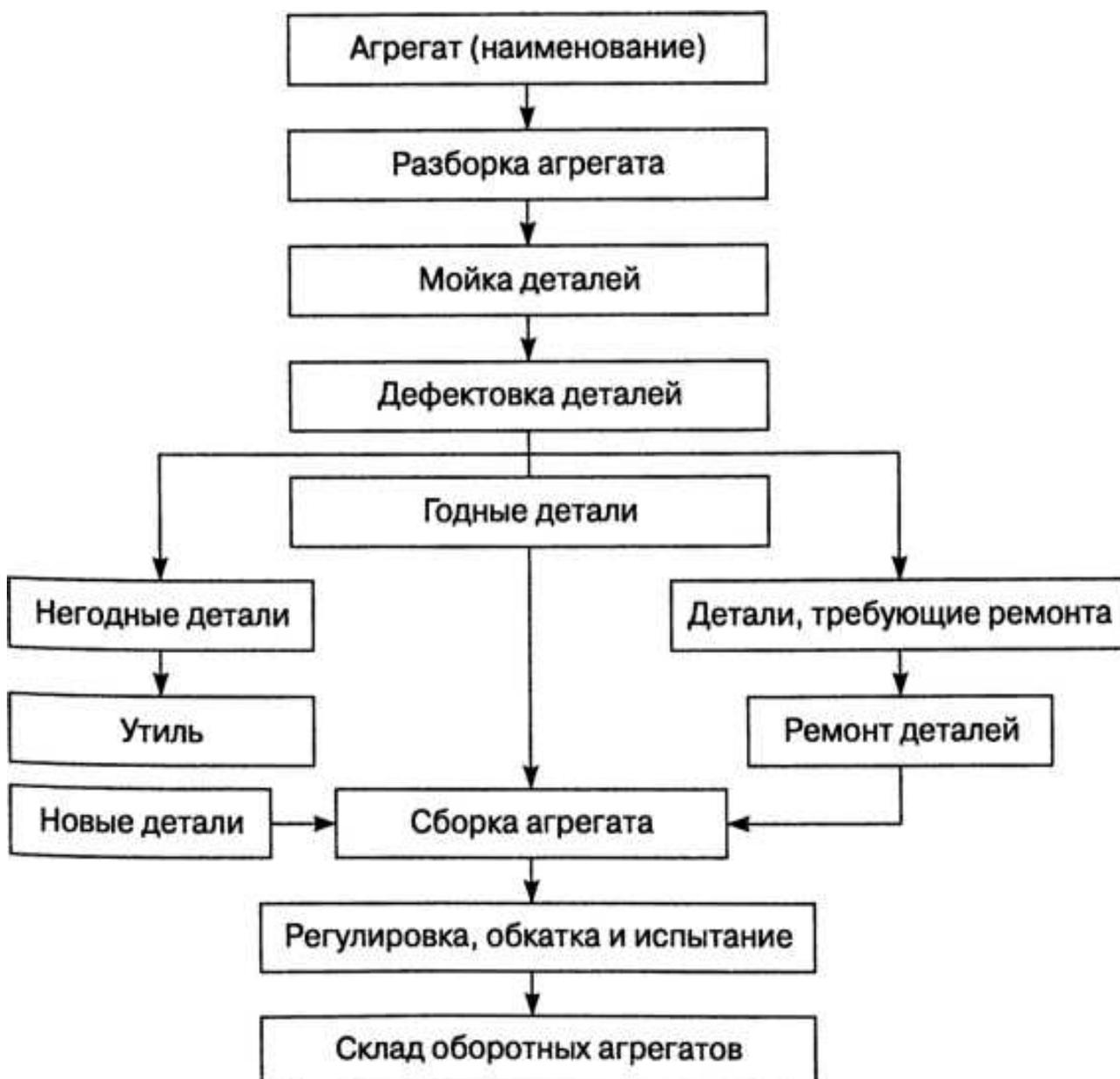


Рисунок 5 Схема технологического процесса ремонта агрегата в цехе (участке)

1.4.4. Выбор режима работы производственных подразделений

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

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить для каждого подразделения:

- количество рабочих дней в году;

- число смен работы в сутки,
- продолжительность смены,
- наименование смен работы,
- время начала и окончания работы

Количество рабочих дней в году ($D_{РГ} = 250, 302$ или 365) для объекта проектирования принимается по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций, изложенных в [16], представленных в таблицах 1.3 и 1.4.

Сменность объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь, устанавливается с учетом режима работы автомобилей на линии и основывается на рекомендациях [16], представленных в таблицах 1.3 и 1.4.

Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основании принятого количества рабочих дней в году, что позволяет определить продолжительность смены ($T_{СМ}$) и количество рабочих дней в неделю. С учетом этого принимается время начала и конца рабочих смен объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь.

Таблица 1.3

Рекомендуемый режим работы подвижного состава на линии (по ОНТП-01-91)

Тип подвижного состава	Рекомендуемый режим работы подвижного состава	
	Число дней работы в году, дн	Время в наряде в сутки, ч
Автомобили легковые, грузовые, автопоезда, автобусы служебные, ведомственные	302	10,5
Автомобили грузовые, автопоезда общего пользования	302	12,0
Автомобили маршрутные, легковые автомобили-такси	365	12,0
Автопоезда, автобусы междугородные	357	15,0
Автомобили-самосвалы карьерные	357	21,0

Таблица 1.4

Рекомендуемый режим работы производства ТО и ТР подвижного состава

Наименование предприятий и видов работ	Рекомендуемый режим работы производства ТО и ТР подвижного состава на линии			
	Число дней работы в году, дн	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены, ч	Период выполнения (смены)
АТП и ПАТО				
Уборочно-моечные работы ЕО	302	2	8	II,III
	357	3	7	I,II,III
	365	3	7	I,II,III
Диагностирование общее и углубленное	250	1	8	I
	302	2	8	I и II
Первое техническое обслуживание	250	1	8	II
	302	2	8	II,III
Второе техническое обслуживание	250	1	8	I
	302	2	8	I,II
Регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР	250	2	8	I,II
	302	3	7-8	I,II,III
	357	3	7	I,II,III
Агрегатные, слесарно-механические, электротехнические, радиоремонтные, шиномонтажные, вулканизационные, кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатывающие, обойные работы, ремонт приборов системы питания	250	1	8	I
	302	2	8	I,II
Таксометровые и аккумуляторные работы ТР	302	2	8	I,II
	357	2	8	I,II
Малярные работы ТР	250	1	7	I
	302	2	7	I,II

Для наглядного представления принятых решений следует составить сводную таблицу режимов работы производственных подразделений и совмещенный график работы автомобилей на линии (маршруты) производственных подразделений ТО и ТР. Пример такого графика для одного из вариантов показан на рисунке 6.

Таблица 1.5

Режимы работы производственных подразделений

Наименование производственных подразделений	Режим работы подразделений			
	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены, ч	Период выполнения (смены)
Зона ЕО				
Посты Д-1 и Д-2				
Зона ТО-1				
Зона ТО-2				
Зона ТР				
Ремонтные участки				
Промежуточный склад				

1.4.5. Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики

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

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

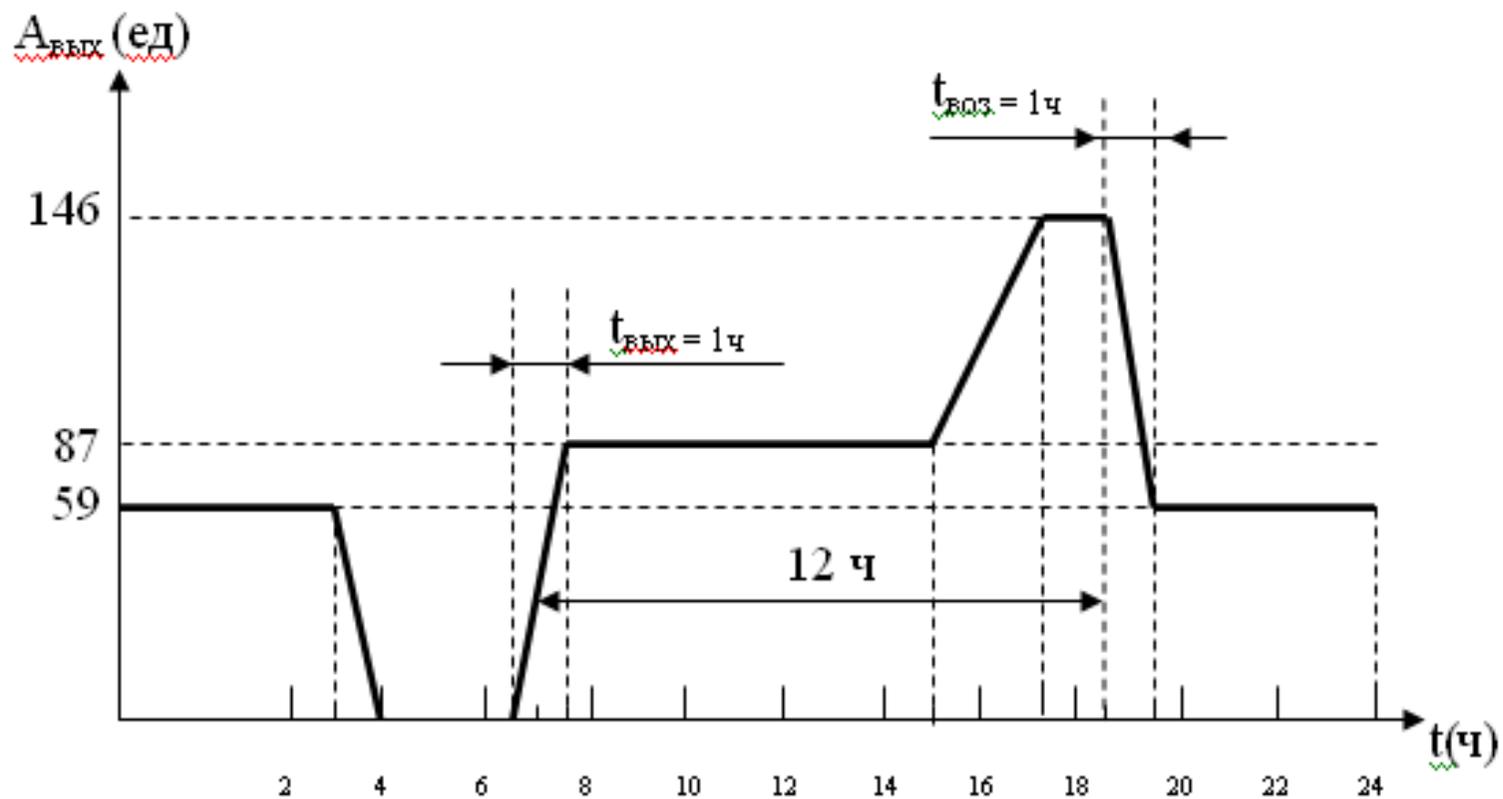
Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике - расчет количества постов.

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

Количество постов рассчитывается по формуле:

$$n_{ТО} = \frac{\tau_{П}}{R}, \quad (1.48)$$

где: $\tau_{П}$ - такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту, мин.



Рабочие смены	Смена III	Смена I	Смена II
Промежуточный склад			
Ремонтные цеха			
Зона ТР			
Зона ТО-2			
Зона ТО-1			
Д-1, Д-2			
ЕО			
Автомобили на линии			

Рисунок 6. Пример суточного графика работы автомобилей на линии и производственных подразделений АТП

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

Такт поста рассчитывается по формуле:

$$\tau_{\Pi} = \frac{\sum T_i^F \cdot 60 \cdot K_H}{N_i^F \cdot P \cdot K_H} + t_{\Pi}, \text{ мин}, \quad (1.49)$$

где: $\sum T_i^F$ - годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1, ТО-2, чел·ч (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости ТО-1 и ТО-2);

K_H - коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по приложению 14);

P - численность одновременно работающих на посту (принимается по приложению 15);

N_i^F - годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуж.;

K_H - коэффициент использования рабочего времени поста (принимается по приложению 16);

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

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{CM} \cdot C_{CM} \cdot 60}{N_i^{CM}}, \text{ мин}, \quad (1.50)$$

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

C_{CM} - число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 1.4.4);

N_i^{CM} - сменная программа ТО-1 или ТО-2, обслуж.

1.4.5.2 Расчет количества линий ТО-1 и ТО-2 при организации производственного процесса поточным методом

Количество линий зон ТО-1 или ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$n_{Л} = \frac{\tau_{Л}}{R}, \quad (1.51)$$

где: $\tau_{Л}$ - такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с поста на пост, мин.

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

Такт поста рассчитывается по формуле:

$$\tau_{\Pi} = \frac{\sum T_i^F \cdot 60}{N_i^F \cdot P \cdot n_{TO}} + \frac{L_a + a}{V_K}, \quad (1.52)$$

где: $\sum T_i^F$ - годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1 или ТО-2, чел·ч (принимается по результатам расчетов годовой трудоемкости ТО-1 и ТО-2);

N_i^F - годовая программа по ТО-1 или ТО-2, обслуж.;

P - численность одновременно работающих на посту (принимается по приложению 15);

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

L_a - габаритная длина автомобиля (автопоезда), м (принимается в соответствии с [7]);

a - интервал между автомобилями на линии, м ($a=1,2 - 2,0$ м);

V_K - скорость конвейера, м/мин ($V_K = 10 - 15$ м/мин).

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{CM} \cdot C_{CM} \cdot 60}{N_i^{CM}}, \text{ мин} \quad (1.53)$$

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

C_{CM} - число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 1.4.4);

N_i^{CM} - сменная программа ТО-1 или ТО-2, обслуж.

1.4.5.3 Расчет количества линий зоны ЕО

Количество линий зоны ЕО рассчитывается по формуле:

$$n_{Л} = \frac{\tau_{Л}}{R}, \quad (1.54)$$

где: $\tau_{Л}$ - такт линии, т.е. время между очередным перемещением автомобиля с поста на пост, мин.

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

Такт линии рассчитывается по формуле:

$$\tau_{Л} = \frac{60}{N_V}, \text{ мин} \quad (1.55)$$

где: N_V - производительность моечной установки, авт./ч.

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{CM} \cdot C_{CM} \cdot 60}{N_{EO}^{CM}}, \text{ мин} \quad (1.56)$$

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

C_{CM} - число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы производственных подразделений, согласно п. 1.4.4);

N_{EO}^{CM} - сменная программа по ЕО, обслуж.

1.4.5.4 Расчет количества постов зоны текущего ремонта (ТР), общей и поэлементной диагностики

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

$$n = \frac{T_i^r \cdot K_H}{D_{PT} \cdot t_{CM} \cdot C_{CM} \cdot P \cdot K_H}, \quad (1.57)$$

где: T_i^r - годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики, чел.ч.;

D_{PT} - число рабочих дней в году зоны ТР или участка Д-1 (Д-2), дн (принимается по данным п. 1.4.4);

t_{CM} - продолжительность работы зоны ТР или участка Д-1 (Д-2) за одну смену, ч (принимается по данным п. 1.4.4);

C_{CM} - число смен в сутки (принимается по данным п. 1.4.4);

P - численность одновременно работающих на посту (принимается по приложению 15);

K_H - коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по приложению 16);

Количество постов Д-1 и Д-2 после расчета должно быть согласовано с рекомендациями [14] и приложением 4.

Резервное количество постов зоны ТР рассчитывается по формуле:

$$n_{рез} = (K_H - 1) \cdot n, \quad (1.58)$$

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

В зоне ТР для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ предусматриваются универсальные и специализированные посты, примерное соотношение которых приводится в приложении 3

1.4.6 Распределение исполнителей по специальностям и квалификациям

Общее количество исполнителей на объекте проектирования, полученное ранее расчетом в п. 1.3.10 необходимо распределить по специальностям (видам работ) и квалификации.

В проектах по зонам технического обслуживания количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом примерного распределения общего объема работ по ТО (см. приложение 1). Результаты расчета и принятое количество исполнителей различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий целесообразно представить в виде таблицы 1.6.

Таблица 1.6

Распределение исполнителей в зоне ТО по специальностям и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей		Квалификация (разряд)
		расчетное	принятое	
1. Диагностические				
2. Крепежные				
3. Регулировочные				
4. Электротехнические				
5. По системе питания				
6. Шинные				
7. Смазочные, заправочно- очистительные				
ИТОГО:	100			

В проекте по зоне текущего ремонта количество исполнителей для отдельных видов работ определяется с учетом распределения постовых работ ТР (см. приложение 1). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом возможного их совмещения целесообразно представить в виде таблицы 1.7.

Таблица 1.7

Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям и квалификации

Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей		Квалификация (разряд)
		расчетное	принятое	
1. Диагностические				
2. Регулировочные				
3. Разборочно-сборочные				
4. Сварочно-жестяницкие				
ИТОГО:				

Для специализированных постов в зоне ТР распределение исполнителей по постам необходимо провести с учетом решения, принятого ранее в п. 1.4.5.

В проектах по ремонтным участкам (цехам), где общее количество исполнителей составляет несколько человек, целесообразна специализация исполнителей по отдельным видам работ или по ремонту отдельных агрегатов, узлов или приборов. При решении этой задачи необходимо использовать примерное соотношение между исполнителями различных специальностей, приведенное в типовых проектах рабочих мест в АТП [17].

Таблица 1.8

Распределение исполнителей ремонтного участка по специальностям и квалификации

Виды работ	Специальность рабочего	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей		Квалификация (разряд)
			расчетное	принятое	
ВСЕГО:					

Решение вопроса о выборе квалификации исполнителей в различных производственных подразделениях должно выполняться с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест в АТП [17].

В проекте по диагностике в соответствии с рекомендациями Руководства по диагностике подвижного состава [14] работы по диагностированию

выполняют инженеры-диагносты (инженеры или техники). Поэтому распределение исполнителей по специальностям и квалификации для этих проектов не выполняется.

1.4.7 Подбор технологического оборудования

Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций рабочих мест в АТП [17], Руководства по диагностике технического состояния подвижного состава [14] и табеля гаражно-технологического оборудования.

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

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

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

Перечень оборудования и оснастки целесообразно представить в виде таблиц 1.9 и 1.10.

Таблица 1.9

Технологическое оборудование и организационная оснастка

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

Таблица 1.10

Технологическая оснастка

Наименование	Модель, ГОСТ	Количество
1	2	3

1.4.8 Расчет производственной площади объекта проектирования

В проекте по зонам технического обслуживания, диагностике в зоне текущего ремонта расчет производственной площади производится по формуле:

$$F_3 = (f_a \cdot n + F_{об}) \cdot K_n, \text{ м}^2 \quad (1.59)$$

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

n – количество постов в зоне ТО, ТР или постов диагностики (принимается по данным расчета таблицы в п. 1.4.5);

$F_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами или линиями, м^2 (принимается по данным табл. 1.9);

K_n – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования (принимается по данным табл. 1.11).

Таблица 1.11

Коэффициент плотности расстановки оборудования

№ п/п	Наименование производственных участков	Коэффициент плотности расстановки оборудования
1	Зоны ТО и ТР	4,5
2	Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов систем питания, таксометровый, радиоремонтный, обойный, вулканизационный, арматурный	3,5-4,0
3	Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5-5,0
4	Моторный, агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0-4,5

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

$$F_3 = L_3 \cdot B_3, \text{ м}^2, \quad (1.60)$$

где: L_3 – длина зоны ТО, м;

B_3 – ширина зоны ТО, м.

Длина зоны ТО рассчитывается по формуле:

$$L_3 = L_{л} + 2a_l, \text{ м}, \quad (1.61)$$

где: $L_{л}$ – рабочая длина линии ТО, м;

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

Рабочая длина линии ТО рассчитывается по формуле:

$$L_{л} = f_a \cdot n + a \cdot (n-1), \text{ м}, \quad (1.62)$$

где: f_a – габаритная длина автомобиля, м;

n – число постов в зоне;

a – расстояние между автомобилями, м (принимается равным 1,5-2,0 м)

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

Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющих одинаковый для всего здания шаг, равный 6 или 12 м, одинаковый размер пролетов с модулем 6 м, т.е. 12, 18, 24 м и более.

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

$$F_{цех} = K_n \cdot f_{об}, \text{ м}^2, \quad (1.63)$$

где: $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, м^2 (принимается по данным табл. 1.8);

K_n – коэффициент плотности расстановки оборудования (принимается из табл. 1.10).

Окончательная принимаемая площадь должна быть уточнена по размерам соответствующего цеха (участка) в «Типовых проектах организации труда на производственных участках АТП» [17].

Отступление от расчетной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в пределах $\pm 20\%$ для помещений площадью до 100м^2 и $\pm 10\%$ для помещений свыше 100м^2 . Компоновка технологического оборудования и организационной оснастки на объекте проектирования должна учитывать схему технологического процесса и выполняться с учетом минимального передвижения рабочих в процессе труда и соблюдения нормируемых расстояний между оборудованием в соответствии со СНИП 11-93-74 и ОНТП-01-91 [1] и должна быть представлена в графической части проекта на листе формата А1 с учетом требований, изложенных в методических указаниях по оформлению пояснительной записки в графической части курсового проекта.

1.5 Рекомендации по проектированию производственных подразделений АТП

Для зон ЕО, ТО и ТР следует использовать высокогабаритные помещения в основных производственных корпусах, с использованием приточно-вытяжной вентиляции (в виду большой загазованности от работающих двигателей автомобилей).

Для заезда и выезда автомобилей из зоны следует проектировать самый современный тип ворот- подъемно-складные с электромеханическим приводом. В нижней части ворот следует предусмотреть устройство в виде щелевидного воздушного коллектора, связанного с калорифером, для создания тепловой завесы (предотвращения попадания холодного воздуха в зимнее время на рабочие места). Наиболее эффективно нижнее расположение тепловой завесы, когда коллектор вмонтирован в пол в полости ворот. Ее также следует изобразить на чертеже планировки.

Зоны ЕО оснащаются поточными линиями (с учетом потребного расчетного количества) в виде прямоточных канав, связанных водостоками с очистительными сооружениями или установками для полной очистки воды, с целью повторного (многократного) использования ее для мойки подвижного состава.

Основным технологическим оборудованием для зон ЕО являются механизированные моечные комплексы, некоторые модели с полностью автоматическим управлением. Для мойки легковых автомобилей, автобусов, микроавтобусов, трейлеров и т.д. используют установки щеточного типа. Для грузовых автомобилей установки струйного типа. Их следует изобразить на соответствующих постах поточных линий (дать упрощенный вид сверху).

Для ручной мойки используются установки высокого давления. Установки указанного типа можно использовать на специально выделенном посту для мытья днища и агрегатов, включая двигатели, всех типов подвижного состава АТП. При наличии такого поста в зону ЕО можно ставить на тележках и отдельные агрегаты для внешней мойки перед ремонтом в моторном или агрегатном отделении. Указанный пост и установки для мойки следует графически изобразить на листе планировки зоны ЕО.

При графическом изображении планировок **зон ТО или ТР** следует руководствоваться:

- расчетным количеством постов для проектируемой производственной зоны;

- таблицей распределения постов по типу и назначению;
- предварительно разработанной схемой расположения постов в зоне, учитывая организацию движения автомобилей в АТП перед постановкой автомобилей на посты.

Сначала следует дать условное изображение всех постов, с учетом всех нормативных расстояний (приложения 29, 30): между боковыми сторонами, от передней части до стационарно установленной организационной оснастки и т.д. (размеры постов, изображенных на листах графической части, должны равняться (в масштабе) габаритам автомобилей, устанавливаемых на эти посты).

На всех постах (кроме обычных напольных, когда в ходе работ не требуется доступ к автомобилю снизу) необходимо также условно изобразить осмотровые каналы или подъемники выбранного типа.

После графического изображения на листе строительных элементов здания следует проставить все габаритные размеры здания, вспомогательных помещений, зоны для маневрирования автомобилей (предварительно изобразив ее тонкой линией), подъемников, осмотровых канав, а также дать привязочные размеры для монтажа подъемников и строительства осмотровых канав, т.е. все размеры, необходимые для строителей и монтажников.

Затем надо произвести расстановку стационарной организационной оснастки (например, у стены перед постами располагают слесарные верстаки, тумбочки для инструмента, секционные стеллажи для мелких узлов и деталей и т.п.) и дать их условное изображение. На каждом посту целесообразно иметь инструментальные тележки, а на постах со съемом колес следует расположить тележки с вертикальными секциями для временного складирования снятых колес. Необходимо предусмотреть установку вспомогательного технологического оборудования (например, сверлильных и заточных станков, смазочно-заправочного оборудования и т. д.). При необходимости доступа сверху к автомобилю, вывешенному на подъемнике (например, к двигателю), следует иметь подкатные лестницы-трапы с рабочими площадками (одну-две на зону).

В зонах ТО-1 и ТО-2 целесообразно проектировать специализированный пост для всех видов смазочно-заправочных работ

Помимо технологического оборудования и организационной оснастки на каждого рабочего зон ТО и ТР, следует предусмотреть наличие необходимой технологической оснастки (инструмент, приспособления для ТО и ремонта).

На въезде в зоны ТО и ТР следует оборудовать тамбурные посты для ожидания постановки автомобилей на соответствующие посты то или ТР, а также отогрева в зимнее время.

Производственные отделения служат для проведения диагностических и регулировочных работ (а при необходимости и ремонта) снятых на постах зоны ТО2 или ТР узлов и агрегатов автомобилей, поэтому располагать их следует как можно ближе к соответствующим постам производственных зон.

После составления схемы предлагаемого технологического процесса в отделении и согласования его с преподавателем, необходимо подобрать технологическое оборудование, организационную и технологическую оснастку; далее подсчитать площадь, занимаемую в плане, умножить на коэффициент плотности $K_{пл}$, определить в расчетной части потребную площадь для отделения. Для жестяницко-сварочных и малярных отделений, в которых организуют посты, с заездом на них автомобилей, методика определения площади несколько иная.

Полученные площади следует откорректировать (кратность должна быть равна 3 м). Наиболее часто для отделений используют площадь с размерами 6 x 6 (36 кв.м); 61 x 9 (54 кв.м); 6 x 12 (72 кв.м) и т.д. Для жестяницко-сварочных и малярных отделений площадь значительно выше 12 x 12 (144 кв.м); 12 x 24 (288 кв.м) и т. д.; ее размер зависит от конкретных условий, технологической необходимости и количества постов в отделении.

Для проектирования производственных отделений выбирают более низкогабаритные помещения. Все отделения оснащают элементами приточно-вытяжной вентиляции.

Графическое изображение проектируемого отделения следует начинать с изображения производственного подразделения и отдельных отгороженных участков со специфическими условиями труда (если таковые имеются), со строительными элементами (окна, двери и т.д.). Расстановку оборудования и организационной оснастки надо производить с учетом разработанной схемы организации технологического процесса. Это позволит до минимума снизить нерациональные передвижения рабочих.

Если отсутствуют образцы условных обозначений изображения в плане какого-либо оборудования, следует изобразить упрощенно контур (вид сверху).

Вычерчивать оборудование и организационную оснастку в отделениях следует строго в принятом масштабе.

При графическом проектировании производственных отделений необходимо руководствоваться общепринятыми правилами:

1. У окон, в наиболее освещенных дневным светом местах, следует располагать низкогабаритную организационную оснастку и оборудование с высоким коэффициентом использования.

2. Высокогабаритное технологическое оборудование с высоким коэффициентом использования следует размещать у стен возле окон.

3. Оборудование с низким коэффициентом использования и вспомогательная организационная оснастка могут устанавливаться в наименее освещенных местах на удаленной от окон площади.

4. Различного типа стенды для разборки и сборки ремонтируемых агрегатов и узлов следует также размещать в хорошо освещенной части отделения (например, возле верстаков напротив окон).

5. Между технологическим оборудованием и организационной оснасткой должны соблюдаться нормативные расстояния для свободного перемещения рабочих.

В моторных и агрегатных отделениях при механизации подъемно-транспортных работ используют электромеханические тали, учитывая возможность перемещения их вместе с грузом по проложенному на потолочном перекрытии монорельсу.

В соответствии с требованиями правил ТБ, монорельс должен располагаться точно по оси установленных в отделении стендов, поэтому следует стремиться к рядной расстановке стендов для разборки-сборки и ремонта агрегатов по одной общей оси.

По завершении всех графических работ по проектируемому отделению, простановки привязочных (для стационарно установленных стендов) габаритных и других размеров, необходимых строителям-монтажникам, нанесения в соответствующих местах условных обозначений приточно-вытяжной вентиляции, подвода сжатого воздуха, электроэнергии и т.д. следует крупным шрифтом указать наименования смежных с проектируемым отделением зон производственных и вспомогательных отделений

Специфика **жестяницко-сварочных и малярных** отделений заключается в возможности заезда автомобилей на посты, расположенные в указанных отделениях. Здесь проектируются посты универсального типа для выполнения мелкого ремонта и правки отдельных элементов кузова и рам автомобилей, для подготовки автомобилей к окраске (частичной или полной) и специализированные посты, оборудованные стендами и установками для правки кузовов с сильными механическими повреждениями. При

необходимости доступа к нижней части автомобилей используют опрокидыватели.

Целесообразно в крупных АТП отделять посты с большим объемом сварочных работ друг от друга легкими пожаростойкими перегородками.

Помимо указанных постов (напольного типа), в отделении следует предусмотреть помещение для хранения лакокрасочных материалов. При наличии окон в стенах помещения возле одного из них следует спроектировать помещение для подготовки лакокрасочных материалов (подбор колера краски следует производить только при естественном дневном освещении). Для перемешивания краски промышленность выпускает специальные установки.

Из технологического оборудования основными являются окрасочно-сушильные камеры.

Посты подготовки следует отделять друг от друга раздвижными шторами из специального материала.

Для частичной сушки окрашенных отдельных элементов используют передвижные установки на тележках, с излучающими панелями с ламповыми или трубчатыми электронагревателями инфракрасного излучения.

Жестянико-сварочные и малярные отделения целесообразно располагать рядом для удобства перемещения автомобилей (при этом следует использовать ворота герметичного типа, ввиду большой пожароопасности работ в данных отделениях).

После окончания графической планировки вышеуказанных отделений следует проставить все необходимые габаритные и привязочные размеры, изобразить условные обозначения системы вентиляции и т.д.

Для **аккумуляторных отделений**, при проектировании участка для зарядки аккумуляторных батарей, следует помнить, что он относится к особо взрывоопасному производству, поэтому стены и перегородки должны быть выполнены из кирпича или железобетонных конструкций, а одна из дверей должна обязательно открываться на улицу.

Примеры планировок приведены в приложениях 18- 28.

1.6 Технологическая карта

В данном разделе проекта в соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать технологический процесс технического обслуживания или текущего ремонта автомобиля (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Технологический процесс ТО, диагностики или ТР представляет собой совокупность операций по соответствующим воздействиям, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента, приспособлений и других средств механизации с соблюдением технических требований (технических условий).

Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде операционно-технологической или постовой технологической карты.

- **Операционно-технологическая карта** отражает последовательность операций видов ТО (диагностики) или отдельных видов работ по этим воздействиям по агрегату или системе автомобиля. В соответствии с требованиями [1] она выполняется на формах 1 и 1а МУ-200-РСФСР-12-0139-81 (см. Приложения 12 и 14).

- **Постовая технологическая карта** отражает последовательность операций ТО (диагностики) по агрегатам (агрегату) или системам (системе), которые выполняются на одном из постов ТО (диагностики). В соответствии с требованиями [1] постовая технологическая карта выполняется на формах 2 или 2а МУ-200-РСФСР-12-0139-81 (см. Приложения 13 и 14).

Технологический процесс ТР топливной аппаратуры, разборочно-сборочные, вулканизационные, шинные, аккумуляторные, арматурно-кузовные, столярные, обойные работы ТР оформляются в виде маршрутной карты.

- **Маршрутная карта** отражает последовательность операции по ремонту агрегата или механизма автомобиля в одном из подразделений ТР. В соответствии с требованиями ГОСТ 3.1105-84 маршрутная карта, выполняется на формах 1 или 1а (см. Приложения 15)

Технологическая карта ТО, диагностики или ТР представляет собой совокупность переходов, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента и приспособлений с соблюдением технических требований (технических условий)

Технологические операции ТО, диагностики или ТР оформляются в виде операционных карт слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ по ГОСТ 3.1407-86, форма 1 или 1а (см. Приложения 16).

Для разработки технологических карт процессов и операций необходимо использовать специальную техническую литературу, в которой освещены вопросы типовой технологии выполнения ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

1.7 Расчет уровня механизации производственных процессов на объекте проектирования

Уровень механизации производственных процессов определяется двумя показателями:

- степенью охвата рабочих механизированным трудом;
- уровнем механизированного труда в общих трудозатратах.

Для расчета уровня механизации необходимы следующие исходные данные:

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

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

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

Оборудование, приспособления и инструмент, не имеющие механизированных приводов, в этот перечень не включаются.

Перечень оборудования и инструмента необходимо свести в таблицу. При заполнении таблицы следует иметь в виду следующие положения:

- в каждом из подразделений ТО (ТР) основные рабочие делятся на две группы: использующие механизированное оборудование и инструменты и не использующие его. Последние заносятся в строку «Прочее не механизированное оборудование»;

- при организации технологического процесса ТО на специализированных постах заполнение таблицы следует проводить для каждого из постов. При выполнении ТО на универсальных постах следует использовать рекомендации, приведенные ниже для зоны ТР

- для зоны ТР с универсальными постами, когда рабочие не закреплены за конкретным оборудованием и механизированным инструментом, выделяется группа рабочих, не использующих оборудование и инструмент (P_p), а отнесение остальных рабочих к соответствующим группам производится по соотношению суммарного времени работы оборудования и механизированного инструмента к общей продолжительности работы рассматриваемой группы рабочих;

- для зоны ТР со специализированными постами заполнение таблицы следует выполнять по каждому из постов отдельно;

- заполнение графы 4 таблицы производится на действующем предприятии на основе анализа фактического использования инструмента, в проектах - на основе средних значений коэффициента механизации «К» и коэффициента простейшей механизации «И».

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

Числовые значения коэффициентов механизации определяются для каждой единицы оборудования в перечне. Для оборудования, применяемого при механизированном способе выполнения работ, используется коэффициент механизации «К», для оборудования, применяемого при механизировано - ручном способе, применяется коэффициент простейшей механизации «И». Примерные укрупненные числовые значения коэффициентов механизации «К» и «И» рассчитываются по формулам:

$$K = \frac{t_{об}}{t_{см}}, \quad (1.64)$$

$$И = \frac{t_{см}}{t_{об}} \cdot 0,3, \quad (1.65)$$

где: $t_{об}$ - суммарное время работы оборудования за сутки, ч;

$t_{см}$ - суммарная продолжительность смен работы подразделения, ч;

Следует иметь в виду, что при расчете уровня механизированного труда в общих трудозатратах, если одним рабочим используется два или несколько видов оборудования, расчетные коэффициенты механизации следует суммировать. При этом суммарный коэффициент «К» не может быть более 1,0, а суммарный коэффициент «И» - не более 0,3.

При отнесении работ к тому или иному способу выполнения следует руководствоваться следующими положениями:

- к механизированному способу относят работы, выполненные с помощью машин, механизмов, станков, аппаратуры, имеющих электрические, пневматические, гидравлические и другие механизированные приводы, а также

работы по наблюдению и контролю за действием автоматов, механизмов и поточных линий;

- к механизировано-ручному способу – с помощью механизированного инструмента, имеющие различные приводы;

- к ручному способу – с помощью простейших орудий труда (гаечных ключей, ручной дрели, ручной электро- и газосварки, резки и т.п.).

1.7.1 Расчет степени охвата рабочих механизированным трудом

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

$$C = C_m + C_{mp}, \% \quad (1.66)$$

где: C_m - степень охвата рабочих механизированным трудом, %,

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

Степень охвата рабочих механизированным трудом рассчитывается по формуле:

$$C_m = \frac{P_m}{P_m + P_{mp} + P_p} \cdot 100\%, \quad (1.67)$$

где: P_m - количество рабочих во всех сменах в данном подразделении, выполняющих работу механизированным способом, чел;

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

P_p - количество рабочих во всех сменах, выполняющих работу вручную, чел.

Степень охвата рабочих механизированно-ручным трудом рассчитывается по формуле:

$$C_{mp} = \frac{P_{mp}}{P_m + P_{mp} + P_p} \cdot 100\%, \quad (1.68)$$

Обозначения, принятые в формуле (6.5), аналогичны обозначениям в формуле (6.4)

1.7.2 Расчет уровня механизированного труда в общих трудовых затратах

Общий уровень механизированного труда в общих трудовых затратах в подразделении ТО (ТР) рассчитывается по формуле:

$$U_M = U_{MT} + U_{MP}, \% \quad (1.69)$$

где: U_{MT} – уровень механизированного труда в общих трудовых затратах, %;

U_{MP} - уровень механизированно-ручного труда в общих трудовых затратах, %

Уровень механизированного труда в общих трудозатратах рассчитывается по формуле:

$$y_{\text{MT}} = \frac{P_{\text{м1}} \cdot K_1 + P_{\text{м2}} \cdot K_2 + \dots + P_{\text{mn}} \cdot K_n}{P} \cdot 100, \% \quad (1.70)$$

где: $P_{\text{м1}}, P_{\text{м2}}, \dots, P_{\text{mn}}$ – количество рабочих, выполняющих работу механизированным способом на соответствующем оборудовании, чел;

K_1, K_2, \dots, K_n – коэффициент механизации оборудования, используемого соответствующими рабочими.

Уровень механизировано-ручного труда в общих трудозатратах рассчитывается по формуле:

$$y_{\text{MP}} = \frac{P_{\text{мп1}} \cdot I_1 + P_{\text{мп2}} \cdot I_2 + \dots + P_{\text{мпn}} \cdot I_n}{P} \cdot 100, \% \quad (1.71)$$

где: $P_{\text{мп1}}, P_{\text{мп2}}, \dots, P_{\text{мпn}}$ – количество рабочих, выполняющих работу механизировано-ручным способом на соответствующем оборудовании, чел;

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

В приложении 26 приведены примерные укрупненные значения по уровню механизации производственных процессов ТО и ТР для АТП различных типов и мощности, полученных на основе действующих норм технологического оборудования и анализа типовых и индивидуальных проектов.

1.8 Охрана труда и окружающей среды

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

При выполнении раздела рекомендуется использовать литературу по предмету «Безопасность жизнедеятельности» [8], [12], [6]

В разделе следует решить задачи, указанные ниже.

1.8.1 Общая характеристика организации работы по охране труда

Материал по данному вопросу рекомендуется изложить в следующей последовательности:

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

1.8.2 Основные производственные вредности

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

1.8.3 Оптимальные метеорологические условия

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

1.8.4 Освещение

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

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

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

1.8.5 Производственный шум, ультразвук и вибрация.

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

1.8.6 Требования к технологическим процессам и оборудованию

С учетом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте необходимо изложить требования по технике безопасности применительно к оборудованию и технологическим процессам на объекте проектирования.

1.8.7 Электробезопасность.

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

1.8.8 Пожарная безопасность.

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

1.8.9 Охрана окружающей среды.

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

1.9 Заключение

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

2 Методические указания по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта

2.1 Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с методическими рекомендациями по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых проектов/работ для очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения ВоГТУ (утверждены приказом ректора от 14.02. 2012 № 01-69) [10].

- Компьютерная верстка текста выполняется в соответствии с таблицей 2.1. Страницы текста КП и включенные в текст иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60. КП должен быть отпечатан на компьютере на одной стороне листа белой бумаги (210x297 мм, WHITE. 80g/m²).

Таблица 2.1

Компьютерная верстка текста

Наименование элементов	1 –й вариант (предпочтительный)	2 –й вариант (допустимый)
1	2	3
Заголовок главы		
Новая страница	Да	Да
Шрифт Times New Roman, пт	16 (полуж.)	14 (полуж.)
Абзацный отступ, см	1,0-1,2	0,8-1,0
Интервал до, пт	0	0
Интервал после, пт	20	15
Выравнивание	Слева	Слева
Межстрочное расстояние	1,5 инт.	1 инт.
Заголовок пункта		
Новая страница	Нет	Нет
Шрифт Times New Roman, пт	14 (полуж.)	12 (полуж.)
Абзацный отступ, см	1,0-1,2	0,8-1,0
Интервал до, пт	12	10
Интервал после, пт	8	5
Выравнивание	Слева	Слева
Межстрочное расстояние	1,5 инт.	1 инт.

Продолжение таблицы 2.1

Наименование элементов	1 –й вариант (предпочтительный)	2 –й вариант (допустимый)
Основной текст		
Шрифт Times New Roman, пт	14	12
Шрифт номера страницы Times New Roman, пт	14	12
Абзацный отступ, см	1,0-1,2	0,8-1,0
Выравнивание	Полное	Полное
Межстрочное расстояние	1,5 инт.	1 инт.
Размер символов в математических выражениях соответствует шрифту, пт	14	12
Подписи к рисункам и заголовкам таблиц		
Шрифт Times New Roman, пт	12	10
Параметры документа		
Размер бумаги, мм	А4 (210x297)	
Верхнее поле, мм	20	
Нижнее поле, мм	20	
Правое поле, мм	10	
Левое поле, мм	30	

- Вне зависимости от способа выполнения курсового проекта качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

- При выполнении записки необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей записке. Линии, буквы, цифры и знаки должны быть четкие, не расплывшиеся. При необходимости вписать в текст отдельные слова, формулы, условные знаки, выполнить иллюстрации пользоваться следует черными или темно-синими чернилами, пастой или тушью.

- Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста (графика) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом. Повреждения листов,

помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графика) не допускаются.

- Сокращение русских слов и словосочетаний – по ГОСТ 7.12-93.

Не следует сокращать слова и словосочетания: графа, уравнение, формула, так как, так что, например, более или менее, главным образом, должно быть, около, таким образом, так называемый.

Не допускается:

- применять профессиональные слова и выражения (техницизм, жаргонизм, профессионализм);

- применять для обозначения одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу, а также использовать иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять произвольные словообразования.

- Структурные элементы КП

Наименования структурных элементов: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «НАИМЕНОВАНИЕ ГЛАВ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ». Заголовки структурных элементов располагаются в середине строки, без точки в конце, прописными буквами.

Основную часть КП следует делить на главы, пункты и подпункты. При делении текста записки на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

- Нумерация глав, пунктов, подпунктов

Главы, пункты и подпункты обозначаются арабскими цифрами без точки и записываются с абзацного отступа. Главы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Введение и заключение не нумеруются.

Пример: 1, 2, 3 и т.д.

Номер пункта включает номер главы и порядковый номер пункта, разделенные точкой.

Пример: 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

Номер подпункта включает номер главы, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

Пример: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.

После номера главы, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Если глава имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, если после скобок, то со строчной буквы, если после точки, то с прописной буквы.

Главы должны иметь заголовки. Заголовки пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

- Нумерация страниц

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц записки. Номер страницы на титульном листе и на листах задания не проставляют, но в нумерации учитывают.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц записки. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу. На листах с иллюстрациями, расположенными с поворотом по часовой стрелке, номер страницы не ставится.

- Иллюстрации и их нумерация

- Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в записке, должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД и быть четкими. Иллюстрации при необходимости сканируются и помещаются в текст записки «кадром». Иллюстрации выполняются посредством компьютерной печати (в т.ч. в цветном изображении).

- Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки под рисунком.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Пример: Рисунок 1.1.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией

арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Пример: Рисунок 1.3 – Детали прибора.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных

Пример: Рисунок 1 – Детали прибора.

Если на рисунке имеются цифровые или буквенные обозначения, они должны быть описаны в тексте или объяснены под рисунком. В случае записи под рисунком позиции отделяют друг от друга точкой с запятой, номера позиций отделяют от расшифровок знаком тире

Пример: Рисунок 1 – Водозабор руслового типа:

1 – водоприемник; 2 – самотечные водоводы; 3 – сифонные водоводы; 4 – береговой колодец.

- При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах главы.

- Таблицы

- Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в записке. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

- Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

- Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номера главы и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Если в записке одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1». Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

- Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они

имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

- Примечания и сноски

- Примечания приводят в записке, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требования.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа и не подчеркивать. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

- Дополнительное пояснение оформляется в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками «*». Сноску располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева. Сноску к таблице располагают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

- Формулы

- Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Формулы набираются во встроенном редакторе формул. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула не помещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (÷), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «x». Переносить на другую строку допускается только самостоятельные члены формулы. Не допускается при переносе деление показателей степени, выражений в скобках, дробей и т.п. В формулах точка или знак умножения не ставится перед буквенным символом, а также перед скобкой и после скобки. В рамку формула не обводится и цветом не выделяется.

- Пояснение значений символов и числовых коэффициентов с

расшифровкой их размерности следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Перечень символов располагают с новой строки после слова «где» в виде колонки.

Символ отделяют от расшифровки знаком тире. После расшифровки каждого символа ставят точку с запятой, размерность буквенного обозначения отделяют от текста запятой.

Пример:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, км \quad (3.1)$$

где L_1^H - нормативная периодичность ТО-1, км (принимается по табл. 2.1[1]);

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 2.8. [1])

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается по табл. 2.10. [1])

- Формулы в записке следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей записки арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах главы. В этом случае номер формулы состоит из номера главы и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Одну формулу обозначают – (1). В многострочной формуле номер формулы пишут против последней строки.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (1.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

Пример:... в формуле (1).

- Библиографические ссылки

Во всех случаях использования цитат, формулировок, формул, графиков, таблиц, рисунков и др., заимствованных из опубликованных источников, необходима соответствующая ссылка на них. Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки.

Примеры: [21], что означает 21-ый источник.

Согласно [2]..., в [1] приведено описание работы ..., график работы

определяется по формуле (2.1)... Как показано в [3], характеристики имеют вид..., см. рис. 1.2..., см. табл.1.3.

Если текст цитируется не по первоисточнику, а по другому изданию, то ссылку следует начинать со слов «Цит. По...». Когда надо подчеркнуть, что источник, на который делается ссылка, - лишь один из многих, используют слова «См...например...».

При ссылках на стандарты в основном тексте записки указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при наличии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

- Содержание пояснительной записки следует помещать в ее начале на заглавном листе, а список литературы – в конце записки.

- При составлении содержания в него следует включать названия всех разделов без каких-либо изменений и указать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

- В списке литературы для каждого из литературных источников указываются фамилия и инициалы автора (авторов), точное и полное название источника, место издания, издательство, год издания. Пример оформления списка литературы приведен в конце настоящего учебного пособия.

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

- план объекта проектирования,
- краткая характеристика объекта проектирования,
- условные обозначения, принятые на плане;
- спецификация технологического оборудования и оргоснастки.

Компоновка технологического оборудования и оргоснастки, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должны учитывать рекомендации Типовых проектов рабочих мест АТП [7], а также по требованиям Строительных норм и правил (СниП 11-93-74) предприятий по обслуживанию автомобилей.

План объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТом масштабе уменьшения (1:15, 1:20; 1:40, 1:50, 1:75, 1:100) таким расчетом, чтобы он занимал примерно 3/4 от общей площади листа формата А1. На плане необходимо указать:

- общие габаритные размеры объекта проектирования,
- установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования, связанного с подведенными коммуникациями

(подвод электроэнергии, подвод сжатого воздуха, подвод воды, местный вентиляционный отсос и т.д.),

- ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания,

- ширину оконных и дверных проемов,

- места установки элементов технологической оснастки.

Технологическое оборудование и организационная оснастка на плане должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему. Форма и размеры спецификации приведены в Приложении 19 Методических указаний.

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Текстовая часть надписи спецификации и чертежа должна быть выполнена чертежным шрифтом. Пример оформления основной надписи (углового штампа) для курсового проекта приведен в Приложении 20 Методических указаний.

На свободной части поля чертежа должны быть представлены характеристика объекта проектирования и принятые условные обозначения. В характеристике объекта проектирования должно быть отражено:

- площадь объекта проектирования в м²;

- количество постов (для зон ТО и ТР);

- количество исполнителей;

- режим работы объекта проектирования (сменность работы, начало и конец работы каждой смены).

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

Курсовой проект брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

- Индивидуальное задание на курсовой проект.

- Содержание (оглавление).

- Введение.

- Главы пояснительной записки

- Заключение

- Список использованных источников

- Графическая часть.

2.2 Оформление графической части

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

- план объекта проектирования,
- краткая характеристика объекта проектирования,
- условные обозначения, принятые на плане (приложение 31);
- спецификация технологического оборудования и организационной оснастки (приложение 12).

Компоновка технологического оборудования и организационной оснастки, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должны учитывать рекомендации Типовых проектов рабочих мест АТП [17], а также по требованиям Строительных норм и правил (СниП 11-93-74) предприятий по обслуживанию автомобилей.

План объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТом масштабе уменьшения (1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100) таким расчетом, чтобы он занимал примерно 3/4 от общей площади листа формата А1.

На плане необходимо указать:

- общие габаритные размеры объекта проектирования,
- установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования, связанного с подведенными коммуникациями (подвод электроэнергии, подвод сжатого воздуха, подвод воды, местный вентиляционный отсос и т.д.),
- ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав),
- расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания,
- ширину оконных и дверных проемов,
- места установки элементов технологической оснастки.

Технологическое оборудование и организационная оснастка на плане должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему. Форма и размеры спецификации приведены в Приложении 19.

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Текстовая часть надписи спецификации и чертежа должна быть выполнена чертежным шрифтом.

Размеры основной надписи (углового штампа) для курсового проекта приведены в Приложении 20.

На свободной части поля чертежа должны быть представлены характеристика объекта проектирования и принятые условные обозначения. В характеристике объекта проектирования должно быть отражено:

- площадь объекта проектирования в м²;
- количество постов (для зон ТО и ТР);
- количество исполнителей;
- режим работы объекта проектирования (сменность работы, начало и конец работы каждой смены).

В условных обозначениях необходимо отразить лишь те, которые приняты на плане по данному объекту проектирования. Примеры условных обозначений приведены в [4] и [1].

Курсовой проект брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

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

Список использованных источников

1. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91, Минавтотранс, 1991.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.
3. Карташов В.П., Мальцев В.М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. М., Транспорт, 1979.
4. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. М., Транспорт, 1981.
5. Климатов Е.Е., Крылов А.Д. Техническое обслуживание автомобилей. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта, Н. Новгород, 2004.- 74 с.
6. Коган Э.И., Хайкин В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1984.
7. Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 1994.
8. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятии автомобильного транспорта. Справочник. М., Транспорт, 1985.
9. Методика укрупненного определения уровня механизации производственных процессов автотранспортных предприятий. РД-200-РСФСР-13-0087-80-М, ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1981.
10. Методические рекомендации по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых проектов/работ для очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 57с.
11. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М., Транспорт, 1986.
12. Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М., Транспорт, 1982.
13. Руководство по организации и управлению производством технического обслуживания и ремонта подвижного состава в автотранспортных предприятиях. НИАТ, М., 1975.
14. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. РД-200-РСФСР-15-0150-81. М., НИИАТ, Минавтотранс, 1982.

15. Руководство по организации и технологии технического обслуживания грузовых автомобилей с применением диагностики для автотранспортных предприятий различной мощности. Методические указания (МУ-200-РСФСР-12-0139-81), М., Минавтотранс, 1981.

16. Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. М., Транспорт, 1991.

17. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. Часть I и II., ЦНОТ и УП, Минавтотранс, 1985.

18. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие.- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008.- 240 с.: ил.- (Профессиональное образование).

19. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие / В.А. Першин [и др.] – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 413 с. : ил. – (Высшее образование)

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

Виды работ	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Внедорожные автомобили	Прицепы и полуприцепы
ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ					
Уборочные	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	10-20	10-30	20-30	25-40
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ					
Диагностические	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8,5-10,5
Смазочные, заправочно-очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По системе питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	-
Шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	15-17
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ					
Диагностические	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочно-очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1-1,5
По системе питания	2-3	2-3	7-14	14-17	-
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	-	-	-
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ					
Работы, выполняемые на постах зоны ремонта					
Диагностические	1-2,5	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Регулировочные	3,5-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,6-1,5
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,0	9-10
Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах)					
Агрегатные	13-15	16-18	18-20	17-19	
в том числе:					
- по ремонту двигателя	5-6	6,5-7	7-8	7-8	
- по ремонту сцепления, карданной передачи, стояночной тормозной системы, редуктора, подъемного механизма	3,5-4,0	4-5	5,0-5,5	4,5-5,0	

Приложение 1 (продолжение)

Виды работ	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Внедорожные автомобили	Прицепы и полуприцепы
- по ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов, тормозных систем	4,5-5,0	5,5-6,0	6,0-6,5	5,5-6,0	
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4,0-4,5	8-9	4,5-7,0	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	
Ремонт приборов системы питания	2,0-2,5	2,5-3,5	3,0-4,5	3,0-4,5	
Шиномонтажные	2,0-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5
Вулканизационные	1,0-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	1,0-1,5	3-4
Жестяницкие	1,0-1,5	1,0-1,5	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,5
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Деревообрабатывающие			2,5-3,5		16-18
Обойные	3-5	2-3	1-2	0,5-1,5	
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
ИТОГО:	100	100	100	100	100

Примечание:

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

Режим работы и годовые фонды времени производственных рабочих
(по ОНТП-01-91)

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч	
	Рабочей недели, ч	Основного отпуска, дн	Номинальный (Ф _{PM})	Эффективный (Ф _{РВ})
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, жестянщик, станочник по металлообработке, слесарь по ремонту агрегатов, узлов и деталей, смазчик-заправщик, электрик, слесарь по ремонту системы питания (кроме двигателей, работающих на этилированном бензине), шиномонтажник, слесарь по ремонту оборудования и инструментов, кладовщик агрегатов (узлов и деталей, шин, смазочных, лакокрасочных материалов, химикатов (кроме кладовщиков ГАС)), водитель автоэлектропогрузчика, машинист крана ГАС.	40	28	2010	1780
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъемностью 3 т. и более, внедорожного автомобиля-самосвала, кузнец-рессорщик, медник, газоэлектросварщик, слесарь по ремонту приборов системы питания двигателей, работающих на этилированном бензине, вулканизаторщик, аккумуляторщик	40	28 + 7	2010	1730
Маляр	40	28 + 3	2010	1760

Примечание:

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

Примерное соотношение универсальных и специализированных постов

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

Количество диагностических постов (линий) на ПАТП различной мощности

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

Первый лист

The drawing shows a routing card form with the following layout and dimensions:

- Overall Dimensions:** 145 mm width, 210 mm height.
- Header:**
 - Top right: ГОСТ 3.1105 – 84 Форма 4 (70 mm wide)
 - Below it: ТР (70 mm wide)
 - Below that: Лит. у (20 mm wide)
- Main Content Area:**
 - Left side: Маршрутная карта (90 mm wide)
 - Right side: Grid for operations with columns:
 - Литер (8 mm wide)
 - цеха (6 mm wide)
 - участка операции (10 mm wide)
 - Наименование и содержание операций (103 mm wide)
 - Оборудование (наименование, модель, код) (40 mm wide)
 - Приспособл. и вспомог. инструмент (наименование, код) (40 mm wide)
 - Рабочий инструмент (наименование, код) (40 mm wide)
 - Измерительный инструмент (наименование, код) (40 mm wide)
- Footer:**
 - Top row: Разраб. (18 mm wide), Лист (20 mm wide)
 - Bottom row: Изм., Лист, № докум., Подпись, Дата (repeated for 4 changes), Н. контр. (18 mm wide), Дата (20 mm wide), Лист (20 mm wide)
- Dimensions and Spacing:**
 - Vertical spacing on the right: 8.5, 20, 20, 10, 32.5, 13 x 8.5 = 110.5, 5 x 5 = 25, 5.
 - Horizontal spacing at the bottom: 5, 7, 10, 20, 20, 20, 7, 10, 20, 20, 20, 18, 40, 10, 20, 20, 5.

Первый лист



Форма спецификации

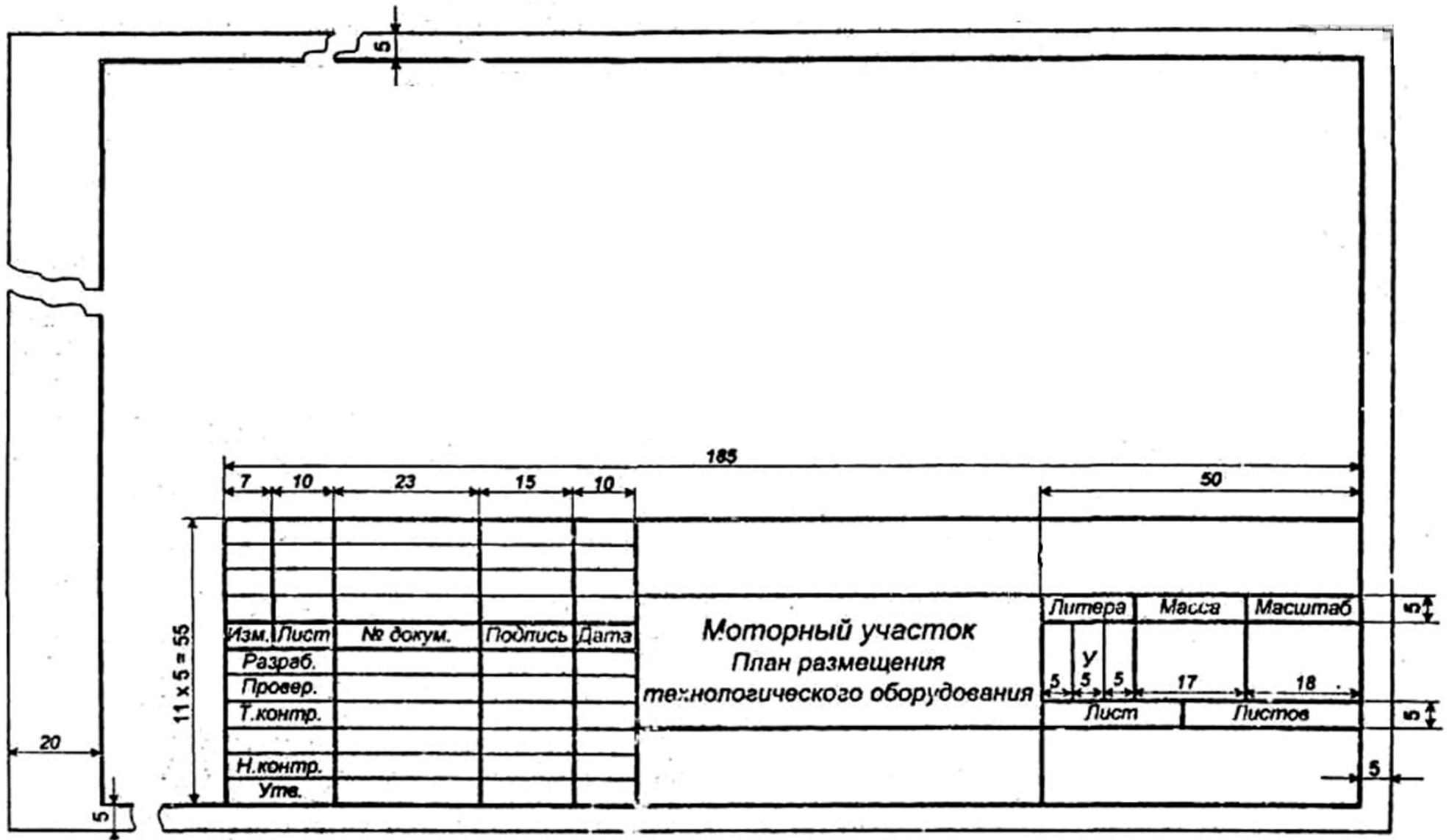
The drawing shows a technical specification form with the following dimensions and layout:

- Overall width: 130 mm (indicated by a dimension line on the left).
- Table height: 20 mm.
- Table column widths: 7 mm, 83 mm, 20 mm, 7 mm, 43 mm, and 25 mm.
- Table row heights: 7 mm for the header row, and 8 mm for the data rows.

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол- во.	Габаритные размеры, мм	Приме- чание
1	2	3	4	5	6

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68

Основная надпись для чертежей и схем



Коэффициенты неравномерности загрузки постов

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

Численность одновременно работающих на одном посту, чел

Типы рабочих постов	Типы подвижного состава										
	Автомобили легковые	Автобусы					Автомобили грузовые				
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого класса	Особо малой грузоподъемности	Малой и средней грузоподъемности	Большой грузоподъемности	Особо большой грузоподъемности	Прицепы и полуприцепы
Посты ЕО:											
- уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
- моечных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
- регулировочных и разборочно- сборочных работ	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
- сварочно-жестяницких работ	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
- малярных работ	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1
- деревообрабатывающих работ	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1
- посты общего и углубленного диагностирования	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Примечание: для автомобилей-самосвалов, внедорожных одновременно работающих на одном посту следует принимать как для грузовых автомобилей особо большой грузоподъемностью.

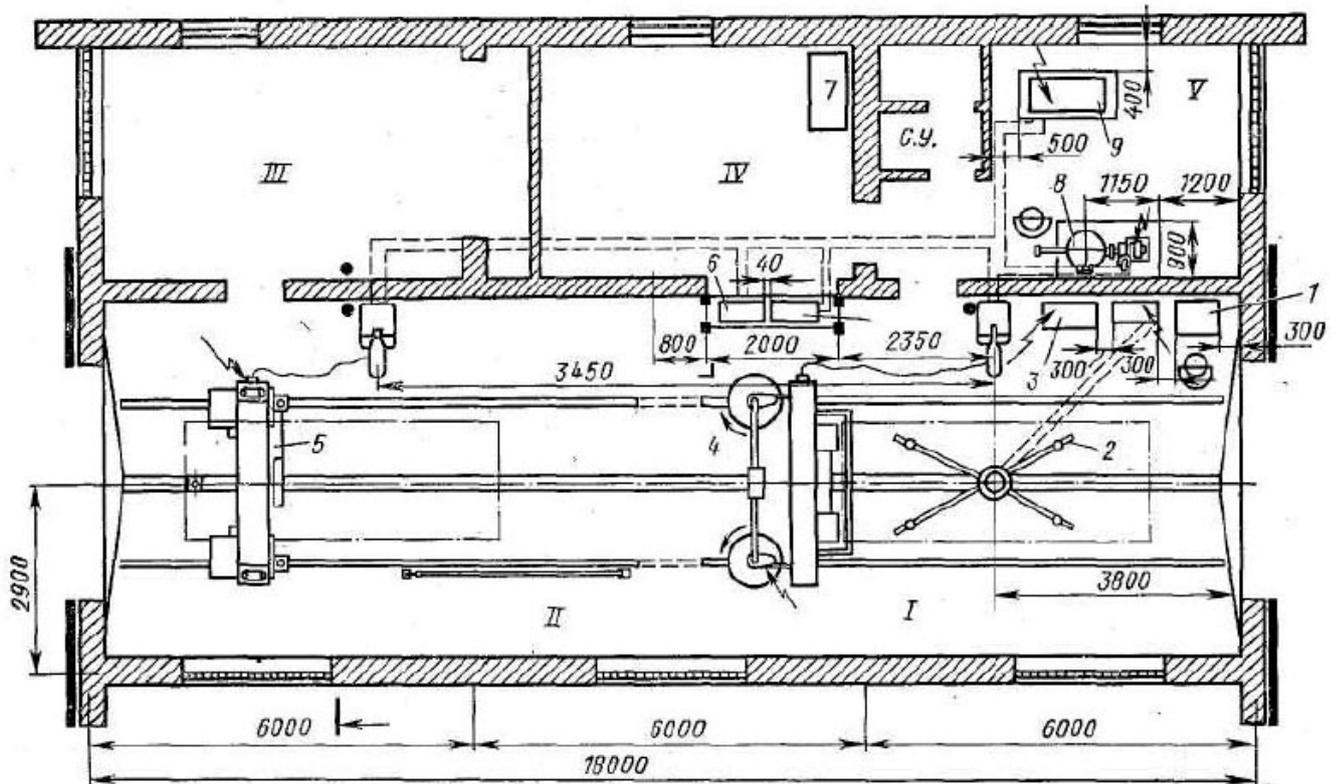
Коэффициенты использования рабочего времени постов

Типы рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени постов при числе смен работы в сутки		
	одна	две	Три
Посты ежедневного обслуживания			
- уборочных работ	0,98	0,97	0,95
- моечных работ	0,92	0,90	0,95
Посты первого и второго технического обслуживания:			
- на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
- индивидуальные	0,98	0,97	0,96
Посты общего и углубленного диагностирования	0,92	0,90	0,87
Посты текущего ремонта:			
- регулировочные, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
- разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
- окрасочные	0,92	0,90	0,87

Примерные средние значения показателей уровня механизации процессов ТО и ТР в АТП различного типа и мощности

Тип автотранспортного предприятия	Степень охвата рабочих механизированным трудом, %			Уровень механизированного труда в общих трудовых затратах, %		
	С _м	С _{мр}	С	У _{мт}	У _{мр}	У _м
<u>АТП для легковых автомобилей</u>						
200 ед.	20,8	34,0	54,8	12,8	4,6	17,4
400 ед.	23,0	38,0	61,0	14,4	6,1	20,5
<u>АТП для автобусов</u>						
200 ед.	17,8	28,2	46,0	7,7	2,8	10,5
400 ед.	21,4	35,8	57,2	11,3	5,2	16,5
<u>АТП для грузовых автомобилей</u>						
200 ед.	19,6	32,0	51,6	10,0	3,7	13,7
400 ед.	22,2	37,2	59,4	12,7	6,0	18,7

Зона механизированной мойки легковых автомобилей

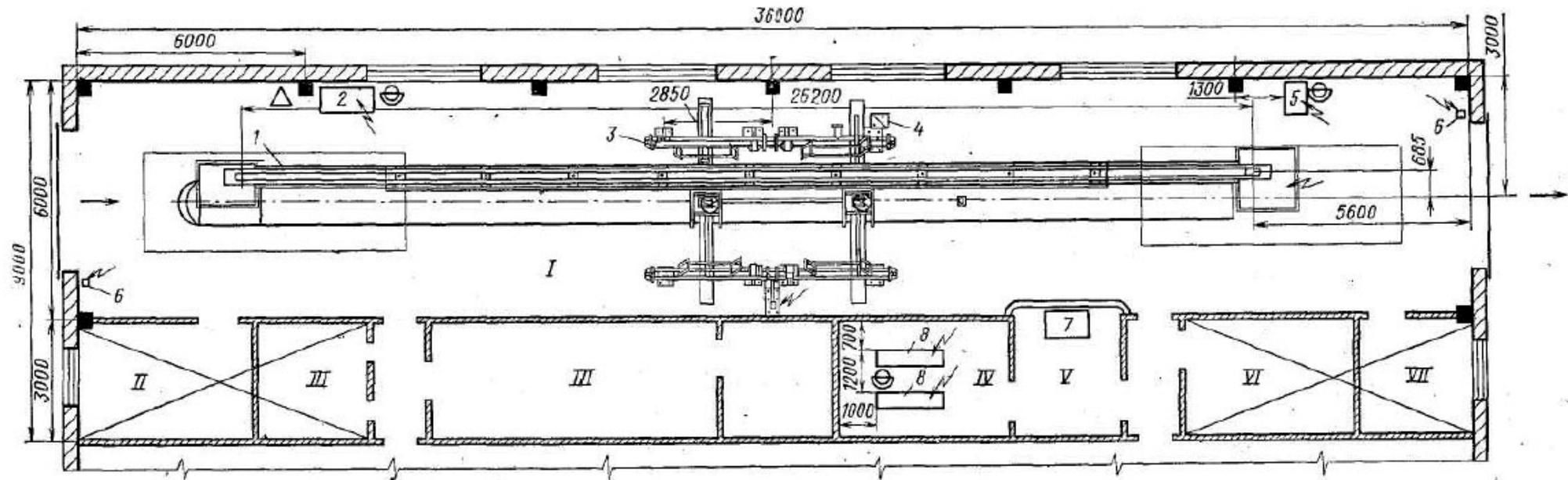


1 — пост уборки и мойки автомобиля; II — пост сушки; III — помещение установки для очистки стоков; IV — помещение для оператора; V — помещение для насосов; 1 — валки для отжима обтирочных материалов; 2 — гидравлический подъемник; 3 — иочная установка шланговая; 4 — щеточная передвижная установка для мойки автомобилей; 5 — сушильная передвижная установка; 6 — пульты управления; 7 — шкаф для инвентаря; 8 — компрессор; 9 — питающий бак с центробежным насосом

Краткая характеристика:

Пропускная способность автомобилей в час	15
Расход воды на один автомобиль, л	200
Установленная мощность токоприемников, кВт	50

Зона механизированной мойки грузовых автомобилей

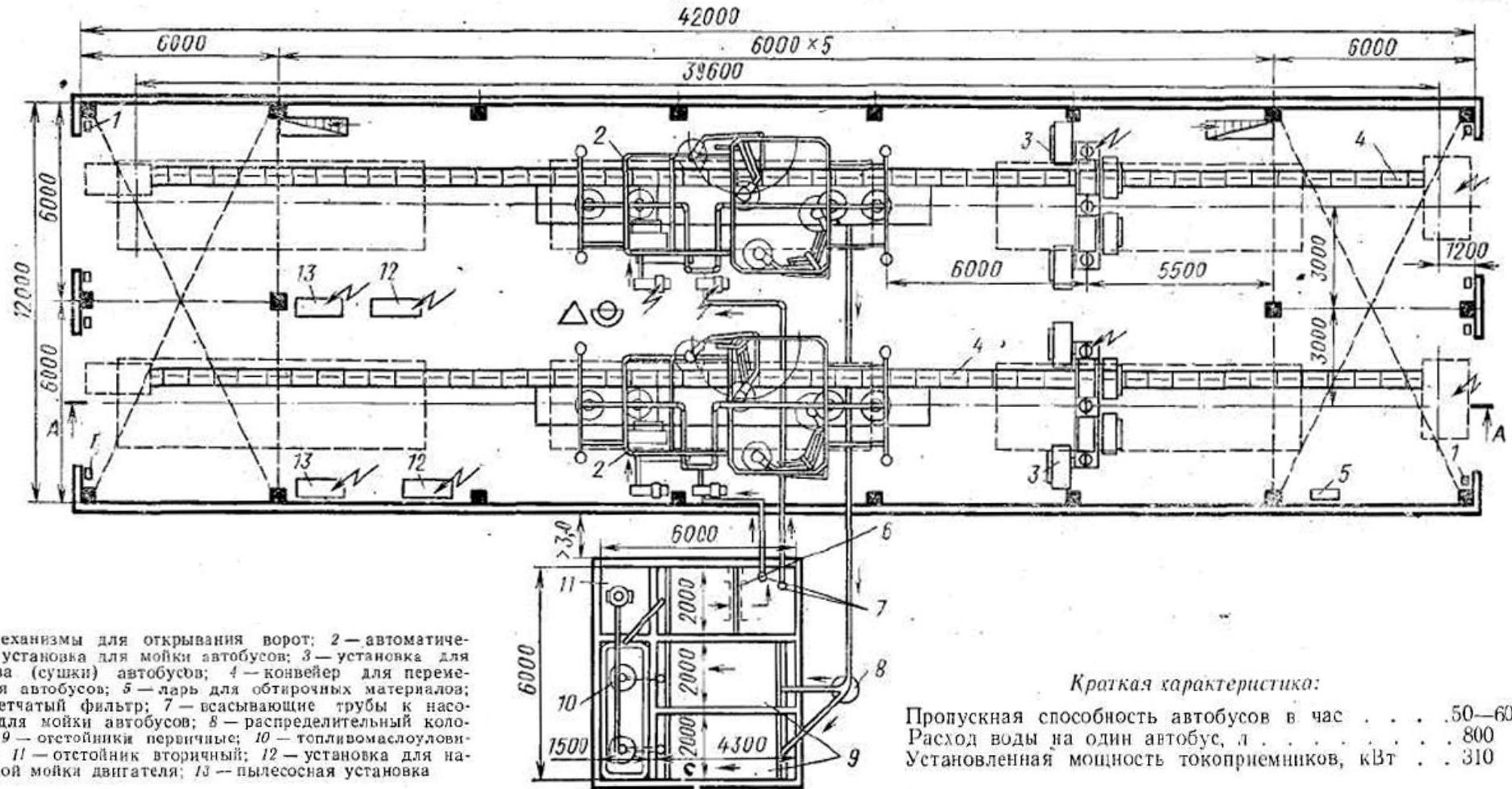


I — участок мойки автомобилей; II — вентиляционная камера; III — бытовые помещения; IV — помещение для насосов; V — комната оператора; VI — кладовая инвентаря; VII — компрессорная; 1 — конвейер для перемещения автомобилей; 2 — установка для мойки двигателей снаружи; 3 — установка для наружной мойки грузовых автомобилей; 4 — световое табло; 5 — установка для домыва автомобилей горячей водой; 6 — механизмы для открывания ворот; 7 — пульт управления; 8 — насосная станция

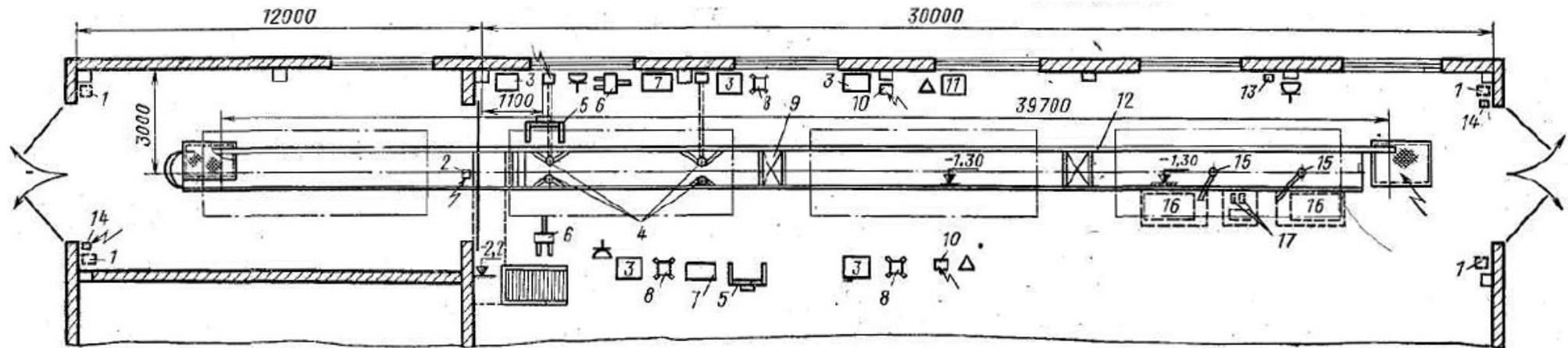
Краткая характеристика

Пропускная способность автомобилей в час	25—30
Расход воды на один автомобиль, л	1200—1800
Установленная мощность токоприемников, кВт	75

Зона механизированной мойки автобусов



Зона ТО-1 для грузовых автомобилей на 3 поста



1 — воздушно-тепловые завесы; 2 — механизм открывания подъемно-складных ворот; 3 — слесарный верстак; 4 — подъемник канавный с насосной станцией; 5 — тележка для снятия и установки колес автомобилей; 6 — гайковерт для гаек колес автомобиля; 7 — пост слесаря-авторемонтника с комплектом инструментов; 8 — стеллаж для деталей; 9 — передний съемный мостик; 10 — колонка для подкачки шин; 11 — стол конторский; 12 — конвейер для перемещения автомобилей; 13 — маслораздаточная колонка; 14 — механизм открывания распашных ворот; 15 — воронка для слива отработавших масел; 16 — бак для сбора отработавших масел; 17 — барабаны с самонаматывающимися шлангами для установки трансмиссионных масел и консистентных смазок

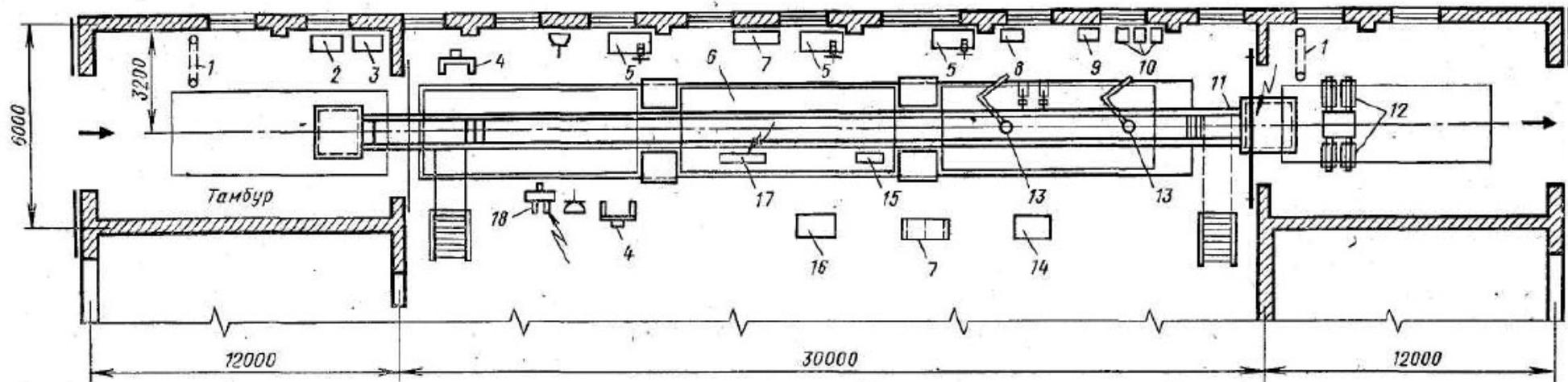
Примерное распределение работ по постам линии

Пост 1. Контрольно-крепежные и регулировочные работы, связанные с вывешиванием колес автомобиля (по переднему и заднему мостам, тормозным системам, рулевому управлению и подвеске автомобиля).

Пост 2. Контрольно-крепежные и регулировочные работы, не связанные с вывешиванием колес автомобиля (по электрооборудованию, системе питания, коробке передач, сцеплению, стояночной тормозной системе и пр.).

Пост 3. Смазочно-очистительные работы, проверка работы двигателя.

Зона ТО-2 для грузовых автомобилей на 5 постов



1 — шланг для отвода отработавших газов; 2 — пост электрика-карбюраторщика; 3 — стенд передвижной для проверки электрооборудования непосредственно на автомобиле; 4 — тележка для снятия и установки колес; 5 — слесарный верстак с тисками; 6 — проточная канава широкого типа; 7 — стеллаж для деталей; 8 — электромеханический соленомагнетитатель; 9 — ванна для промывки фильтров грубой очистки; 10 — барабаны с самонатягивающимися шлангами установки для заправки автомобилей маслами; 11 — конвейер цепной, несущий; 12 — стенд с беговыми барабанами; 13 — возонка для слива отработавших масел; 14 — пост смазчика; 15 — тележка для снятия коробки передач на канаве; 16 — пост слесаря-авторемонтника с набором инструмента; 17 — райковерт для стропилок рессор; 18 — гайковерт для гаек колес автомобиля

Примерное распределение работ по постам линии

Пост 1. Электротехнические, контрольно-регулирующие и крепежные операции по электрооборудованию автомобиля, системе питания и связанные с пуском двигателя. Крепежные работы по раме, платформе, кабине и облицовке автомобиля.

Пост 2. Контрольно-регулирующие и крепежные операции по переднему мосту, заднему мосту,

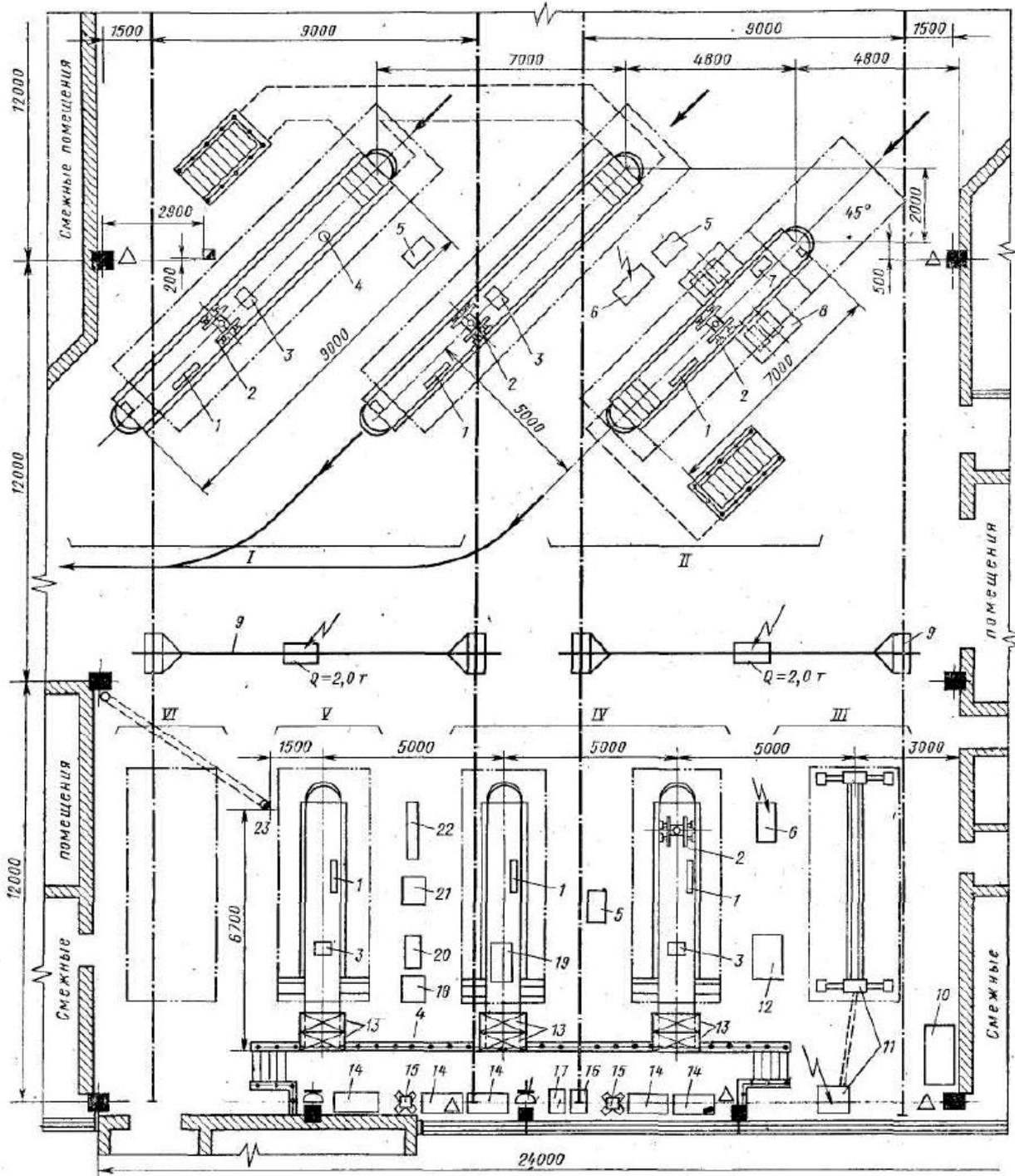
карданному валу и тормозным системам автомобиля.

Пост 3. Контрольно-регулирующие и крепежные операции по рулевому управлению, передней подвеске автомобиля, сцеплению и коробке передач.

Пост 4. Смазочно-очистительные операции.

Пост 5. Контрольно-регулирующие операции по двигателю. Контроль автомобиля при проверке на беговых барабанах.

Зона ТР для предприятия на 350-400 грузовых автомобилей

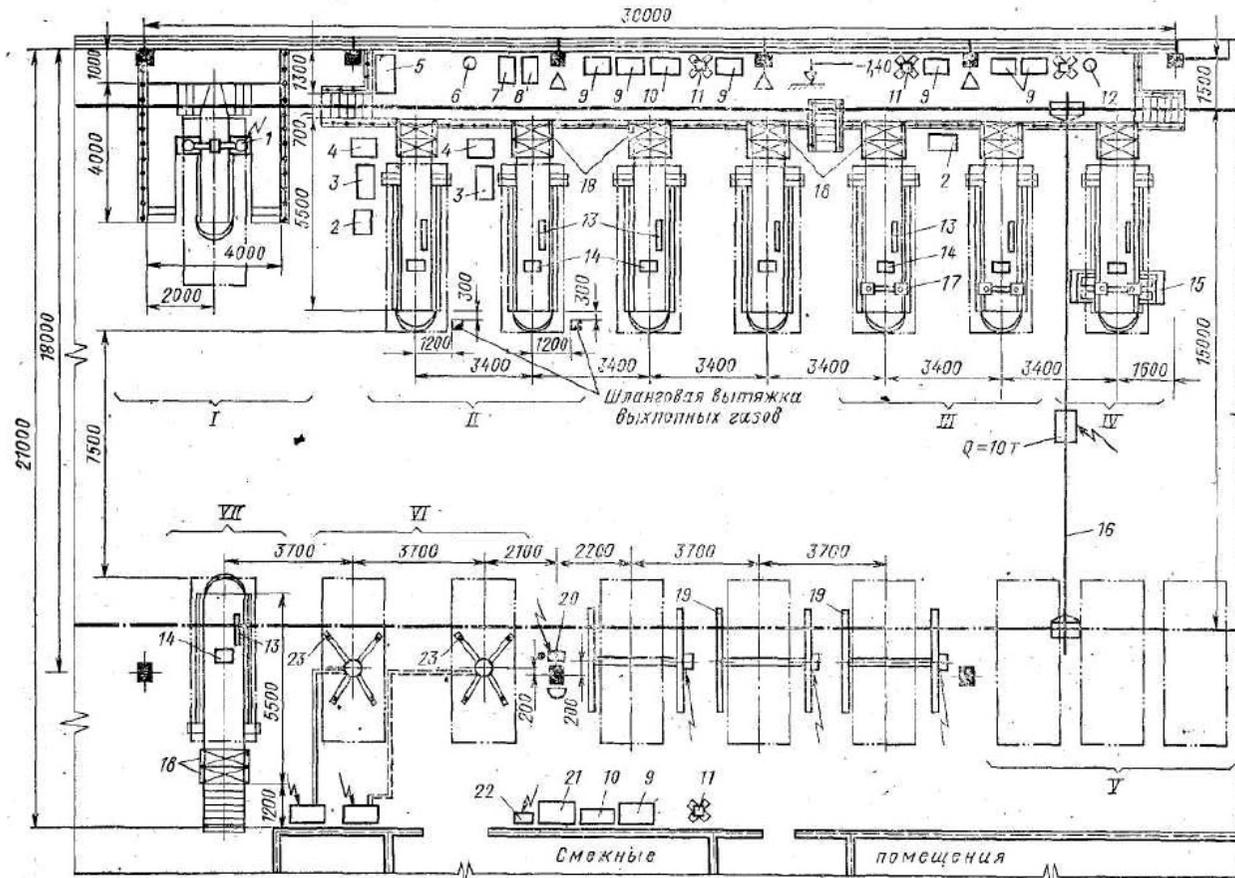


I — пост ремонта автопоездов; II — пост проверки и регулировки тормозных систем, III — пост переоборудования шин; IV — пост ремонта ходовой части автомобиля; V — пост ремонта двигателя и его систем; VI — пост ожидания;

1 — ящик для инструмента; 2 — подъемник накатанный; 3 — подставка под ноги при работе в смотровой канаве; 4 — маслоотражающий бак передвижной; 5 — пост слесаря-авторемонтника; 6 — гайковерт для гаек колес; 7 — бак для заправки тормозной жидкостью переносный; 8 — стенд для проверки тормозных систем автомобилей; 9 — подвесная кран-балка; 10 — стеллаж для колес; 11 — подъемник гидравлический; 12 — тележка для снятия и установки колес автомобилей; 13 — переходной мостик съемный; 14 — слесарный верстак; 15 — стеллаж для деталей; 16 и 17 — баки для сбора отработавших масел

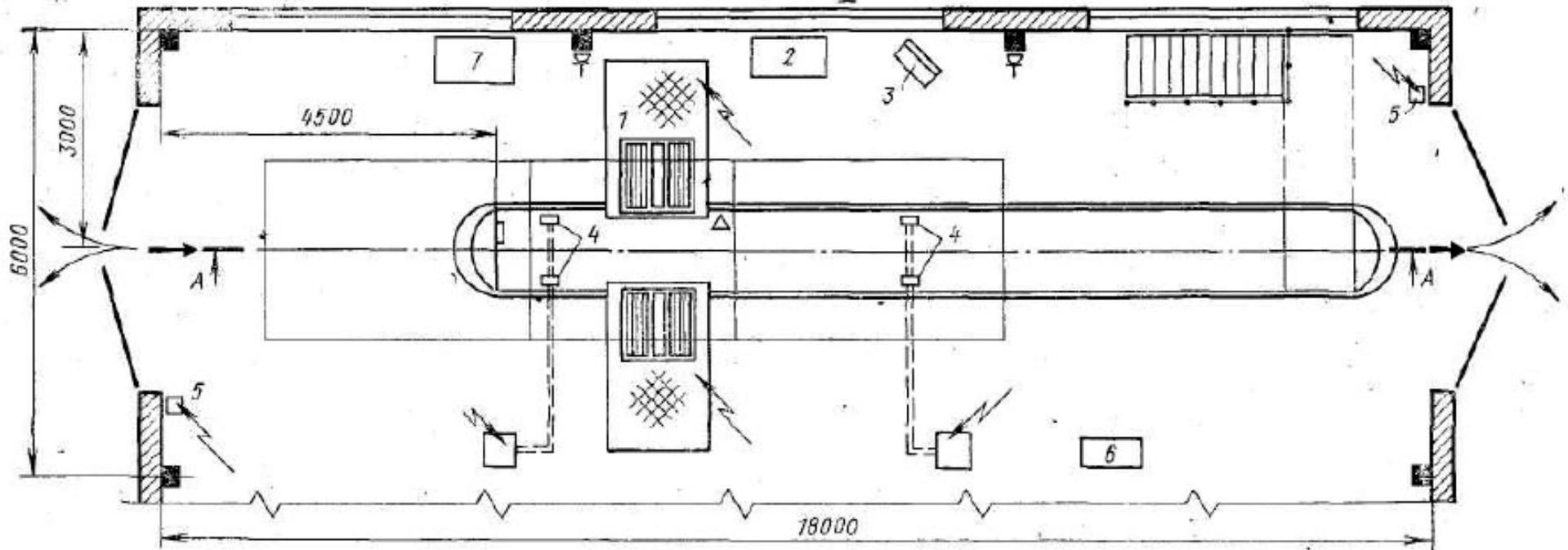
передвижные; 18 — тележка слесаря по ремонту двигателя; 19 — подъемный механизм для снятия и установки агрегатов грузовых автомобилей на канаве; 20 — подставка под двигатель; 21 — стенд передвижной для проверки электрооборудования непосредственно на автомобиле; 22 — приспособление для снятия и установки кабины; 23 — шланг для отвода отработавших газов

Зона ТР для предприятия на 650 легковых автомобилей



I — пост регулировки передних колес автомобиля; II — посты ремонта двигателя и его систем; III — посты ремонта ходовой части автомобиля; IV — пост проверки и регулировки тормозных систем; V — посты ожидания; VI — посты перемонтажа шин; VII — пост таксометровых работ;
 1 — стенд для проверки углов установки передних колес легковых автомобилей; 2 — тележка слесаря по ремонту двигателей; 3 — подставка под двигатель; 4 — пост слесаря-авторемонтника; 5 — шкаф для приборов; 6 — маслораздаточный бак; 7 — бак для сбора отработавших масел для двигателей; 8 — то же, для трансмиссионных масел; 9 — верстак слесарный; 10 — ларь для обтирочных материалов; 11 — стеллаж для деталей; 12 — бак для заправки тормозной жидкостью; 13 — ящик для инструмента; 14 — подставка под ноги при работе в осмотровой канаве; 15 — стенд для проверки тормозных систем автомобилей; 16 — подвешенная кран-балка; 17 — подъемник канавный; 18 — переходный мостик съемный; 19 — подъемник электромеханический; 20 — воздухоподаточная крановая; 21 — стеллаж для колес; 22 — станок для балансировки колес непосредственно на автомобиле; 23 — подъемник гидравлический

Пост общей диагностики для грузовых автомобилей

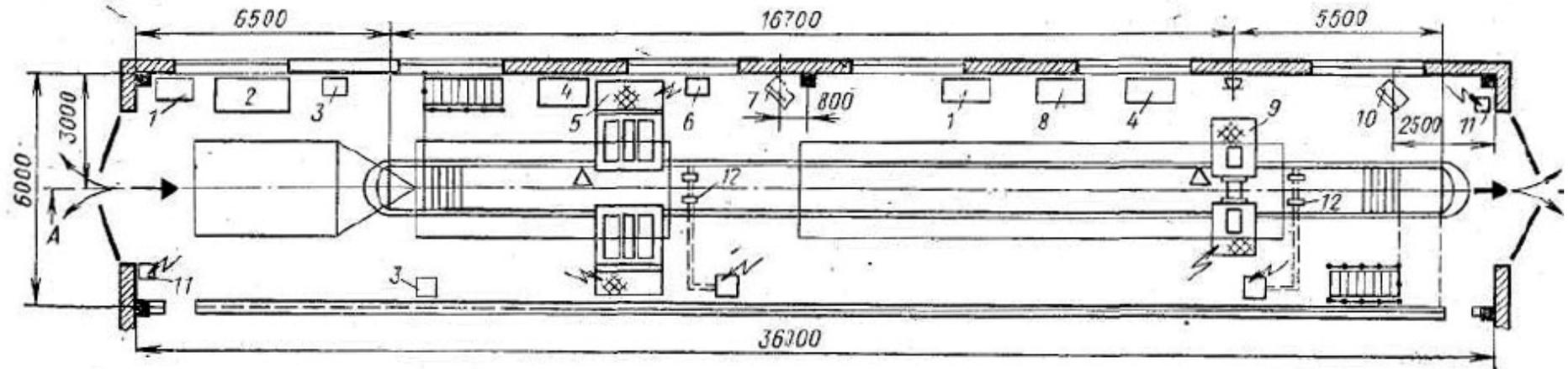


Основные показатели:

1 — стенд для проверки тормозных механизмов (К-207);
 2 — стол конторский; 3 — пульт управления к стенду К-207; 4 — подъемник накатный; 5 — механизм открывания ворот; 6 — электрошкаф; 7 — верстак слесарный; 8 — решетка канала вентиляции; 9 — вышка для освещения

Рекомендуемая мощность предприятия, автомобилей	до 20
Полезная площадь помещения, м ²	108
Установленная мощность токоприемников, кВт	25

Пост общей диагностики для грузовых автомобилей на 2 поста



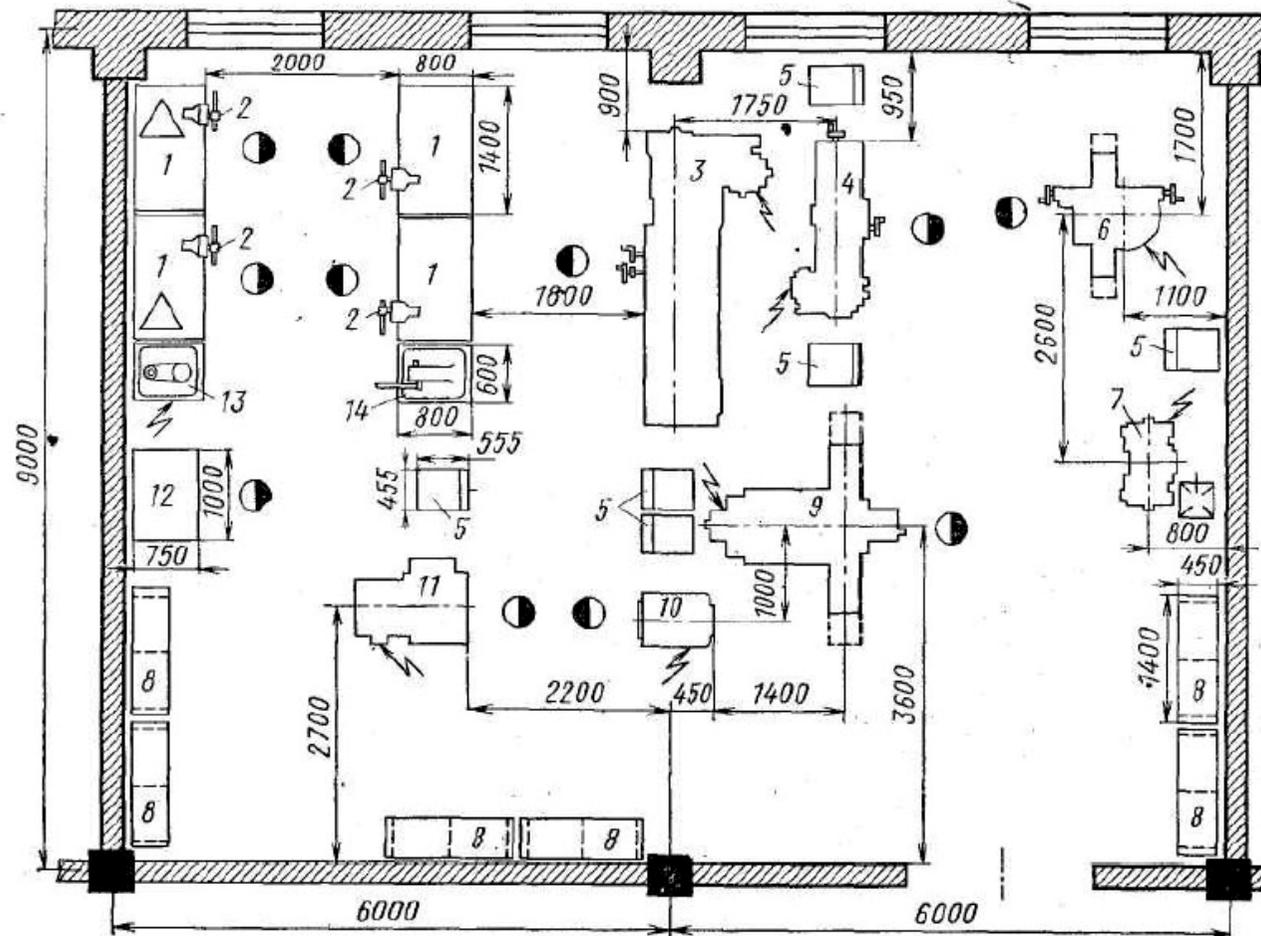
Основные показатели:

Рекомендуемая мощность предприятия, автомобилей	400—600
Полезная площадь помещения, м ²	220
Установленная мощность токоприемников, кВт	58,4

1 — шкаф для приборов; 2 — стол диагноста; 3 — воздухоподдаточная колонка; 4 — слесарный перстак; 5 — стенд для проверки тормозных механизмов грузовых автомобилей (КИ-207); 6 — электрошкаф; 7 — пульт управления к стенду КИ-207; 8 — стол конторский; 9 — стенд для проверки установки передних колес автомобилей (КИ-4872); 10 — пульт управления к стенду КИ-4872; 11 — механизм открывания ворот; 12 — подъемник накатный; 13 — ниша для освещения; 14 — ниша для инструмента; 15 — вентиляционная решетка

- Пост 1.** Проверка и регулировка тормозных механизмов, подкачка шин.
- Пост 2.** Проверка установки передних колес автомобилей, рулевого управления, установки фар.

Слесарно-механическое отделение АТП на 500 автомобилей



1 — слесарный верстак; 2 — слесарные тиски; 3 и 4 — токарно-венторезные станки; 5 — инструментальный шкаф; 6 — универсально-заточный станок; 7 — обдирочно-шлифовальный станок; 8 — стеллаж для деталей; 9 — уни-

версально-фрезерный станок; 10 — станок ножовочный отрезной; 11 — вертикально-сверляльный станок; 12 — поверочная плита; 13 — настольно-сверлильный станок; 14 — пресс с ручным приводом

Аккумуляторное отделение АТП на 500 автомобилей

I — аккумуляторная:

1 — лари для отходов; 2 — ванна для промывки деталей аккумуляторных батарей; 3 — верстаки для ремонта аккумуляторных батарей; 4 — ванна для слива электролита; 5 — стеллаж для аккумуляторных батарей; 6 — стенд для проверки и разряда аккумуляторных батарей; 7 — шкаф для материалов; 8 — верстак с оборудованием для плавки свинца и мастики (с вытяжным устройством); 9 — стеллаж для деталей;

II — зарядная:

1 — стеллаж для заряда аккумуляторных батарей;

III — аппаратная:

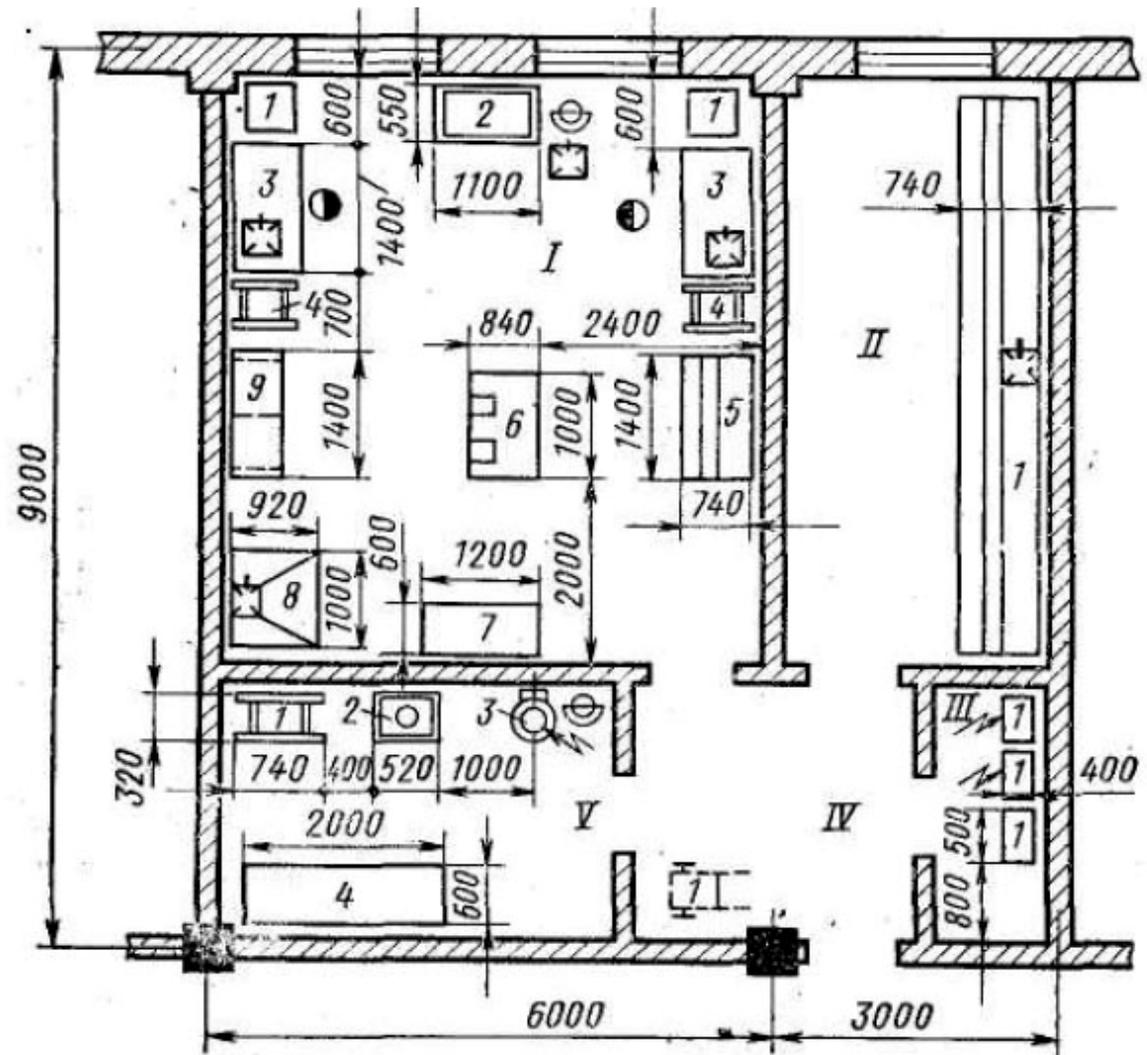
1 — выпрямители для заряда аккумуляторных батарей;

IV — тамбур:

1 — тележка с подъемной платформой для перевозки аккумуляторных батарей;

V — кислотная:

1 — ванна для составления электролита; 2 — приспособление для розлива кислоты; 3 — электрический дистиллятор; 4 — стеллаж для бутылей



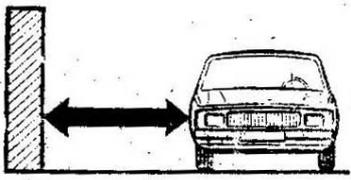
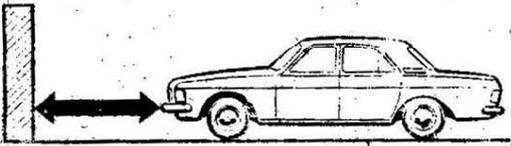
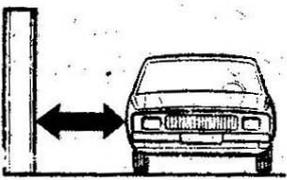
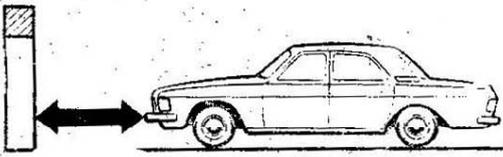
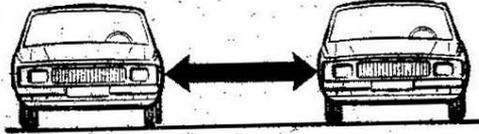
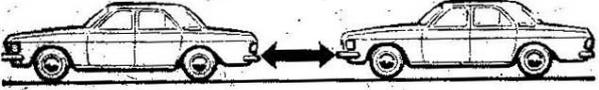
Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория	Размеры, м	
	Длина	Ширина
I	До 6	До 2
II	6 - 8	2 – 2,5
III	8 - 11	2,5 – 2,8
IV	Свыше 11	Свыше 2,8

Примечания. 1. Для автомобилей и автобусов, длина и ширина которых отличается от указанных в таблице, категория устанавливается по наибольшему габаритному размеру (длине или ширине) подвижного состава.

2. Категория автопоездов определяется габаритными размерами автомобиля-тягача

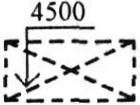
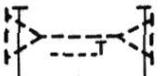
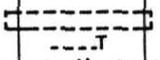
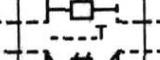
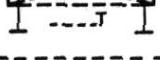
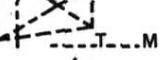
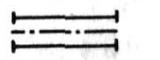
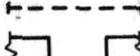
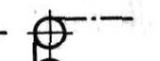
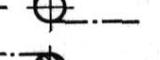
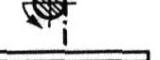
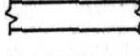
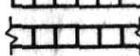
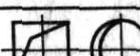
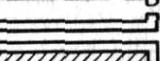
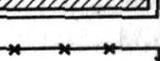
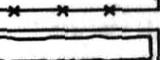
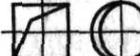
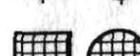
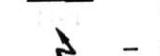
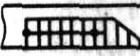
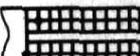
Расстояние между автомобилями, а также автомобилями и элементами зданий

Схемы	Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливается расстояние	Категории автомобилей		
		I	II и III	IV
	Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин и тормозных барабанов ** То же, со снятием шин и тормозных барабанов **	1,2	1,6	2,0
		1,5	1,8	2,5
	Торцевая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена **	1,2	1,5	2,0
	Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
	Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
	Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин и тормозных барабанов То же, со снятием шин и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,5
		2,2	2,5	4,0
	Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0

Условные обозначения на чертежах

Строительные конструкции

Подъемно-транспортные средства

 <p>4500 — антресоли (вентиляционные камеры и площадки)</p>	 <p>— опорный однобалочный кран</p>  <p>— подвесной однобалочный кран</p>  <p>— опорный кран-штабелер</p>  <p>— подвесной кран-штабелер</p>  <p>— козловой кран</p>  <p>— мостовой кран</p>  <p>— монорельс с тельфером</p>  <p>— консольно-поворотный кран</p>  <p>— консольно-поворотный кран</p>  <p>— пластиковый контейнер</p>
 <p>— железобетонная колонна с фундаментом</p>  <p>— металлическая колонна с фундаментом</p>	 <p>— рельсовый путь</p>
 <p>— распашные ворота</p>  <p>— складчатые ворота</p>  <p>— раздвижные односторонние ворота</p>  <p>— раздвижные двусторонние ворота</p>  <p>— подъемные ворота</p>	 <p>— лифты, подъемники</p>  <p>— привод натяжно-подвесного конвейера</p>  <p>— натяжное устройство подвесного конвейера (с двумя звездочками)</p>  <p>— приводная станция подвесного конвейера</p>  <p>— рольганг</p>
 <p>— капитальная стена</p>  <p>— монтажный проем</p>  <p>— сборная щитовая перегородка</p>  <p>— перегородка из светопрозрачных материалов</p>	 <p>— здание проектируемое или существующее</p>  <p>— здание существующее, подлежащее реконструкции</p>  <p>— здание, подлежащее сносу</p>
 <p>— люк</p>  <p>— трап</p>	 <p>— газон</p>  <p>— деревья</p>
<p>— граница участка (отделения)</p>  <p>— барьер</p>	 <p>— сток конденсата</p>  <p>— вентилятор</p>  <p>— розетка штепсельная силовая</p>  <p>— потребитель электроэнергии</p>
 <p>— лестница в плане, нижний марш</p>  <p>— лестница в плане, промежуточный марш</p>  <p>— лестница в плане, верхний марш</p>	 <p>— потребитель сжатого воздуха</p>  <p>— потребитель горячей воды</p>  <p>— потребитель холодной воды</p>  <p>— потребитель пара</p>