

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и НО
Дата подписания: 21.09.2023 22:24:33
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Авиационно-технологический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор Авиационно-
технологического колледжа
_____ В.А.Зибров
«__» _____ 2023г.

Методические указания
по выполнению курсовой работы профессионального модуля
ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической работе
образовательной программы
по специальности среднего профессионального образования
23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам
транспорта, за исключением водного)

Рассмотрены и рекомендованы для
использования в учебном процессе
на заседании цикловой комиссии
Протокол № 5 от 15.03.2023г.

Составители:

Преподаватель первой квалификационной категории

Авиационно-технологического колледжа _____

А.Ю.Герасимова

Ростов – на – Дону
2023г

1. Общие указания по выполнению проекта

Курсовой проект является одним из важнейших этапов изучения профессионального модуля ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической работе для обучающихся по специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного).

Цель курсового проекта – углубление и закрепление теоретических знаний по решению инженерных задач, связанных с организацией, технологическим проектированием производственно-технической базы (ПТБ), разработкой технологических процессов обслуживания и ремонта автомобилей, механизацией работ ТО и ТР.

Курсовое проектирование направлено на развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы по планировке производственных зон и участков АТП, обоснованному подбору и размещению технологического оборудования, разработке вопросов организации и технологии работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, определению технико-экономических показателей и эффективности разрабатываемых мероприятий.

В основе тематики курсовых проектов лежат вопросы проектирования и реконструкции АТП с учетом прогрессивных методов ТО и ремонта, технической и экономической рациональности в осуществлении планировочных решений структурных подразделений предприятий, а так же . В связи с этим студент должен глубоко изучить производственную структуру АТП, состояние ПТБ, технологические процессы ТО и ремонта автомобилей, организацию производства.

Тема курсового проекта выдается обучающему с индивидуальным заданием, в котором указываются: наименование темы, разрабатываемые вопросы и сроки выполнения. Исходные данные для проектирования приведены в табл. ПЗ4, ПЗ5 приложения.

В целях приближения курсового проектирования к реальным условиям производства задания целесообразно связывать с прохождением студентами производственных практик или их работой в структурных подразделениях АТП. Такие темы направлены на решение вопросов реконструкции, технического перевооружения ПТБ предприятий автомобильного транспорта, механизации и автоматизации производственных процессов ТО и ремонта, внедрения систем диагностирования и управления производством. По желанию обучающегося в индивидуальном задании ему может быть предложена научно-исследовательская часть курсового проекта. Основанием для этого служат, как правило, исследования, выполненные студентом по тематике научных работ.

Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием и графиком работы, выданным руководителем проекта. Сроки выдачи задания, сдачи готовых материалов руководителю и защита проекта определяются учебным планом.

Обучающийся выполняет проект самостоятельно и несет ответственность за правильность расчетов, качество разработок и графический материал. Разработка графической части проекта должна проводиться параллельно с составлением пояснительной записки, так как выбор тех или иных планировочных решений необходимо проверить и уточнить расчетами. Заключительным этапом работы над проектом является окончательное оформление пояснительной записки.

Выполненный в полном объеме курсовой проект направляется на проверку руководителю, который решает вопрос о его допуске к защите. После устранения всех отмеченных руководителем недостатков студент защищает курсовой проект перед комиссией. Состав комиссии и порядок ее работы утверждает заведующий отделением. Для доклада и ответов на вопросы по проекту студенту предоставляется 10 – 12 минут.

Оценку при защите проекта выставляют за обоснованность и рациональность принятых при проектировании решений, глубину представленного материала, уровень знаний по профессиональному модулю ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической работе

Структура и объем курсового проекта

Курсовой проект должен содержать пояснительную записку объемом 40 – 60 страниц машинописного текста и графический материал.

Пояснительную записку (ПЗ) выполняют в соответствии с индивидуальным заданием на проектирование, основной текст ПЗ включает: первая часть технологический раздел: общие сведения о системе, детали и узлов легкового автомобиля, неисправности рассматриваемой системы, технологический процесс ремонта, диагностирования, установки или замены узла, агрегата или детали. Второй раздел технологическое проектирование АТП: расчет производственной программы АТП по видам технических воздействий, обоснование принятых методов ТО и ремонта, режимов работы производственных зон и участков, определение численности производственных и вспомогательных рабочих, количества постов ЕО, ТО и ТР, площадей зон, участков и складских помещений.

Рекомендуется следующая структура ПЗ:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;

– Технологический раздел

Конструкция и принцип работы системы

Неисправности изучаемой системы

Технологическая карта ремонта (диагностирования, замены)

- Технологическое проектирование АТП

технологический расчет АТП;

планировка производственного корпуса АТП;

технологическая планировка производственной зоны или участка;

технико-экономическая оценка проекта;

– заключение;

– перечень использованных информационных ресурсов;

– приложения.

Графическая часть проекта выполняется в объеме 4 чертежей формата А1, А2 и содержит:

– планировку производственного корпуса;

– планировочное решение производственной зоны или участка, указанных в задании, с расстановкой технологического оборудования и оснастки:

- технологическая карта

- электрическая схема подключения.

Оформление пояснительной записки

Пояснительную записку оформляют в логической последовательности разрабатываемых вопросов, аккуратно, в сжатой форме в соответствии с ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам, на листах формата А4 (297 × 210 мм). Сокращение слов при написании записки не допускается за исключением установленных ГОСТ 2.316-89.

Текст и все расчеты в ПЗ выполняют на одной стороне листа и набирают на компьютере через два интервала. Первый лист записки – оглавление, которое включает нумерацию и наименование раздела (подраздела) с указанием номера страницы. Оформление работ выполняются по приказу № 242 ОД-2020 от 16.12.2020 года ПРАВИЛА оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки.

Формулы, используемые в ПЗ, должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер проставляют с правой стороны листа на одной строке с формулой в круглых скобках, например:

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

Условные обозначения в формулах расшифровывают только при первом написании. При повторном использовании расшифровку не проводят.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами и записывают прописными буквами. Каждый раздел ПЗ рекомендуется начинать с новой страницы. Переносы слов в

заголовках не допускаются. Расстояния(в миллиметрах) между текстом и рамкой, а также между заголовками разделов и подразделов рекомендуется принимать в пределах, приведенных на рис. 1.

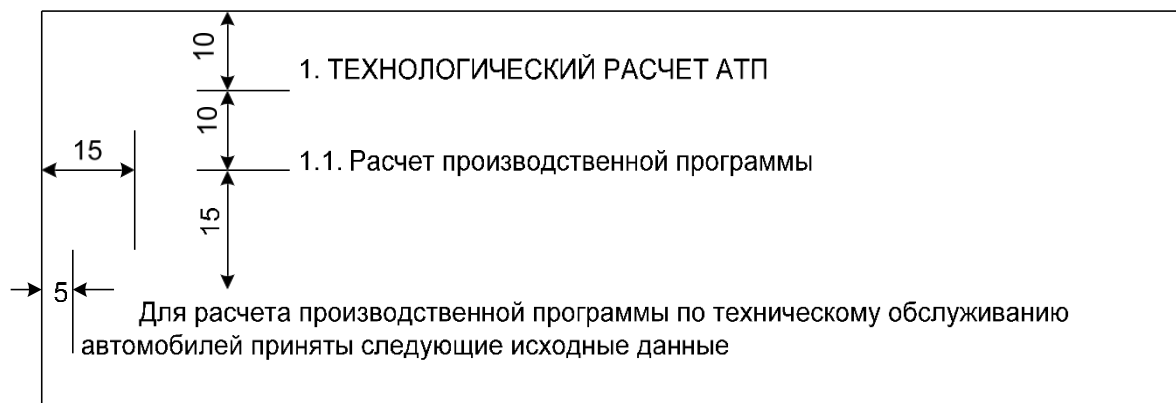


Рис. 1. Рекомендуемые расстояния в рамках формата листов ПЗ

В ПЗ с рамкой и штампом предусматривается один (заглавный) лист, который должен следовать за фирменным титульным листом и листом с заданием на КП. Последующие текстовые листы ПЗ выполняются без рамки и штампа.

Формы титульного листа к пояснительной записке, индивидуального задания на курсовое проектирование и штампа приведены в приложении (рис. П1, П2 и П3).

Цифровой материал ПЗ рекомендуется оформлять в виде таблиц, которые должны иметь наименование и быть пронумерованы арабскими цифрами последовательно в пределах раздела.

Все иллюстрации в ПЗ (графики, схемы, эскизы и др.) именуется рисунками и нумеруются по порядку расположения в тексте (рис. 1, рис. 2 и т.д.). Рисунки должны иметь подрисуночный текст, а все ссылки на иллюстрации даются в тексте ПЗ по типу: (см. рис. ...).

Во введении необходимо кратко изложить состояние, основные направления и задачи по совершенствованию производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта, ее влияние на эффективность использования подвижного состава, прогрессивные формы и методы организации ТО и ремонта автомобилей. Введение должно заканчиваться постановкой цели и задач, которые будут решаться в курсовом проекте, и раскрывать сущность темы проектирования.

В заключении следует отразить основную суть выполненной работы, этапы и результаты проектирования.

Перечень используемых информационных ресурсов должен отражать весь перечень материалов, используемых при выполнении КП. Источники

располагают в той последовательности, которая соответствует расположению материала в ПЗ или в алфавитном порядке. Ссылки на литературу указывают в тексте в квадратных скобках в соответствии с порядковым номером источника в списке.

2 Общий раздел

В этом разделе производится краткий обзор состояния разрабатываемой темы по отечественным и зарубежным материалам; обосновывается актуальность задачи.

В курсовой работе технологического направления общий раздел должен содержать:

– описание действующих на базовом предприятии способов, методов и технологий обслуживания и ремонта автомобилей, организации производства, технологического оборудования;

– анализ базового или типового технологического процесса – прототипа разрабатываемому;

– современные методы развития и совершенствования технологии обслуживания и ремонта как общие для всех видов производственных технологических процессов, так и для процессов обслуживания или восстановления конкретного объекта, являющегося предметом распространения в проекте;

– обоснование принятых в курсовой работе принципиальных технологических решений.

В этом разделе описательная часть подкрепляется схемами (в количестве 3-4), данными маршрутных карт, сведениями из справочной, нормативной, периодической и другой литературы по общим и специальным вопросам технологии машиностроения, в том числе автомобилестроения, ремонта и обслуживания автомобилей, их агрегатов и узлов. Важное значение имеет показ передовых методов и технологий, а также последних достижений науки и техники в области совершенствования технологических процессов диагностики, обслуживания и ремонта объекта, рассматриваемого в проекте.

Общий раздел курсовой работа может содержать теоретическое обоснование отдельных параметров автотранспортного средства, его агрегатов или систем как объекта диагностики, обслуживания или ремонта. Расчеты должны быть проведены с использованием методов теории потребительских свойств автомобилей или теории рабочих процессов автомобильных двигателей. Объем и содержание этих расчетов согласовываются с руководителем работы.

Кроме перечисленного, общий раздел курсовых работ может включать и рассмотрение других вопросов по теме, например, анализ конструкций автомобиля и его агрегатов; возможных дефектов, неисправностей и повреждений силовых элементов, систем и частей автомобиля; характеристика методов управления производством.

Общий раздел должен заканчиваться выводами, подтверждающими целесообразность дальнейшего выполнения выпускной квалификационной работы по принятым принципиальным решениям

Исходными данными для технологического расчета АТП являются следующие показатели:

- списочное количество подвижного состава (ПС) – $A_{И}$;
- среднесуточный пробег единицы ПС – $l_{С}$;
- время в наряде – $T_{Н}$, ч;
- число дней работы ПС в году – $D_{РГ}$;
- категория условий эксплуатации – $K_{УЭ}$;
- климатический район – $K_{Р}$.

Эти показатели, выданные с заданием на КП, рекомендуется представить по форме табл. 1.

Таблица 1

Подвижной состав (марка, модель)	$A_{И}$	$l_{С}$, км	$T_{Н}$, ч	$D_{РГ}$	$K_{УЭ}$	$K_{Р}$

3.2.1. Расчет производственной программы по видам технических

Производственная программа проектируемого АТП, представляющая собой количество ЕО, ТО-1, ТО-2, списаний или капитальных ремонтов (КР) за определенный период времени, рассчитывается по цикловому методу. Под циклом понимается пробег автомобиля с начала его эксплуатации до КР или списания (грузовые и легковые автомобили), т.е. ресурсный пробег.

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает:

- корректирование нормативных периодичностей ТО-1, ТО-2 и ресурсного пробега;
- определение количества ТО и КР (списаний) на один автомобиль за цикл;
- определение количества ТО и КР на один автомобиль за год;
- расчет годовой производственной программы по ТО на весь парк автомобилей.

Следует учитывать, что при разнотипном парке расчет производственной программы ведется по группам технологически совместимых автомобилей, в которые включаются модели и модификации, близкие по нормативам периодичностей и трудоемкостей ТО и ТР.

Техническое обслуживание автопоезда выполняют обычно без расцепки тягача и прицепа, поэтому расчет программы для него проводится как для целой единицы ПС, т.е. как и для одиночного автомобиля.

Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и ресурсного пробега

Нормативные значения периодичностей ТО-1, ТО-2 и ресурсных пробегов автомобилей принимают по ОНТП 01-91 [11]. Эти нормативы установлены для определенных наиболее типичных условий: I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей и умеренного климатического района (табл. П1 и П2 приложения).

В случае, когда условия эксплуатации подвижного состава отличаются от указанных выше, нормативные значения периодичности ТО и ресурсного пробега корректируют с помощью коэффициентов (табл. П3 приложения), учитывающих категорию условий эксплуатации K_1 , модификацию подвижного состава K_2 и климатического района K_3 :

$$L_i = L_i^H K_1 K_3; L_P = L_P^H K_1 K_2 K_3, \quad (1)$$

где L_i^H – нормативная периодичность ТО i -го вида (ТО-1 или ТО-2), км;

L_P^H – нормативный ресурсный пробег, км.

Скорректированный нормативный пробег до КР (для автобусов)

определяется также, как и L_p .

В соответствии с Положением [13] периодичности ТО и ресурсный пробег L_p

следует округлять до целых десятков километров с учетом кратности между собой и кратности среднесуточному пробегу l_c . Допускаемое отклонение от скорректированных нормативов периодичностей ТО составляет $\pm 10\%$.

Исходные нормативы пробегов, коэффициенты и результаты корректирования нормативов представляют по форме табл. 2.

Таблица 2

Подвижной состав	L_p^H , км	L_1^H , км	L_2^H , км	K_1	K_2	K_3	L_p , км	L_1 , км	L_2 , км

Определение числа списаний и ТО на один автомобиль за цикл

Количество ТО на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега $L_{ц}$ к пробегу до данного вида обслуживания. Так как пробег за цикл равен ресурсному пробегу L_p , то количество списаний за цикл одного автомобиля равно 1. При пробеге, равном L_p , последнее ТО-2 не проводится, так как автомобиль списывается. Кроме того, при расчете учитывается, что при выполнении ТО-2 очередное ТО-1 не проводится в связи с тем, что его объем полностью входит в объем работ ТО-2.

Ежедневное обслуживание в соответствии с ОНТП подразделяется на EO_c , выполняемое ежедневно, и EO_T , выполняемое перед ТО и ТР. Периодичность EO_c принята равной среднесуточному пробегу l_c . Таким образом:

$$N_c = \frac{L_{ц}}{L_p} = \frac{L_p}{L_p} = 1; \quad N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_c = \frac{L_p}{L_2} - 1;$$

$$N_1 = \frac{L_p}{L_1} - (N_c + N_2) = \frac{L_p}{\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2}}; \quad N_{EO_c} = \frac{L_p}{l_c}; \quad N_{EO_T} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6$$

где N_c , N_2 , N_1 , N_{EO_c} , N_{EO_T} – количество списаний, ТО-2, ТО-1, EO_c , EO_T на один автомобиль за цикл; 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение EO_T при ТР.

Определение годовой и суточной производственной программы ТО и диагностирования на группу (парк) автомобилей

В связи с тем, что цикловой пробег автомобиля отличается от годового, для определения числа ТО за год необходимо рассчитать годовой пробег автомобиля, который может быть найден из выражения

$$L_{\Gamma} = D_{\text{РГ}} l_{\text{С}} \alpha_{\text{T}}, \quad (3)$$

где $D_{\text{РГ}}$ – число дней работы АТП в году, α_{T} – коэффициент технической готовности.

В формуле (3) используется не коэффициент выпуска автомобилей на линию, а коэффициент технической готовности α_{T} , так как простой автомобиля за цикл по организационным причинам не учитываются

$$\alpha_{\text{T}} = D_{\text{ЭЦ}} / (D_{\text{ЭЦ}} + D_{\text{РЦ}}), \quad (4)$$

где $D_{\text{ЭЦ}}$ – число дней эксплуатации автомобиля за цикл; $D_{\text{РЦ}}$ – число дней простоя автомобиля за цикл в ТО-2 и ТР (если для данного ПС предусмотрен капитальный ремонт, то и в КР).

При расчете производственной программы число дней $D_{\text{ЭЦ}}$ принимают равным числу дней нахождения автомобиля в технически исправном состоянии, т.е. простой по организационным причинам не учитывают. Поэтому

$$D_{\text{ЭЦ}} = L_{\text{P}} / l_{\text{С}}. \quad (5)$$

Продолжительность простоя автомобиля в ТО-2 и ТР предусмотрена нормативами ОНТП в виде общей удельной нормы простоя ($D_{\text{ТО-ТР}}$) на 1 000 км пробега, которая в зависимости от типа ПС корректируется коэффициентом K_2 . Число дней простоя автомобиля в ТО-2 и ТР за цикл определяется из выражения

$$D_{\text{РЦ}} = D_{\text{ТО-ТР}} L_{\text{P}} K_2 / 1000. \quad (6)$$

Если для ПС предусмотрено проведение КР, то

$$D_{\text{РЦ}} = D_{\text{К}} + D_{\text{ТО-ТР}} L_{\text{P}} K_2 / 1000, \quad (7)$$

где $D_{\text{К}}$ – число дней простоя ПС в КР.

$$D_{\text{К}} = D_{\text{К}}^{\text{Н}} + D_{\text{T}}, \quad (8)$$

где $D_{\text{К}}^{\text{Н}}$ – нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном заводе (АРЗ); D_{T} – число дней транспортировки автомобиля на АРЗ и обратно.

Удельные нормы простоя $D_{\text{ТО-ТР}}$ и простои автомобилей на АРЗ приведены в табл. П4 приложения.

Время на транспортировку автомобиля ориентировочно принимают равным (0,1...0,2).

Если для подвижного состава предусматривается выполнение КР, то расчетный коэффициент технической готовности примет вид

$$a_T = \frac{1}{1 + l_c \left(\frac{D_{ТО-ТР}}{1000} K_2 + \frac{D_K}{L_\Gamma} K_K \right)}, \quad (9)$$

где K_K – коэффициент, учитывающий долю ПС, отправляемого в КР от их расчетного количества.

Из-за различий в техническом состоянии не все автомобили, достигшие нормативного пробега до КР, направляют на АРЗ. Поэтому при проектировании автобусных АТП коэффициент K_K может быть принят в пределах 0,3 ... 0,6. При проектировании грузовых АТП и таксопарков $K_K = 0$, так как полнокомплектный КР грузовых и легковых автомобилей не производится. Коэффициент технической готовности a_T в этом случае может быть найден по формуле

Рассчитав по формуле (3) годовой пробег единицы ПС L_Γ , определяем годовое количество ТО на группу (парк) автомобилей $A_{И}$ ($\sum N_{ЕОсг}$, $\sum N_{ЕОтг}$, $\sum N_{1г}$, $\sum N_{2г}$).

$$\begin{aligned} \sum N_1 &= A_{И} L_\Gamma (1/L_1 - 1/L_2); \quad \sum N_{2г} = A_{И} L_\Gamma / L_2 - 1; \\ \sum N_{ЕОсг} &= A_{И} L_\Gamma / l_c = A_{И} D_{РГ} a_T; \quad \sum N_{ЕОтг} = \sum (N_{1г} + N_{2г}) 1,6. \end{aligned}$$

В соответствии с ОНТП [11] и Положением [13] в объем работ ТО и ТР входят контрольно-диагностические работы Д-1 и Д-2. Диагностирование Д-1 предназначено в основном для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем, непосредственно влияющих на безопасность движения, и проводится с периодичностью ТО-1. Учитывая, что диагностирование этих элементов выполняется в полном объеме при ТО-2 и частично при ТР, годовое количество Д-1 на весь парк составит

$$\sum N_{Д-1г} = \sum N_{1г} + \sum N_{2г} + 0,1 \sum N_{1г} = 1,1 \sum N_{1г} + \sum N_{2г}. \quad (12)$$

Диагностированию Д-2 подвергаются все автомобили перед проведением ТО-2 и в случае необходимости при ТР. Годовое их количество определяют по формуле

$$\sum N_{Д-2г} = \sum N_{2г} + 0,2 \sum N_{2г} = 1,2 \sum N_{2г}. \quad (13)$$

Результаты расчетов годовой производственной программы ТО и Д приводят по форме табл. 3.

Таблица 3

Подвижной состав	$\sum N_{ЕОсг}$	$\sum N_{ЕОтг}$	$\sum N_{1г}$	$\sum N_{2г}$	$\sum N_{Д-1г}$	$\sum N_{Д-2г}$

Суточная производственная программа по ТО (N_{EOC} , N_{1C} , N_{2C}) и диагностированию ($N_{Д-1C}$, $N_{Д-2C}$), служащая исходным показателем для расчета числа постов и линий технического обслуживания, определяется по формуле

$$N_{iC} = \sum N_{iГ} / D_{PГi}, \quad (14)$$

где $\sum N_{iГ}$ – годовая программа по i -му виду технического воздействия;
 $D_{PГi}$ – годовое количество рабочих дней i -й зоны (ТО или Д).

Режимы работы производственных зон в соответствии с нормативами ОНТП представлены в табл. П5 приложения.

Результаты расчета суточной производственной программы приводятся по форме табл. 4.

Таблица 4

Подвижной состав	$\sum N_{EOCC}$	$\sum N_{EOГC}$	$\sum N_{1C}$	$\sum N_{2C}$	$\sum N_{Д-1C}$	$\sum N_{Д-2C}$

3.2.2. Расчет годовых объемов работ и численности рабочих

Годовые объемы работ определяются в человеко-часах по видам технических воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР), а также по вспомогательным работам АТП. Расчет объемов технического обслуживания осуществляется исходя из годовой производственной программы данного вида обслуживания и трудоемкости одного воздействия ТО. Объемы ремонтных работ определяются исходя из годового пробега автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей ТО и ТР

Нормативные значения трудоемкостей ТО и ТР установлены по типам подвижного состава (табл. П1 приложения) и корректируются в зависимости от конкретных условий с помощью следующих коэффициентов (табл. П3 приложения):

K_1 – категории условий эксплуатации;

K_2 – модификации подвижного состава;

K_3 – климатического района эксплуатации;

K_4 – количества единиц технологически совместимого ПС;

K_5 – способа хранения ПС.

Под технологической совместимостью ПС понимается конструктивная общность моделей, позволяющих совместное выполнение работ ТО и ТР с использованием одной и той же технологической базы. ОНТП установлено пять технологически совместимых групп ПС:

I – ЗАЗ, ЛуАЗ, ИЖ, ВАЗ, АЗЛК

II – ГАЗ (легковые), УАЗ, РАФ, ЕрАЗ

III – ПАЗ, КАВЗ, ГАЗ (грузовые), ЗИЛ, КАЗ

IV – ЛАЗ, ЛиАЗ. Икарус

V – Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ

Нормативная трудоемкость E_{OC} ($t_{EO_c}^H$) включает уборочные, моечные, контрольно-диагностические и заправочные работы, а также небольшой объем работ по устранению мелких неисправностей.

Нормативная трудоемкость E_{OT} ($t_{EO_T}^H$) включает уборочные работы (влажная уборка подушек и спинок сидений, ковриков, протирка панелей приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР автомобилей. При этом $t_{EO_T}^H = 0,5t_{EO_c}^H$

Нормативы трудоемкости ЕО учитывают применение моечных установок. При количестве автомобилей на АТП менее 50 единиц допускается проведение моечных работ ручным способом. При этом нормативная трудоемкость увеличивается на 30 ... 50 %, т.е $t_{EO_T}^H = t_{EO}^H (1,3 \dots 1,5)$.

Расчетная (скорректированная) трудоемкость E_{OC} и E_{OT} определяются по формулам

$$t_{EO_c} = t_{EO_c}^H K_2; \quad t_{EO_T} = t_{EO_T}^H K_2 \quad (15)$$

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ТО-1 и ТО-2 ПС проектируемого АТП составляет

$$t_i = t_i^H K_2 K_4, \quad (16)$$

где t_i^H - нормативная трудоемкость ТО-1, ТО-2, чел.-ч.

Удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта $t_{ТР}$ определяется из выражения

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H K_1 K_2 K_3 K_4 K_5, \quad (16)$$

где $t_{ТР}^H$ – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч / 1000 км.

Для автопоездов скорректированные трудоемкости по автомобилям-тягачам и прицепам (полуприцепам) складываются.

Расчеты нормативных трудоемкостей рекомендуется вести по форме табл. 5.

Таблица 5

Подвижной состав	Техническое воздействие	Нормативная трудоемкость, чел.-ч	Коэффициенты корректирования					Скорректированная трудоемкость, чел.-ч
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
	ЕО _С							
	ЕО _Т							
	ТО-1							
	ТО-2							
	ТР							

Определение годовых объемов работ по ТО и ТР

Годовые объемы работ по ТО и ТР определяют по каждой группе однотипных автомобилей из следующих выражений:

$$T_{ЕОСГ} = \sum N_{ЕОСГ} t_{ЕОС}; \quad (18)$$

$$T_{ЕОТГ} = \sum N_{ЕОТГ} t_{ЕОТ};$$

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} t_1;$$

$$T_{2Г} = \sum N_{2Г} t_2;$$

$$T_{ТРГ} = \frac{L_{Г} A_{и} t_{ТР}}{1000}$$

Результаты расчета приводят по форме табл. 6.

Таблица 6

Подвижной состав	T_{EOC}	T_{EOTr}	$T_{1Г}$	$T_{2Г}$	$T_{ТРГ}$

Все работы по ТО и ремонту ПС выполняют на постах или производственных участках. К постовым относятся работы, которые производят непосредственно на автомобиле (контрольно-диагностические, моечные, регулировочные, смазочные и др.). Работы по ремонту агрегатов, узлов и механизмов, снятых с автомобилей, выполняют на участках (агрегатном, слесарно-механическом, электротехническом и др.).

Исходя из технологического назначения, работы ЕО и ТО-1 выполняют в самостоятельных зонах, постовые работы ТО-2 и ТР, как правило – в общей зоне.

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ЕО, ТО, ТР и производственных участках, а также определения количества рабочих по специальностям проводится распределение годовых объемов работ по их видам. Распределение осуществляется по нормативам ОНТП (табл. П6 приложения) и приводится по форме табл. 7.

Таблица 7

Вид технических воздействий	Годовой объем работ по видам ПС				Всего по видам работ, чел.-ч
	ЗИЛ-431410		КамАЗ-5511		
	%	чел.-ч	%	чел.-ч	
ЕОс: моечные, уборочные и др.					
Итого					
ЕОт: уборочные и др.					
Итого					
ТО-1: диагностирование Д-1, крепежные и др.					
Итого					

Окончание табл. 7

Вид технических воздействий	Годовой объем работ по видам ПС		Всего по видам работ,
	ЗИЛ-431410	КамАЗ-5511	

	%	чел.-ч	%	чел.-ч	чел.-ч
ТО-2: диагностирование Д-2, крепежные и др.					
Итого					
ТР постовые: диагностирование Д-1, диагностирование Д-2, регулирующие и др.					
Итого					
ТР участковые: агрегатные, слесарно-механические и др.					
Итого					
ВСЕГО					

Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

К производственным относят рабочие зоны и участки, непосредственно занятые выполнением производственной программы по ТО и ремонту ПС. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих. Технологически необходимое число рабочих P_T определяется по формуле

$$P_T = T_{iГ} / \Phi_T, \quad (19)$$

где $T_{iГ}$ – годовой объем работ по зоне ЕО, ТО, ТР, производственному участку, виду, чел.-ч; Φ_T – номинальный годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч.

Под годовым производственным фондом времени понимается количество рабочих часов за год одного рабочего

$$\Phi_T = (D_{КГ} - D_B - D_{П}) 8,2, \quad (20)$$

где $D_{КГ}$, D_B , $D_{П}$ – количество календарных, выходных и праздничных дней в году; 8,2 – продолжительность рабочей смены.

Штатное число рабочих $P_{Ш}$ определяется по формуле

$$P_{Ш} = T_{iГ} / \Phi_{Ш}, \quad (21)$$

где $\Phi_{Ш}$ – эффективный годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Фонд времени штатного рабочего $\Phi_{Ш}$ меньше фонда времени технологически необходимого рабочего Φ_T в связи с предоставлением рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам. Фонды времени Φ_T и $\Phi_{Ш}$ приведены в табл. 8.

Таблица 8

Профессия работающего	Продолжительность		Фонд времени	
	рабочей недели, ч	основного отпуска, дн	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие, включая водите- телей	41	24	2070	1820

Примечание. Указанные в таблице фонды не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

Результаты расчета численности производственных рабочих приводят по форме табл. 9.

При небольших объемах работ расчетная численность производственных рабочих может быть меньше единицы. В этом случае целесообразно совмещение родственных профессий рабочих, а следовательно, объединение соответствующих работ и участков. К таким работам относятся, например: медницко-радиаторные, кузнечно- рессорные, сварочные и жестяницкие; электротехнические и карбюраторные; агрегатные и слесарно-механические; вулканизационные и шиномонтажные. При объединении работ в графах «Принятое» P_T и P_{III} отмечают общей скобкой, а в графе «Всего» расчетное и принятое количество рабочих должны быть близкими по значению.

Общие годовые объемы диагностических работ Д-1 и Д-2, необходимые для расчета численности производственных рабочих и постов диагностирования, определяются соответствующим суммированием этих работ, выполняемых при ТО-1, ТО-2 и 50 % диагностических работ при ТР. Остальные 50 % диагностических работ при ТР выполняются на участках.

Таблица 9

Вид работ	$T_{иг}$, чел.-ч	P_T		P_{III}	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое

ЕОс: моечные уборочные и др. ЕОт: уборочные моечные (двигатель, шасси)	1490 528	0,72 0,30	}1	0,82 0,34	}1
Итого					
Д-1 при ТО-1,при ТР					
Итого					
Д-2 при ТО-2,при ТР					
Итого					
ТО-1 ТО-2 ТР постовые: регулируемые, разборноуборочные					
Итого					
ТР участковые: агрегатные, электротехнические					
Итого					
ВСЕГО					

Кроме производственных работ по ТО и ремонту автомобилей на предприятии необходимо предусмотреть выполнение вспомогательных работ, в состав которых входят: ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента; содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций; обслуживание компрессорного оборудования. Эти работы выполняются службой отдела главного механика (ОГМ). При укрупненных расчетах численность вспомогательных рабочих определяется в процентах к штатной численности производственных рабочих и принимается по нормативам ОНТП (табл. П7 приложения).

Распределение рассчитанного числа вспомогательных рабочих по видам работ в зависимости от типа предприятия следует принимать по нормативам табл. П8 приложения. Результаты расчета приводятся по форме этой же таблицы.

3.2 Технологический расчет производственных зон, участков и складских помещений

3.2.1 Расчет числа постов и линий обслуживания

Все работы по техническому обслуживанию и ремонту ПС выполняют на постах или производственных участках. При этом работы по ЕО и ТО-1 проводятся в полном объеме на постах. На постах же выполняется около 90 % работ по ТО-2. Объемы работ текущего ремонта распределяются на постовые и участковые примерно поровну. Поэтому расчеты числа постов ТО и ТР имеют важное значение при последующей компоновке производственных зон и предприятия в целом.

Число постов зависит от вида, производственной программы и трудоемкостей технических воздействий, метода организации ТО и ТР, режимов работы производственных зон. По своему технологическому назначению рабочие посты подразделяются на универсальные и специализированные. Их отличие заключается в том, что на универсальном посту выполняются все или, по крайней мере, большинство операций по данному виду обслуживания или ремонта, в то время как на специализированном только одну или несколько. Целесообразность применения универсальных или специализированных постов зависит, прежде всего, от производственной программы АТП.

Расчет количества рабочих постов должен производиться отдельно для каждой группы технологически совместимого ПС и отдельно по видам работ ТО и ТР.

Количество механизированных постов ЕО для мойки и сушки ПС определяется по формуле

$$X_{EO_M} = \frac{N_{EO_C} K_{II}}{T_B N_y}$$

N_{EO_C} – суточная производственная программа ЕО_С;

K_{II} – коэффициент «пикового» возврата ПС ($K_{II} = 0,7$); T_B – продолжительность «пикового» возврата ПС на предприятие (табл. П9 приложения); N_y – часовая производительность моечной установки (для грузовых автомобилей – 15 ... 20, легковых – 30 ... 40, автобусов – 30 ... 50) авт./ч.

Расчеты количества постов в форме X_{EO_M} рекомендуется проводить по табл. 10.

Подвижной состав	N_{EOC}	$K_{П}$	$T_{В}, ч$	$N_{у},$ авт./ч	$X_{EOМ}$	
					расчетное	принятое

Количество постов EO_C по другим видам работ (кроме механизированных моечных), EO_T , Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР определяется из выражения

$$X_i = \frac{T_{иг}\psi}{D_{РГ}T_{СМ}C_{Р}n_{П}} \quad (23)$$

где

$T_{иг}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.-ч; ψ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты (табл. П10 приложения);

$D_{РГ}$ - число рабочих дней в году;

$T_{СМ}$ - продолжительность смены, ч;

C – число смен;

$P_{СР}$ – среднее число одновременно работающих на посту, чел. (табл. П12 приложения);

$\eta_{П}$ - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{П}$ постов определяется отдельно по каждому виду работ:

- уборочные, дозаправочные, контрольно-диагностические, ремонтные по устранению мелких неисправностей, выполняемые при EO_C ;
- уборочные, моечные, выполняемые при EO_T ;
- диагностические Д-1, Д-2;
- технического обслуживания ТО-1, ТО-2;
- регулировочные, разборочно-сборочные, сварочно-жестяницкие, окрасочные и деревообрабатывающие, выполняемые при ТР.

Работы EO (EO_C и EO_T) рекомендуется выполнять в двух отдельных зданиях (помещениях): для уборочно-моечных работ; всех прочих работ. При реконструкции АТП контрольно-диагностические, дозаправочные и ремонтные работы по устранению мелких неисправностей, входящие в объем работ EO_C , могут выполняться на соответствующих постах Д-1, Д-2 и ТР производственного корпуса. В этом случае отдельные самостоятельные посты для таких видов работ EO_C не предусматриваются.

Режимы работ ($D_{РГ}$, $T_{СМ}$ и C) производственных зон ТО-1, ТО-2 и ТР принимаются по нормативам ОНТП (см. табл. П4 приложения). Расчет постов EO , $ТО$ и $ТР$ по видам работ проводится по форме табл. 11.

Наименование постов	$T_{iГ}$ чел.-ч	Φ	$D_{РГ}$	$T_{СМ}$	C	$P_{СР}$	$\eta_{П}$	X_i	
								рас- четное	при- нятое
ЕО _с : уборочные и др.									
Итого									
ЕО _т : уборочные мочные									
Итого									
Д-1 Д-2									
Итого									
ТО-1 ТО-2									
Итого									
ТР: регулиру- вочные разборочно- сборочные и др.									
Итого									
ВСЕГО									

Если в задании на курсовой проект не одна модель автомобиля, а две, расчет постов ведется по каждой из них. Расчетные и принятые значения числа постов X_i в графе «все» должны быть близкими между собой.

При расчете количества рабочих постов Д-1 объем их работ определяется суммированием контрольно-диагностических работ при ТО-1 и 50 % при ТР. Объем работ Д-2 находится суммированием контрольно-диагностических работ при ТО-2 и 50 % этих работ при ТР (см. табл. 7).

При расчете количества постов ТО-1, ТО-2 и ТР из общего объема этих работ следует вычитать соответствующие объемы контрольно-диагностических работ.

В случае, когда суммарное количество постов Д-1 и Д-2 равно или меньше единицы, рекомендуется проводить эти работы на одном посту с применением универсального диагностического оборудования и переносных приборов.

Техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2), а также общее диагностирование Д-1 могут проводиться на индивидуальных (проездных и тупиковых) постах или на поточных линиях.

Количество вспомогательных постов контрольно-технического пункта определяется по формуле

$$X_{\text{КП}} = \frac{A_i \alpha_{\text{TКП}}}{T_{\text{В}} N_{\text{В}}} \quad (37)$$

где $N_{\text{П}}$ – пропускная способность одного поста (для легковых автомобилей – 60, автобусов – 30, грузовых автомобилей и автопоездов – 40), авт./ч.

Число мест ожидания ПС перед ТО и ТР следует принимать исходя из следующих нормативов:

- для поточных линий ТО – по одному для каждой линии;
- для индивидуальных постов ТО, Д и ТР – 20 % от количества соответствующих рабочих постов.

При хранении ПС на закрытой стоянке, а также для природно-климатических районов умеренно-теплого, умеренно-теплого влажного, теплого влажного и жаркого сухого места ожидания в помещении постов ТО и ТР предусматривать не следует.

3.2.2 Подбор и расчет технологического оборудования

Технологическое оборудование различных зон, участков и складов рассчитывается или подбирается по табелям [15, 16], каталогам, справочникам, учебным пособиям и рекомендациям научно-исследовательских организаций.

По производственному назначению оборудование АТП подразделяется на основное (станки, стенды, диагностические приборы, сварочные трансформаторы и др.), комплектное, подъемно-транспортное и подъемно-осмотровое, общего назначения и складское.

Количество основного оборудования при условии его полной загрузки в течение рабочей смены определяют исходя из трудоемкости работ, выполняемых с его использованием

$$N_{\text{ОБ}} = \frac{T_{\text{ОБ}}}{D_{\text{РГ}} T_{\text{С}} C_{\text{ОБ}}^n P_{\text{ОБ}}}, \quad (38)$$

где

N_{OB} – количество оборудования данного вида; T_{OB} – годовая трудоемкость по данному виду работ;

η_{OB} – коэффициент использования рабочего времени оборудования ($\eta_{OB} = 0,75 \dots 0,90$); P_{OB} – число одно-временно работающих на данном оборудовании.

Если технологическое оборудование используется не постоянно, а периодически, т.е. когда η_{OB} невысок, его количество устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка.

Подъемно-транспортное и подъемно-осмотровое оборудование (кран-балки, электропогрузчики, монорельсы с электротельферами и др.) подбирается исходя из наиболее полного его использования и возможности подъема и транспортировки агрегатов в пределах зоны, участка или производственного корпуса.

Оборудование общего назначения (рабочие столы, верстаки, стеллажи) подбирается исходя из количества работающих в наиболее загруженную смену.

Количество складского оборудования определяется номенклатурой и объемом складских запасов.

Для крупных АТП с однотипным ПС рекомендуется подбирать высокопроизводительное специализированное оборудование с автоматизацией отдельных операций и процессов. Для небольших АТП смешанного типа целесообразнее подбирать универсальное оборудование.

В учебных целях при выполнении курсового проекта потребность в технологическом оборудовании определяется для производственной зоны или участка, указанного в задании на КП. Подбранное для зоны (участка) оборудование заносится в ведомость по форме табл. 12.

Таблица 12

№ п/п	Оборудование	Модель	Количество	Габаритные размеры	Площадь, м ²	
					единицы	общая
1	Станок шино-монтажный	SER-VOMAT MS-75	1	2,0 × 1,55	3,10	3,10
Итого						

3.2.3 Расчет площадей зон, участков и складских помещений

При выполнении курсового проекта необходимо рассчитать площадь производственных, складских, вспомогательных и технических

помещений, а также площадь зоны хранения ПС.

К производственным относят зоны ЕО, ТО, ТР, производственные участки, занимаемые постами, технологическим оборудованием (станками, верстаками, стендами, стеллажами, моечными установками и др.), автомобилями, проходящими обслуживанию или ремонт, а также проездами и проходами между оборудованием и рабочими местами.

Расчет площадей зон ТО и ТР

При укрупненных расчетах площади производственных зон рассчитываются аналитическим методом по формуле

$$F_{zi} = f_a X_{zi} K_{\Pi} \quad (39)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²; X_{zi} – число постов в i -й зоне с учетом постов ожидания; K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами и рабочими местами к суммарной площади проекций автомобилей в плане. Значение K_{Π} определяется расстановкой постов и принимается в следующих пределах:

- при односторонней расстановке постов в зоне $K_{\Pi} = 6 \dots 7$;
- при двухсторонней расстановке или поточном методе обслуживания $K_{\Pi} = 4 \dots 5$.

Меньшие значения K_{Π} принимаются для крупногабаритного ПСи при числе постов не более 10.

Расчеты площадей производственных зон рекомендуется вести по форме табл. 13.

Таблица 13

Зона	f_a , м ²	X_{zi}	K_{Π}	F_{zi} , м ²
ЕО Д-1 ТО-1 Д- 2 ТО-2 ТР Посты ожидания				
Итого				

Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков рассчитывают исходя из суммарной площади, занимаемой оборудованием,

$$F_{\Sigma} = f_{\text{ОБ}} K_{\Pi} \quad (40)$$

где $f_{\text{ОБ}}$ – суммарная площадь оборудования участка по его габаритным размерам, м²; K_{Π} – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Следует учитывать, что при настольном или настенном размещении оборудования в суммарную площадь f_{OB} должны включаться площади столов и верстаков, на которых (или над которыми) устанавливается оборудование, а не площади самого оборудования.

На некоторых участках, таких, например, как сварочных и малярных, оборудуются специализированные автомобиле-места. В этих случаях к площади оборудования приплюсовывают площадь, занимаемую автомобиле-местами

$$F_y = (f_{OB} + f_a) K_{П}. \quad (41)$$

Значения коэффициентов плотности $K_{П}$ для производственных участков (помещений) регламентированы нормативами ОНТП и составляют:

- слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницко-радиаторный, арматурный, краскоприготовительный, обойный, кислотная, компрессорная - 3,5 – 4,0
- агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ) - 4,0 – 4,5
- сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий - 4,5 – 5,0

В курсовом проекте допускается приближенный расчет площадей участков по числу работающих в наиболее загруженную смену

$$F_y = f_1 + f_2 (P_T - 1), \quad (42)$$

где f_1, f_2 – удельные площади на первого и каждого последующего работающего соответственно (табл. П13 приложения), m^2 ; P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Расчеты площадей производственных участков рекомендуется вести по форме табл. 14.

Таблица 14

Участок	P_T	f_1, m^2	f_2, m^2	F_y, m^2
Агрегатный				
Слесарно-механический				
.....				
.....				
Итого				

Расчет площадей складских помещений

Площади складских помещений для хранения материалов и изделий определяют двумя методами: по хранимому запасу и по удельной

площади на 10 единиц ПС.

Для расчета площадей по хранимому запасу предварительно по нормативам расхода и дней хранения определяется количество (запас) хранимых запасных частей и материалов. Затем для хранения этого запаса подбирается оборудование соответствующих складов (емкости для хранения смазочных материалов, насосы, стеллажи и др.). Далее определяется суммарная площадь, занимаемая этим оборудованием $f_{об}$, и площадь склада

$$F_{ск} = f_{об} K_{пл}, \quad (43)$$

где $K_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования в складских помещениях ($K_{пл} = 2,5$).

В курсовом проекте допускается использовать укрупненный метод расчета складских помещений по удельной площади на 10 единиц ПС. Площадь склада в соответствии с этим методом определяется из выражения

$$F_{ск} = 0,1 A_{и} f_{у} K_1^C K_2^C K_3^C K_4^C K_5^C K_C \quad (48)$$

где $A_{и}$ – количество совместимого ПС; $f_{у}$ – удельная площадь данного вида склада на 10 единиц ПС, m^2 (табл. П14 приложения); $K_1^C, K_2^C, K_3^C, K_4^C, K_5^C, K_C$ – коэффициенты, учитывающие среднесуточный пробег единицы ПС, число технологически совместимого ПС, его тип, высоту складирования и категорию условий эксплуатации соответственно (табл. П15 – 19 приложения); $K_C = 0,4 \dots 0,5$ – коэффициент, учитывающий уменьшение площади складов в современных экономических условиях.

Уменьшение площади складов связано с изменением системы обеспечения АТП агрегатами, запасными частями и т.д. вследствие перехода экономики на рыночные отношения.

Расчеты площадей складских помещений рекомендуется вести по форме табл. 15.

Таблица 15

Наименование склада	$A_{и}$	$f_{у}, m^2$	Коэффициент $K_{р}$	$F_{ск}, m^2$	
				расчетная	принятая
Запасные части и эксплуатационные материалы					
Двигатели, агрегаты, Узлы					
.....					
ВСЕГО					

Примечание. Результирующий коэффициент корректирования $K_{р}$ определяется как произведение отдельных коэффициентов K_1^C

Расчет площадей вспомогательных и технических помещений

При расчете производственно-складских помещений следует учитывать, что в их общую площадь входят вспомогательные и технические помещения (компрессорные, трансформаторные и др.). Площади таких помещений принимаются в процентах от рассчитанной общей площади производственно-складских помещений в следующих размерах:

- 3 % – под вспомогательные помещения;
- 5 ... 6 % – под технические помещения (5 % для грузовых и автобусных АТП и 6 % для предприятий легкового транспорта).

Распределение площадей вспомогательных и технических помещений представлено в табл. П20 приложения.

Для удобства разработки планировочного решения производственного корпуса результаты расчета площадей производственных, складских, вспомогательных и технических помещений рекомендуются представить по форме табл. 16.

Таблица 16

Помещения	Площадь, м ²	%
Зоны ЕО, ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)		
Производственные участки		
Склады		
Вспомогательные		
Технические		
Итого		100

Расчет площади (зоны хранения) автомобилей

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей $F_{СТ}$ при укрупненных расчетах находится по формуле

$$F_{СТ} = f_a A_{СТ} K_{П}, \quad (45)$$

где $A_{СТ}$ – число автомобиле-мест хранения; $K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения ($K_{П} = 2,5 \dots 3,0$).

Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями равно списочному составу парка АТП, т.е. $A_{СТ} = A_{И}$.

При обезличенном хранении ПС число автомобиле-мест определяется из выражения

$$A_{СТ} = A_{И} - (A_{КР} + X_{ТР} + X_{ТО} + X_{П} + A_{Л}), \quad (46)$$

где $A_{КР}$ – число автомобилей, находящихся в капитальном ремонте (для автобусных АТП); $X_{ТР}$, $X_{ТО}$, $X_{П}$ – число постов ТР, ТО и подпора соответственно; $A_{Л}$ – среднее число автомобилей, постоянно отсутствующих на предприятии (в командировках, работающие в третью

смену).

3.3 Технологическая планировка производственных зон,участков и зданий

3.3.1 Общие требования и положения

Под планировкой понимается компоновка и относительное расположение производственных, складских и административно-бытовых помещений в плане здания или отдельно стоящих зданий, предназначенных для ТО, ТР и хранения ПС.

Планировка АТП является одним из наиболее сложных и важных этапов проектирования, где решаются следующие основные задачи:

- компоновка производственных, складских и других помещений, предназначенных для ТО и ремонта ПС;
- обеспечение функциональных внутрипроизводственных связей, способствующих оптимизации технологических процессов АТП;
- организация движения ПС на территории АТП и внутри здания;
- выбор конструктивных схем, размеров, строительных элементов и этажности зданий и сооружений;
- размещение рабочих постов ТО, ТР и диагностирования автомобилей в плане производственных помещений.

Основными нормативными документами при выполнении планировочных решений являются ВСН 01-89 [9] и ОНТП 01-91 [11]. При этом рекомендуется максимальное использование типовых проектов, которые значительно упрощают и ускоряют решение различных задач, возникающих при планировке АТП. Типовые проекты позволяют обоснованно подойти к выбору наиболее прогрессивных методов производства, технологических процессов, состава и размеров производственных помещений, новейших образцов технологического оборудования, строительных конструкций стандартных типоразмеров.

Использование в качестве основы того или иного типового проекта требует, безусловно, его привязки к конкретным условиям проектируемого АТП и соответствующих корректировок из-за имеющихся расхождений в нормативах, производственных программах и т.д. Если по тем или иным причинам взять за основу типовой проект в целом не представляется возможным, следует использовать типовые проекты на отдельные здания или сооружения, например, пункты мойки автомобилей, контрольно-технические пункты, профилактории, мастерские, складские помещения и пр.

3.3.2 Планировка производственного корпуса

К важнейшим факторам, обуславливающим планировочное решение производственного корпуса, относятся: состав основных и вспомогательных помещений, их площади, определяемые технологическим расчетом, геометрические размеры и конфигурация зон и участков.

Рекомендуется следующий алгоритм процесса разработки планировочного решения производственного корпуса:

- уточняют состав производственных зон, участков и складских помещений;
- по выполненным ранее расчетам (см. разд. 3.3) определяют общую площадь здания;
- выбирают сетку колонн и габаритные размеры здания;
- прорабатывают варианты компоновочных решений производственного корпуса.

Автотранспортные предприятия выполняют множество различных задач, связанных с обслуживанием и ремонтом автомобилей. Выделение для каждого вида работ своего обособленного помещения приводит к чрезмерной раздробленности производственного корпуса. Чтобы избежать этого, однородные виды работ объединяют для выполнения их в общих помещениях, если это не противоречит противопожарным и санитарно-гигиеническим требованиям. Допускается объединять и размещать в одних помещениях:

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

Некоторые виды работ, такие как моечные, аккумуляторные и окрасочные, объединению с другими видами работ не подлежат и должны иметь обособленные помещения. Обязательному объединению подлежат однородные работы, для выполнения которых требуется площадь до 10 м².

В помещениях для сварочно-жестяницких и столярно-кузовных работ необходимо предусмотреть посты для их выполнения непосредственно на автомобиле. Для аккумуляторных работ должно проектироваться не менее двух помещений: одно для ремонта батарей, другое для их зарядки. Окрасочные работы выполняют также в двух помещениях: основном окрасочном и краскозаготовительном.

Для обеспечения нормальных условий труда зоны ТО и ТР преимущественно оборудуют напольными осмотровыми устройствами

(гидравлические и электротехнические подъемники, подъемники-кантователи, приспособления для снятия и установки агрегатов и др.). В отдельных случаях допускается устройство осмотровых канав, которые проектируют с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины ПС;
- ширину канавы определяют исходя из размеров колеи ПС;
- глубина канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу ПС, и принимается для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса 1,3 – 1,5 м, грузовых автомобилей и автобусов (начиная с малого класса) 1,1 – 1,2 м, внедорожных автомобилей-самосвалов 0,5 – 0,7 м.

Для удобства работы и обеспечения безопасности при нормальном расположении двух и более осмотровых канав их соединяют между собой открытой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншей и тоннелей принимается равной 1,2 м, если они служат только для прохода и 2,2 м при размещении в них рабочих мест и технологического оборудования. Высота тоннеля от пола до низа выступающих частей ПС должна быть не менее 2,0 м.

Из тоннелей и траншей предусматривают выходы по лестницам:

- для тупиковых канав, объединенных траншеями, не менее одного на три канавы;
- для тупиковых канав, не объединенных траншеями, по одному на каждую канаву;
- для проездных канав, объединенных тоннелями, не менее одного на четыре канавы;
- для проездных канав поточных линий не менее двух на каждые две поточные линии (расположение выходов рекомендуется выполнять с противоположных сторон (рис. 2)).

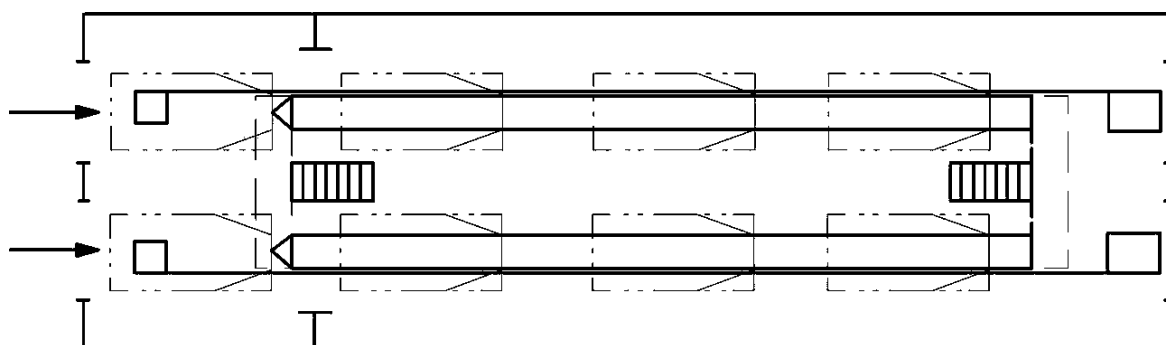


Рис. 2. Схема планировки поточных линий в зоне ТО

Для нормального функционирования АТП кроме производственных необходимо предусмотреть складские помещения для хранения шин, химикатов, агрегатов, запасных частей, инструмента, лакокрасочных, смазочных и других материалов.

Складские помещения в соответствии с ВСН 01-89 [9] должны

размещаться в отдельных помещениях, выгороженных противопожарными перегородками и перекрытиями. Допускается совместное хранение запасных частей, инструментов и других негорючих материалов совместно с горючими, если их суммарная площадь не превышает 100 м².

Помещение для хранения шин площадью более 50 м² должно располагаться вблизи шиномонтажных и шиноремонтных работ у наружной стены здания с оконным проемом. Помещение для хранения масел желательно располагать на первом этаже в двух уровнях: на уровне пола размещают оборудование для раздачи масел, а на нижнем уровне (-1,5 м) – резервуары для их хранения.

Устраивать подвалы в производственных зданиях не рекомендуется. В качестве исключения допускается размещение складских помещений для хранения шин и масел. В этом случае склад шин располагают под помещениями для шиномонтажных и вулканизационных работ, а склад масел размещают под помещением для их раздачи в непосредственной близости к постам смазки.

Геометрические параметры зон обслуживания и ремонта определяются категорией автомобилей (табл. П11 приложения), размещением постов или поточных линий, нормативными расстояниями между автомобилями, оборудованием и элементами зданий, шириной внутренних проездов. Важное значение при этом имеет применяемый способ расстановки автомобилей.

По взаимному расположению посты могут быть прямочными и тупиковыми. Прямочное расположение используется для ЕО, ТО-1 и ТО-2 при поточном методе обслуживания автомобилей. Одиночные проездные посты используются, как правило, при обслуживании и ремонте автопоездов и сочлененных автобусов.

В случае организации ТО и ТР на тупиковых постах желательно применять однорядную их расстановку с независимым выездом. Такая расстановка может быть односторонней или двухсторонней, прямоугольной, косоугольной и комбинированной (рис. 3, а, б, в, г, д).

Посты ТО и ТР автопоездов и сочлененных автобусов для удобства маневрирования следует проектировать проездными.

Нормативные расстояния между автомобилями, элементами конструкции здания и стационарным оборудованием приведены в табл. П21 приложения. Ширина внутреннего проезда в зонах ТО и ТР зависит от габаритных размеров автомобилей, углов их расстановки, расстояний между автомобилями в ряду, способа их установки и оборудования поста. Для наиболее распространенных типов и моделей автомобилей примерные значения ширины проездов в зонах обслуживания и ремонта приведены в табл. П22 приложения.

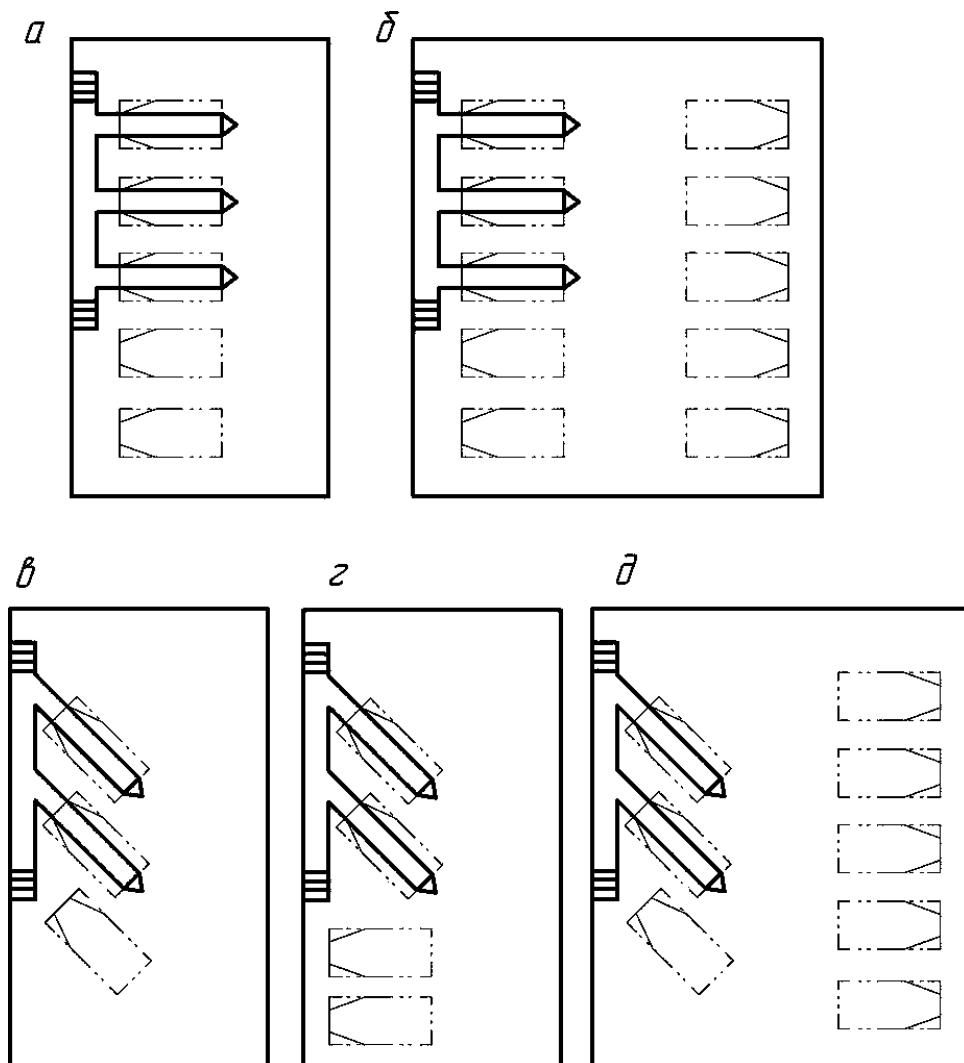


Рис. 3. Схемы расстановки тупиковых постов в зонах ТО и ТР

Взаимное расположение производственных помещений определяется технологическими, противопожарными и санитарными требованиями. По технологическим соображениям помещения для топливных, электротехнических, аккумуляторных и шинных работ, а также склад смазочных материалов рекомендуется располагать вблизи постов ТО (рис. 4). Помещения для выполнения агрегатных, слесарно-механических, сварочных, кузовных и малярных работ, а также склады запасных частей, агрегатов и материалов приближают к постам ТР.

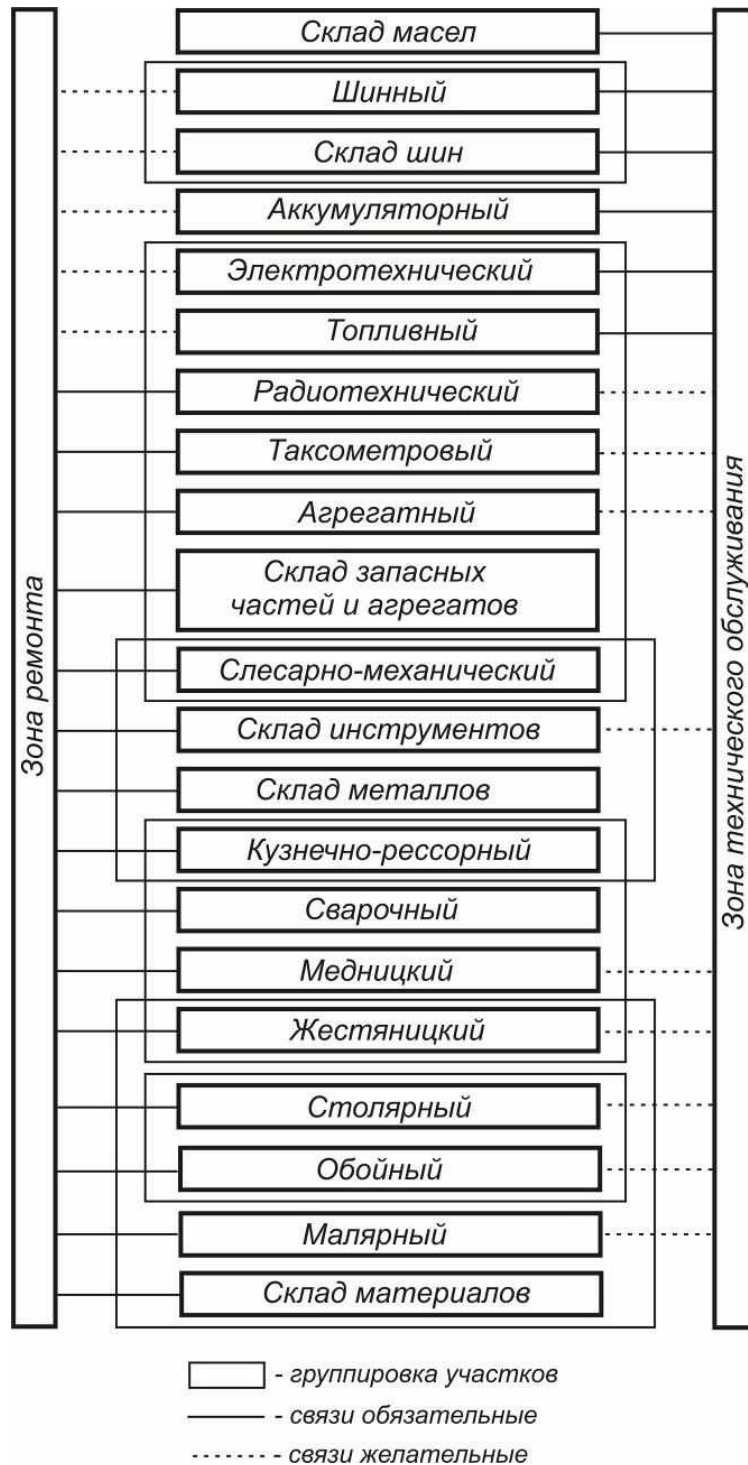


Рис. 4. Схема группировки производственных участков и их связи с зонами ТО и ремонта

Значение технологических связей, указанных на рис. 4, возрастает с увеличением производственной программы АТП. Поэтому при планировке необходимо исходить из целесообразной блокировки помещений в пределах перечисленных групп, а также блокировки между группами.

Например, кузнечно-рессорный, медницкий и сварочный участки по условиям однородности выполняемых в них работ располагают смежно и изолируют от остальных помещений огнестойкими перегородками. Слесарно-механический, агрегатный участки группируются вместе и

рядом со складами запасных частей, агрегатов, материалов и инструментально-раздаточной кладовой.

При обслуживании автомобилей на специализированных постах желательно как можно ближе к ним располагать помещения для работ, соответствующих их специализации. Например, к посту ремонта кузовов и кабин приближают помещения для сварочных и жестяницких работ, к посту по ремонту электрооборудования – помещения для электротехнических работ и т.д.

Помещения, в которых выполняют наиболее точные работы (механические, топливные, электротехнические и др.), следует располагать по наружному периметру здания, чтобы обеспечить естественное освещение. Также рекомендуется располагать тупиковые посты, оборудованные подъемниками или канавами.

По противопожарным требованиям производственные помещения, в которых выполняют аккумуляторные, вулканизационные, сварочные, медницкие, столярные, обойные и малярные работы, а также склады масел, обтирочных и легковоспламеняющихся материалов не должны иметь непосредственного сообщения с зоной хранения автомобилей. Все прочие помещения, кроме помещения для уборочно-моечных работ, должны быть отделены от помещений хранения автомобилей несгораемыми перегородками, перекрытиями, воротами и дверями.

Современные типовые проекты автотранспортных предприятий разрабатываются с учетом максимально возможной индустриализации строительства зданий, предусматривающей их монтаж из унифицированных строительных элементов, таких как колонны, балки, фермы, плиты покрытий и перекрытий, фундаментные блоки, стеновые панели и др.

Унификация строительных элементов обеспечивается за счет применения однотипной сетки колонн, которые служат опорами покрытия или междуэтажного перекрытия зданий. При этом выбор сетки колонн имеет исключительно важное значение для нормального функционирования производственных зданий АТП. Необоснованное уменьшение размера сетки колонн, а следовательно, увеличение их количества ухудшает условия маневрирования автомобилей внутри здания и использование его площади.

Разработку компоновочного плана производственного корпуса начинают с выбора сетки колонн и определения габаритных размеров здания.

Сетка колонн измеряется расстояниями между осями их рядов в продольном и поперечном направлениях. При этом меньшее расстояние называется *шагом*, большее – *пролетом*.

На компоновочном плане производственного корпуса оси сетки колонн маркируют по длинной стороне здания цифрами слева направо, покороткой

– заглавными буквами русского алфавита снизу вверх (рис. 5).

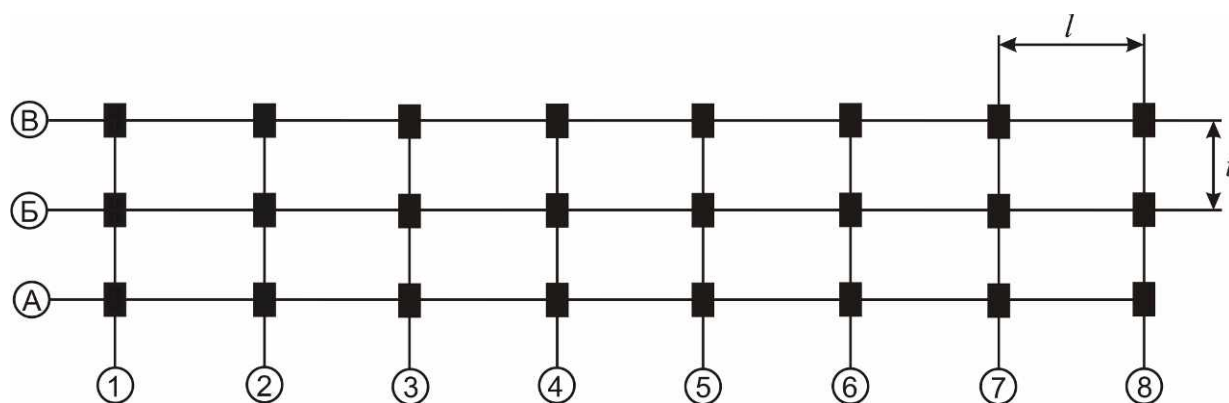


Рис. 5. Маркировка разбивочных осей:

l – пролет колонн; t – шаг колонн; $l \times t$ – сетка колонн

Одноэтажные производственные здания АТП выполняют, в основном каркасного типа с сеткой колонн: 12×12 , 18×12 и 24×12 м с шагом 12 м. Реже применяется сетка колонн 12×6 , 18×6 и 24×6 м с шагом 6 м. Применение сетки колонн с шагом 12 м позволяет лучше использовать производственные площади и на 4 – 5 % снизить стоимость строительства по сравнению с аналогичными зданиями с шагом колонн 6 м.

Для многоэтажных зданий используется сетка колонн 6×6 , 9×6 , 12×6 и 12×9 м при высоте этажей 3,6 м. В верхнем этаже допускается укрупненная (удвоенная) сетка колонн.

Из-за специфики производственной деятельности АТП использование одной стандартной сетки колонн для всего здания не всегда обеспечивает рациональность планировочного решения. По своему функциональному назначению все производственные помещения предприятия подразделяются на две группы:

- помещения, в которых происходит движение и маневрирование автомобилей (зоны ТО и ТР);
- помещения, в которые автомобиль не заезжает.

Для помещений 1-й группы рекомендуется применять крупно-размерную сетку, так как это обеспечивает максимально свободное от колонн пространство для маневрирования автомобилей. Для помещений 2-й группы (в основном это помещения для производственно-подготовительных работ и складов, имеющих сравнительно небольшие площади), наоборот, целесообразно применение мелкогабаритной сетки колонн. Поэтому известное распространение в АТП получили объемно-планировочные решения, в которых используются две сетки колонн (одна – для помещений, где могут находиться автомобили, и вторая – для остальных помещений).

Функциональное назначение помещений, кроме того, определя- ет и

рациональную высоту зданий. Для помещений 1-й группы, в которых обычно используется верхний подвесной транспорт, высота больше, чем в помещениях 2-й группы.

Высота производственных помещений, т.е. расстояние от пола до низа конструкций покрытия (перекрытия) или подвесного оборудования, определяется габаритом наиболее высокого автомобиля в его рабочем положении и принимается в основном равной 6 или 7,2 м. Для постов ТО и ТР в зависимости от типа ПС, обустройства постов и подвесного оборудования высота помещений приведена в табл. П23 приложения.

Кроме каркасного типа в последние годы начинают строить производственные здания АТП на основе модульных облегченных конструкций с перекрестно-стержневой пространственной решеткой покрытия (рис. 6). Модуль представляет собой часть здания размерами 30×30 м и 36×36 м, которая может повторяться при строительстве, увеличивая общую площадь в 2, 3, 4 и т.д. раз. Несущими элементами модуля являются четыре колонны с расстояниями между

ними 18×18 м при модуле 30×30 м или 24×24 м при модуле 36×36 м.

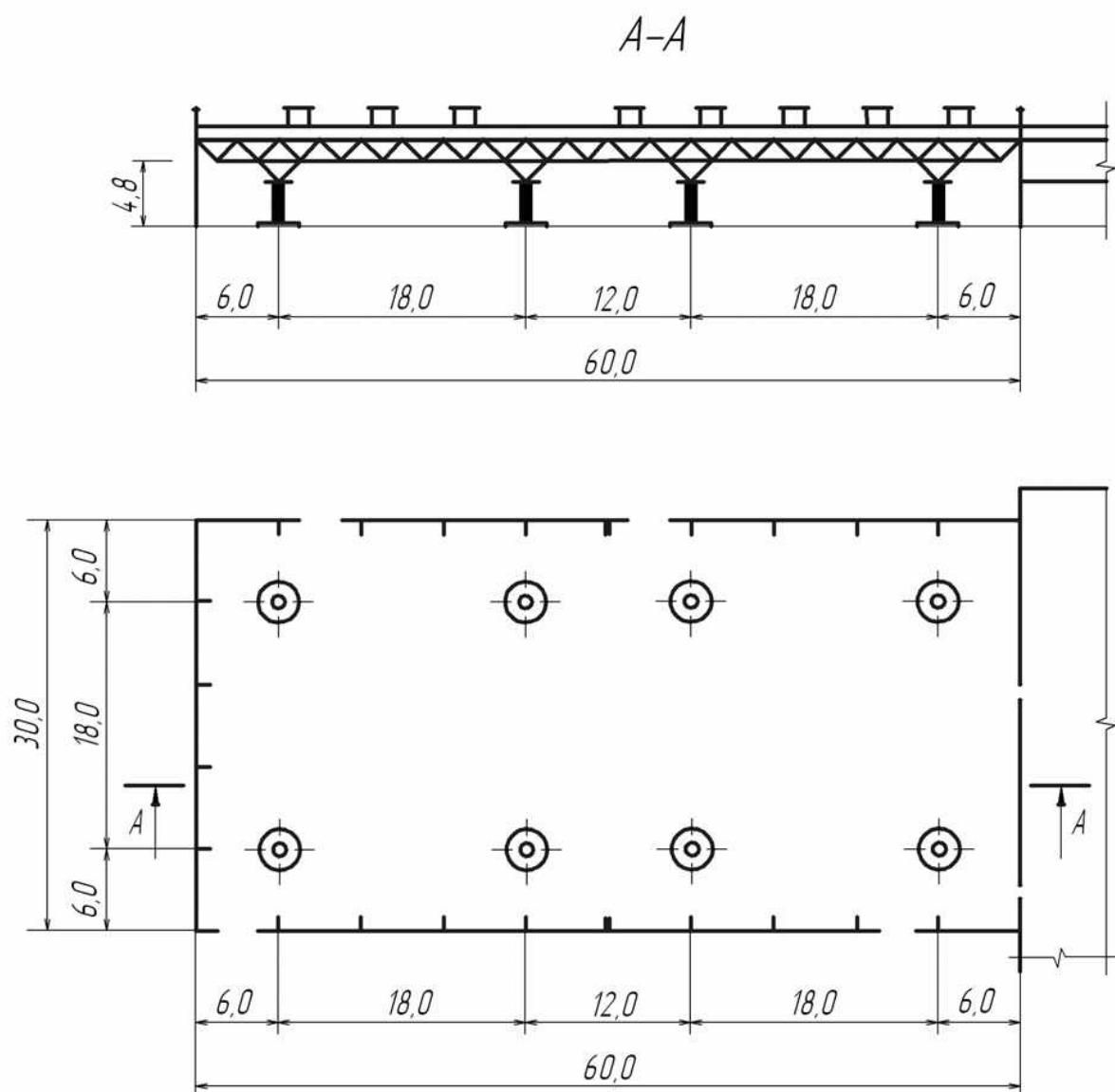


Рис. 6. Планировка производственного здания АТПна основе модульных облегченных конструкций

Количество ворот в производственном корпусе проектируют в зависимости от числа автомобилей в помещении: до 25 автомобилей – одни ворота, от 25 до 100 – двое, более 100 – одни дополнительные ворота на каждые 100 автомобилей. Размеры ворот определяют в зависимости от типа ПС. Их высота должна превышать габаритную высоту автомобиля на 0,2 м, а ширина – на 0,6 м.

При разработке планировочных решений принятая в процессе компоновки окончательная площадь производственных и складских

помещений может отличаться от расчетной, но не более чем на величину $\pm 10\%$.

Планировку производственного корпуса выполняют обычно в масштабе 1 : 100 или 1 : 200. На чертеже планировки размещены производственные, складские и другие помещения с условным изображением стен и перегородок здания, дверных и оконных проемов, колонн, постов и поточных линий с элементами их обустройства (подъемниками, осмотровыми канавами и т.д.). Нумерация помещений на планировке сквозная, слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке. По осям наружных ворот здания стрелками указывают направления въездов (выездов) автомобилей.

На плане приводят экспликацию помещений по форме рис. П5 приложения, наносят размеры здания, размеры сетки колонн (шага и пролета), расстояния между осями осмотровых канав, углы расположения постов, ширину внутренних проездов, размеры канав и другие элементы, которые могут повлиять на размещение технологического оборудования.

В качестве примера на рис. 7 представлено планировочное решение производственного корпуса пассажирского АТП.

3.3.3 Технологическая планировка производственных зон и участков

Планировка производственного подразделения представляет собой углубленную технологическую разработку какой-либо зоны обслуживания (ремонта) или участка. В соответствии с заданием на курсовой проект в пояснительной записке необходимо представить производственную программу разрабатываемого подразделения, объемы выполняемых на нем работ, принятый метод обслуживания, численность производственных рабочих, перечень технологического оборудования с его характеристикой, площади помещений, количество постов и поточных линий.

Технологическая планировка производственной зоны или участка выполняется в виде планов с расстановкой оборудования и оргоснастки на листе чертежной бумаги формата А1 в масштабе 1 : 25 (1 : 20) или 1 : 50 (1 : 40) с соблюдением норм и требований ЕСКД. Расстановку технологического оборудования и оргоснастки на плани-

ровках зон и участков выполняют в соответствии со схемой технологического процесса с соблюдением необходимых условий техники безопасности и нормируемых расстояний между оборудованием и элементами здания (табл. П24 приложения).



Рис. 7. Планировка производственного корпуса пассажирского АТП на 270 автомобилей: 1 – слесарно-механический участок; 2 – участок обойных и арматурных работ; 3 – участок обслуживания и ремонта таксометров; 4 – участок ремонта агрегатов и узлов автомобилей; 5 – инструментальная кладовая; 6 – склад агрегатов и запасных частей; 7 – участок шиномонтажных и вулканизационных работ; 8 – склад шин; 9 – участок ремонта электрооборудования; 10 – участок ремонта топливной аппаратуры; 11 – санузел; 12 – участок обслуживания, ремонта и зарядки аккумуляторных батарей; 13 – компрессорная; 14 – отдел главного механика; 15 – электрощитовая; 16 – промежуточный склад; 17 – посты ожидания; 18 – линия ТО-1 и общего диагностирования автомобилей; 19 – линия ТО-2; 20 – склад смазочных и эксплуатационных материалов; 21 – пост углубленного диагностирования автомобилей; 22 – пост ТО-2; 23 – пост ТО-1 и диагностирования автомобилей; 24 – вентиляционная камера; 25 – краскоприготовительная; 26 – участок окрасочных работ; 27 – зона текущего ремонта автомобилей; 28 – тепловой участок

На планировке указывают посты обслуживания, технологическое оборудование и оргоснастку (конвейеры, каналы, подъемники, стенды, верстаки и др.), а также проставляют основные технологические размеры (габаритные размеры зоны или участка, оборудования и оргоснастки, расстояния между ними, их привязку к строительным элементам здания). Конфигурация зоны или участка должна полностью соответствовать планировочному решению производственного корпуса. Рабочие места, потребители электроэнергии, воды, сжатого воздуха и т.д. наносят на план в соответствии с принятыми условными обозначениями (рис. П4 приложения).

Оборудование и оргоснастка на чертеже должны быть обозначены позициями, а их перечень представлен в спецификации по формерис. П6 приложения. На каждый лист графического материала наносят основную надпись (штамп), форма которой приведена на рис. П3 приложения.

Зона ЕО и контрольно-технический пункт

Из-за специфики выполняемых работ (брызги, шум, испарения) посты зоны ежедневного обслуживания изолируют от постов другого назначения и по возможности друг от друга. Как правило, зону ЕО проектируют не в основном производственном корпусе, а в отдельно стоящем здании, что позволяет исключить сырость в других помещениях и более рационально организовать технологический процесс автотранспортного предприятия.

Планировочное решение зоны ежедневного обслуживания определяется технологическим процессом проведения уборочно-моечных работ и способом мойки подвижного состава. При ручной шланговой мойке технологический процесс ЕО автомобилей включает в себя постовые работы, выполняемые в указанной последовательности: уборка и обогрев, мойка, обтирка.

При этом наиболее трудоемким, а следовательно, лимитирующим такт линии процессом, является мойка подвижного состава. Поэтому в ряде случаев для уменьшения такта линии проектируют не один, а несколько последовательно расположенных постов мойки.

При механизации и автоматизации моечных работ такт линии лимитируют уборочные и обтирочные работы. Уменьшение такта линии в этом случае достигается увеличением числа рабочих на этих постах, а также использованием современных средств механизации

выполняемых на них работ (пылесосы, установки для обдува автомобилей сжатым воздухом и др.).

В соответствии с ВСН 01-89 [9] в зоне ЕО современных АТП с целью снижения загрязнения окружающей среды сточными водами для наружной мойки автомобилей (кроме автомобилей, перевозящих фекальные жидкости, ядохимикаты или инфицируемые вещества) необходимо предусмотреть малосточную систему водоснабжения с использованием оборотной воды.

Пример технологической планировки зоны ЕО для выполнения моечных работ представлен на рис. 8.

В объем ЕО помимо уборочно-моечных работ входят также работы по контролю технического состояния автомобилей, выполняемые водителем и механиком ОТК на контрольно-техническом пункте (КТП). Поэтому при проектировании зоны ЕО по согласованию с руководителем проекта можно разработать планировочное решение КТП, который располагается при въезде на территорию АТП. Контрольно-технический пункт в зависимости от списочного состава автомобилей на предприятии оборудуют одним или несколькими параллельными прямоочными постами с осмотровыми канавами. Посты располагают, как правило, под навесом и примыкают к помещениям для механиков ОТК. Расчет их приведен в разд. 3.1.

В достаточно крупных АТП отдельные посты КТП оборудуют диагностическими стендами для контроля узлов и систем автомобилей, непосредственно влияющих на безопасность движения.

Участок диагностирования

При разработке участков и постов диагностики следует учитывать схемы технологических процессов АТП с диагностированием автомобилей при их обслуживании и ремонте. После участка Д-1 (общее диагностирование) автомобили могут направляться в зону ТО-1 для выполнения обслуживания, в зону ТР – для устранения выявленных неисправностей или на стоянку, а после Д-2 (углубленное диагностирование) – в зону ТО-2, ТР или на хранение. Поэтому при разработке конкретных планировок постов и линий диагностирования необходимо, прежде всего, размещать их в плане производственного корпуса таким образом, чтобы на них и с них автомобили могли попадать в зоны хранения, текущего ремонта и обслуживания с минимальным числом переездов и маневров.

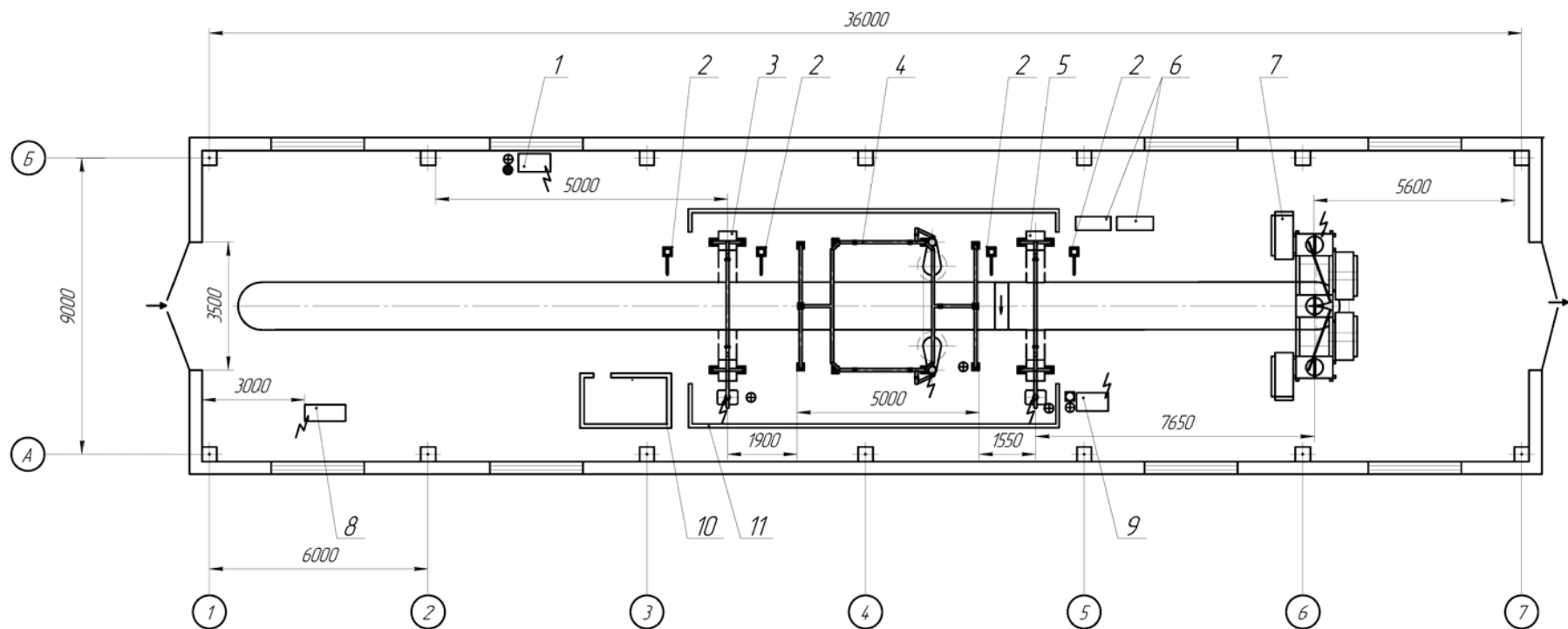


Рис. 8. Планировка зоны ЕО автомобилей:

1 – установка для мойки двигателей, мод. М-203; 2 – командоконтроллер; 3 – рамка предварительного обмыва; 4 – установка моечная; 5 – рамка окончательного обмыва; 6 – ларь для инвентаря; 7 – установка для сушки автомобилей; 8 – компрессор, мод. К-1; 9 – установка для мойки автомобилей, мод. М-125; 10 – кабина оператора; 11 – защитный экран

Общую диагностику Д-1 на АТП с парком автомобилей в 400 и более единиц подвижного состава целесообразно организовать на потоке. Примерное расположение постов поточной линии Д-1 на таких АТП следующее: тормозной стенд, пост контроля рулевого управления, стенд контроля установки колес.

Углубленное диагностирование Д-2 в зависимости от численности подвижного состава на АТП может иметь различные варианты планировочных решений. Для АТП с числом автомобилей до 200 единиц рекомендуется однопостовой участок диагностики на комбинированном стенде (пример планировочного решения такого участка показан на рис. 9). На этом посту в межсменное время выполняется общее диагностирование Д-1, а в рабочее время – Д-2.

Для АТП с числом автомобилей более 200 единиц рекомендуется применение специализированных постов поэлементной диагностики. Их следует располагать в отдельных помещениях с хорошим естественным и искусственным освещением.

Примером такого размещения является планировка участка диагностирования грузовых автомобилей, представленная на рис. 10.

Для удобства диагностирования посты оснащают смотровыми канавами (тупиковыми или проездными). Преимущественное распространение получили посты с проездными смотровыми канавами, которые чаще всего используют для диагностирования автомобилей-тягачей с полуприцепами или автомобилей с прицепами, а также автомобилей среднего и большого классов. Плоскость пола вокруг смотровой канавы, на которую устанавливается диагностируемый автомобиль, должна быть строго горизонтальной.

Габаритные размеры поста диагностики устанавливают с учетом расстановки на нем необходимого диагностического оборудования с соблюдением строительных нормативов рабочих зон, обеспечивающих нормальные условия работы на посту.

Производственные зоны ТО и ТР

В зависимости от метода обслуживания зону ТО-1 можно проектировать:

- в обособленном помещении (при организации ТО-1 на поточных линиях);
- в общем помещении с ТО-2 и ТР (при обслуживании на универсальных постах).

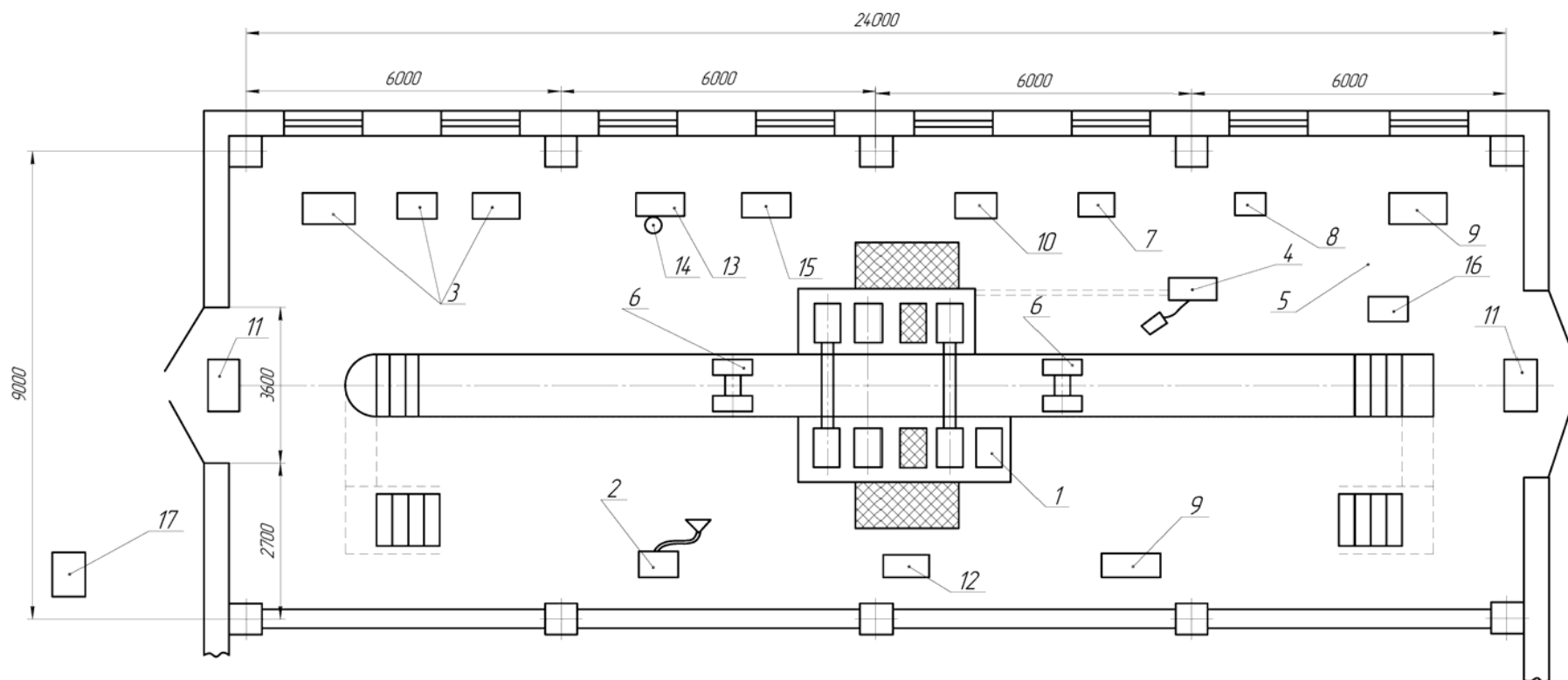


Рис. 9. Однопостовой участок диагностирования грузовых автомобилей: 1 – силовой роликовый стенд для грузовых автомобилей большого класса; 2 – отсос отработавших газов; 3 – стойка для инструмента; 4 – пульт управления стендом; 5 – стенд контроля углов установки управляемых колес; 6 – канавный гидравлический подъемник; 7 – установка проверки гидроусилителя рулевого управления; 8 – люфтомер рулевого управления; 9 – стол диагноста; 10 – прибор для оценки технического состояния поршневой группы ДВС; 11 – механизм закрывания ворот; 12 – газоанализатор для бензиновых двигателей; 13 – газоанализатор-дымомер для дизелей; 14 – прибор для определения люфтов в трансмиссии; 15 – прибор для проверки шкворневых соединений; 16 – стенд для проверки света фар

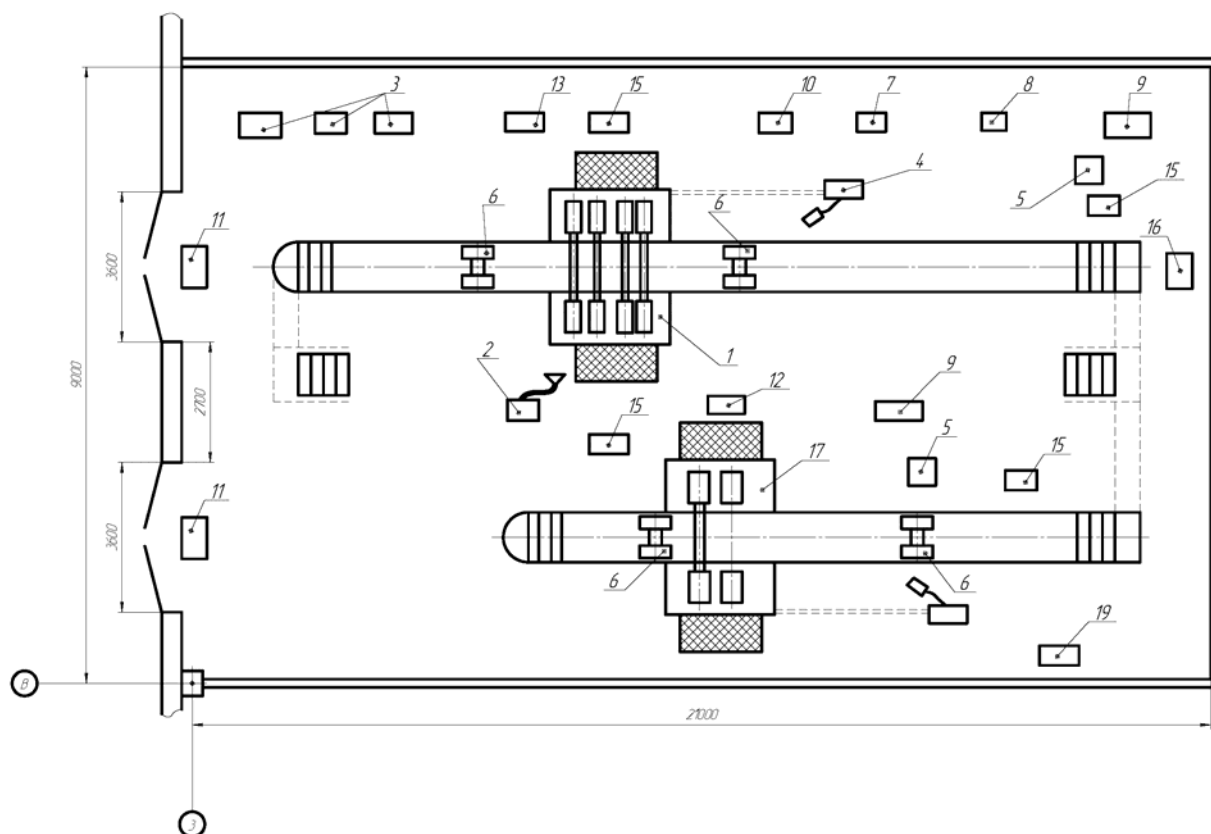


Рис. 10. Участок углубленного диагностирования со специализированными постами: 1 – силовой роликовый стенд для грузовых автомобилей большого класса; 2 – отсос отработавших газов; 3 – стойка для инструмента; 4 – пульт управления стендом; 5 – стенд контроля углов установки управляемых колес; 6 – канавный гидравлический подъемник; 7 – установка проверки гидроусилителя рулевого управления; 8 – люфтомер рулевого управления; 9 – стол диагноста; 10 – прибор для оценки технического состояния поршневой группы ДВС; 11 – механизм закрывания ворот; 12 – газоанализатор для бензиновых двигателей; 13 – газоанализатор-дымомер для дизелей; 14 – прибор для определения люфтов в трансмиссии; 15 – прибор для проверки шкворневых соединений; 16 – стенд для проверки света фар; 17 – стенд роликовый силовой для грузовых автомобилей среднего класса; 18 – прибор для проверки бензонасосов

Поточный метод организации ТО-1 используют в средних и крупных АТП с суточной программой 15 – 16 обслуживаний однотипного подвижного состава. Для уменьшения работ по выполнению планировочного решения зоны, а также сокращения многообразия поточных линий рекомендуется использовать разработанный в НИИАТе типаж поточных линий ТО-1. Такой типаж предусматривает несколь-

ко типов поточных линий на два или три поста с количеством рабочих на линии от 5 до 28 человек и рассчитан на использование в АТП с числом автомобилей от 180 до 700 единиц. Для более крупных АТП рекомендуется не увеличение количества постов на линии, а увеличение числа самих линий до двух и более. Один из вариантов планировочного решения поточной линии ТО-1, совмещенной с Д-1, показан на рис. 11.

Зону ТО-2 также в зависимости от принятого метода обслуживания рекомендуется располагать в соответствии с одним из следующих вариантов:

- в обособленном помещении параллельно с линиями зоны ТО-1 (при поточном методе производства);
- в общем помещении с ТР (при обслуживании на постах тупикового типа);
- в общей зоне с ТО-1 при обслуживании на унифицированных поточных линиях.

При проведении ТО-2 в дневное время посты зоны целесообразно размещать преимущественно в наиболее освещенной части производственного корпуса – вдоль наружной освещенной стены.

Технологическое оборудование зон ТО и ТР необходимо выбирать с учетом их специфики, количества постов, линий и типа подвижного состава по табелям, справочникам и каталогам гаражного оборудования. При этом для крупных АТП предпочтение должно отдаваться высокопроизводительному оборудованию, а для небольших предприятий – универсальному. В случае организации обслуживания на унифицированных поточных линиях технологическое оборудование подбирают с учетом его максимального использования как при ТО-1, так и при ТО-2. В крупных АТП смазочные работы целесообразно выполнять на специализированных постах. Причем, если профилактические виды обслуживания проводят в разные смены, посты смазки ТО-1 целесообразно использовать и для выполнения смазочных работ в объеме ТО-2.

Для предотвращения загрязнения воздуха продуктами сгорания топлива двигателей в зонах обслуживания особое внимание следует уделять средствам для безмоторного передвижения автомобилей. Припоточном обслуживании таким средством являются конвейеры различного типа.

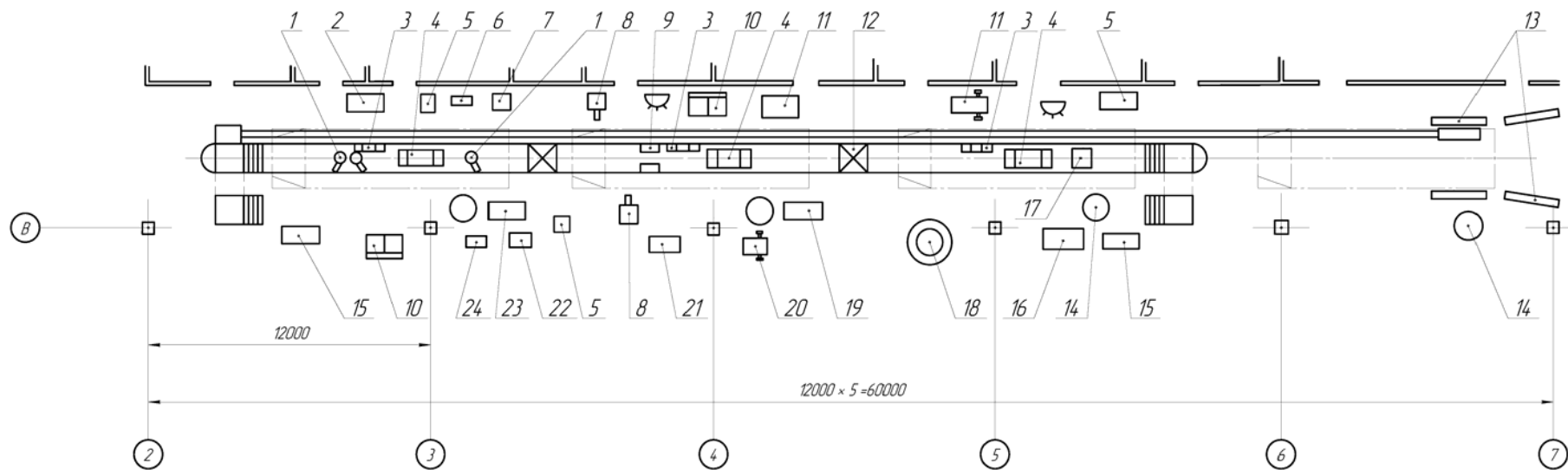


Рис. 11. Планировка поточной линии ТО-1 автомобилей:

1 – установка для слива отработанного масла; 2 – установка маслораздаточная для заправки моторным маслом; 3 – установка для заправки трансмиссионным маслом; 4 – нагнетатель смазки; 5 – колонка воздухораздаточная; 6 – тележка для снятия и транспортировки колес автомобилей; 7 – подъемник электромеханический для грузовых автомобилей; 8 – стенд диагностики тормозов; 9 – мотор-тестер; 10 – прибор для испытания и регулировки форсунок; 11 – установка для проверки гидросистем рулевого управления; 13 – прибор для проверки и регулировки фар; 14 – ключ динамометрический; 15 – станок точно-шлифовальный; 16 – тиски слесарные; 17 – гайковерт для гаек колес грузовых автомобилей; 18 – гайковерт для гаек стремянок рессор трехосных автомобилей; 19 – стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей; 20 – верстак слесарный; 21 – тележка для снятия и транспортировки аккумуляторных батарей; 22 – прибор для проверки шкворневых соединений; 23 – комплект инструмента слесаря-монтажника; 24 – набор торцовых ключей с цилиндрическими головками

В пояснительной записке выбранное для зоны технологическое оборудование заносят в ведомость по форме табл. 12, в которой указывают его наименование, модель, количество, габаритные размеры в плане и занимаемую площадь.

Посты зоны ТР могут располагаться в общем помещении с постами ТО-1 и ТО-2 при организации ТО на отдельных постах. При поточной организации ТО посты ТР размещают в обособленном помещении.

Планировочное решение и размеры зон ТО и ТР зависят от выбранной сетки колонн (размеров шага и пролета), обустройства постов, их взаимного расположения и ширины внутренних проездов.

Для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ в зоне ТР следует предусматривать индивидуальные универсальные рабочие посты, примерное соотношение которых приведено в табл. П25 приложения.

Специализированные рабочие посты следует предусматривать при их расчетном количестве свыше 0,9. Пример планировки зоны ТР грузовых автомобилей на три рабочих поста представлен на рис. 12.

Производственные участки

Планировочное решение производственного участка предусматривает подбор оборудования и его расстановку в плане помещения в соответствии с технологическим процессом и организацией производства. При этом расстановку оборудования нужно выполнять с учетом необходимых условий техники безопасности, удобства монтажа и обслуживания при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием и элементами зданий.

Для относительно простого оборудования (стенды для разборки и сборки, верстаки и др.), не требующего фундаментов или устанавливаемого на фундаменты, габариты которых мало отличаются от габаритов самого оборудования, нормативные расстояния приведены в табл. П24 приложения. Для более сложного оборудования (окрасочное, кузнечное, деревообрабатывающее и станочное) следует руководствоваться нормативами расстояний, приведенными в ОНТП [11].

При размещении технологического оборудования кроме нормируемых расстояний необходимо учитывать транспортные проезды для доставки к рабочим местам агрегатов, узлов, деталей и материалов. В тех случаях, когда на производственных участках (сварочно-жестяницких, деревообрабатывающих, окрасочных) предусматрива-

ются соответствующие специализированные рабочие посты для выполнения работ непосредственно на автомобиле, необходимо учитывать нормируемые расстояния между автомобилями, элементами конструкции здания и стационарным оборудованием.

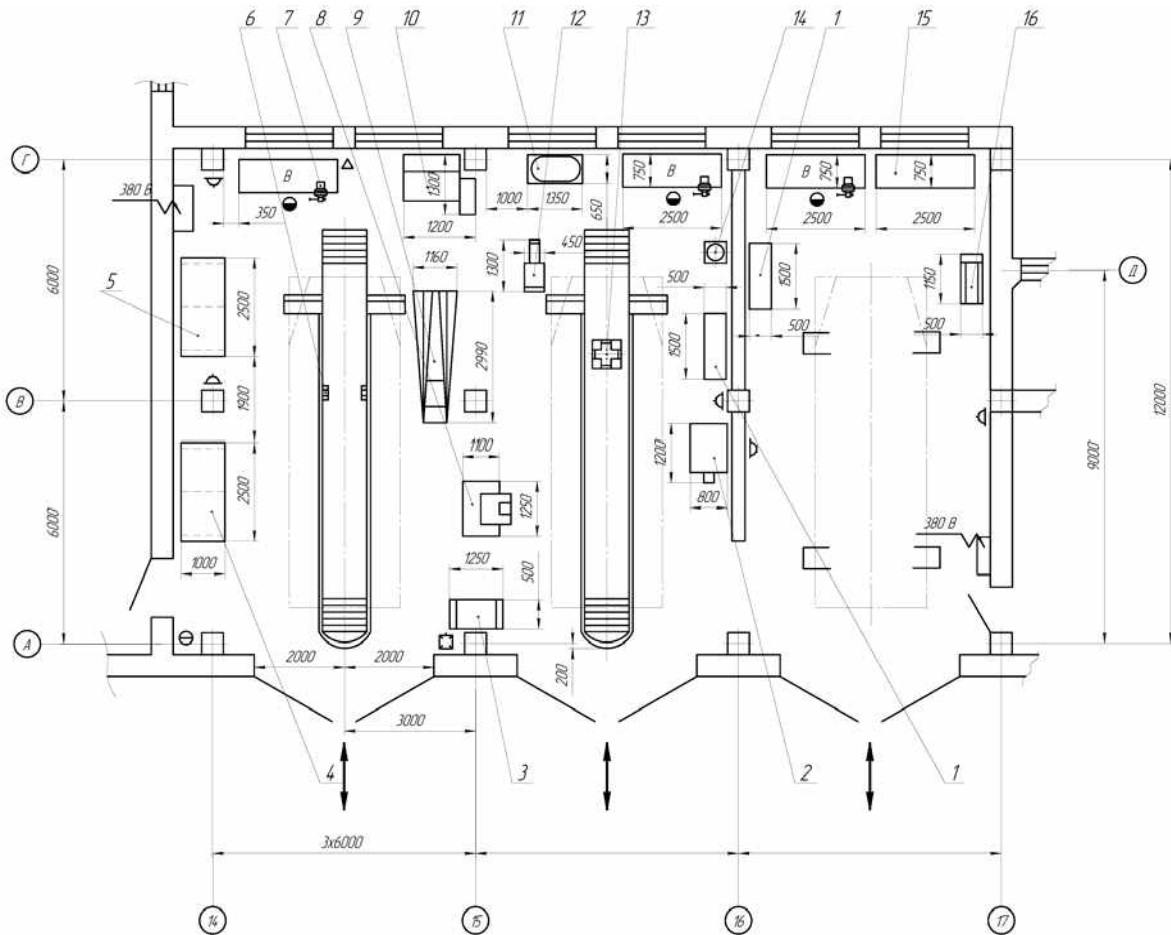


Рис. 12. Планировка зоны ТР автомобилей на три рабочих поста:

1 – шкаф для инструмента; 2 – тележка для снятия и транспортировки колес автомобиля; 3 – устройство для удаления выхлопных газов, мод. УВВГ; 4 – стеллаж для колес, мод. 05.20.55; 5 – стеллаж для агрегатов и деталей; 6 – канавный подъемник, мод. П-263; 7 – тиски слесарные, мод. Т-1; 8 – гайковерт для гаек колес автомобилей, мод. И-330; 9 – кран гидравлический с ручным приводом, мод. 423М; 10 – универсальный станок для балансировки колес автомобилей, мод. ЛС1-01У; 11 – компрессор, мод. К-6; 12 – установка для выпрессовки шкворней поворотных кулаков передних мостов, мод. П-5; 13 – устройство для снятия и постановки агрегатов и узлов автомобилей, мод. СТР-1; 14 – домкрат автомобильный, ДГ-12-12; 15 – стол для сварочных работ; 16 – сварочный полуавтомат, мод. ПДГ-201М

Планировка, габаритные размеры, оконные и дверные проемы, расположение колонн и т.д. разрабатываемого участка уточняют его контуры, представленные на общем компоновочном решении производственного корпуса. Технологическое оборудование каждого кон-

кретного участка размещается на его плане с соблюдением нормативов и рекомендаций ОНТП, СНиП и научной организации производства, направленных на повышение производительности труда и улучшение его условий.

Привязку стационарного оборудования к строительным осям сетки колонн или элементам конструкции здания выполняют с таким расчетом, чтобы по данной планировке можно было произвести его расстановку и монтаж. Примеры планировочных решений некоторых производственных участков, учитывающих указанные рекомендации, представлены на рис. 13 – 15.

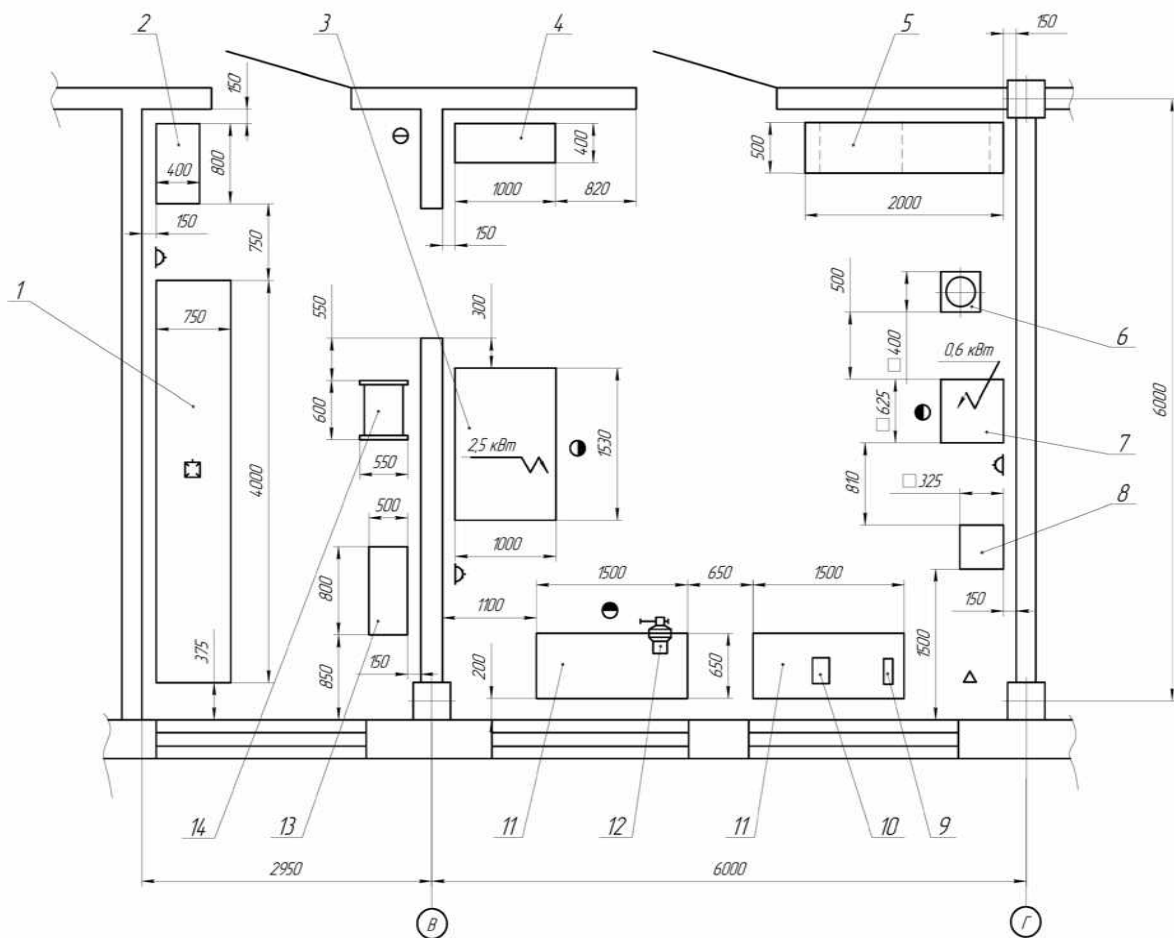


Рис. 13. Участок электротехнический: 1 – стеллаж для заряда аккумуляторных батарей; 2 – ларь для обтирочных материалов; 3 – стенд для проверки приборов электрооборудования автомобиля: стартеров, генераторов и других; 4 – шкаф для оборудования и инструмента; 5 – стеллаж для деталей, мод. 05.20.55-50150; 6 – пресс-отвертка для отвертывания полюсных винтов; 7 – стенд для перемотки обмоток генераторов, стартеров и других электродвигателей; 8 – прибор для проверки свечей зажигания, мод. 3203П; 9 – дефектоскоп, мод. ПДО-1; 10 – тестер диагностики, мод. ДСТ-8; 11 – верстак слесарный, мод. ШП-17; 12 – тиски слесарные, мод. Т-1; 13 – стенд для проверки и разряда АКБ; 14 – ванна для слива электролита

Электротехнический участок предназначен для проверки и ремонта приборов и узлов электрооборудования, снятых с автомобилей. На участке проводится диагностирование стартеров, генераторов, свечей зажигания и других приборов электрооборудования, разборка, дефектация деталей, а также выполнение необходимых ремонтных операций. Перед сборкой обмотки якорей генераторов, стартеров проверяют на наличие межвитковых замыканий и обрывов. После сборки основные узлы и приборы подвергают испытаниям в соответствии с техническими условиями.

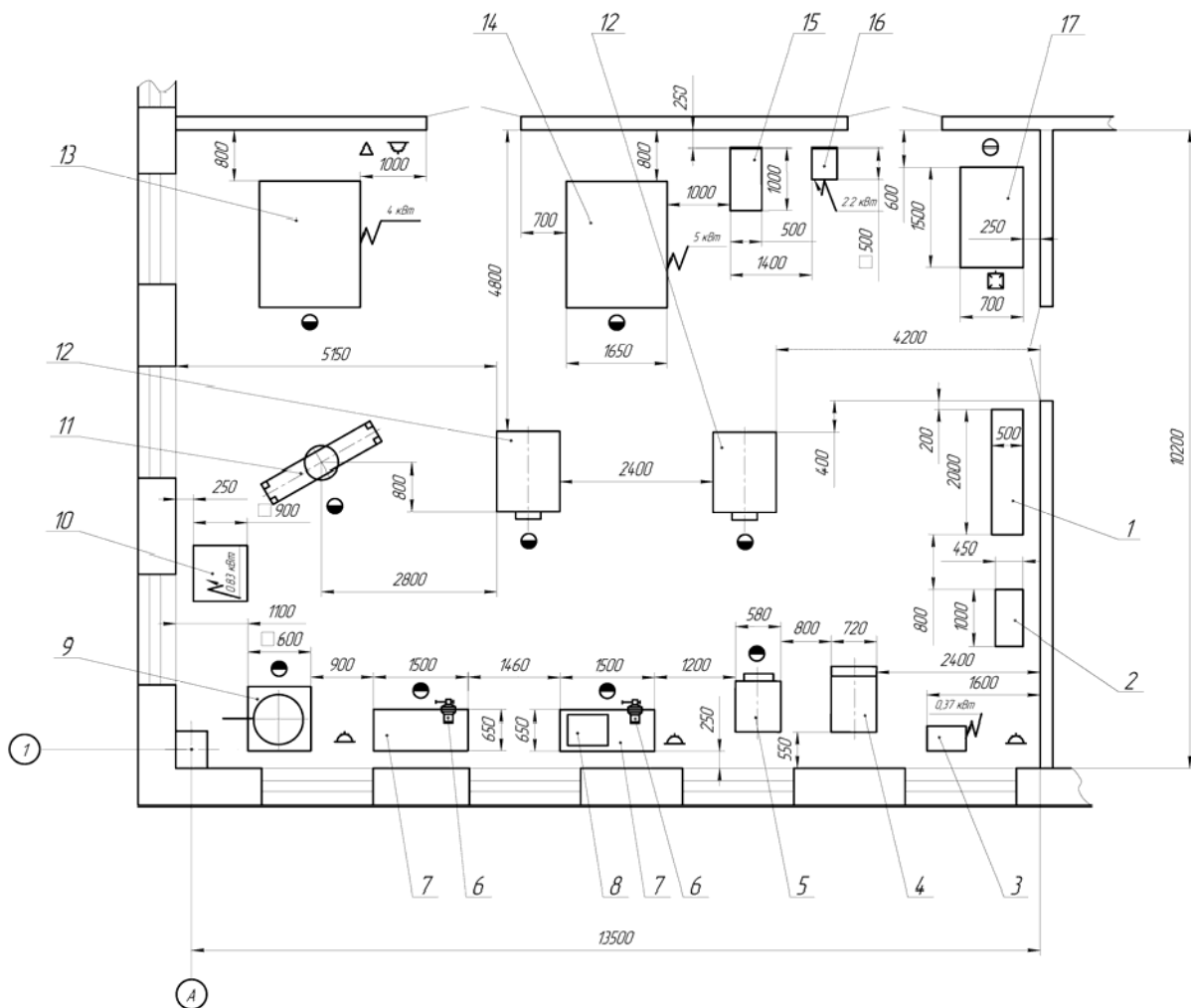


Рис. 14. Участок ремонта агрегатов: 1 – стеллаж; 2 – шкаф для инструмента; 3 – установка для шлифовки клапанов, мод. Р-186; 4 – стенд для разборки и сборки коробок передач, мод. Р-201; 5 – стенд для разборки и сборки редукторов задних мостов, мод. Р-620; 6 – тиски слесарные, мод. Т-1; 7 – верстак слесарный, мод. ШП-17; 8 – стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений, мод. Р-207; 9 – пресс механический; 10 – установка для расточки тормозных барабанов, мод. Р-185; 11 – стенд для ремонта мостов автомобилей, мод. Р-421; 12 – стенд для разборки и сборки двигателей автомобилей, мод. Р-642; 13 – станок хонинговальный, мод. СС 100М

Агрегатный участок в зависимости от величины проектируемого автотранспортного предприятия может располагаться как в обособленном помещении (крупные АТП), так и совместно со слесарно-механическим, электротехническим и радиоремонтным участками (небольшие АТП). На крупных предприятиях, кроме того, могут выделяться участки по ремонту двигателей с организацией на них отдельных помещений для обкатки и диагностирования двигателей после выполнения ремонта.

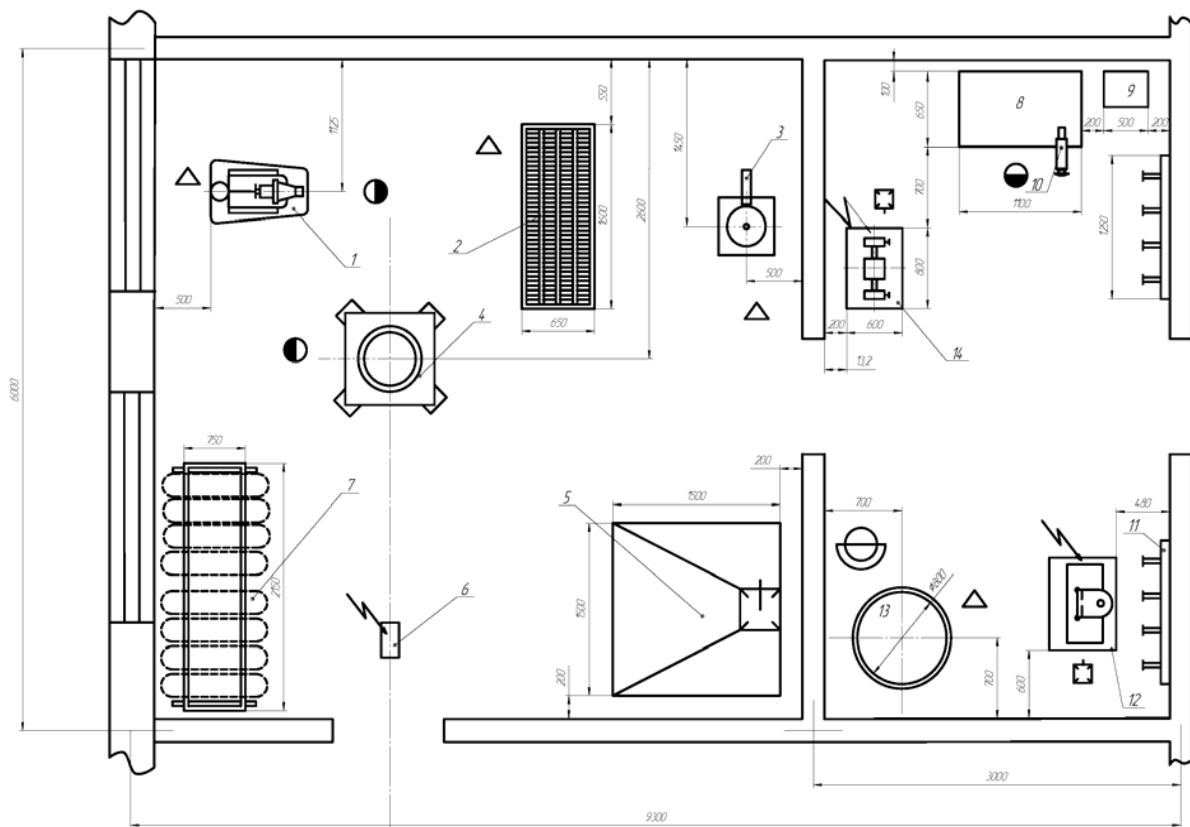


Рис. 15. Шиномонтажный и вулканизационный участок: 1 – пневматический борторасширитель; 2 – клеть для накачки шин; 3 – стенд для правки дисков колес; 4 – стенд для демонтажа и монтажа шин; 5 – камера для окраски дисков колес; 6 – электротельфер; 7 – одноярусный стеллаж покрышек; 8 – верстак; 9 – ларь для отходов; 10 – слесарные тиски; 11 – настенные вешалки для камер; 12 – электровулканизационный аппарат для ремонта камер; 13 – ванна для проверки камер; 14 – шероховальный станок

В пояснительной записке при проектировании производственного участка, указанного в задании, необходимо описать схему технологического процесса, представить его общую годовую трудоемкость,

определить необходимое технологическое оборудование и рабочие места, уточнить геометрические размеры участка и численность производственных рабочих.

3.4 Технико-экономическая оценка проекта

Для определения технического уровня разработанного проекта проводится оценка ряда технико-экономических показателей (ТЭП) проектируемого АТП в сравнении с нормативными (эталонными) показателями. Номенклатура таких показателей достаточно обширна, так как охватывает технологические, строительные, экономические и другие части проекта. Для оценки проектных решений, разрабатываемых в КП, приняты следующие основные ТЭП:

- численность производственных рабочих P ;
- число рабочих постов X ;
- площадь производственно-складских помещений $S_{П}$;
- площадь стоянки $S_{С}$.

Удельные нормативные значения этих показателей, приходящиеся на один автомобиль, приведены для базовых моделей автомобилей (грузовых – КамАЗ-5320, легковых – ГАЗ-24-10, автобусов – ЛиАЗ-5256) для наиболее характерных (эталонных) условий:

- списочное число технологически совместимого ПС – 300;
- климатический район – умеренный;
- категория условий эксплуатации – I;
- среднесуточный пробег – 250 км;
- условия хранения – открытая стоянка без подогрева при 50 % независимого выезда автомобилей под углом 90 °;
- водо-, тепло-, электроснабжение – от городских сетей. Удельные ТЭП для этих условий приведены в табл. П26 приложения.

Для АТП, условия эксплуатации которого отличаются от приведенных, проводится их корректировка с помощью соответствующих коэффициентов:

$$\begin{aligned} P_{уд} &= P_{уд}^{\text{э}} K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 K_7; \\ X_{уд} &= X_{уд}^{\text{э}} K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 K_7; \end{aligned} \tag{47}$$

$$S_{уд.п} = \frac{\overset{\text{Э}}{уд.п} K_1 K_2 K_3 K_4 K_6 K_7}{S};$$

$$S_{уд.с} = S_{уд.с}^{\text{Э}} K_2 K_3 K_5,$$

где $P_{уд}$, $X_{уд}$, $S_{уд.п}$, $S_{уд.с}$ – соответственно число производственных рабочих, рабочих постов, площадь производственно-складских помещений и площадь стоянки на один автомобиль для условий проектируемого АТП; $P_{уд}^{\text{Э}}$, $X_{уд}^{\text{Э}}$, $S_{уд.п}^{\text{Э}}$, $S_{уд.с}^{\text{Э}}$ – те же показатели для эталонных

условий; K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , K_6 , K_7 – соответственно коэффициенты, учитывающие списочное число технологически совместимого ПС, тип подвижного состава, наличие прицепного состава, среднесуточный пробег, условия хранения, категорию условий эксплуатации, климатический район (табл. П27 – 33 приложения).

Абсолютные значения нормативных ТЭП для условий проектируемого АТП определяются произведением соответствующего удельного показателя на списочное число автомобилей $A_{и}$, одинаковых по классу или грузоподъемности:

$$P = P_{уд} A_{и}; X = X_{уд} A_{и}; S_{п} = S_{уд.п} A_{и}; S_{с} = S_{уд.с} A_{и}, \quad (48)$$

где P , X , $S_{п}$, $S_{с}$ – соответственно общее число производственных рабочих, рабочих постов, суммарная площадь производственно-складских помещений, площадь стоянки.

Для АТП с различным подвижным составом ТЭП определяют отдельно для каждой группы одинаковых моделей с последующим суммированием результатов для легковых, грузовых автомобилей и автобусов.

Расчет нормативных технико-экономических показателей рекомендуется проводить по форме табл. 17.

Таблица 17

Показатель	Подвижной состав	$A_{и}$	Эталонный удельный ТЭП	Коэффициент K_P	Скорректированный удельный ТЭП	Абсолютное значение ТЭП	
						по типам ПС	суммарное
P							
X							
$S_{п}, м^2$							
$S_{с}, м^2$							

Примечание. Результирующий коэффициент K_P определяется как произведение коэффициентов K_1, K_2, \dots, K_7 .

Нормативную численность производственных рабочих P при закрытом хранении ПС принимают с коэффициентом 0,95.

При размещении ПС в многоэтажном здании площадь производственно-складских помещений S_{II} увеличивается на 20 %. С учетом площади вентиляционных камер S_{II} принимают с коэффициентом:

- для легковых автомобилей 1,09 – 1,12;
- автобусов 1,12 – 1,15;
- грузовых 1,13 – 1,16.

Площадь стоянки при закрытом способе хранения автомобилей с учетом площади вентиляционных камер принимают с коэффициентом 1,13 – 1,16.

Оценку технического уровня разработанного проекта проводят сопоставлением нормативных ТЭП (см. табл. 17) и показателей, полученных в результате технологического расчета.

При определении общего числа производственных рабочих проектируемого АТП в их состав включают рабочих, непосредственно занятых в ТО и ТР автомобилей (см. табл. 9).

В состав рабочих постов X_P включают посты ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 и ТР (см. табл. 11). При этом следует учитывать:

- каждая поточная линия для выполнения моечных работ независимо от числа постов на ней принимается за один рабочий пост;
- рабочий пост для выполнения ТО или ТР автопоездов в составе отдельного тягача с полуприцепом или автомобиля-тягача с прицепом принимают за два поста;
- рабочий пост для ТО и ТР сочлененного автобуса принимают за один рабочий пост;
- рабочий пост для диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, принимают за один пост.

В состав рабочих постов не включают посты: КТП, ожидания перед ТО и ТР, сушки после окраски, заправки топливом, слива и аккумуляирования газа.

К площади производственно-складских помещений проектируемого АТП S_{II} относят площади производственных зон ЕО, ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания), производственных участков, складов, вспомогательных и технических помещений, непосредственно связанных с производством (см. табл. 16). Не учитывают площади КТП, очистных сооружений, встроенных в здания, и площадок, расположенных под навесом.

Результаты расчета нормативных и полученных при технологическом проектировании ТЭП представляют для анализа по форме табл. 18.

Таблица 18

Показатель	Значения ТЭП		Расхождение, %
	по технологическому расчету	нормативные для условий данного АТП	
Численность производственных рабочих			
Число рабочих постов			
Площадь производственно-складских помещений, м ²			
Площадь стоянки, м ²			

Значения технико-экономических показателей, полученные в результате технологического проектирования, не должны иметь существенных отклонений от нормативных ТЭП для условий разрабатываемого в проекте АТП. Допускаемое расхождение не должно превышать $\pm 10\%$. При невыполнении этого условия необходимо проанализировать полученные при проектировании показатели, скорректировать принятые ранее организационные и технологические решения по использованию рабочих постов и площадей производственно-складских помещений.

Этого можно достичь за счет использования унифицированных поточных линий для проведения на них работ ТО-1 и ТО-2 в разные смены, тупиковых постов ТО-2 для выполнения на них работ ТО-1 и ТР во 2-ю и 3-ю смены, более рациональных планировочных решений производственных зон и участков, увеличения числа смен их работы других методов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективное использование автомобильного парка страны зависит не только от конструктивных качеств выпускаемого промышленностью подвижно- го состава, но и уровня организации его технической эксплуатации, который характеризуется прежде всего состоянием и оснащенностью производственно- технической базы (ПТБ) автотранспортных предприятий.

Современные направления развития ПТБ базируются на основе разраба- тываемых проектов, включающих в себя комплекс технической документации с основными технологическими и планировочными решениями, пояснительными записками и другими материалами, необходимыми для осуществления строитель- ства, реконструкции или технического перевооружения предприятий автомобильно- го транспорта.

В учебном пособии рассмотрены материалы, соответствующие современ- ному состоянию проектирования предприятий автомобильного транспорта. Од- нако, несмотря на успехи, достигнутые в последнее время в решении проблем развития ПТБ автотранспортных предприятий, некоторые из них еще недоста- точно исследованы. Осуществляемая в последние годы организационно- техническая перестройка производственной деятельности предприятий, связан- ная с изменением социально-экономических условий хозяйствования, предъяс- ляет новые требования к состоянию ПТБ. Соответственно значимость вопросов совершенствования производственно-технической базы, проектирования АТП существенно возрастает.

Успешное решение этих вопросов требует от специалистов автомобильно- го транспорта сокращения сроков и затрат на проектирование, строительство и освоение проектной мощности АТП. Поэтому технологическое проектирование должно соответствовать передовым достижениям науки и техники в области технологии, организации и управления производством АТП с использованием для решения этой задачи методов инженерного прогнозирования.

Существенным резервом в решении проблем проектирования ПТБ в усло-виях ускорения научно-технического прогресса является автоматизация процес-са проектирования. Большие сроки проектирования, строительства и освоения проектных мощностей приводят к тому, что основные фонды АТП быстро ста- реют, что влечет сокращение продолжительности их эффективной эксплуатации.

Внедрение САПР позволит существенно повысить качество проектирова- ния автотранспортных предприятий, снизить сроки выполнения, а также исполь- зовать его не только для автоматизации расчетно-графических работ, но и при выборе наилучшего из всех возможных вариантов разрабатываемого проекта ПТБ автотранспортного предприятия. Будущим специалистам в области техни- ческой эксплуатации автомобильного транспорта необходимо решать постав- ленный комплекс проблем развития производственно-технической базы АТП на современном уровне с использованием научно обоснованных и эффективных методов проектирования.

П Р И Л О Ж Е Н И Е



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Авиационно-технологический колледж

Директор Авиационно-технологического колледжа

_____ В.А. Зибров

« ____ » _____ 2023 г.

КУРСОВАЯ РАБОТА

Тема «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ
УСТАНОВКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА ПРОЕКТИРУЕМОМ
АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ»

Междисциплинарный курс МДК.03.01 Участие в разработке технологических процессов
производства и ремонта изделий транспортного электрооборудования и автоматики

Специальность: 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики
(по видам транспорта, за исключением водного)

Обозначение курсовой работы УРТП.740000.000

Группа ЭТЭ9-К41

Обучающийся _____ Е.Н.Абрамчук

подпись

Курсовая работа защищена _____

дата

оценка

Руководитель работы _____

подпись

преподаватель А.Ю.Герасимова

Ростов-на-Дону

2023



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Авиационно-технологический колледж

Директор Авиационно-технологического колледжа

_____ В.А. Зибров
« ____ » _____ 2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы

Тема «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ
УСТАНОВКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА ПРОЕКТИРУЕМОМ
АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ»

Междисциплинарный курс МДК.03.01 Участие в разработке технологических процессов
производства и ремонта изделий транспортного электрооборудования и автоматики

Обучающийся Абамчук Евгений Николаевич

Обозначение курсовой работы УРТП.740000.000

Группа ЭТЭ9-К41

Срок представления работы к защите « 06 » _____ апреля _____ 2023 г.

Исходные данные для курсовой работы:

Под- вижной состав (марка, модель)	Списоч- ное количе- ство ПС	Средне- су- точный пробег, км	Время на- ряде, ч	Число дней работы ПС в году	Катего- рия условий эксплуа- тации	Климати- ческий район
.....
.....

Содержание курсовой работы

Введение;

1 Технологический раздел

1.1 Конструкция и принцип работы генераторной установки легкового автомобиля

1.2 Неисправности генераторной установки легкового автомобиля

1.3 Технологическая карта диагностирования генераторной установки легкового автомобиля

2 Технологическое проектирование АТП

2.1 Технологический расчет АТП;

2.2 Планировка производственного корпуса АТП;

2.3 Технологическая планировка производственной зоны или участка;

2.4 Техничко-экономическая оценка проекта;

Заключение;

Перечень использованных информационных ресурсов;

Приложения.

Графическая часть проекта.....

.....

1. Электрическая схема подключения генераторной установки легкового автомобиля

2. Технологическая карта диагностирования генераторной установки легкового автомобиля

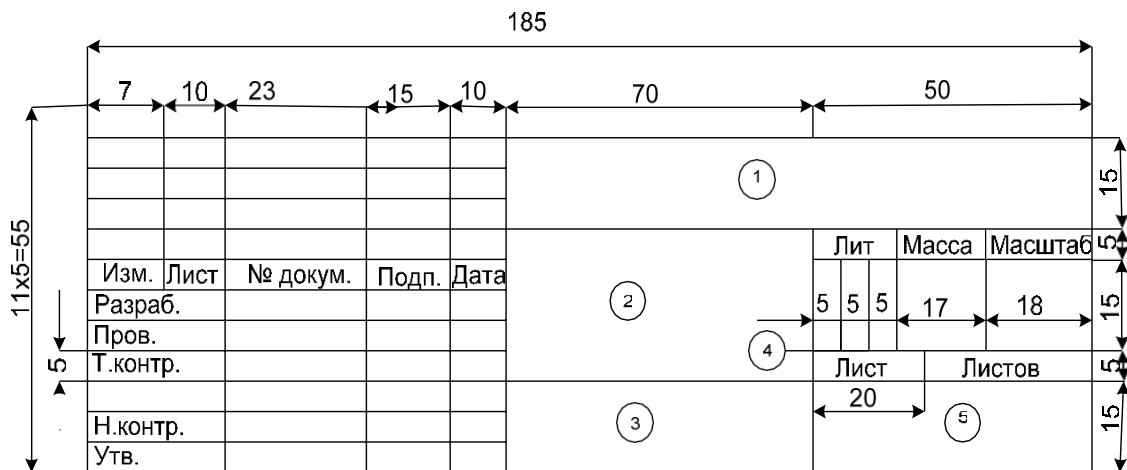
3. Планировка производственного корпуса

4. Технологическая планировка зоны (участка)

Руководитель работы _____ преподаватель А.Ю.Герасимова
подпись, дата

Задание принял к исполнению _____ Е.Н.Абрамчук
подпись, дата

а)



б)

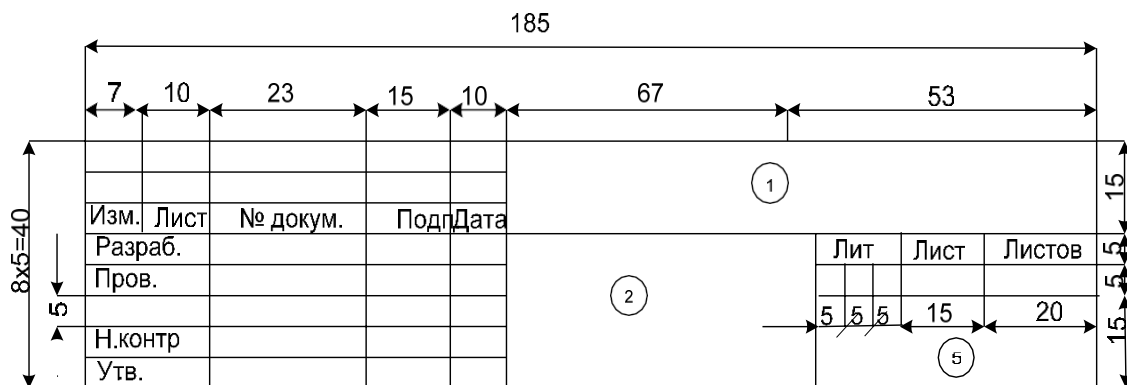


Рис. ПЗ. Основная подпись (штамп) для чертежей (а) и заглавного листа ПЗ (б) в курсовых и дипломных проектах: порядок заполнения основных граф (номера граф обведены кружком) следующий: 1 – обозначение документа. Для специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» ВлГУ 190601.10.4.01.ТЧ; 10 – номер студента в приказе о закреплении темы проекта; 4 – код вида работы (ДП-1, КП-4); 01 – порядковый регистрационный номер графического материала (пояснительной записке присваивается нулевой регистрационный номер, т.е. запись имеет вид «00»); ТЧ – теоретический чертеж – код документа (для пояснительной записки – ПЗ); 2 – наименование объекта разработки (например, «Планировка производственного корпуса», «Планировка зоны ТР» и др.); 3 – обозначение материала детали (заполняется только на чертежах деталей); 4 – литера (в курсовых и дипломных проектах не заполняется); 5 – наименование учебной группы

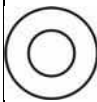
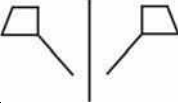





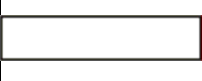
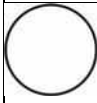
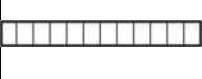
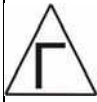

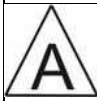

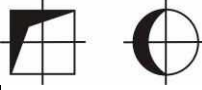

Группы элементов	Условное обозначение	Элемент	Группы элементов	Условное обозначение	Элемент
Строительные элементы		Железобетонная колонна	Подводы жидкостей, газов, электроток		Слив промышленных стоков в канализацию
		Распашные ворота			Подвод масла
		Металлическая колонна			Подвод пара
		Раздвижные односторонние ворота			Подвод сжатого воздуха
		Капитальная стена			Подвод конденсата
		Перегородка из прозрачных материалов			Подвод природного газа
		Барьер			Подвод ацетилена
		Перегородка щитовая сборная			Подвод кислорода
		Люк			Местный вентиляционный отсос

Рис. П.4. Условные обозначения элементов на чертеже (начало)

Группы элементов	Условное обозначение	Элемент	Группы элементов	Условное обозначение	Элемент
Строительные элементы		Место складирования деталей и агрегатов	Подводы жидкостей, газов, электрогаза		Розетка штепсельная трехфазная
		Дверь однопольная			Розетка штепсельная однофазная
		Оконные проемы с одинарным и двойным переплетом			Подвод холодной воды
Технологическое оборудование		Оборудование с номером по плану		Подвод горячей воды	
		Место производственного рабочего		Подвод холодной воды с отводом в канализацию	
		Верстак		Подвод горячей воды с отводом в канализацию	
Подъемно-транспортное оборудование		Осветительная розетка	Подъемно-транспортное оборудование		Монорельс под электрическую таль
		Щит управления			Консольно-поворотный кран
		Опорная кран-балка			Пластинчатый конвейер
		Рельсовый путь			Рольганг
		Однобалочный подвесной кран			

Рис. П.4. Условные обозначения элементов на чертеже (окончание)

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> 20 8 </div>	Номер помещения	Наименование	Площадь, кв.м	Кат. помещения*
	15	80	20	10
125				

* – категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности

Рис. П5. Форма экспликации помещений для планировки производственных корпусов

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> 15 8 </div>	Позиция	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед., кг	Примечание
	15	60	65	10	15	20
185						

Рис. П6. Форма спецификации технологического оборудования и оргоснастки для планировки зон и участков

Примечание. Спецификации и экспликации обычно располагают над основной надписью (штампом) с учетом резервного поля не менее 50 мм. Заполняют спецификации и экспликации сверху вниз.

Таблица П1

Нормативы ресурса и пробега до КР подвижного состава, трудоемкости ТО и ТР для категорий условий эксплуатации

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурс или пробег до КР, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч/1000 км
Легковые автомобили: особо малого класса	ЗАЗ-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
малого »	ВАЗ-2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
среднего »	ГАЗ-2411	400	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобусы: особо малого класса	РАФ-2203-01	350*	0,25	4,5	18,0	2,8
малого » среднего »	ПАЗ-3205	400	0,30	6,0	24,0	3,0
большого »	ПАЗ-3205	500*	0,40	7,5	30,0	3,8
особо большого »	ЛАЗ-4221	500*	0,50	9,0	36,0	4,2
	ЛиАЗ-5256	400*	0,80	18,0	72,0	6,2
	Икарус-280					
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т: 0,5 до 1,0	УАЗ-3303-01	150	0,20	1,8	7,2	1,55
свыше 1 до 3	ГАЗ-52-04	175	0,30	3,0	12,0	2,0
» 3 » 5	ГАЗ-3307	300	0,30	3,6	14,4	3,0
» 5 » 6	ЗИЛ-431410	450	0,30	3,6	14,4	3,4
» 6 » 8	КамАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,6	5,0
» 8 до 10	КамАЗ-53212	300	0,40	7,5	24,0	5,5
» 10 до 16	КрАЗ-250-010	300	0,50	7,8	31,2	6,1
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: 30	БелАЗ-7522	200	0,80	20,5	80,0	16,0
42	БелАЗ-7548	200	1,00	22,5	90,0	24,0
Газобаллонные автомобили**, работающие: на сжиженном нефтяном газе (СНГ)сжатом	—	—	0,08	0,3	1,0	0,45
природном газе (СПГ)			0,10	0,9	2,4	0,85

Окончание табл. П1

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурс или пробег до КР, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕО _с , чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч/1000 км
Прицепы грузоподъемностью, т: одноосные до 5 двухосные до 8	СМ-В325	120	0,05	0,9	3,6	0,35
	ГКБ-8350	250	0,10	2,1	8,4	1,15
Полуприцепы грузоподъемностью, т: одноосные до 12 двухосные до 14 многоосные свыше 20	КАЗ-9368	300	0,10	2,1	8,4	1,15
	Мод.9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
	МАЗ-9398	320	0,15	3,0	12,0	1,70
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22 т	ЧМЗАП	250	0,2	4,4	17,6	2,4

Примечания: 1. Трудоемкость ЕО_с предусматривает выполнение уборочно-моечных работ с применением комплексной механизации.

2. Трудоемкость ЕО_т принимается равной 50 % трудоемкости ЕО_с.

3. *Пробег до КР.

4. **Дополнительная нормативная трудоемкость по газовой системе питания.

Таблица П2

Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Нормативная периодичность, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5 000	20 000
Автобусы	5 000	20 000
Грузовые автомобили	4 000	16 000
Автомобили-самосвалы карьерные	2 000	10 000
Прицепы и полуприцепы (кроме тяжеловозов)	4 000	16 000
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3 000	12 000

Таблица ПЗ

Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих					
	ресурс или пробег до КР	периодичность ТО	простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
Коэффициент K_1						
Категория условий эксплуатации:						
I	1,0	1,0	-	-	-	1,0
II	0,9	0,9	-	-	-	1,1
III	0,8	0,8	-	-	-	1,2
IV	0,7	0,7	-	-	-	1,4
V	0,6	0,6	-	-	-	1,6
Коэффициент K_2						
Подвижной состав:						
базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0
полноприводные автомобили и автобусы	1,0	-	1,1	1,25	1,25	1,25
автомобили-фургоны (пикапы)	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-рефрижераторы	1,0	-	1,2	1,3	1,3	1,3
автомобили-цистерны	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-топливозаправщики	1,0	-	1,2	1,4	1,4	1,4
автомобили-самосвалы	0,85	-	1,1	1,15	1,15	1,15
седельные тягачи	0,95	-	1,0	1,1	1,1	1,1
специальные автомобили	0,9	-	1,2	1,4	1,4	1,4
санитарные автомобили	1,0	-	1,0	1,1	1,1	1,1
автомобили, работающие с прицепами	0,9	-	1,1	1,15	1,15	1,15
специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	-	-	1,6	1,6	1,6

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих					
	ресурс или пробег до КР	периодичность ТО	прос-той в ТО и ТР	Грудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
Коэффициент K_3						
Климатический район:						
умеренный	1,0	1,0	-	-	-	1,0
умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый, влажный	1,1	1,0	-	-	-	0,9
жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	-	-	-	1,1
умеренно холодный	0,9	0,9	-	-	-	1,1
холодный	0,8	0,9	-	-	-	1,2
очень холодный	0,7	0,8	-	-	-	1,3
Коэффициент K_4						
Число технологически совместимого подвижного состава:						
до 25	-	-	-	-	1,55	1,55
свыше 25 до 50	-	-	-	-	1,35	1,35
» 50 » 100	-	-	-	-	1,19	1,19
» 100 » 150	-	-	-	-	1,10	1,10
» 150 » 200	-	-	-	-	1,05	1,05
» 200 » 300	-	-	-	-	1,00	1,00
» 400 » 500	-	-	-	-	0,89	0,89
» 700 » 800	-	-	-	-	0,81	0,81
» 1000 » 1300	-	-	-	-	0,73	0,73
» 2000 » 3000	-	-	-	-	0,65	0,65
» 5000	-	-	-	-	0,60	0,60
Коэффициент K_5						
Условия хранения подвижного состава:						
открытое	-	-	-	-	-	1,0
закрытое	-	-	-	-	-	0,9

Примечание. Скорректированные значения ресурса и периодичности ТО следует округлять до целых десятков километров с учетом кратности между собой и кратности среднесуточному пробегу.

Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте

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

Рекомендуемые режимы работы АТП

Вид работы по ТО, Д и ТР	АТП и их филиалы		БЦТО, ПТК, ЦСП	
	Д _{рг}	Число смен	Д _{рг}	Число смен
ЕО	255	2	-	-
	305	2	305	2
	357	3	-	-
	365	3	-	-
Д-1, Д-2	255	1	-	-
	305	2	305	2
ТО-1	255	1	-	-
	305	2	305	-
ТО-2	255	1	-	-
	305	2	305	2
Текущий ремонт: регулировочные и разборочные сборочные окрасочные таксометровые аккумуляторные	255	2	-	-
	305	3	305	2
	357	3	-	-
	255	1	255	2
	305	2	305	2
	305	2	-	-
	357	2	-	-
	305	2	305	2
	357	2	255	2
	Остальные виды работ	255	1	255
305		2	305	2

Примечание. БЦТО – база централизованного технического обслуживания, ПТК – производственно-технический комбинат, ЦСП – централизованное специализированное производство являются автообслуживающими предприятиями.

Таблица Пб

Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ, %

Вид работ ТО и ТР	Легко- вые автомо- били	Автобусы	Грузо- вые автомо- били	Внедорож- ные автомоби- самосвалы	Прицепы и полу- прицепы
Техническое обслуживание					
Работы ЕО_с (выполняемые ежедневно): *1					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	-
контрольно- диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
Работы ЕО_т (выполняемые перед ТО и ТР): *1					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общее диагностирование Д-1	15	8	10	8	4
крепежные, регулиро- вочные, смазочные и другие работы	85	92	90	92	96
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100
ТО-2:					
углубленное диагнос- тирование Д-2	12	7	10	5	2
крепежные, регулиро- вочные, смазочные и другие работы	88	93	90	95	98
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100

Продолжение табл. Пб

Вид работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
Текущий ремонт*2					
Постовые работы:					
общее диагностирование Д-1	1	1	1	1	2
углубленное диагностирование Д-2	1	1	1	1	1
регулирующие и разборочно-сборочные	33	27	35	34	30
Сварочные:					
для легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения	4	5	-	8	-
прицепов и полуприцепов: с металлическими кузовами	-	-	4	-	15
металлодеревянными кузовами	-	-	3	-	11
деревянными кузовами	-	-	2	-	6
Жестяницкие:					
для легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения	2	2	-	3	-
прицепов и полуприцепов: с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
деревянными кузовами	-	-	1	-	4
Деревообрабатывающие:					
для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами	-	-	4	-	15
Окрасочные	8	8	6	3	7
Итого по постам	49	44	50*3	50	65*3

Окончание табл. Пб

Вид работ ТО и ТР	Легко- вые автомо- били	Автобусы	Грузо- вые автомо- били	Внедорож- ные автомобили- самосвалы	Прицепы и полу- прицепы
Участковые работы:					
агрегатные	16/15* ⁴	17	18	17	-
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5* ⁴	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	-
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	-
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие сварочные	2	2	2	2	2
жестяницкие	2	2	1	2	2
арматурные обойные	2	2	1	1	1
таксометровые	2	3	1	1	1
<i>Итого по участкам</i>	2	3	1	1	-
	- /2* ⁴	-	-	-	-
	51	56	50	50	35
<i>Всего по ТР</i>	100	100	100	100	100

*Примечания:**¹ – распределение объемов работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом.

*² – объемы работ ТР приборов газовой системы газобаллонных автомобилей распределяются следующим образом: постовые работы – 75 % и участковые работы – 25 %.

*³ – суммарный процент постовых работ ТР грузовых автомобилей и прицепного состава приведен для одного типа конструкции кузова.

*⁴ – в знаменателе указаны объемы работ для автомобилей-такси.

Таблица П7

Норматив численности вспомогательных рабочих

Штатная численность производственных рабочих, чел.	Норматив численности производственных рабочих, %	Штатная численность производственных рабочих, чел.	Норматив численности производственных рабочих, %
До 50 включительно	30	Свыше 120 до 150	24
Свыше 50 до 60	29	» 150 » 180	23
» 60 » 70	28	» 180 » 220	22
» 70 » 80	27	» 220 » 260	21
» 80 » 100	26	» 260 и более	20
» 100 » 120	25		

Таблица П8

Примерное распределение вспомогательных работ, %

Вид работы	Автономное АТП, филиал	Производственный филиал, БЦТО, ПТК	ЦСП	СТОА
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	25	35	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20	15	20
Транспортные Перегон автомобилей	10 15	8 10	8 -	- 10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	15	12	12	20
Уборка производственных помещений территории	20	15	15	15
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10	15	10
<i>Итого</i>	100	100	100	100

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

Таблица П9

Примерная продолжительность "пикового" возвращения
подвижного состава в течение суток, ч

Количество подвижного состава	Тип подвижного состава			
	Легковые автомобили-такси	Автобусы маршрутные	Грузовые автомобили	Ведомственные автомобили
До 50	2,0	1,5	1,5	1,0
Свыше 50 до 100	3,0	2,5	2,5	1,5
» 100 » 200	3,5	2,8	2,7	2,0
» 200 » 300	4,0	3,0	3,0	2,2
» 300 » 400	4,2	3,5	3,3	2,5
» 400 » 600	4,5	-	3,7	3,0
» 600 » 800	4,6	-	-	-
» 800 » 1000	4,8	-	-	-
» 1000	5,0	-	-	-

Таблица П10

Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления
подвижного состава на рабочие посты

Рабочие посты	Списочное количество технологически совместимого подвижного состава									
	До 100		101 – 300		301 – 500		501 – 1000		1001 – 2000	
	Число смен рабочего производства									
	1	2 – 3	1	2 – 3	1	2 – 3	1	2 – 3	1	2 – 3
ЕО, регулировочные, разборочно-сборочные, окрасочные	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08
ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, сварочно-жестяничные, деревообрабатывающие	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,05	1,07	1,04

Таблица III1
Категории автомобилей по габаритным размерам

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

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

2. Категория автопоездов определяется габаритными размерами автомобиля-тягача.

3. Сочлененные автобусы относятся к III категории.

Таблица III2

Средняя численность одновременно работающих на одном посту

Рабочие посты	Легковые автомобили	Автобусы					Грузовые автомобили грузоподъемностью, т				Прицепы и полуприцепы	
		особо малого класса	малого класса	среднего класса	большого класса	особо большого класса	До 1,0	1 – 5	5 – 8	Свыше 8		
Ежедневного обслуживания:												
уборочные	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	
мочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
заправочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
контрольно-диагностические и ремонтные	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2	1	
Текущего ремонта:												
регулируемые и разборочно-сборочные	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	
сварочно-жестяжники	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1	
окрасочные	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1	
деревообрабатывающие	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1	
Д-1, Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	
ТО-1	2	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	3	1	
ТО-2	2	2	2	2,5	3	3	2	2	2,5	3	1	

Таблица П13

Удельные площади производственных участков на одного работающего

Участок	Площадь, м ² /чел.		Участок	Площадь, м ² /чел.	
	на первого работающего	на каждого последующего		на первого работающего	на каждого последующего
Агрегатный (без помещений мойки агрегатов и деталей)	22		Шиномонтаж-	18	15
			Ный		
Слесарно-механический	18	14	Вулканизаци-	12	6
			онный		
Электротехнический	15		Кузнечно-	21	5
			рессорный		
Ремонта приборов системы питания	14	9	Медницкий	15	9
Аккумуляторный (без помещений кислотной, зарядной и аппаратной)	21		Сварочный	15	9
		8	Жестяницкий	18	12
			Арматурный	12	6
			Обойный	18	5
		15	Дерево-	24	18
			обрабатываю-		
			Щий	15	9
			Таксометро-		
			Вый		

Примечания: 1. Данные приведены без учета площади, занимаемой постами.

2. Для АТП с числом до 200 автомобилей отдельные помещения для мойки агрегатов и деталей, кислотной, зарядной и аппаратной могут не предусматриваться.

3. Для АТП с числом 250 – 400 автомобилей площадь помещений для мойки агрегатов и деталей принимается равной 72 – 108 м², кислотной – 18 – 36 м², зарядной – 12 – 24 м² и аппаратной – 15 – 18 м².

Таблица П14

Удельные площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава, м²

Складские помещения сооружения по предметной специализации	Удельная площадь			
	для легковых автомобилей	для автобусов	для грузовых автомобилей	для прицепов и полуприцепов
Запасные части, детали, эксплуатационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	–
Смазочные материалы (с насосной станцией)	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,15	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	–	–	0,3	0,2
Металл, металлолом	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины (новые, отремонтированные и подлежащие восстановлению)	1,6	2,6	2,4	1,2
Подлежащие списанию автомобили, агрегаты (на открытой стоянке)	4,0	7,0	6,0	2,0
Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации и подготовки производства)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожние дегазированные баллоны (для газобаллонных автомобилей)	0,2	0,25	0,25	–

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

Таблица П15

Значения коэффициента K_1^c для различных среднесуточных пробегов подвижного состава

Среднесуточный пробег l_c , км	K^c	Среднесуточный пробег l_c , км	K^c
100	0,80	250	1,00
150	0,85	300	1,15
200	0,90	350	1,25

Таблица П16 Значения коэффициента K^c для различного числа технологически совместимого подвижного состава

Количество единиц подвижного состава	K^c_2	Количество единиц подвижного состава	K^c_2
До 50	1,40	» 200 » 300	1,00
Свыше 60 до 100	1,20	» 300 » 400	0,95
» 100 » 150	1,15	» 400 » 500	0,90
» 150 » 200	1,10	» 500 » 600	0,87

Таблица П17

Значения коэффициента K^c_3 в зависимости от типа подвижного состава

Тип подвижного состава	K^c_3
Легковые автомобили:особо малого класса	
малого »	0,6
среднего »	0,7
Автобусы:	1,0
особо малого класса	
малого » среднего »	0,4
большого »	0,6
особо большого »	0,8
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	1,0
до 1	1,4
свыше 1 до 3	
» 3 » 5	0,5
» 5 » 8	0,6
» 8 » 16	0,8
внедорожные автомобили-самосвалы	1,0
Прицепы грузоподъемностью, т:одноосные до 5	1,3
двухосные свыше 5 до 8	2,2
двухосные свыше 8	
Полуприцепы грузоподъемностью, т:	0,9
до 14	1,0
свыше 20	1,2
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	
грузоподъемностью свыше 22 т	1,1
	1,5
	1,5

Таблица П18

Значения коэффициента K^c_4 зависимости от высоты складирования

Высота складирования, м	K^c_4	Высота складирования, м	K^c_4
3,0	1,60	5,4	0,90
3,6	1,35	6,0	0,80
4,2	1,15	6,6	0,73
4,8	1,00	7,2	0,67

Таблица П19

Значения коэффициента K^c_5 зависимости от категории

условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	K^c_5
I	1,00
II	1,05
III	1,10
IV	1,18
V	1,20

Таблица П20

Распределение площадей вспомогательных и технических помещений

Наименование помещения	%	Площадь, м ²	Наименование помещения	%	Площадь, м ²
Вспомогательные помещения:			трансформаторная	15	
участок ОГМС			тепловой пункт	15	
кладовой	60		электрощитовая	10	
компрессорная	40		насосная		
<i>Итого</i>	100		пожаротушения	20	
Технические помещения:			отдел управления		
насосные мойки			производством	10	
подвижного состава	20		комната мастеров	10	
			<i>Итого</i>	100	

Таблица П21

Расстояния между автомобилями, между автомобилями и элементами здания в зонах ТО и ТР

Элементы, между которыми нормируется расстояние в помещениях ТО и ТР	Расстояние, м, при категории автомобиля		
	I	II и III	IV
Продольная сторона автомобиля и стена:			
– ТО и ремонт без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	2,0
– ТО и ремонт со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,5	1,8	2,5
Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Торцевая сторона автомобиля и стена	1,2	1,5	2,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
Продольные стороны автомобилей:			
– ТО и ремонт без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
– ТО и ремонт со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	2,2	2,5	4,0
Продольная сторона автомобиля и стационарное технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
Торцевые стороны автомобиля	1,2	1,5	2,0
Торцевые стороны автомобиля и стационарное технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0

Примечания: 1. Расстояния между автомобилями, а также автомобилями и стеной на постах механизированной мойки и диагностирования принимают в зависимости от вида и габаритов этих постов.

2. При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постами ТО и ТР расстояния между продольной стороной автомобиля и стеной увеличивается на 0,6 м.

Таблица П22

Ширина внутреннего проезда в зонах ТО и ТР при различном угле расстановки постов к оси проезда

Тип и модель подвижного состава	Посты канавные					Посты напольные				
	без дополнительного маневра			с дополнительным маневром		без дополнительного маневра			с дополнительным маневром	
	Угол расстановки подвижного состава, град.									
	45	60	90	60	90	45	60	90	90	
Автомобили легковые:										
особо малого класса	4,3	5,8	-	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8	
малого »	4,4	5,8	-	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0	
среднего »	4,8	6,5	-	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7	
Автобусы:										
особо малого класса	4,8	6,5	-	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9	
малого »	6,5	8,7	-	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6	
среднего » большого »	7,4	9,3	-	8,7	11,6	5,0	6,8	10,9	10,6	
особо большого »	7,8/ 7,0	12,0/ 11,0	-	10,1	13,8	5,3 6,5	8,6 10,0	14,9 10,8	13,0 -	
Автомобили грузовые грузоподъемностью:										
особо малой	4,7	6,2	-	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4	
малой	5,6	7,4	-	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6,0	
средней	6,5	8,3	-	7,3	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0	
большой	6,3	8,8	-	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3	
особо большой	10,2	13,3	-	10,8	14,4	5,5	8,3	14,2	13,1	
Полноприводные грузоподъемностью:										
малой	6,5	8,7	-	6,9	9,9	3,8	4,4	8,8	6,6	
большой	7,7	10,4	-	8,3	11,7	4,3	4,6	9,3	8,3	
особо большой	9,2	13,3	-	10,1	14,0	4,5	5,4	15,2	11,0	
Самосвалы грузоподъемностью:										
средней	6,6	8,8	-	7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8	
большой	5,6	7,4	-	6,2	8,5	4,0	4,1	6,4	5,8	
особо большой	6,4	8,3	-	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2	
Автомобили-самосвалы карьерные грузоподъемностью, т:										
30	7,2	9,0	13,8	3,0	11,0	3,0	6,0	9,5	9,2	
42	8,3	10,5	16,3	9,5	13,0	6,5	6,5	10,7	10,5	

Тип и модель подвижного состава	Посты канавные					Посты напольные			
	без дополнительного маневра			с дополнительным маневром		без дополнительного маневра			с дополнительным маневром
	Угол расстановки подвижного состава, град.								
	45	60	90	60	90	45	60	90	90
Седельные тягачи с нагрузкой на седельное устройство, т: до 3,0 свыше 3,0 до 6,0 » 6,0 » 8,0 » 8,0 » 10 » 10,0 » 16,0	5,6	7,5	-	5,8	7,9	3,6	3,6	8,0	6,5
	5,7	7,3	-	5,6	7,9	3,8	3,9	6,6	6,8
	6,4	8,1	-	7,3	9,5	4,1	4,1	6,8	6,6
	6,4	8,1	-	6,8	9,1	4,1	4,1	7,2	6,7
	8,7	11,8	-	9,2	12,5	4,4	5,7	11,8	9,9
Автопоезда: автомобиль с прицепом средней и большой грузоподъемности	6,0/ 6,0	9,0/8,5 13,0/ 9,0	13,0/ 9,0	-	-	6,0/ 5,8	7,0/ 6,5	9,5/ 7,5	-
	10,0 /8,0	8,0	16,0/ 12,0	-	-	8,5/ 7,5	11,6/ 8,5	13,0/ 9,5	-
Автомобиль с полуприцепом средней и большой грузоподъемности особо большой грузоподъемности: до 10 т свыше 10 т	7,5/ 6,0	10,0/ 7,5	15,0/ 10,0	-	-	6,0/ 5,8	8,0/ 7,0	10,5/ 8,5	-
	9,0/ 6,5	12,0/ 8,5	15,5/ 12,5	-	-	7,0/ 6,5	9,0/ 9,0	12,0/ 10,5	-
	10,0/ 8,0	14,0/ 9,5	17,0/ 15,0	-	-	8,8/ 7,8	11,4/ 8,4	14,0/ 10,0	-

Примечания: 1. Ширина внутренних проездов определена из условий въезда подвижного состава на рабочие посты передним ходом.

2. Для нормативов, приведенных дробью, в числителе указана ширина проезда при условии выезда задним ходом, в знаменателе – при выезде передним ходом.

1. Для канавных постов ширина внутренних проездов определена из условия длины рабочей части канавы, равной габаритной длине подвижного состава.

2. Дополнительный маневр подвижного состава предусматривает применение одного заднего хода при въезде на рабочие посты и выезде с них.

3. Ширину внутренних проездов для рабочих постов, оборудованных четырех- или шестистоечными подъемниками, следует принимать по нормативам, приведенным для канавных постов; для рабочих постов, оборудованных передвижными стойками, одно-, двухплунжерными гидравлическими подъемниками, следует принимать по нормативам, указанным для напольных постов.

Таблица П23

Высота помещений постов ТО и ТР, хранения подвижного состава до низа выступающих строительных конструкций

Тип подвижного состава	Высота помещения, м			
	неоснащенного крановым оборудованием		оснащенного подвесным крановым оборудованием	
	Посты на подъемниках	Посты напольные и на канавках	Посты на подъемниках	Посты напольные и на канавках
Автомобили легковые, автобусы особо малого класса и автомобили грузовые особо малой грузоподъемности	3,6	3,0	4,8	4,2
Автобусы малого, среднего, большого и особо большого класса	5,4	4,2	6,0	5,4
Автомобили грузовые малой и средней грузоподъемности	5,4	4,2	6,0	5,4
Автомобили большой и особо большой грузоподъемности	6,0	4,8	7,2	6,0
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: до 5 включительно свыше 5 до 8 » 8	4,8	4,8	5,0	6,0
	6,0	6,0	7,2	7,2
	7,2	7,2	8,4	8,4
Автомобили-самосвалы карьерные грузоподъемностью, т: до 30 свыше 30 до 45	-	8,4	-	-
	-	9,6	-	-

Примечания: 1. В таблице указана высота помещения для каждого типа подвижного состава с учетом применения подъемно-транспортного оборудования номинальной грузоподъемности, необходимой для перемещения наиболее тяжелого агрегата, узла.

2. При оборудовании рабочих постов локальными подъемно-транспортными средствами (монорельс с электроталью, кран консольный поворотный), а также при применении передвижного напольного подъемно-транспортного оборудования (электроавтопогрузчики, ручные краны) высота помещения должна учитывать габаритные размеры и высоту подъема применяемого оборудования.

3. При обслуживании и ремонте смешанного парка подвижного состава допускается установление высоты помещения с учетом подъема кузова автомобилей-самосвалов в межферменном пространстве с гарантированным предохранением строительных конструкций от повреждения.

4. Высота помещений для автомобилей-самосвалов определена по габаритным размерам поднятого кузова для напольных постов.

5. Высота помещения для хранения подвижного состава от пола до низа выступающих строительных конструкций и до низа подвешенного оборудования и коммуникаций должна быть на 0,2 м больше высоты наиболее высокого подвижного состава, но не менее 2 м.

4. Высоту помещений постов ЕО следует принимать с учетом габаритных размеров мобильного и другого оборудования комплекса ЕО.

Таблица П24

Нормативы расстояний при расстановке оборудования

Расстояние, мм	Размеры оборудования в плане, мм			Схема расположения
	до 1000 × 800	от 1000 × 800 до 3800 × 1500	свыше 3000 × 1500	
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования	500	600	800	
От стены (колонны) до фронта оборудования	1200	1500	1500	
Между боковыми и тыльными сторонами оборудования	500	800	1200	
	500	700	1000	
Между фронтальными сторонами оборудования	500	700	1000	
Между оборудованием при расположении «в затылок»	1200	1700	1800	
Между проходом и фронтальной стороной оборудования	1000	1200	1500	

Примечания: 1. Если габаритные размеры отличаются от приведенных в таблице, то нормируемые расстояния принимаются по наибольшему из них.

2. Размещение технологического оборудования, кроме норм, приведенных в таблице, должно учитывать устройство транспортных проездов для доставки к рабочим местам агрегатов, узлов, деталей и материалов. Ширина проездов должна быть не менее:

2 200 мм – при грузоподъемности транспортного средства до 0,5 т;

2 700 мм – то же для 1 т;

3 600 мм – то же для 3, 2 т.

Соотношение количества рабочих постов ТР по их специализации

Назначение рабочих постов текущего ремонта	Процентное соотношение количества рабочих постов	
	автомобилей	прицепов и полуприцепов
Замена двигателей	11 – 13	–
Замена и регулировка узлов двигателей	4 – 6	–
Замена агрегатов и узлов трансмиссии (коробок передач, карданных передач, передних и задних мостов и т.д.)	12 – 16	18 – 20
Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и системы питания (для автомобилей)	7 – 9	8 – 10
Замена узлов и деталей ходовой части	9 – 11	17 – 21
Замена и перестановка колес	8 – 10	15 – 17
Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы	10 – 12	16 – 18
Замена узлов и деталей рулевого управления, регулировка углов установки колес	12 – 14	–
Замена деталей кабины и кузова	7 – 9	10 – 12
Прочие работы, выполняемые на универсальных постах	9 – 11	8 – 10
<i>Итого</i>	100	100

Примечания: 1. Специализированные рабочие посты следует предусматривать при их расчетном количестве 0,9 и более.

2. Приведенные процентные соотношения количества рабочих постов уточняют в технологической части проекта.

3. Для автопоездов при расчетном количестве рабочих постов для шиномонтажных работ два и более допускается предусматривать поточные линии.

Таблица П26

Удельные технико-экономические показатели АТП для эталонных условий на один автомобиль

Показатель	АТП			
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	внедорожных автомобилей-самосвалов
Количество производственных рабочих	0,22	0,42	0,32	1,5
Количество рабочих постов	0,08	0,12	0,10	0,24
Площадь производственно-складских помещений, м ²	8,50	29,00	19,00	70,00
Площадь административно-бытовых помещений, м ²	5,60	10,00	8,70	15,00
Площадь стоянки на одно автомобиле-место хранения, м ²	18,50	60,00	37,20	70,00
Площадь территории, м ²	65,00	165,00	120,00	310,00

Таблица П27

Коэффициент $K_1^э$, учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава для легковых, автобусных и грузовых АТП

Списочное количество подвижного состава	Показатель				
	Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений, м ²	Площадь территории, м ²
25	1,66	2,30	2,05	1,85	1,90
50	1,44	1,89	1,80	1,63	1,60
100	1,24	1,40	1,35	1,36	1,30
200	1,08	1,14	1,12	1,14	1,10
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
500	0,90	0,86	0,90	0,90	0,92
800	0,83	0,75	0,82	0,85	0,86
1200	0,78	0,70	0,75	0,80	0,82

Таблица П28К³, учитывающий тип подвижного состава

Коэффициент

Тип подвижного состава	Класс, грузоподъемности модель подвижного состава	Показатель					
		Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь, м ²	Площадь административно-бытовых помещений, м ²	Площадь стоянки, м ²	Площадь территории, м ²
Легковые автомобили	Малый класс (ВАЗ, АЗЛК)	0,87	0,82	0,78	0,92	0,81	0,81
	Средний класс (ГАЗ-24-10)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Автобусы	Особо малый класс (РАФ-2203-01)	0,62	0,65	0,32	0,88	0,42	0,42
	Малый класс (ПАЗ-3205)	0,70	0,74	0,48	0,91	0,66	0,62
	Средний класс (ЛАЗ-695Н)	0,88	0,88	0,78	0,95	0,90	0,85
	Большой класс (ЛиАЗ-5256)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Особо большой класс	1,56	1,52	1,50	1,15	1,70	1,60
Грузовые автомобили общего назначения	До 1 т (УАЗ-451М)	0,42	0,51	0,33	0,81	0,55	0,50
	Свыше 1 до 3 т (ГАЗ-52-04)	0,56	0,64	0,50	0,85	0,83	0,72
	Свыше 3 до 5 т (ГАЗ-3307)	0,68	0,72	0,60	0,88	0,85	0,76
	Свыше 5 до 6 т (ЗИЛ-431410)	0,75	0,77	0,72	0,91	0,92	0,87
	Свыше 6 до 8 т (КамАЗ-5320)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Свыше 8 до 10 т (КамАЗ-53212)	1,15	1,05	1,05	1,03	1,04	1,03
	Свыше 10 до 16 т (КрАЗ-250-010)	1,35	1,30	1,30	1,15	1,50	1,50

Таблица П29

Коэффициент K_3^3 , учитывающий наличие прицепного состава
грузовым автомобилям

Количество прицепного состава (процент от количества грузовых автомобилей)	Показатель					
	Производственные рабочие	Рабочие посты	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,20	1,25	1,32	1,06	1,32	1,30
75	1,30	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,40	1,45	1,44	1,12	1,64	1,60

Таблица П30 K^3 , учитывающий среднесуточный

Коэффициент пробег
4
одного автомобиля

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

Коэффициент

 K_5^3 , учитывающий условия хранения

подвижного состава для легковых, автобусных и грузовых АТП

Условия хранения	Угол расстановки автомобилей на стоянке, град.	Для автомобилей с независимым выездом, %		
		50	67	100
K_5^3 – при определении площади стоянки на одно место хранения				
Открытое: без подогрева	90	1,00	1,10	1,32
»	60	1,38	1,52	1,82
»	45	1,42	1,56	1,85
с подогревом	90	–	–	1,40
»	60	–	–	1,95
»	45	–	–	2,00
Закрытое:				
одноэтажное	90	0,95	1,05	1,27
многоэтажное	90	1,40	1,84	1,86
K_5^3 – при определении территории предприятия на единицу подвижного состава				
Открытое: без подогрева	90	1,00	1,05	1,16
»	60	1,19	1,26	1,41
»	45	1,21	1,28	1,43
с подогревом	90	–	–	1,20
»	60	–	–	1,48
»	45	–	–	1,50
Закрытое с числом этажей:				
1	90	0,97	1,03	1,13
2	90	0,85	0,90	1,00
3	90	0,74	0,79	0,86
4	90	0,68	0,72	0,79
5	90	0,84	0,68	0,75
6	90	0,62	0,66	0,72

Примечания: 1. Коэффициенты для определения площади стоянки при условии открытого хранения автомобилей с подогревом приведены для варианта применения воздухоподогрева.

2. Площадь стоянки для закрытого хранения автобусов и автопоездов при размещении их один за другим (трамвайная расстановка) следует определять с коэффициентом 0,25 для автопоездов и сочлененных автобусов и 0,8 – для одиночных автобусов.

3. Коэффициенты для определения площади территории приведены для варианта применения одноэтажного производственного корпуса. Для двухэтажного корпуса площадь территории определяется с коэффициентом 0,8 – 0,85.

4. Площадь территории при трамвайной расстановке подвижного состава на закрытой стоянке следует определять для автопоездов и сочлененных автобусов с коэффициентом 0,88, а для одиночных автобусов – 0,9.

Таблица ПЗ2К^э, учитывающий категорию условий

Коэффициент

эксплуатации

6

подвижного состава

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

Таблица ПЗ3

Коэффициент

$K_7^э$, учитывающий климатический район эксплуатации

подвижного состава

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

Таблица ПЗ4

Исходные данные (номер варианта выбирается согласно номеру по списку в журнале группы)

Номер варианта	Тип автомобилей	Количество автомобилей в парке	Число дней работы в году
01	КамАЗ-5320, ЗИЛ-4314	70	253
02	КамАЗ-5511, ЗИЛ-5301	100	305
03	МАЗ-5335, ЗИЛ-4314	130	253
04	ГолАЗ-4242, ПАЗ-3205	160	365
05	ЛиАЗ-5256, ПАЗ-4230	190	365
06	МАЗ-6422, ГАЗ-3307	220	253
07	МАЗ-6422, КамАЗ-6511	250	305
08	КамАЗ-5401, ГАЗ-3307	280	253
09	ПАЗ-5271, КАВЗ-3244	260	365
10	ЛиАЗ-5256, КАВЗ-4224	240	365
11	ЗИЛ-5301, МАЗ-6422	220	305
12	ГАЗ-31105, ПАЗ-3205	200	365
13	ГАЗ-31105, ВАЗ-2115	180	365
14	МАЗ-6422, ГАЗ-3307	160	253
15	ГАЗ-2705, ГАЗ-3307	140	253
16	ГАЗ-3221, ПАЗ-4230	120	365
17	МАРЗ-5277, ПАЗ-4230	100	365
18	КамАЗ-4310, УРАЛ-4314	80	253
19	ГАЗ-31105, ГАЗ-3221	200	365
20	ЛиАЗ-6212, КАВЗ-4224	190	365
21	Kia Spektra, Hyundai Accent	180	365
22	ГолАЗ-4242, ГАЗ-3221	170	365
23	БелАЗ-7822, КамАЗ-6512	160	253
24	КамАЗ-5401, КамАЗ-5320	140	253
25	КамАЗ-5401, ЗИЛ-4314	130	305
26	ГАЗ-31105, КАВЗ-4224	120	365
27	ВАЗ-1113, ВАЗ-2107	100	365
28	МАЗ-5335, ЗИЛ-4314	250	253
29	ВАЗ-2107, УАЗ-3151	240	365
30	ГАЗ-2705, ЗИЛ-534330	300	305
31	Kia Spektra, ВАЗ-2115	140	305
32	Hyundai Accent, ВАЗ-1113	200	305
33	ВАЗ-2115, УАЗ-3151	150	305

Исходные данные (номер варианта выбирается согласно последней цифре номера группы)

Номер варианта	Процентное соотношение автомобилей в парке	Климатический район	Категория условий эксплуатации	Средне-суточный пробег, км
0	50/50	Холодный	II	220
1	40/60	Умеренный	I	200
2	65/35	Умеренно теплый	IV	260
3	30/70	Жаркий сухой	III	240
4	80/20	Умеренно холодный	V	280
5	45/55	Очень холодный	III	300
6	60/40	Теплый влажный	IV	320
7	25/75	Теплый	III	180
8	35/65	Холодный	II	250
9	55/45	Умеренный	I	270

Примечание. Условия хранения (открытая или закрытая стоянка) выбираются студентом самостоятельно в соответствии с нормативами ОНТП 01-91 исходя из типа подвижного состава и климатических условий.

3 Рекомендуемая литература

1. Афанасьев, Л. Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей / Л. Л. Афанасьев, В. С. Колесников, А. А. Маслов. – М. : Транспорт, 1980. – 216 с.
2. Домке, Э. Р. Курсовое и дипломное проектирование : Методика и общие требования : учеб. пособие / Э. Р. Домке, А. Б. Балакшин, А. А. Грабовский. – Пенза : Изд-во Пенз. ГУАС, 2003. – 179 с. – ISBN 5-9282-0136-2.
3. Карагодин, В. И. Проектирование авторемонтных предприятий : учеб. пособие / В. И. Карагодин. – М. : Техполиграфцентр, 2005. – 358 с.

4. Карташов, В. П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий : учебник / В. П. Карташов. – М. : Транспорт, 1981. – 175 с.
5. Кравченко, И. Н. Основы проектирования эксплуатационных баз : учеб. пособие / И. Н. Кравченко [и др.]. – Балашиха, 2005. – 182 с.
6. Кузнецов, Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник / Е. С. Кузнецов. – М. : Транспорт, 2001. – 535 с. – ISBN 5-02-002593-3.
7. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие / М. А. Масуев. – М. : Академия, 2007. – 224 с. – ISBN 978-5-7695-2871-2.
8. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г. М. Напольский. – М. : Транспорт, 1993. – 270 с. – ISBN 5-277-01256-7.
9. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей / Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. – 52 с.
10. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : метод. указания к курсовому проектированию / сост.: Ф. П. Касаткин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2005. – 52 с.
11. ОНТП 01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
12. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. – М. : НАМИ, 1987. – 58 с.
13. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. – М. : Транспорт, 1986. – 73 с.
14. Рыбин, Н. Н. Предприятия автосервиса: Производственно-техническая база : учеб. пособие / Н. Н. Рыбин. – Курган : Изд-во Курган. ГУ, 2007. – 138 с.
15. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98 с.
16. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М. : НАМИ, 1988. – 76 с.

