

# СОДЕРЖАНИЕ

## Введение

### 1. Техничко-экономическое обоснование

#### 1.1 Анализ подвижного состава ТОО «РОСТ»

#### 1.2 Организация технического обслуживания и ремонта подвижного состава

#### 1.3 Структура управления ТОО «РОСТ»

#### 1.4 Характеристика маршрутов, организованных ТОО «РОСТ» и технико-эксплуатационные показатели работы автобусного парка

### 2. Расчетная часть

#### 2.1 Выбор и обоснование исходных данных

#### 2.2 Расчет производственной программы по ТО

##### 2.2.1 Корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

##### 2.2.2 Определение числа КР, ТО на один автомобиль за цикл

##### 2.2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

##### 2.2.4 Определение числа диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь

парк за год

#### 2.3 Определение суточной программы по видам ТО

#### 2.4 Обоснование и выбор метода ТО и диагностирования автомобилей

#### 2.5 Расчёт годовых объёмов работ предприятия

##### 2.5.1 Корректирование нормативных трудоемкостей

##### 2.5.2 Расчет годовых объёмов работ по ТО, диагностированию и ТР

##### 2.5.3 Расчет вспомогательных трудовых затрат по предприятию

##### 2.5.4 Распределение годовых объёмов работ по ТО и ТР работ по

производственным зонам и участкам

#### 2.6 Расчёт численности производственных рабочих

#### 2.7 Расчёт количества постов и линий технического обслуживания и текущего ремонта

- .7.1 Режим работы зон технического обслуживания и текущего ремонта
- .7.2 Расчет поточных линий периодического действия, применяемых для ТО-1 и ТО-2
- .7.3 Расчет зоны ЕО
- .7.4 Расчет числа постов Д-1 и Д-2
- .7.5 Расчет количества постов текущего ремонта
- .7.6 Количество постов ожидания
- .7.7 Расчет количества мест хранения (стоянки) автомобилей
- .7.8 Выбор рационального числа работающих на постах ТО и ТР
- .8 Расчет площадей
  - 2.8.1 Состав помещений
  - .8.2 Расчет площадей зон ТО и ТР
  - .8.3 Расчет площадей производственных участков
- 2.9. Расчет площадей складских помещений
  - .9.1 Расчет складских помещений по удельным нормам на пробег
- .10 Расчет площади зоны хранения подвижного состава
- .11 Определение площадей вспомогательных помещений
  - .11.1 Административные помещения
  - .11.2 Бытовые помещения
- . Строительные требования
  - .1 Требования к генеральному плану
  - 3.2 Требования к производственному корпусу
  - 3.3 Основные требования к посту, участку, зоне
- 4. Технологическая часть
  - . Конструкторская часть
    - .1 Анализ существующих конструкций
    - .2 Характеристика стоечного подъемника
    - .3 Принцип действия проектируемого подъемника

- .4 Неисправности подъемника и способы их устранения
- . Техника безопасности и охрана труда
- .1 Обеспечение безопасности на генеральном плане и в производственном корпусе, в кузовном участке
- .2 Техника безопасности слесаря на рабочем месте при выполнении кузовных работ
- .3 Анализ вредных и опасных производственных факторов в кузовном участке
- .4 Расчет и анализ естественного и искусственного освещения в кузовном участке
- .5 Расчет вентиляции в кузовном участке
- .6 Электробезопасность и расчет сопротивления заземляющего контура
- .7 Пожарная безопасность
- .8 Снижение токсичных выбросов в атмосферу автомобилями путем нормирования выбросов
- 6.9 Техника безопасности при использовании проектируемого стенда
- 7. Экономическая часть
- .1 Расчет капитальных затрат
- .2 Расчет текущих затрат
- .2.1 Заработная плата ремонтных рабочих
- .2.2 Расчет затрат на электроэнергию
- 7.2.3 Амортизационные отчисления после внедрения подъемника
- 7.2.4 Расчет затрат на ТО и ТР оборудования
- 7.2.5 Затраты на материалы
- .2.6 Текущие затраты
- 7.3 Расчет экономической эффективности
- Заключение
- Литература

## **ВВЕДЕНИЕ**

В рамках любой социально-экономической системы транспорт и связь играют важнейшую роль. Для независимого Казахстана с его огромной территорией (2725 тыс. км<sup>2</sup>), низкой плотностью населения (менее 6 чел/км<sup>2</sup>), рассредоточенностью сырьевых и производственных ресурсов транспортно-коммуникационный комплекс не только создает предпосылки для экономического развития, но и,

Свыше 55% объёмов внутренних грузовых перевозок страны за последние годы выполняет автомобильный транспорт. Этому виду транспорта нет адекватной замены при перевозках дорогостоящих грузов на небольшие и средние расстояния, в транспортном обеспечении розничной торговли, производственной логистики, строительной индустрии, агрокомплекса, а также малого бизнеса.

Основой технической политики в сфере технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта является плано-предупредительная система технического обслуживания и агрегатный метод текущего ремонта.

Техническое обслуживание предназначено для поддержания автомобилей в работоспособном состоянии и в надлежащем внешнем виде, уменьшения интенсивности изнашивания деталей, предупреждения отказов и неисправностей, а также выявления их с целью своевременного устранения.

Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием, проводимым принудительно в плановом порядке через определенные пробеги или время работы автомобилей.

Автомобиль с неисправными агрегатами, узлами, соединениями и деталями, влекущими за собой угрозу безопасности движения, не должен

продолжать транспортную работу или быть выпущенным на линию. Другие неисправности, влияющие на безопасность движения и не связанные с интенсивным износом или преждевременным разрушением деталей, могут быть устранены после завершения транспортной работы в пределах сменного или суточного задания.

Требования к техническому состоянию автомобилей устанавливаются действующими Правилами технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта и Правилами дорожного движения.

Техническое обслуживание включает контрольные (диагностические), крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехнические и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание автомобилей подразделяется на следующие виды:

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО);

Первое техническое обслуживание (ТО-1);

Второе техническое обслуживание (ТО-2);

Сезонное техническое обслуживание (СО).

ЕО включает контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, а также работы по поддержанию надлежащего внешнего вида, заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава - санитарную обработку кузова. ЕО выполняется на АТП после работы подвижного состава на линии.

ТО-1 и ТО-2 включают контрольные (диагностические), крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности ухудшения параметров технического состояния подвижного состава, экономию топлива и других эксплуатационных материалов, уменьшение отрицательного воздействия

автомобилей на окружающую среду.

Техническое обслуживание должно обеспечивать безотказную работу агрегатов, узлов и систем автомобилей в пределах установленных периодичностей по воздействиям, включенным в обязательный перечень операций.

Хорошее техническое состояние и долговечность автомобиля зависят от соблюдения правил эксплуатации (обкатка нового автомобиля, приемы его вождения, нагрузка и техническое обслуживание). Основной причиной ухудшения технического состояния автомобиля является износ отдельных деталей, узлов, механизмов, приборов и агрегатов. Износы можно разделить на две группы: естественные и преждевременные.

Естественные износы появляются даже при соблюдении всех правил эксплуатации, регламентированных заводом-изготовителем, в результате действия сил трения (абразивный износ), воздействия высоких температур, усталости металла и химического воздействия различных газов, кислот и щелочей.

Несоблюдение установленных правил эксплуатации вызывает преждевременный износ, основными причинами которого являются: несоблюдение правил обкатки автомобиля, несвоевременное и некачественное техническое обслуживание, быстрая езда по плохим дорогам, невыполнение правил пуска и прогрева двигателя, применение несоответствующих сортов масел и смазок.

Большое влияние на интенсивность износа деталей оказывают режим движения, дорожные и климатические условия, качество топлива, смазки, технического обслуживания и мастерство вождения.

При обосновании оптимального режима ТО автомобиля перечень операций определяют по коэффициенту повторяемости, периодичность устанавливают по статистическим данным пробега автомобиля до допустимого

значения параметра узла, агрегата. Так как пробег до предельного состояния узла является случайным, то разброс данных большой и потому для снижения затрат периодичность до ТО принимают больше минимальной, с учётом доверительного уровня вероятности. При этом определенная часть автомобилей нуждается в ТО раньше установленной периодичности, а подавляющая часть - позже. Для сокращения затрат на ТО и повышение надежности необходимо производить работы, когда параметр достигает допустимого значения. А это возможно только при своевременном и точном определении технического состояния автомобиля без его разборки. Технический контроль, который на АТП производят главным образом визуально, недостаточно эффективен, оценка технического состояния зависит от квалификации контролера. Для объективного контроля необходимы приборы, с помощью которых можно выявить автомобили, представляющие опасность, в то же время не допустить разборку исправного узла. Инструментальное определение технического состояния узла, агрегата без разборки называют диагностированием.

Техническое состояние автомобиля характеризуют структурные параметры (зазор, межцентровые расстояния, прогибы, смещения, линейные размеры, состояние поверхностей сопрягаемых деталей и т.д.). Взаимодействие автомобиля с внешней средой и механическая нагрузка приводят к изменению его технического состояния. Изменение структурных параметров агрегатов автомобиля имеет определенные закономерности.

## **1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

Производственная площадка ТОО «РОСТ» расположена в северном промышленном узле города Усть-Каменогорска по адресу: пр. Абая, 203.

Товарищество с ограниченной ответственностью «РОСТ» относится к предприятиям производственного направления. Основная специализация - пассажирские перевозки. Подвижной состав предприятия представляет собой автобусы различных марок и различной вместимости.

Предприятие работает с организациями и населением и выполняет работы по перевозке пассажиров на городских и пригородных маршрутах.

На территории ТОО «РОСТ» находится гараж на 168 автобусов, административные здания, ремонтная база и вспомогательные помещения. Хранение автомобилей осуществляется на закрытой стоянке, находящейся отдельно от здания АТП.

В состав АТП входят производственные, складские, служебные и бытовые помещения.

Административное здание с диспетчерской находится отдельно от здания АТП. Режим работы ТОО «РОСТ» составляет 365 дней в году. Продолжительность смены составляет 8 часов. Режим работы ТОО «РОСТ» двухсменный. Структура управления ТОО «РОСТ» представлена в Приложении 1.

### **1.1 Анализ подвижного состава ТОО «РОСТ»**

Парк ТОО «РОСТ» состоит из автобусов различных марок и различной вместимости. В таблице представлены марки автобусов и их количество.

Таблица 1-Состав парка транспортных средств ТОО «РОСТ»

Марка автомобиля	Количество, шт.
1	2
Автобусы	
ЛиАЗ 677	70
King Long	25
Скания	85
ЛАЗ 695	9
ЛиАЗ 4202	1
ЛиАЗ	2
ПАЗ 3205	1
РАФ 2203	1
Neoplan	3
ИТОГО автобусов: 197 ед.	
Грузовые автомобили	
ЗИЛ 131	1
ЗИЛ ММЗ	1
Кавз 3270	3
КамАЗ	1
МАЗ	1
Урал 375	1
Газ Саз 53Б	1
ИТОГО грузовых автомобилей: 9 ед.	
Легковые автомобили	
Mersedes Bens	1
Ауди А8	1
ВАЗ 2106	2
Газ 322131	7
Газ 33073	1
УАЗ 31512	2
ИТОГО легковых автомобилей: 14 ед.	
ВСЕГО по ТОО «РОСТ»: 220 единиц	

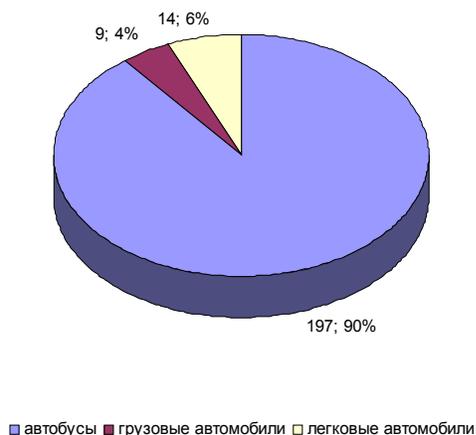


Рисунок 1 - Состав парка транспортных средств ТОО «РОСТ»

Таким образом, 90% всего подвижного состава ТОО «РОСТ» составляют автобусы различной вместимости. Грузовые и легковые автомобили составляют 4% и 6% от всего парка соответственно. Грузовые и легковые автомобили служат для выполнения вспомогательных операций по обслуживанию предприятия.

Возрастная структура подвижного состава представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Возрастная структура парка подвижного состава ТОО «РОСТ»

Срок эксплуатации	Количество автомобилей, единиц
Менее 5 лет	32
5-9 лет	1
10-14 лет	16
15-19 лет	90
20-24 лет	72
25-30 лет	5
Более 30 лет	1

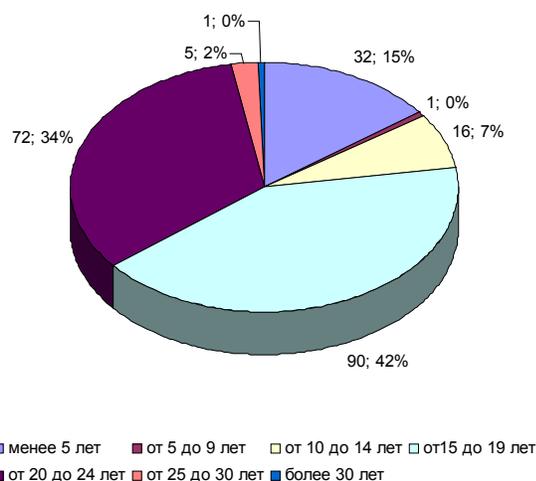


Рисунок 2- Возрастная структура парка подвижного состава ТОО «РОСТ»

Таким образом, автомобили со сроком эксплуатации от 15 до 19 лет составляют почти половину (42%) всего парка подвижного состава ТОО «РОСТ». Автомобили со сроком эксплуатации от 5 до 9 лет составляют 34% и автомобили со сроком эксплуатации менее 5 лет - 15%. Хорошим показателем служит то, что автомобили со сроком эксплуатации более 25 лет составляют минимальный процент от всего парка. В-основном это грузовые автомобили, которые предназначены для обслуживания предприятия на его территории и для собственных нужд.

Основную долю автобусов со сроком эксплуатации от 10 до 15 лет составляют автобусы Scania производства Германия. Автобусы со сроком эксплуатации менее 5 лет представлены маркой King Long (производства КНР). Эти автобусы в количестве 25 единиц были приобретены ТОО «РОСТ» в 2007 году.

## 1.2 Организация технического обслуживания и ремонта подвижного состава

Ежедневное обслуживание на АТП производится поточным методом. Первое и второе техническое обслуживание производится на тупиковых постах.

Ежедневное обслуживание включает такие работы, как механизированная мойка автомобилей, обтирка или обдув автомобилей воздухом, дозаправка автомобилей маслом и водой, контроль давления воздуха в шинах и подкачка воздуха до нормы.

При ТО-1 производятся работы по обслуживанию систем питания, контрольные, крепежные и регулировочные работы, электротехнические работы, шинные, смазочные, заправочные и очистительные работы.

На постах ТО-2 производятся крепежные, регулировочные работы и по обслуживанию системы питания, работы по обслуживанию тормозной системы, рулевого управления и ходовой части, а также смазочные, заправочные и очистительные работы. Возвращающиеся с линии автомобили осматриваются дежурным механиком. Исправные автомобили направляются в зоны ЕО и хранения. Автомобили, подлежащие очередному техническому обслуживанию, и неисправные после мойки направляются на соответствующие посты диагностирования, обслуживания и ремонта или в зону ожидания.

Контрольно-осмотровые работы выполняются механиком контрольно-технического пункта и водителем. Моечно-уборочные работы - специализированной бригадой, в состав которой входят уборщики, мойщики и обтирщики. Заправочные работы - водителем. Приемка выполненных работ осуществляется водителем или перегонщиком. Выборочный контроль - работниками ОТК.

Перед ТО-1 автомобили проходят общее диагностирование Д-1 с целью выявления неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР. ТО-1 выполняется специализированной бригадой комплекса ТОД. Контроль качества работ

осуществляется бригадиром ТО-1 и представителем ОТК.

За один-два дня до ТО-2 автомобили направляются на углубленное диагностирование Д-2 с целью выявления неисправностей, устранение которых требует большого объема ремонта. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР. Весь комплекс работ ТО-2 (регламентных работ и сопутствующих ремонтов) выполняется специализированными бригадами комплекса ТОД на поточной линии или тупиковых постах в зависимости от программы. Контроль качества работ осуществляется бригадиром ТО-2 и представителем ОТК.

В начале смены водитель проводит осмотр автомобиля, убеждается в его исправности и выполняет операции по ЕО.

### **1.3 Структура управления ТОО «РОСТ»**

Структура управления ТОО «РОСТ» представлена в Приложении 2.

На рисунке 3 представлена структура и состав работников ТОО «РОСТ».

Таблица 3- Состав работников ТОО «РОСТ»

Работники	Количество, человек
ИТР	43
Водители	250
Кондукторы	220
Ремонтные рабочие	100

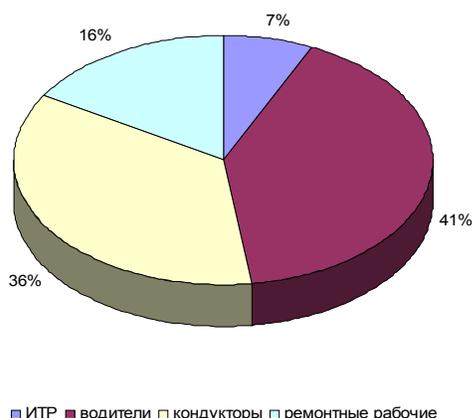


Рисунок 3- Структура работников ТОО «РОСТ»

Водители и кондукторы составляют основную долю работников ТОО «РОСТ», ИТР составляют всего 7% от общего числа работающих.

#### **1.4 Характеристика маршрутов, организованных ТОО «РОСТ» и технико-эксплуатационные показатели работы автобусного парка**

Автобусный парк ТОО «РОСТ» выполняет пассажирские перевозки на городских и пригородных маршрутах различной протяженности. Основные городские маршруты, организованные ТОО «РОСТ», это маршруты №13, 13а, 14, 2, 20, 21, 24, 3, 35, 352, 356, 44, 46, 492, 58, 6, 60, 66. Кроме того, перевозки пассажиров выполняются на маршрутах для организаций и предприятий города, называемые дежурные маршруты.

Количество рейсов автобусов за год представлено в таблице 4.

Таблица 4- Общее количество рейсов, выполняемых автобусами за год

Годы	Количество рейсов
2004	262338,9
2005	266855,2
2006	273408,3

2007	283425,8
2008	280429,2

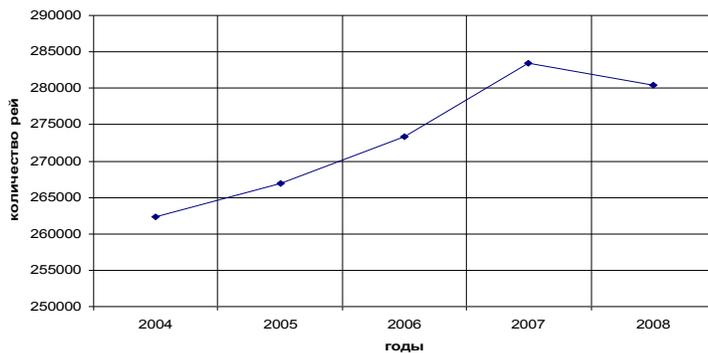


Рисунок 4 - Общее количество рейсов

Общий пробег автобусов представлен в таблице 5.

Таблица 5- Общий пробег автобусов

Годы	Общий пробег автобусов, км
2004	7215918,114
2005	7383172,571
2006	7537830,428
2007	7767527,217
2008	7795796,249

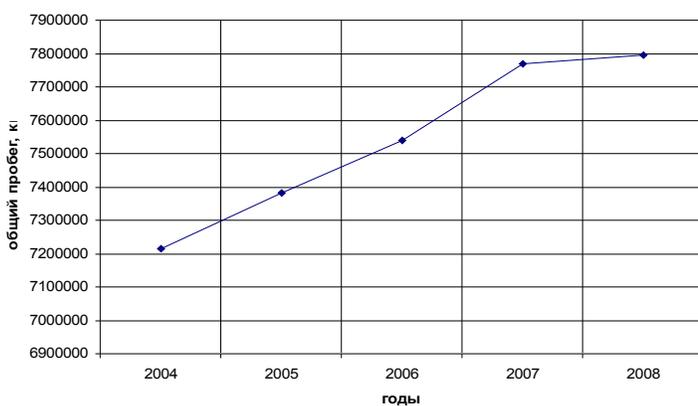


Рисунок 5- Общий пробег автобусов

Общий расход топлива парка подвижного состава ТОО «РОСТ»

представлен в таблице 6.

Таблица 6- Расход топлива

Годы	Расход дизельного топлива, литр	Расход бензина, литр
2004	1476314	1973094
2005	1703431	1838902
2006	1950608	1698048
2007	2583982	949016
2008	2740057	529635

На графике (рисунок 6) видно, что расход топлива дизельными автомобилями увеличивается, а расход бензина снижается. Это связано с изменением структуры парка автобусов. Проводимая ТОО «РОСТ» политика по замене парка автобусов, работающих на бензине, на автобусы с дизельным двигателем, имеет ряд преимуществ. Во-первых, снижаются затраты на топливо за счет разницы в цене за 1 литр бензина и дизельного топлива. Во-вторых, использовать автобусы с дизельным двигателем экономически выгодно за счет низкого расхода топлива автомобилем. В-третьих, дизельный двигатель по сравнению с карбюраторным, оказывает меньше вредного воздействия на окружающую среду.

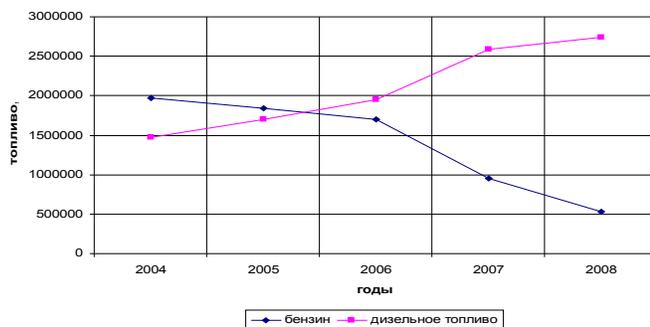


Рисунок 6- Общий расход топлива

Общий пробег автобусов с пассажирами представлен в таблице 7.

Таблица 7- Общий пробег автобусов с пассажирами

Годы	Общий пробег с пассажирами, км
2004	6490983,374
2005	6634533,011
2006	6781510,828
2007	6990709,487
2008	7016890,379

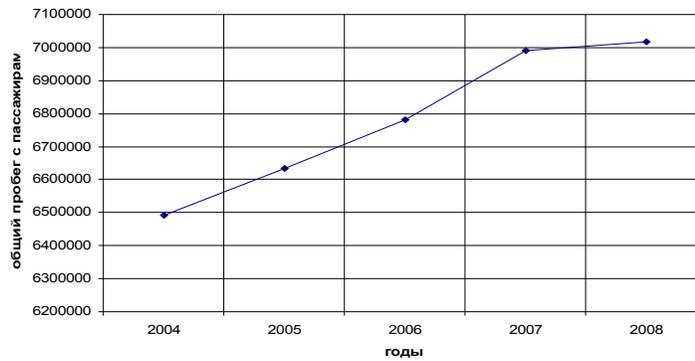


Рисунок 7- Общий пробег с пассажирами

## **2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ**

### **.1 Выбор и обоснование исходных данных**

Расчеты произвожу для автобусного парка. Исходные данные для расчетов принимаю из технико-экономического обоснования:

1. Город проектирования - г. Усть-Каменогорск.
2. Списочное количество автомобилей - 197 автобусов.
  - . Среднесуточный пробег - 500 км
  - . Пробег с начала эксплуатации - 1,6 тыс. км
  - . Автобусы:
    - Scania - 85 единиц;
    - King Long - 25 единиц;
    - ЛиАЗ 677 - 70 единиц;
    - ЛАЗ 695 - 9 единиц.
6. Проектируемый участок -кузовной участок.

Для автобусов число дней работы подвижного состава на линии принимается 365 дней. Число смен автобусов на линии принимаем 2 смены. Продолжительность рабочего дня принимаем 7 часов. Категория эксплуатации для холмистого рельефа в городах более 100 тыс. жителей принимаем III.

### **2.2 Расчет производственной программы по ТО**

Производственная программа АТП по техническому обслуживанию (ТО) характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени (год, сутки).

Цикловой метод расчета производственной программы предусматривает

выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и пробега до КР для подвижного состава проектируемого АТП, расчет числа ТО и КР на 1 автомобиль за цикл, то есть пробег до КР, расчет коэффициента перехода от цикла к году и на его основе пересчет полученных значений числа ТО и КР за цикл на 1 автомобиль и весь парк за год.

Так как план АТП по основным показателям устанавливается на календарный год, то и производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год. Программа служит основой для определения годовых объемов работ АТП и необходимого штата рабочих.

### 2.2.1 Корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

Пробег до *i*-го вида ТО определяю по формуле:

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (1)$$

где - нормативный пробег до *i*-го вида ТО;

- коэффициент, учитывающий категорию эксплуатации автомобилей;

- коэффициент, учитывающий климатические условия;

$$L_{\text{ТО1}}^H = 5000 \text{ км}, \quad L_{\text{ТО2}}^H = 20000 \text{ км}, \quad L_{\text{КР}}^H = 360000 \text{ км}$$

$$K_1 = 0,8; \quad K_2 = 0,9$$

$$L_{\text{ТО1}} = 5000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 3600 \text{ км}$$

$$L_{\text{ТО2}} = 20000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 14400 \text{ км}$$

$$L_{\text{КР}} = 360000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 259200 \text{ км}$$

Корректировку по среднесуточному пробегу произвожу следующим образом:

$$\frac{L_1}{L_{cc}} = n_1 = \frac{3600}{500} = 7,2 \quad , \quad L'_1 = 7 \cdot 500 = 3500 \text{ км} \quad (2)$$

где -  $L_{cc}$  среднесуточный пробег, км;

$$\frac{L_2}{L'_1} = n_2 = \frac{14400}{3500} = 4,11 \quad , \quad L'_2 = 4 \cdot 3500 = 14000 \text{ км} \quad (3)$$

$$\frac{L_{KP}}{L'_2} = n_{KP} = \frac{259200}{14000} = 18,5 \quad , \quad L'_{KP} = 18 \cdot 14000 = 252000 \text{ км} \quad (4)$$

### 2.2.2 Определение числа КР, ТО на один автомобиль за цикл

Определяю число капитальных ремонтов и технических обслуживаний на один автомобиль за цикл по следующим формулам:

$$N_K = \frac{L_K}{L_K} = 1 \quad (5)$$

$$N_{TO-2} = \frac{L_K}{L_2} - N_K \quad (6)$$

$$N_{TO-1} = \frac{L_K}{L_1} - (N_K + N_2) \quad (7)$$

$$N_{EO} = \frac{L_K}{L_{CC}} \quad (8)$$

$$N_{TO-2} = \frac{252000}{14000} - 1 = 17$$

$$N_{TO-1} = \frac{252000}{3500} - (1 + 17) = 54$$

$$N_{EO} = \frac{252000}{500} = 504$$

### 2.2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

Определяю коэффициент технической готовности применительно к ремонтному циклу по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{CC} \cdot \left( \frac{d_{ТОиТР}}{1000} + \frac{D_K}{L_K} \right)} \quad (9)$$

где  $d_{\text{ТОиТР}}$  - дни простоя автомобиля в ТО и ТР, дн/1000 км, для расчетов принимаю  $d_{\text{ТОиТР}}=0,30$ ;

$D_K$  - число дней простоя автомобилей в КР, принимаю  $D_K = 18$  дней.

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 500 \cdot \left( \frac{0,30}{1000} + \frac{18}{252000} \right)} = 0,843$$

На основании рассчитанного значения  $\alpha_T$  определяю возможный годовой пробег автомобиля по формуле:

$$L_T = D_{\text{раб.г}} \cdot \alpha_T \cdot L_{CC} \quad (10)$$

Количество дней работы в году = 365 дней.

$$L_T = 365 \cdot 0,843 \cdot 500 = 153847,5 \text{ км}$$

Коэффициент перехода от цикла к году определяю по формуле:

$$\eta_z = \frac{L_T}{L_K} \quad (11)$$
$$\eta_z = \frac{153847,5}{252000} = 0,61$$

Количество ТО на один автомобиль за год определяю по формулам:

$$N_{2r} = N_2 \cdot \eta_r \quad (12)$$

$$N_{1r} = N_1 \cdot \eta_z \quad (13)$$

$$N_{EO} = N_{EO} \cdot \eta_z \quad (14)$$

$$N_{2r} = 0,61 \cdot 17 = 10,37 \approx 10$$

$$N_{1r} = 54 \cdot 0,61 = 33$$

$$N_{EO} = 504 \cdot 0,61 = 307$$

Число ТО на весь парк за год определяю по формулам:

$$\sum N_{2г} = N_{2г} \cdot A_u \quad (15)$$

$$\sum N_{1г} = N_{1г} \cdot A_u \quad (16)$$

$$\sum N_{EOг} = N_{EO} \cdot A_u \quad (17)$$

где  $A_u$  - списочное количество автомобилей.

$$\sum N_{2г} = 10 \cdot 197 = 1970$$

$$\sum N_{1г} = 33 \cdot 197 = 6501$$

$$\sum N_{EOг} = 307 \cdot 197 = 60479$$

#### **2.2.4 Определение числа диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь парк за год**

Число диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь парк за год определяю по формулам:

$$N_{д-1г} = 1,1 \cdot \sum N_{1г} + \sum N_{2г} \quad (18)$$

$$N_{д-2г} = 1,2 \cdot \sum N_{2г} \quad (19)$$

$$N_{д-1г} = 1,1 \cdot 6501 + 1970 = 9121$$

$$N_{д-2г} = 1,2 \cdot 1970 = 2364$$

#### **2.3 Определение суточной программы по видам ТО**

Суточную программу парка автомобилей определяю по формуле:

$$N_{ic} = \sum N_{ir} / D_{\text{раб.з}} \quad (20)$$

$$N_{\text{ТО2С}} = 1970 / 365 = 5,39 \approx 6 \text{ воздействий}$$

$$N_{\text{ТО1С}} = 6501 / 365 = 17,8 \approx 18 \text{ воздействий}$$

$$N_{\text{ЕО}} = 60479 / 365 = 165,7 \approx 166 \text{ воздействий}$$

## 2.4 Обоснование и выбор метода ТО и диагностирования автомобилей

Критерием для выбора метода технического обслуживания является суточная производственная программа по каждому виду обслуживания однотипных автомобилей. Диагностирование Д-1 организуется на отдельных постах (выделенное диагностирование Д-1). При суточной программе ЕО более 100 автомобилей предусматривается обслуживание на линии. ТО-1 и ТО-2 производится на линиях.

ТО-1 - линия

ТО-2 - линия

ЕО - линия

## 2.5 Расчёт годовых объёмов работ предприятия

### .5.1 Корректирование нормативных трудоемкостей

Корректирование нормативных трудоемкостей производжу в следующем порядке:

- определяю трудоемкость ЕО по формуле:

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_4 \cdot K_M \quad (21)$$

где  $K_M$  - коэффициент механизации, коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО;

$K_4$  - коэффициент, учитывающий размер АТП.

$T_i^H$  - нормативная трудоемкость ТО1 и ТО2.

$$K_M=0,6; K_4=1,2; t_{EO}^H=0,80$$

$$t_{EO} = 0,6 \cdot 1,2 \cdot 0,80 = 0,576$$

определяю по формуле периодичность технического обслуживания ТО-1 и ТО-2:

$$t_i = t_i^H \cdot K_4 \quad (22)$$

$$t_{TO1} = 5,80 \cdot 1,2 = 6,96$$

$$t_{TO2} = 24 \cdot 1,2 = 28,8$$

Удельная нормативная скорректированная трудоемкость текущего ремонта:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \quad (23)$$

где - коэффициент, учитывающий пробег автомобилей с начала эксплуатации.

$$t_{TP} = 6,2 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1,6 \cdot 1,2 = 15,71$$

Трудоемкость диагностирования Д-1 определяю по следующей формуле:

$$t_{D-1} = 1,1 \cdot t_1 \quad (24)$$

$$t_{D-1} = 1,1 \cdot 6,96 = 7,656$$

Трудоемкость диагностирования Д-2 при выполнении на отдельных постах определяю по формуле:

$$t_{D-2} = 0,1 \cdot t_2 \quad (25)$$

$$t_{D-2} = 0,1 \cdot 28,8 = 2,88$$

Трудоемкость сезонного обслуживания определяю по формуле:

$$t_{CO} = \frac{\delta}{100} \cdot t_2 \quad (26)$$

Принимаем  $\delta=30\%$ .

где  $\delta$  - доля работ СО, от трудоёмкости ТО2, %.

$$t_{CO} = \frac{30}{100} \cdot 28,8 = 8,64$$

### 2.5.2 Расчет годовых объёмов работ по ТО, диагностированию и ТР

Годовой объем производственных работ по ТО, диагностированию и текущему ремонту определяю по формулам:

$$T_{EOГ} = \sum N_{EOГ} \cdot t_{EO} \quad (27)$$

$$T_{EOГ} = 60479 \cdot 0,576 = 34835,9$$

$$T_{1r} = \sum N_{1r} \cdot t_1 \quad (28)$$

$$T_{1r} = 6501 \cdot 6,96 = 45246,96$$

$$T_{D-1r} = \sum N_{D-1r} \cdot t_{D-1} \quad (29)$$

$$T_{D-2r} = \sum N_{D-2r} \cdot t_{D-2}$$

$$T_{D-1r} = 9121 \cdot 7,656 = 69830,37 \quad (30)$$

$$T_{D-2r} = 2,88 \cdot 2364 = 6808,32$$

$$T_{TP} = \frac{L_r \cdot A_{II}}{1000} \cdot t_{TP} \quad (31)$$

$$T_{TP} = \frac{153847,5 \cdot 197}{1000} \cdot 15,71 = 476138$$

$$T_{2r} = \sum N_{2r} \cdot t_2 + 2 \cdot A_{и} \cdot t_{CO} \quad (32)$$

$$T_{2r} = 1970 \cdot 28,8 + 2 \cdot 197 \cdot 8,64 = 60140,16$$

Годовой объём производственных работ определяю по формуле:

$$T_{ПР} = T_{EOГ} + T_{1+Д-1z} + T_{2z} + T_{Д-2z} + T_{TP} \quad (33)$$

$$T_{ПР} = 34835,9 + 45246,96 + 60140,16 + 6808,32 + 476138 + 69830,37 = 692999,71$$

### 2.5.3 Расчет вспомогательных трудовых затрат по предприятию

Годовой объём вспомогательных трудовых затрат, куда включаю текущий уход за зданиями и сооружениями, ремонт оборудования, инвентаря, по предприятию определяю по формуле:

$$T_{всп} = T_{сам} + T_{общ} \quad (34)$$

$$T_{всп} = B \cdot T_{пр} = 0,3 \cdot 692999,71 = 207900 \quad (35)$$

$$T_{сам} = 0,4 \cdot T_{всп} = 0,4 \cdot 207900 = 83160 \quad (36)$$

$$T_{общ} = 0,6 \cdot T_{всп} = 0,6 \cdot 207900 = 124740 \quad (37)$$

В таблице 8 представлено распределение работ самообслуживания по видам работ.

Таблица 8 - Распределение работ самообслуживания по видам работ

Виды работ	Трудоемкость, %	Трудоемкость, чел.-час
Механические	10,0	8316
Слесарные	16,0	13305,6
Кузнечные	2,0	1663,2
Сварочные	4,0	3326,4
Жестяницкие	4,0	3326,4
Медницкие	1,0	831,6
Электротехнические	25,0	20790
Трубопроводные (слесарные)	22,0	18295,2
Ремонтно-строительные и деревообделочные	16,0	13305,6
ИТОГО	100,0	83160

Трудоемкость общепроизводственных работ занимает большую долю

вспомогательных работ, так как рабочим приходится ежедневно обеспечивать производство всем необходимым.

Состав и примерное распределение общепроизводственных работ свожу в таблицу 9.

Таблица 9- Состав и примерное распределение общепроизводственных работ

Виды работ	Трудоемкость, %	Трудоемкость, чел.-час
Кочегары	12,0	14968,8
Уборщики	12,0	14968,8
Кладовщики	14,0	17463,6
Водители-перегонщики	30,0	37422
Разнорабочие	32,0	39916,8
ИТОГО	100,0	124740

#### **2.5.4 Распределение годовых объёмов работ по ТО и ТР работ по производственным зонам и участкам**

Объём ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле. Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов, агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках.

Распределение годовых объёмов работ представлено в таблице 10.

Таблица 10- Годовой объём работ по АТП

	ЕО	ТО1	ТО2	ТР	Тсам	ΣТ
Постовые 1. Уборочные		---	---	---	-----	15676,1
2. Моечные 3.	15676,1	3619,75	3247,6	9522,76 -	-- --	12192,5
Обтирочные 4.	12192,5	21718,5	26521,8	9522,76 -	---	6967,2
Диагностические 5.	6967,2	4072,2	4330	----		16390,11
Крепежные 6.	----	9049,4	5412,6	133318,48		48240,3
Регулировочные 7.	-----	2714,8	3788,8			17924,96
Смазочные, заправочные, очистительные 8.		1357,4	1353,15			14462
Электротехнические 9.		2714,8 -	8660 - -			6503,6
По системе питания 10.		-				2710,55
Шинные 11. Кузовные						11374,8 -
12. Разборочно-сборочные						133318,48
<b>ИТОГО</b>	<b>34835,9</b>	<b>45246,96</b>	<b>53314</b>	<b>152364</b>	<b>-</b>	<b>285760,6</b>
Участковые 1.	-- --	-- ----	--	85704,8	-	85704,8
Агрегатные 2. Слесарно-механические 3.	-----	-----	1503,5	38091	21621,	59712,6
Электротехнические 4.	-----	----	1503,5	38091	6 ---	39594,5
Аккумуляторные 5. По системе питания 6.			1503,5	4761,4	--	6264,9
Шиномонтажные 7.			1503,5	14284,1	1663,2	15787,6
Вулканизационные 8.			-----	14284,1	831,6	15787,6
Кузнечно-рессорные 9.			---	7142	3326,4	7142
Медницкие 10.				14284,1	3326,4	15947,3
Сварочные 11.				9522,8	----	10354,4
Жестяницкие 12.				23806,9		27133,3
Арматурные 13.				23806,9		27133,3
Столярные 14. Малярные				23806,9 -		23806,9 -
15. Обойные				38091		38091
<b>ИТОГО</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6014</b>	<b>347580</b>	<b>30769,2</b>	<b>384363,2</b>
Участки по самообслуживанию: 1.	---	---	---	---	20790	20790
Электротехнический 2.					18295,	18295,2
Трубопроводный 3.					2	13305,6
Ремонтно-строительный					13305,6	
<b>ИТОГО</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>52390,8</b>	<b>52390,8</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>34835,9</b>	<b>45246,96</b>	<b>60140,1</b>	<b>499944</b>	<b>83160</b>	<b>722515</b>

## 2.6 Расчёт численности производственных рабочих

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

$\Phi_T$  определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году. Годовой фонд времени «штатного» рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте.

Таблица 11 - Расчёт численности рабочих

Наименование зон и цехов	Годовой объём работ по зоне или участку	РТ	Принятое количество РТ		ФР	Количество штатных работников	
			Всего	По смене		расчётное	принятое
Зоны ТО и ТР: - зона ЕО - зона ТО1 - зона Д-2 - зона Д-1 - зона ТО-2 - зона ТР (посты)	34835,9 45246,96 6808,32 69830,37 53314 152364	17 22 3 33 26 73	17 22 3 33 26 73	8 11 2 16 13 36	1780 1780 1780 1780 1780 1730	20 25 4 39 30 88	20 25 4 39 30 88
<b>ИТОГО</b>		<b>174</b>	<b>174</b>	<b>86</b>		<b>206</b>	<b>206</b>
Производственные участки: - агрегатный - электротехнический - аккумуляторный - по системе питания - шиномонтажный - вулканизационный - медницкий - сварочный - кузнечно- рессорный - слесарно- механический - столярный - арматурно-кузовной - обойный - малярный - жестяницкий	85704,8 39594,5 6264,9 15787,6 15787,6 7142 10354,4 27133,3 15947,3 59712,6 - 23806,9 11903 38091 27133,3	41 19 3 8 8 3 5 13 8 29 11 6 18 13	41 19 3 8 8 3 5 13 8 29 11 6 18 13	20 9 2 4 4 2 3 6 4 15 5 3 9 6	1780 1780 1730 1730 1780 1730 1730 1780 1780 1780 1780 1780 1760 1780	48 22 4 9 9 4 6 16 9 34 13 7 22 15	48 22 4 9 9 4 6 16 9 34 13 7 22 15
<b>ИТОГО</b>		<b>185</b>	<b>185</b>	<b>92</b>		<b>218</b>	<b>218</b>
- ремонтно- строительный - паропроводный - электротехнический	20790 18295,2 13305,6	10 9 6	10 9 6		1840 1840 1840	11 10 7	11 10 7
<b>ИТОГО</b>		<b>25</b>	<b>25</b>			<b>28</b>	<b>28</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>384</b>	<b>384</b>			<b>452</b>	<b>452</b>

Количество технологически необходимых рабочих определяю по формуле:

$$P_T = T_{it} / \Phi_M \quad (38)$$

Количество штатных рабочих определяю по формуле:

$$P_{шт} = T_{it} / \Phi_P \quad (39)$$

где  $\Phi_M$  - годовой фонд времени рабочего места или технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

Годовой фонд времени рабочего места или технологически необходимого рабочего в часах для шестидневной рабочей недели составляет:

$$\Phi_M = (D_{кг} - D_{в} - D_{м}) \cdot 7 - D_{пп} \cdot 1, \text{ час} \quad (40)$$

$$\Phi_M = (365 - 52 - 7) \cdot 7 - 56 \cdot 1 = 2086 \text{ ч}$$

Согласно расчетам годовой фонд времени одного рабочего места составит  $\Phi_M = 2086$  ч.

Расчет численности рабочих по АТП свожу в таблицу 11.

## **2.7 Расчёт количества постов и линий технического обслуживания и текущего ремонта**

### **.7.1 Режим работы зон технического обслуживания и текущего ремонта**

Режим работы зон технического обслуживания зависит от режима работы подвижного состава на линии.

Для ЕО и ТО-1, выполняемых в межсменное время продолжительность зон обслуживания определяется из внутригаражного графика выпуска и возвращения автомобилей. Продолжительность межсменного времени  $T_{мс}$  при равномерном выпуске автомобилей может быть определена:

$$T_{мс} = 24 - (T_n + T_o - T_B) \quad (41)$$

где  $T_n$  - продолжительность работы автомобилей на линии, ч;

$T_o$  - время обеденного перерыва водителя, ч;

$T_B$  - продолжительность выпуска автомобилей на линию, ч.

$$T_{мс} = 24 - (13 + 1 - 0,3) = 10,3 \text{ часа}$$

Работу зон  $T_{об}$  назначаем в 2 смены. Для ТО-2  $T_{об}$  назначаем в 1 смену. Суточный режим постов текущего ремонта назначаем в 2 смены. Производственные цеха работают в 1 смену.

Ритм производства:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{об} \cdot C}{N_{ic}} \quad (42)$$

где  $T_{об}$  - продолжительность работы зоны по данному виду ТО в течение суток,  $T_{об} = 7$  ч,  
 $c$  - количество смен;

$$R_{TO1} = \frac{60 \cdot 7 \cdot 2}{18} = 47$$

$$R_{TO2} = \frac{60 \cdot 7 \cdot 2}{6} = 140$$

$$R_{EO} = \frac{60 \cdot 7 \cdot 2}{166} = 5$$

### 2.7.2 Расчет поточных линий периодического действия, применяемых для ТО-1 и ТО-2

Такт линии ТО определяю по формуле:

$$\tau_{ли} = \frac{t_i \cdot 60}{P_n} + t_n \quad (43)$$

где  $P_n$  - общее количество технологически необходимых рабочих на линии ТО, чел.

Количество рабочих на линии  $P_n$  определяется по формуле:

$$P_n = X_n \cdot P_{cp} \quad (44)$$

где  $X_n$  - количество постов на линии, устанавливаемое по технологическим соображениям в соответствии с распределением работ данного вида обслуживания;  $P_{cp}$  - среднее количество рабочих на посту.

$$P_{л1} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ человек}$$

$$P_{л2} = 4 \cdot 5 = 20 \text{ человек}$$

Такт линии будет равен:

$$\tau_{ГО1} = \frac{6,96 \cdot 60}{4 \cdot 4} + 2,5 = 28,6 \approx 29$$

$$\tau_{ГО2} = \frac{28,8 \cdot 60}{4 \cdot 5} + 2,5 = 88,9 \approx 89$$

Количество линий обслуживания определяю соотношением:

$$m_{ли} = \tau_{ли} / R_i \quad (45)$$

$$m_{л1} = 29 / 47 = 0,62 \approx 1 \text{ линия}$$

$$m_{л2} = 89 / 140 = 0,635 \approx 1 \text{ линия}$$

Рабочую длину поточной линии определяю по формуле:

$$L_p = X \cdot L_a + a \cdot (X - 1) \quad (46)$$

$$L_{p1} = 4 \cdot 11,985 + 1 \cdot (4 - 1) = 50,94 \text{ м}$$

$$L_{p2} = 4 \cdot 11,985 + 1 \cdot (4 - 1) = 50,94 \text{ м}$$

### 2.7.3 Расчет зоны ЕО

Такт линии ЕО определяю по формуле:

$$\tau_{ЛЕО} = \frac{60}{N_y} \quad (47)$$

где  $N_y$  - производительность моечной установки, авт/час;

$N_y = 40$  авт/час. - для автобусов.

$$\tau_{\text{ЛЕО}} = \frac{60}{40} = 1,5$$

Количество постов на линии ЕО назначается для крупных АТП 4 поста.

Количество линий:

$$m_{\text{ЕО}} = \frac{\tau_{\text{ЛЕО}}}{R_{\text{ЕО}}} \quad (48)$$

$$m_{\text{ЕО}} = \frac{1,5}{5} = 0,3 \approx 1 \text{ линия}$$

#### 2.7.4 Расчёт числа постов Д-1 и Д-2

Число специализированных постов диагностирования Д-1 и Д-2 определяю по формуле:

$$X_{\text{Д}i} = \frac{T_{\text{Д}ig}}{D_{\text{раб.г.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{д}} \cdot \eta_{\text{д}}} \quad (49)$$

где  $T_{\text{д}}$  - годовой объем диагностических работ, чел.-ч.;

$D_{\text{раб.г.}}$  - число рабочих дней зоны диагностирования в году;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, ч.;

$C$  - число смен;

$P_{\text{д}}$  - число рабочих на посту, чел.;

$\eta_{\text{д}} = 0,85 \dots 0,90$  - коэффициент использования рабочего времени поста диагностирования.

$$X_{\text{Д}1} = \frac{69830,37}{365 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,87} = 7,85 \approx 8 \text{ постов}$$

$$X_{\text{Д}2} = \frac{6808,32}{365 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,87} = 0,765 \approx 1 \text{ пост}$$

### 2.7.5 Расчет количества постов текущего ремонта

$$X_{TP} = \frac{T_{TP} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{TP} \cdot \eta_{TP}} \quad (50)$$

где  $\varphi$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты TP,  $\varphi=1,2\dots 1,5$ . Принимаем  $\varphi=1,5$ ;

$T_{TPп}$  - годовой объем постовых работ TP, чел.-ч.;

$D_{раб.г}$  - количество дней работы в году зоны TP;

$T_{см}$  - продолжительность смены, ч.;

$C$  - число смен (2...3);

$P_{п}$  - количество рабочих на посту, чел.;

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

$$X_{TP} = \frac{152364 \cdot 1,5}{365 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 24,8 \approx 25 \text{ постов} \quad \eta_{TP} = 0,85 \div 0,9$$

Посты TP специализируем по видам выполняемых работ:

универсальные посты - 4 поста;

посты ремонта трансмиссии, тормозов, рулевого управления и ходовой части - 12 постов;

пост контроля и регулировки тормозов - 2 поста;

пост регулировки и контроля углов установки колес - 2 поста;

посты ремонта двигателя и его систем - 5 постов.

### 2.7.6 Количество постов ожидания

Посты ожидания - это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и TP, ожидают очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты обеспечивают бесперебойную работу зон ТО и TP, устраняя в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей на ТО и TP.

Число постов определяю следующим образом:

перед линией ЕО - исходя из 15...20% часовой пропускной способности линии ЕО;

перед ТО-1 - исходя из 10...15% от сменной программы;

перед ТО-2 исходя из 30...40% от сменной программы;

перед TP исходя из 20...30% от числа постов TP.

$$X_{ожЕО} = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ постов}$$

$$X_{ожТО1} = 0,15 \cdot 18 = 2,7 = 3 \text{ поста}$$

$$X_{ожТО2} = 0,35 \cdot 6 = 2,1 = 2 \text{ поста}$$

$$X_{ожТР} = 0,2 \cdot X_{ТР} = 0,2 \cdot 25 = 5 \text{ постов}$$

Так как на предприятии имеется крытая стоянка для хранения автобусов, то посты ожидания перед линиями ТО не предусматриваем.

### **2.7.7 Расчет количества мест хранения (стоянки) автомобилей**

Автомобиле-места хранения могут быть закреплены за определенными автомобилями либо обезличены.

Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями соответствует списочному составу парка. На АТП принимают хранение подвижного состава без закрепления мест стоянки.

$$A_{см} = A_{ц} = 197 \text{ автомобиле - мест}$$

### **2.7.8 Выбор рационального числа работающих на постах ТО и ТР**

Число одновременно работающих на уборочно-моечных постах зоны ЕО принимают 6 человек. На постах ТО-1 и ТО-2 число одновременно работающих устанавливают в зависимости от метода организации ТО: на поточных линиях 4 человека. Для специализированных постов диагностирования Д-1 и Д-2 число рабочих на посту 2 человека. Число одновременно работающих на посту ТР принимается в зависимости от типа подвижного состава: для автобусов 2 человека.

## **.8 Расчёт площадей**

### **.8.1 Состав помещений**

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

Производственно-складские - зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарных служб и устройств (компрессорные, трансформаторные и т.п.).

Хранения подвижного состава - площади стоянок, с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева, рамы и дополнительных поэтажных

проездов.

Вспомогательные - санитарно-бытовые, пункты общественного питания, здравоохранения, культурного обслуживания, управления, для учебных занятий и общественных организаций.

### **2.8.2 Расчет площадей зон ТО и ТР**

Площадь зон ТО и ТР определяю по формуле:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^2 \quad (51)$$

где  $f_a$  - площадь, занимаемая автомобилем в плане,  $\text{м}^2$ ;

$X$  - число постов;

$K_{\text{п}}$  - коэффициент плотности расстановки постов, для расчетов принимаю  $K_{\text{п}}=4,5$ .

Площадь, занимаемую автомобилем в плане, определяю по формуле:

$$f_a = L \cdot \text{Ш}, \quad \text{м}^2 \quad (52)$$

где Ш - ширина автомобиля, для расчетов принимаю по ширине автобуса Scania, Ш = 11,985 м ;

L - длина автомобиля, для расчетов принимаю по длине автобуса Scania, L = 2,55 м.

$$f_a = 11,985 \cdot 2,55 = 30,56 \text{ м}^2$$

Количество постов для зон принимаю без учета постов ожидания, так как на предприятии имеется крытая стоянка для хранения автомобилей:

$$X_{\text{ТО1}}^3 = 4 \text{ поста}; \quad X_{\text{ТО2}}^3 = 4 \text{ поста}$$

$$X_{\text{ТР}}^3 = 25 \text{ постов}, \quad X_{\text{ЕО}}^3 = 4 \text{ поста}$$

Площадь зоны ТО-1:

$$F_{\text{зТО1}} = 30,56 \cdot 4 \cdot 4 = 488,96 \text{ м}^2$$

Площадь зоны ТО-2

$$F_{\text{зТО2}} = 30,56 \cdot 4 \cdot 4 = 488,96 \text{ м}^2$$

Площадь зоны ТР:

$$F_{\text{зТР}} = 30,56 \cdot 6 \cdot 25 = 4584 \text{ м}^2$$

Площадь зоны ЕО:

$$F_{3EO} = 30,56 \cdot 4 \cdot 4 = 488,96 \text{ м}^2$$

Площадь зоны Д-1:

$$F_{3Д-1} = 30,56 \cdot 6 \cdot 8 = 1466,88 \text{ м}^2$$

Площадь зоны Д-2:

$$F_{3Д-2} = 30,56 \cdot 6 \cdot 1 = 183,36 \text{ м}^2$$

### 2.8.3 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков рассчитываем по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих на участке по формуле:

$$F_{yi} = f_{p1} + f_{p2} \cdot (P_T - 1) \quad (53)$$

где  $f_{p1}$  - удельная площадь на одного рабочего,  $\text{м}^2$ ;

$f_{p2}$  - удельная площадь на последующих рабочих участка,  $\text{м}^2$ ;

$P_T$  - технологическое число одновременно работающих в наибольшей смене.

Площадь слесарно-механического участка:

$$F_{\text{слесарно-механический}} = 12 + 10 \cdot (29 - 1) = 292 \text{ м}^2$$

Площадь кузнечно-рессорного участка:

$$F_{\text{кузнечно-рессорный}} = 20 + 15 \cdot (8 - 1) = 125 \text{ м}^2$$

Площадь медницкого участка:

$$F_{\text{медницкий}} = 10 + 8 * (5 - 1) = 42 \text{ м}^2$$

Площадь жестяницкого участка:

$$F_{\text{жестяницкий}} = 12 + 10 * (13 - 1) = 132 \text{ м}^2$$

Площадь сварочного участка:

$$F_{\text{сварочный}} = 15 + 10 * (13 - 1) = 135 \text{ м}^2$$

Площадь обойного участка:

$$F_{\text{обойный}} = 15 + 10 * (6 - 1) = 65 \text{ м}^2$$

Площадь арматурного участка:

$$F_{\text{арматурный}} = 8 + 5 * (11 - 1) = 58 \text{ м}^2$$

Площадь электротехнического участка:

$$F_{\text{электротехнический}} = 10 + 5 * (19 - 1) = 100 \text{ м}^2$$

Площадь малярного участка:

$$F_{\text{малярный}} = 30 + 15 * (18 - 1) = 285 \text{ м}^2$$

Площадь шиномонтажного участка:

$$F_{\text{аккумуляторный}} = 15 + 10 * (8 - 1) = 85 \text{ м}^2$$

Площадь вулканизационного участка:

$$F_{\text{вулканизационный}} = 15 + 8 * (3 - 1) = 31 \text{ м}^2$$

Площадь аккумуляторного участка:

$$F_{\text{аккумуляторный}} = 15 + 10 * (3 - 1) = 35 \text{ м}^2$$

Площадь участка по ремонту системы питания:

$$F_{\text{по системе питания}} = 8 + 5 * (8 - 1) = 43 \text{ м}^2$$

Площадь агрегатного участка:

$$F_{\text{агрегатный}} = 15 + 12 * (41 - 1) = 495 \text{ м}^2$$

Площадь кузовного участка:

$$F_{\text{кузовной}} = 30 + 15 * (11 - 1) = 180 \text{ м}^2$$

## 2.9 Расчёт площадей складских помещений

### 2.9.1 Расчет складских помещений по удельным нормам на пробег

Расчет площадей складских помещений производится по удельным площадям на 1 млн. км пробега подвижного состава определяется по формуле:

$$F_{\text{скл.і}} = \frac{L_{\Gamma} \cdot A_u \cdot f_{\text{уд}}}{10^6} \cdot K_{\text{ПС}} \cdot K_p \cdot K_{\text{раз}} \quad (54)$$

где  $L_T$  - годовой пробег автомобилей, км;  
 $A_{и}$  - списочное количество автомобилей;  $f_{уд}$  - удельная площадь склада на 1 млн. км пробега,  $m^2$ ;

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

$K_p$  - коэффициент, учитывающий число автомобилей;

$K_{раз}$  - коэффициент, учитывающий разномарочность подвижного состава.

$$f_{уд з/ч} = 2,4; \quad f_{удагр} = 4,8; \quad f_{уд мат} = 2,4; \quad f_{уд шин} = 2,56; \quad f_{уд ГСМ} = 3,44; \quad f_{уд лак} = 1,2;$$

$$f_{уд хим} = 0,2; \quad f_{уд инстр} = 0,2 \quad K_{ПС} = 1,0; \quad K_p = 1,0; \quad K_{раз} = 1,5$$

$$F_{скл з/ч} = \frac{153847,5 \cdot 197 \cdot 2,4}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 109,1 \text{ м}^2$$

$$F_{склагр} = \frac{153847,5 \cdot 197 \cdot 4,8}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 218,2 \text{ м}^2$$

$$F_{скл мат} = \frac{153847,5 \cdot 197 \cdot 2,4}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 109,1 \text{ м}^2$$

$$F_{скл шин} = \frac{153847,5 \cdot 197 \cdot 2,56}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 116,4 \text{ м}^2$$

$$F_{скл ГСМ} = \frac{153847,5 \cdot 197 \cdot 3,44}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 156,4 \text{ м}^2$$

$$F_{скл лак} = \frac{135847,5 \cdot 197 \cdot 1,2}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 54,55 \text{ м}^2$$

$$F_{скл хим} = \frac{135847,5 \cdot 197 \cdot 0,2}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 9,1 \text{ м}^2$$

$$F_{скл инстр} = \frac{135847,5 \cdot 197 \cdot 0,2}{10^6} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 9,1 \text{ м}^2$$

$$F_{скл пром} = 0,3 \cdot (F_{скл з/ч} + F_{склагр}) = 0,3 \cdot (109,1 + 218,2) = 98,19 \text{ м}^2 \quad (55)$$

## 2.10 Расчет площади зоны хранения подвижного состава

Площадь зоны хранения автомобилей определяется по формуле:

$$F_{XP} = f_a \cdot A_{CT} \cdot K_{\Pi} \quad (56)$$

где  $A_{CT}$  - списочное количество автомобилей;

$K_{\Pi}$  - коэффициент плотности расстановки автомобилей, принимаю для расчетов  $K_{\Pi}=2,5$ .

$$F_{XP} = 30,56 \cdot 2,5 \cdot 197 = 15050,8 \text{ м}^2$$

## 2.11 Определение площадей вспомогательных помещений

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

Примерный состав вспомогательных помещений, предусматриваемых на АТП, следующий:

### 2.11.1 Административные помещения

Административные помещения:

для руководящего персонала (директора, главного инженера, начальника эксплуатации);

отделов (технического, планового, эксплуатационного, бухгалтерии и др.); диспетчерская, нарядная, шоферская, цеховые конторы, помещения начальников колонн, проходной и сторожевой охраны;

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

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

рабочих комнат отделов - 4 м<sup>2</sup> на одного работающего в помещении;

кабинетов - от 10 до 15% площади рабочих комнат в зависимости от числа служащих.

Площади служебных помещений для водителей определяют из расчета одновременного присутствия 30% водителей, работающих в наиболее

многочисленной смене из расчета на 1 м<sup>2</sup> на одного человека, но не менее 18 м<sup>2</sup> общей площади.

Площадь помещений для дежурных водителей определяется из расчета 3 м<sup>2</sup> на одного дежурного.

Предусматриваем на территории АТП отдельно стоящее двухэтажное административное здание.

### **2.11.2 Бытовые помещения**

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

Площади общественных помещений рассчитывают по нормам, исходя из числа работающих.

При закрытом хранении в гардеробных всех видов одежды количество индивидуальных шкафов принимается равным числу рабочих во всех сменах. Размеры для закрытого стационарного шкафчика для хранения одежды следующие: глубина - 0,5 м, ширина - 0,33 м, площадь пола гардеробной на один шкафчик - 0,25 м.

Для здания проектируемого АТП предусматриваем гардеробную с количеством шкафчиков для рабочих - 384, для водителей - 250, для кондукторов - 220. Тогда площадь помещения гардеробной составит:  
 $(0,5 \cdot 0,33 \cdot (384 + 250 + 220) + 0,25 \cdot (384 + 250 + 220)) / 2 \text{ смены} = 177,2 \text{ кв.м.}$

Число душевых сеток и кранов в умывальнях определяется по числу работающих в наиболее многочисленной смене в зависимости от группы производственного процесса из расчета от 3 до 15 человек на один душ и от 7 до 20 человек на один кран. Площадь пола на один душ с раздевалкой принимают равной 2 м<sup>2</sup>, площадь на один умывальник - 0,8 м<sup>2</sup> при одностороннем их расположении.

Число душевых для рабочих АТП рассчитываем:  $(384/10)/2 \text{ смены} = 19$ , принимаем для проектирования 19 душевых. Число душевых для водителей рассчитываем:  $(250/10)/2 \text{ смены} = 12,5$ , принимаем для проектирования 12. Общая площадь душевых составит:  $(19 + 12) \cdot 2 = 62 \text{ кв.м.}$

Площадь пола туалета берется равной 2,0х3,0 на одну кабину. В туалетах число кабин с унитазами при работе в наиболее многочисленной смене принимают из расчета одна кабина на 15 женщин и 1 кабина на 30 мужчин, число кабин для водителей - из расчета водителей, выезжающих в период максимального выпуска автомобилей. Размер кабин 1,2х0,9 м. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места должно быть не более 75 м.

Количество туалетов в АТП:  $(125 + 192 + 110) / 30 = 14$ , для проектирования принимаем 14. Площадь туалетов:  $14 \cdot 2 \cdot 3 = 84 \text{ кв.м.}$

Площадь курительных определяется из расчета на одного работающего в наиболее многочисленной смене: 0,03 м<sup>2</sup> - для мужчин и 0,01 м<sup>2</sup> - для женщин, но не менее 9 м<sup>2</sup>. Расстояние от рабочих мест до курительных не должно превышать 75 м.

Курительные комнаты на АТП: 0,03·192=5,76 кв.м., для проектирования принимаем 9 кв.м.

Кроме вспомогательных помещений, необходимо учитывать также площади технических помещений, которые рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы отопления, водоснабжения и вентиляции.

Для компрессорной площадь помещения принимаем 15 м<sup>2</sup>, для насосной - 10 м<sup>2</sup>, вентиляционная - 20 м<sup>2</sup>, трансформаторная - 15 м<sup>2</sup>. Здания котельной и склад угля не предусматриваются, так как отопление в здании АТП централизованное.

Определяю общую площадь АТП по формуле:

$$F_{\text{ПП}} = 1,1 \cdot (\sum F_3 + \sum F_{\text{уч}} + \sum F_{\text{скл}} + \sum F_{\text{всп}}) \quad (57)$$

$$F_{\text{ПП}} = 1,1 \cdot (7701,12 + 2103 + 880,14 + 62 + 84 + 9 + 177,2) = 12118,1 \text{ м}^2$$

### **3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **.1 Требования к генеральному плану**

Генеральный план представляет собой план отведенного под застройку земельного участка, ориентированный относительно сторон света, с изображением на нем зданий, сооружений, площадок для открытого хранения подвижного состава и путей его движения по территории участка, проездов общего пользования и обозначением ведомственной принадлежности соседних участков.

Генеральные планы разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий", ВСН-01-89 "Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей", ОНТП-01-91 и СНиП 2.07.01-89.

Разработка генерального плана, экономичность строительства и эффективность работы АТП существенно зависят от выбора земельного участка под строительство.

При выборе земельного участка руководствуются рядом требований:

желательно, чтобы участок под застройку имел прямоугольную форму в плане с соотношением сторон от 1:1 до 1:3;

желательно, чтобы рельеф местности был относительно ровным;

уровень грунтовых вод должен быть не менее чем на 0,5 м ниже уровня пола осмотровых канав, приямков, подвалов и т.п.;

участок должен быть расположен по возможности ближе к проездам общего пользования и инженерным сетям для обеспечения предприятия электроэнергией, теплом, водой и газом, сброса ливневых и канализационных вод с учетом возможности объединения внешних инженерных сетей с

соседними предприятиями;

на участке, как правило, должны отсутствовать строения, подлежащие сносу;

участки для грузовых АТП необходимо отводить вблизи обслуживаемых предприятий или пунктов массовой погрузки или выгрузки грузов; для пассажирских автобусных - на маршрутах; таксомоторных - в местах массового скопления пассажиров, у вокзалов, рынков;

размеры участка должны быть достаточными для перспективного развития предприятия, но без излишнего резервирования.

Разработка генерального плана тесно связана с особенностями земельного участка, характером застройки и объемно-планировочными решениями зданий. Поэтому генеральный план и объемно-планировочные решения зданий разрабатываются одновременно.

В первую очередь решается вопрос о характере застройки участка - блокированная или павильонная. При блокированной застройке все основные производственные помещения располагают в одном здании, при павильонной - в нескольких отдельно стоящих зданиях.

Блокированная застройка по удобству технологических связей, построению технологического процесса, возможности сокращения путей движения подвижного состава и экономичности строительства является наиболее выгодной. Поэтому при проектировании необходимо стремиться к максимальной блокировке зданий. Павильонную застройку применяют при наличии в АТП особо крупногабаритного подвижного состава, при стадийном развитии предприятия, при реконструкции предприятия, а также в условиях теплого и жаркого климата.

В соответствии с требованиями ОНТП-01-91 в АТП с подвижным составом I, II, III категории производственно-складские помещения следует размещать в одном здании. Допускается размещать помещения комплекса ЕО,

окрасочных, кузовных, шиномонтажных и сопутствующих им работ ТР подвижного состава в отдельном здании.

Вспомогательный (административно-бытовой корпус) проектируют в виде торцевой или боковых пристроек к зданию производственного корпуса или как отдельное здание. В последнем случае административно-бытовой корпус соединяют с производственным отапливаемым коридором или галереей. Вход в административно-бытовой корпус должен быть непосредственно с улицы без захода на территорию предприятия.

В технологическом отношении наиболее удобной является одноэтажная застройка участка. Она целесообразна во всех случаях, когда это позволяют размеры участка и отсутствуют особые требования местных градостроительных и архитектурных органов в отношении этажности зданий.

После выбора застройки и определения назначения каждого здания прорабатываются их планировочные решения с учетом расположения зданий на генеральном плане и организации движения на территории предприятия.

На территории предприятия с количеством постов ТО и ТР 10 и более или 50 и более мест хранения автомобилей движение автотранспорта необходимо предусматривать в одном направлении без встречных и пересекающихся потоков.

Встречное движение и пересечение потоков автотранспорта на территории предприятия, независимо от его мощности, допускаются при их интенсивности не более 5 автомобилей в час.

Ворота для въезда и выезда на территорию предприятия, при его расположении между дорогами общего пользования, должны располагаться со стороны дороги с наименьшей интенсивностью движения и отступом от красной линии на расстояние не менее наиболее длинной модели подвижного состава, включая автопоезда.

Перед воротами основного въезда на территорию предприятия

необходимо предусматривать накопительную площадку вместимостью не менее 10 % от максимального часового количества подвижного состава, прибывающего на предприятие.

Проем ворот в ограде должен быть не менее 4,5х4,5 м. Въезд на территорию предприятия должен предшествовать выезду, считая по направлению движения по проезду общего пользования.

На предприятиях, где предусматривается более 10 постов обслуживания или хранения более 50 автомобилей, должно быть не менее двух въездов (выездов). Кроме рабочих ворот для въезда и выезда с территории предприятия необходимо предусматривать запасные ворота для въезда и выезда по возможности на другой проезд. Если рабочие и запасные ворота выходят на один проезд, то расстояние между ними должно быть возможно большим. Запасные ворота можно располагать без отступа от красной линии. Рабочие и запасные ворота необходимо располагать вдали от перекрестков магистральных улиц.

Административно-бытовой корпус располагают рядом с рабочим въездом на территорию предприятия. Рядом с административно-бытовым корпусом, вне территории предприятия, предусматривают открытую площадку для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия. Площадь стоянки определяют исходя из следующих нормативов: 10 автомобиле-мест на 100 работающих в двух смежных сменах, площадь одного автомобиле-места 25 м<sup>2</sup> без учета площади проездов.

Для очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты, краски, тетраэтилсвинец, взвешенные вещества, кислоты и щелочи, перед поступлением их в наружную канализационную сеть на территории предприятия должны предусматриваться местные очистные установки. Они размещаются вне здания или в здании производственного корпуса. Расстояние от отдельно стоящих подземных очистных сооружений для нефтесодержащих, краскосодержащих и

поверхностных сточных вод принимают не менее 6 м до зданий и сооружений I, II и IIIа степени огнестойкости и 9 м до зданий и сооружений III, IIIб, IVа и V степени огнестойкости. Эти расстояния не нормируются, если стена здания, обращенная в сторону очистных сооружений, является противопожарной.

В составе производственного здания предприятия допускается предусматривать помещения для размещения оборудования закрытого типа (без открытой поверхности) для очистки:

сточных вод от мойки автомобилей и сточных вод, содержащих моющие растворы, производительностью не более 30 л/с с удельным содержанием уловленных нефтепродуктов не более 10 кг с 1 м<sup>2</sup> водной поверхности и общей площади закрытых резервуаров не более 120 м<sup>2</sup>;

краскосодержащих сточных вод;

кислотно-щелочных сточных вод;

сточных вод, содержащих механические примеси.

Самотечный трубопровод для отвода сточных вод от постов мойки автомобилей должен быть уложен с уклоном 0,03, что необходимо учитывать при определении расстояния от постов мойки до местных очистных установок.

При размещении зданий на участке и компоновке производственных подразделений в зданиях их ориентируют соответствующим образом относительно сторон света и направления господствующих ветров. Продольные оси зданий и световых фонарей должны составлять 45-110° с меридианом, продольные оси аэрационных фонарей и стены зданий с проемами, используемые для аэрации помещений, должны быть перпендикулярными в плане к преобладающему направлению ветров летнего периода или составлять с ним угол не менее 45°. Здания и сооружения, в которых осуществляются производственные процессы, связанные со значительными выделениями в атмосферу газов, дыма или пыли, взрывоопасные и пожароопасные объекты, а также склады легковоспламеняющихся и горючих нефтепродуктов, сгораемых

материалов и ядовитых веществ не следует располагать по отношению к другим зданиям с наветренной стороны. Производственные подразделения с процессами указанных видов, расположенные в здании главного производственного корпуса, размещают с подветренной стороны.

На территории предприятия перед въездом на посты уборочных, моечных и других работ комплекса ЕО необходимо предусматривать площадки накопления подвижного состава. Их вместимость должна быть не менее 10 % пропускной способности соответствующих постов.

Для обеспечения бесперебойной работы зон ТО и ТР непосредственно перед въездами в них необходимо предусматривать площадки для автомобилей, ожидающих ТО и ТР, или же предусматривать общую зону ожидания.

Ширина проездов на территории предприятия должна быть не менее 3 м при одностороннем и 6 м при двухстороннем движении.

Расстояния между зданиями на территории предприятия должны быть минимальными, но не менее расстояний, определяемых нормами санитарной и противопожарной безопасности.

Минимальное расстояние от края проезжей части дорог до наружной стены здания составляет 1,5 м - при отсутствии въезда автомобилей в здание и его длине до 20 м; 3 м - при длине здания 20 м ; 8 м -при необходимости въезда в здание двухосных автомобилей и погрузчиков, 12 м- для трехосных автомобилей и автопоездов.

Ко всем зданиям должен быть обеспечен подъезд пожарных машин: с одной стороны - при ширине здания до 18 м, с двух сторон -свыше 18 м до 100 м и со всех сторон - при ширине здания более 100 м.

Для уменьшения вредного влияния работы предприятий по обслуживанию автомобилей на человека от границ земельных участков этих предприятий до жилых и общественных зданий предусматриваются определенные санитарно-защитные зоны.

Расстояния от открытых площадок и от навесов для хранения и ожидания подвижного состава до зданий и сооружений предприятия по обслуживанию автомобилей, промышленных и других предприятий и организаций в соответствии с ВСН-01-89 принимают:

) для производственных зданий и сооружений I, II, IIIa (с нулевым пределом распространения огня ограждающих конструкций стен и покрытий) степени огнестойкости со стороны стен без проемов - не нормируются

то же со стороны стен с проемами - не менее 9 м III и IIIa степени огнестойкости со стороны стен без проемов - не менее 6 м

то же со стороны стен с проемами - не менее 12 м IIIб, IV и V степени огнестойкости независимо от наличия проемов - не менее 15 м;

) для административных и бытовых зданий I и II степени огнестойкости - не менее 9 м, других степеней огнестойкости - не менее 15 м;

) для контейнерных площадок грузовых автостанций с металлическими контейнерами - не менее 12 м, с деревянными контейнерами или оборудованием в горючей упаковке - не менее 15 м.

В соответствии с ВСН-01-89 и СНиП 2,07.01.89 санитарно-защитные зоны для грузовых АТП и автобусных парков городского транспорта принимают равными 100 м, для парков легковых автомобилей, кроме автомобилей, принадлежащих гражданам, - 50 м.

Зону хранения (стоянки) автомобилей на территории предприятия следует проектировать с учетом обеспечения заезда в нее автомобилей и выезда их в соответствии с функциональной схемой работы предприятия без пересечений и встречных потоков при минимальной длине путей движения автомобилей. Для легковых автомобилей и автобусов предусматривают, как правило, закрытые стоянки. Грузовые автомобили в зависимости от климатических условий могут храниться на открытых, закрытых или частично закрытых стоянках.

Угол между продольной осью автомобиля и осью внутреннего проезда при

хранении подвижного состава на открытых площадках рекомендуется принимать для одиночных автомобилей и автобусов -  $90^\circ$ , а для сочлененных автобусов и автопоездов - от  $60$  до  $45^\circ$ .

Ширину проездов в зонах хранения автомобилей определяют графическим способом или с помощью шаблонов с учетом следующих условий: автомобили устанавливают на места хранения передним или задним ходом; при установке автомобилей на место хранения передним ходом допускается их поворот в проезде с однократным включением заднего хода.

Следует иметь в виду, что при косоугольной расстановке автомобилей на открытой площадке ширина проезда получается меньшей, а удельная площадь на одно место хранения с учетом ширины проезда - большей. Поэтому косоугольную расстановку для удобства заезда и выезда автомобилей на стоянку принимают обычно для автопоездов.

Если в АТП организуется заправка автомобилей топливом, то для этих целей предусматривается стационарный заправочный пункт или специальная площадка для размещения передвижной автозаправочной станции на базе автомобиля или прицепа.

На территории предприятия предусматривают озеленение. В пределах ограждения площадь участков, предназначенных для озеленения, принимают не менее  $3 \text{ м}^2$  на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Максимальная площадь участков, предназначенных для озеленения, должна составлять примерно  $15 \%$  от площади территории предприятия.

На территории предприятия предусматривают благоустроенные площадки для отдыха работающих и спортивные площадки. Их размещают с наветренной стороны по отношению к зданиям (участкам), выделяющим вредные выбросы в атмосферу. Размеры площадок определяют из расчета не более  $1 \text{ м}^2$  на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

На чертеже генерального плана наносят изображения зданий, сооружений,

стоянок автомобилей, ограждений ворот, площадок с твердым покрытием в соответствии с ГОСТ 21.204-93 "Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта", а также пути движения автомобилей. В верхнем левом углу вне поля чертежа наносят изображение годовой розы ветров, внизу или справа - экспликацию зданий и сооружений и показатели по генеральному плану: площадь участка (га); площадь застройки ( $m^2$ ); плотность застройки (%); коэффициент использования территории, коэффициент озеленения. Роза ветров представляет график, характеризующий ветровой режим в данном районе по многолетним наблюдениям. Строится она для месяца, сезона, года.

Площадь застройки определяется как суммарная площадь зданий и сооружений в плане, открытых площадок для хранения автомобилей, складов, навесов, резервных участков. В площадь застройки не включается площадь автомобильных дорог, тротуаров, отмосток, зеленых насаждений, площадок для отдыха и спортивных, открытых стоянок автомобилей индивидуальных владельцев.

Плотность застройки территории предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка (в процентах).

Коэффициент использования территории определяется как отношение площади, занятой зданиями, сооружениями, дорогами, тротуарами, отмостками, площадками для отдыха, открытыми площадками для хранения автомобилей, озеленением, к площади участка предприятия.

Коэффициент озеленения представляет собой отношение площади зеленых насаждений к площади участка предприятия.

### **3.2 Требования к производственному корпусу**

Под объемно-планировочным решением здания понимается размещение в

нем производственных подразделений в соответствии с их функциональным назначением, технологическими, строительными, противопожарными, санитарно-гигиеническими и другими требованиями.

Основой для разработки планировки зданий АТП являются функциональная схема и график производственного процесса, в соответствии с которыми должно обеспечиваться независимое и при необходимости последовательное прохождение автомобилем отдельных этапов ТО и ТР.

Планировочное решение главного производственного корпуса АТП должно соответствовать схеме технологических процессов ТО и ТР автомобилей, результатам технологического расчета и общим требованиям унификации строительных конструкций.

При современном индустриальном развитии строительства здания монтируются из унифицированных, главным образом железобетонных, конструктивных элементов заводского изготовления (колонны, фермы, балки и т. п.) на основе унифицированной сетки колонн.

Для одноэтажных зданий крупных предприятий распространена сетка колонн размером 12x12, 12x18, 12x24, 12x30, 12x36 м, для зданий небольших предприятий допускается - 6x9, 6x12, 6x15 м (первое число - шаг колонн, второе - пролет). В многоэтажных зданиях нашла применение сетка колонн размерами 6x6, 6x9, 6x12 и 9x12 м, а в верхних этажах допускается 6x18 и 12x18 м. Здание должно иметь, по возможности, однотипную сетку колонн. Однако однотипная сетка колонн в здании главного производственного корпуса АТП может приводить к ряду технологических неудобств, нерациональному использованию производственных площадей, усложнению планировки.

В зонах ТО и ТР и помещениях для хранения автомобилей, особенно больших габаритов, для удобства их маневрирования необходима крупноразмерная сетка колонн. Для производственных же участков и технических помещений требуется мелкогабаритная сетка колонн, так как при

крупногабаритной сетке эти помещения получаются узкими и длинными, что затрудняет расстановку оборудования и ухудшает естественное освещение помещений. Кроме того, необходимая высота этих помещений значительно меньше, чем помещений для ТО и ТР, где применяется подвесное оборудование. При однотипной крупногабаритной сетке колонн нерационально используется объем здания.

Поэтому допускается по технологическим требованиям и при соответствующем технико-экономическом обосновании проектировать здания с пролетами разной ширины и во взаимно перпендикулярных направлениях, с разными шагами колонн (6 и 12 м) в крайних рядах и с перепадами высот.

Высоту помещений (расстояние от пола до низа конструкций покрытия, перекрытия или подвесного оборудования) принимают исходя из требований технологического процесса, размещения транспортирующего оборудования и унификации строительных конструкций зданий. При определении высоты помещений для постов ТО и ТР автомобилей учитывают, что наименьшее расстояние от верха автомобиля, находящегося на подъемнике, или от верха поднятого кузова автомобиля-самосвала, стоящего на полу, до низа конструкций покрытия или перекрытия или до низа выступающих частей грузоподъемного оборудования должно быть не менее 0,2 м.

Высоту помещений для постов ТО и ТР в зависимости от типа подвижного состава, подвесного оборудования и обустройства постов принимают в соответствии с ОНТП-01-91.

Выбор конструктивной схемы здания осуществляется с учетом расчетных площадей помещений, габаритных размеров зон ТО и ТР и цехов (участков), в которые предусматривается заезд автомобилей. Поэтому с целью определения габаритных размеров эти подразделения прорабатываются укрупненно с учетом стандартной сетки колонн.

Конструктивную схему, сетку колонн и габаритные размеры здания

следует выбирать с учетом унификации строительных конструкций, габаритных размеров помещений, в которые заезжают автомобили, и требуемых площадей производственно-складских помещений. При этом ширина производственных помещений должна быть такой, чтобы можно было разместить оборудование по крайней мере у одной из стен с соблюдением нормируемых расстояний между оборудованием, оборудованием и элементами здания, а также ширины проходов и проездов, а в пределах проездов не должно быть колонн. Желательно, чтобы отношение длины и ширины зданий, имеющих прямоугольную форму в плане, находилось в пределах 1,5:2,0.

В случае параллельно-зональной планировки здания, при которой въезд в зоны ТО и ТР и движение в них осуществляются параллельными потоками, ширину производственного корпуса и соответственно сетку колонн и направление пролетов (поперек или вдоль длины здания) выбирают исходя из длины поточных линий ТО с таким расчетом, чтобы в начале и в конце поточных линий не получалось излишних площадей. В начале поточных линий предусматриваются посты подпора, предназначенные для обеспечения ритмичной работы поточных линий. В зимнее время они используются для подогрева автомобилей перед их поступлением на поточные линии. Ширина проездов в зонах ТО и ТР должна быть минимальной, но достаточной для выполнения всех операций маневрирования.

При определении габаритных размеров производственных подразделений и их обустройстве необходимо учитывать ряд требований.

Посты уборки, мойки, сушки автомобилей всех категорий должны располагаться в изолированном от других производственных подразделений помещении.

Зону ЕО можно размещать в отдельном здании.

Постовые работы ТО-1, ТО-2, общего диагностирования, а также разборочно-сборочные и регулировочные работы ТР рекомендуется выполнять в

отдельном изолированном от других производственных подразделений помещении.

Тупиковые посты ТО-1 и ТО-2 размещают в помещении постов ТР. Поточные линии ТО-1 или ТО-2 (или ТО-1 и ТО-2 вместе) организуют в отдельном помещении. Их не отделяют от зоны ТР перегородкой, если последняя расположена смежно.

Поточные линии по всей их рабочей длине должны быть оборудованы осмотровыми канавами. Конвейер должен обслуживать как рабочие посты, так и посты подпора линий ТО.

При определении размеров помещения для размещения поточных линий необходимо учитывать, что за пределами рабочей зоны поточной линии должны предусматриваться приводная и натяжная станции конвейера для перемещения автомобилей, а в начале и в конце поточной линии (также за пределами ее рабочей зоны) - тоннели для входа и выхода из осмотровых канав.

Высота тоннеля (расстояние от пола до низа конструкций перекрытия), а также расстояние до несущих конструкций над приямками (траншеями) в местах прохода людей должны быть не менее 2 м, ширина тоннеля - 1 м. Для входа в тоннель со стороны осмотровых канав и выхода из него в зону ТО предусматриваются лестницы.

При проектировании постов на поточной линии и тупиковых постов ТО и ТР учитываются нормируемые расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и конструкциями здания.

При выборе способа размещения тупиковых постов в зоне ТО и ТР следует иметь в виду, что при косоугольном их размещении уменьшается ширина проезда, необходимая по условиям установки автомобилей на посты, однако площадь поста с учетом ширины проезда возрастает. Косоугольное размещение постов обычно целесообразно при наличии какого-либо ограничения ширины зоны, например, при реконструкции зоны под более

крупногабаритный подвижной состав.

Для удобства маневрирования автопоездов и сочлененных автобусов посты ТО и ТР необходимо проектировать проездными.

Для обеспечения доступа к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава, при выполнении работ ТО и ТР преимущественно должны использоваться напольные механизированные устройства - гидравлические и электрические подъемники, передвижные стойки, опрокидыватели и т. п. Устройство осмотровых канав допускается в отдельных случаях в соответствии с требованиями технологического процесса.

При проектировании осмотровых канав необходимо соблюдать следующие требования. Рабочая длина осмотровой канавы должна быть не менее габаритной длины подвижного состава. Ширину осмотровой канавы выбирают исходя из ширины колеи подвижного состава с учетом устройства наружных или внутренних реборд.

На въездной части осмотровой канавы должен быть предусмотрен рассекатель для направления движения колес высотой 0,15-0,2 м

Глубина осмотровой канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава. Ее принимают равной 1,3-1,5 м для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса, 1,1-1,2 м - для грузовых автомобилей и автобусов и 0,5-0,7 м - для внедорожных автомобилей-самосвалов.

При параллельном расположении двух и более осмотровых канав тупиковые осмотровые канавы, как правило, соединяют между собой открытыми траншеями, проездные - тоннелями. Ширину открытых траншей принимают равной 1,2 м, если они предназначены только для прохода людей, и 2,0-2,2 м при размещении в них технологического оборудования. Высота от пола до низа перекрытия тоннеля должна быть не менее 2 м, ширина не менее 1 м.

Для входа в осмотровые канавы должны предусматриваться лестницы

шириной не менее 0,7 м. Количество лестниц для тупиковых осмотровых канав, не объединенных траншеями, - по одной на каждую осмотровую канаву; для тупиковых осмотровых канав, объединенных траншеями, - не менее одной на три канавы; для проездных осмотровых канав, объединенных тоннелями, - не менее одной на четыре канавы; для проездных осмотровых канав поточных линий - на каждую поточную линию не менее двух лестниц, расположенных с противоположных сторон. Расстояние между выходами из канав на поточных линиях должно быть не более 25 м.

Не допускается размещение выходов из канав, траншей и тоннелей под автомобилями и на путях движения и маневрирования подвижного состава. Выходы, а также открытые траншеи должны быть ограждены перилами высотой 0,9 м.

На тупиковых осмотровых канавах должны предусматриваться упоры для колес автомобилей.

Для обеспечения подъема подвижного состава на осмотровых канавах необходимо предусматривать передвижные или стационарные подъемники.

Осмотровые канавы должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, иметь ниши для размещения электрических светильников и розетки для включения переносных ламп напряжением 12 В.

Количество приточного и вытяжного воздуха на 1 м<sup>3</sup> осмотровых канав, прямков и тоннелей следует принимать из расчета десятикратного воздухообмена.

Ширину проездов в зонах с тупиковыми постами ТО и ТР определяют графическим методом или с помощью шаблона, полагая, что автомобили заезжают на посты только передним ходом, въезд автомобилей на посты осуществляется с дополнительным маневрированием (однократным включением заднего хода); в процессе маневрирования при установке на посты автомобили не должны входить в защитные зоны стоящих на постах

автомобилей, элементов здания и стационарного оборудования; перед началом движения автомобиля при установке на пост его передние колеса на поворотах должны быть повернуты на максимальный угол.

При определении ширины проездов в зонах ТО и ТР принимают следующие габариты приближения маневрирующих при установке на посты автомобилей к конструкциям зданий, стационарному оборудованию и автомобилям, находящимся на постах обслуживания и ремонта: до автомобилей, конструкций здания или стационарного оборудования, расположенных со стороны проезда, в котором размещается пост (внутренняя защитная зона), - 0,3 м при автомобилях I и II категорий; 0,5 м - III категории и 0,8 м - IV категории; до автомобилей, конструкций здания или стационарного оборудования, расположенных с противоположной по отношению к месту установки автомобиля стороны проезда (внешняя защитная зона), - 0,8 м при автомобилях I и II категорий и 1,0 м ~ III и IV категорий.

Компонуяют производственно-складские помещения в здании главного производственного корпуса в соответствии с технологическим процессом, производственными связями между зонами, участками и складами, технологическими особенностями производственных подразделений, строительными, санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями.

При наличии закрытой стоянки автомобилей зону ЕО располагают в зоне стоянки таким образом, чтобы въезд их на стоянку осуществлялся без выезда из здания.

Если подвижной состав или его часть хранятся в здании производственных помещений, зоны ЕО и ТО-1 следует размещать в помещениях, смежных с зоной хранения, кроме того, должна быть обеспечена внутренняя связь между ними. Зоны ТО-2, ТР и диагностирования автомобилей в этом случае также должны быть связаны с зоной хранения внутренними

проездами.

Посты (линии) диагностирования автомобилей Д-1 и Д-2 в производственном корпусе необходимо размещать таким образом, чтобы на них автомобиль мог заехать из любой зоны АТП (стоянки, ожидания, ТО и ТР) с минимальным числом маневров и перемещений. Эти же требования сохраняются при выезде автомобиля с указанных постов.

Для обеспечения равномерной загрузки постов диагностирования, защиты автомобилей от атмосферных воздействий, обсушки и обогрева их в холодное время года в АТП должна предусматриваться крытая зона ожидания. Ее следует размещать таким образом, чтобы автомобили на пути следования к постам диагностирования не подвергались атмосферным воздействиям.

В АТП со списочным числом технологически совместимых автомобилей до 150 и при смешанном парке рекомендуется диагностирование всех видов (Д-1, Д-2, Др) выполнять на одном посту, оснащенный комбинированным стендом.

При списочном числе автомобилей более 150 необходимо предусматривать отдельные посты Д-1 и Д-2, оснащенные соответствующим оборудованием. Пост Д-2 должен быть оснащен эффективной приточно-вытяжной вентиляцией, местным отсосом отработавших газов от двигателя (специальный гибкий шланг присоединяется к выхлопной трубе диагностируемого автомобиля).

В АТП со списочным числом автомобилей 300 и более помимо постов Д-1 и Д-2 в зоне ТР необходимо предусматривать диагностические средства для контрольно-регулирующих работ, т. е. средства Др (стенды для контроля и регулировки тормозов, углов установки управляемых колес, балансировки колес, регулировки фар и т.п.).

Средства диагностирования грузовых автомобилей с прицепами и сочлененных автобусов размещают на проездом посту.

Средства Д-1 и Д-2 размещают на постах, оборудованных смотровыми

канавами. Габаритные размеры помещений зон диагностирования устанавливаются с учетом размещения в них необходимого диагностического оборудования и с соблюдением нормируемых расстояний между оборудованием, оборудованием и элементами здания, между автомобилями и оборудованием (элементами здания) в зонах ТО и ТР.

Зона ТР по характеру производственных процессов тесно связана со всеми производственными участками. Поэтому производственные участки располагают вблизи зоны ТР, как правило, по периметру здания для обеспечения их лучшего естественного освещения.

Каждый производственный участок в соответствии с характером и технологией выполняемых работ желательно размещать в отдельном помещении. Небольшие по площади участки с однородным характером работ могут располагаться в одном помещении.

С учетом противопожарных и санитарных требований, ОНТП-01 -91 рекомендуется в общем случае выполнять в отдельных, изолированных от других, помещениях следующие виды работ ТО и ТР подвижного состава:

- моечные, уборочные и другие работы комплекса ЕО, кроме заправки автомобилей топливом;

- постовые работы ТО-1, ТО-2, общее диагностирование;

- агрегатные, слесарно-механические, электротехнические и радиоремонтные работы, работы по ремонту инструмента, ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря;

- испытание двигателей;

- ремонт приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей;

- ремонт аккумуляторных батарей;

- шиномонтажные и вулканизационные работы;

кузнечно-рессорные, медницко-радиаторные, сварочно-жестяницкие и арматурные работы;

деревообрабатывающие и обойные работы;

окрасочные работы.

Все производственные помещения должны иметь естественное освещение. Складские помещения могут его не иметь. Склад шин располагают в затемненном помещении.

При глубине помещения до 12 м ограничиваются боковым освещением через оконные проемы в стенах, при большей глубине помещений необходимо комбинированное освещение через оконные проемы в стенах и фонари в крыше здания.

Помещения, расположенные во внутренней части здания и без естественного освещения через окна, должны обязательно иметь фонари. В этой части здания нецелесообразно размещать участки, которые должны быть изолированы от других помещений (сварочно-жестяницкий, медницкий, аккумуляторный, а также склад шин и санузел).

Количество ворот в зданиях для технического обслуживания и ремонта автомобилей, в зданиях для хранения автомобилей, а также для въезда (выезда) автомобилей в помещения, расположенные в первом, цокольном или подвальном этажах, зависит от числа автомобилей в помещении: до 25 автомобилей - одни ворота, от 26 до 100 - двое, а при более 100 автомобилях - одни дополнительные ворота на каждые 100 автомобилей. Если из отдельных помещений возможен выезд наружу и через смежные помещения, расчетное количество ворот можно уменьшить на единицу. При этом указанные выше помещения должны иметь, как минимум, одни ворота.

Ворота принимают типовые. Высота их должна превышать наибольшую высоту подвижного состава любой категории не менее чем на 0,2 м, а ширина - ширину подвижного состава: при проезде перпендикулярно плоскости ворот

автомобилей I категории - на 0,7 м, II и III категории - 0,9, IV категории - на 1,2 м; при проезде под углом к плоскости ворот автомобилей I категории - на 1,0 м, II категории - 1,3 м, III категории - 1,5 м, IV категории - на 2,0 м.

При разработке планировочных решений принятая окончательно площадь производственных и складских помещений может отличаться от расчетной на  $\pm 10\%$ .

После выбора окончательного варианта планировки производственного корпуса дорабатываются планировочные решения отдельных зон и участков, разработанные ранее укрупненно для определения их габаритных размеров.

### **3.3 Основные требования к посту, участку, зоне**

Планировка участка представляет собой план расстановки технологического оборудования, постов обслуживания и ремонта (если на участок предусматривается заезд автомобилей), подъемно-транспортного оборудования.

Планировочные решения производственных участков разрабатываются после компоновки производственного корпуса и определения размеров участков.

Расстановка оборудования на участках должна соответствовать технологическому процессу соответствующего участка, требованиям техники безопасности и научной организации труда.

Размеры, конфигурация и расположение зон и участков должны соответствовать принятым на планировке производственного корпуса.

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технология кузовного ремонта предусматривает комплекс мероприятий, направленных на осуществление качественного кузовного ремонта. Технология кузовного ремонта определяется степенью и объемом повреждения, а также кооперируется в зависимости от поставленных целей и задач. Так оптимальной технологией кузовного ремонта при значительном повреждении металла является замена деталей. При незначительных повреждениях сколы, царапины, потертости, используется технология локального кузовного ремонта, где воздействию подвергается непосредственно поврежденный участок, а не вся деталь целиком. При этом технология кузовного ремонта предусматривает также локальную покраску устраненного дефекта. Кроме того, технология кузовного ремонта предусматривает восстановление детали методом чеканки с выравниванием поверхности максимально возможного варианта во избежание необходимости нанесения толстого слоя шпатлевки.

Технология кузовного ремонта при сложных повреждениях кузова, сопровождающихся его перекосом или нарушением геометрии, предусматривает предварительное восстановление параметров с последующей заменой деталей. Обратной технологии кузовного ремонта не предусмотрено. Соблюдение рекомендованных элементов в процессе работ по кузовному ремонту в независимости от его сложности является гарантией качества работ.

Кузовной участок предназначен для устранения дефектов и неисправностей кузовов, возникших в процессе эксплуатации. На кузовном участке восстанавливают первоначальную форму и прочность ремонтируемого кузова, а также выполняют работы по поддержанию кузова и его механизмов в технически исправном состоянии.

На данном участке осуществляют жестяницко-сварочные и арматурно-

кузовные работы, которые включают операции по разборке, сборке, правке и сварке поврежденных панелей, деталей кузова и его механизмов, могут выполняться работы по ремонту радиаторов, топливных баков, а также рессор и дисков колес. Здесь также изготавливают необходимые для замены детали кузова: панели, вставки, заплаты и др.

Жестяницкие работы предусматривают ремонт (устранение вмятин, трещин, разрывов) крыльев, брызговиков, капотов, облицовок радиаторов, дверей и других частей кузовов, а также частичное изготовление несложных деталей для ремонта взамен пришедших в негодность. Прогрессивным является панельный метод ремонта, предусматривающий полную замену поврежденного элемента кузова или его части.

Разборочно-сборочные работы включают снятие и установку дверей, отдельных панелей или частей кузова, механизмов, стекол и других съёмных деталей. Частичную разборку кузова для ремонта его деталей осуществляют в объёме, необходимом для обеспечения качественного выполнения всех ремонтных операций. Для сборки кузовов после ремонта, в том числе установки узлов и деталей на кузов (дверей, крыльев, панелей), применяют различные наборы приспособлений и инструментов и комплект шаблонов.

Правочные работы в зависимости от характера повреждений заключаются в устранении неровностей на деформированных поверхностях, а также в исправлении искажений геометрических размеров кузова (перекосов).

Сварочные работы являются неотъемлемой частью жестяницко-кузовных работ. Почти все ремонтные операции требуют применения сварки в том или ином объёме. На кузовном участке используют газовую, дуговую и точечную сварку. Сварку при ремонте применяют при удалении поврежденного участка, правочных работах, установке частей или новых участков кузова и дополнительных деталей (усилительных коробок, накладок, вкладышей и др.), а также при заварке трещин, разрывов и пробоин с наложением или без

наложения заплат в зависимости от площади и состояния поврежденной поверхности.

Арматурные работы включают работы по ремонту всех механизмов кузова (замков, дверных петель, стеклоподъемников и др.), а также работы по ремонту окон и замене стекол. Отремонтированный и собранный механизм устанавливают на место с последующей регулировкой. При замене стекол используют приспособления для сборки стекол, деревянные и резиновые киянки, оправки.

Кузовной участок обеспечивают необходимой документацией, в том числе технологическими картами на основные виды работ, и соответствующим оборудованием.

Основными элементами производственного процесса ремонта кузовов являются:

подготовка кузова к ремонту (мойка, разборка, удаление лакокрасочных покрытий, определение объема ремонтных работ);

ремонт старых и изготовление новых деталей, а также создание необходимого запаса узлов и деталей в ремонтно-заготовительных отделениях для бесперебойного питания участков ремонта и сборки кузова;

осуществление ремонта кузова по принципу взаимозаменяемости узлов и деталей, снятых с кузова.

Указанные основные элементы производственного процесса осуществляются на основе взаимной увязки работы всех основных и заготовительных участков. Производственный процесс охватывает также подготовку средств ремонта; организацию обслуживания рабочих мест; получения и хранения ремонтного фонда, материалов, полуфабрикатов, запасных деталей; все стадии ремонта и сборки кузова и его узлов, транспортировку деталей и узлов.

К конструкции кузова предъявляются различные требования, часть

которых являются общими для всех типов кузовов, а некоторые зависят от назначения кузова.

К общим требованиям относится обеспечение: хорошей обзорности для водителя и пассажиров, герметичности кузова, не допускающей проникновения в кузов влаги и пыли; прочности элементов корпуса кузова и их соединений, позволяющих воспринимать действующие на кузов нагрузки и напряжения с наименьшими деформациями конструкции и формы; возможности демонтажа и ремонта скрытых под корпусом механизмов автомобиля и свободного доступа к ним; технологической конструкции корпуса, удобной для сборки, отделки, технического обслуживания и ремонта, а детали его должны быть простыми в изготовлении; красивого внешнего вида автомобиля.

В конструкции корпуса не допускаются места скопления влаги. Не допускаются также дребезжание корпуса и скрипы. Большое значение имеет работоспособность кузова, то есть способность кузова подвергаться ремонту с минимальной затратой времени.

Основными задачами капитального ремонта кузова автомобиля являются: полная проверка исправности конструкции и оборудования кузова; устранение неисправностей и восстановление прочностных качеств кузова и его надежности; ремонт или замена поврежденных элементов конструкции кузова автомобиля и его оборудования.

Технологический процесс капитального ремонта кузова определяется его конструктивными особенностями. Ремонт начинается с осмотра кузова при приёмке его в ремонт с целью выявления целесообразности ремонта кузова, проверки его комплектности и обнаружения видимых без разборки кузова повреждений. После мойки кузовов подвергают предварительной дефектоскопии, назначение которой выяснить состояние и целесообразность ремонта узлов и деталей, подлежащих обязательному снятию с кузова (стекла, внутренняя обивка и т. д.). После предварительной дефектовки выполняют общую разборку

кузова. При общей разборке отсоединяют и снимают все установленные на корпус кузова агрегаты, узлы и детали. Неразобраным остается только корпус кузова. При наружной мойке кузова до его разборки не промываются поверхности, закрытые внутренними панелями, полом кузова, агрегатами и деталями, установленными на кузов.

Разобранный и очищенный кузов, а также оперение автомобиля направляют на участок снятия старой краски; агрегаты и узлы, подлежащие ремонту в других цехах, направляют на склад хранения агрегатов, ожидающих ремонта.; арматуру, обивку и другие узлы и детали кузова, требующие ремонта, - в соответствующие специализированные отделения кузовного цеха. На участок комплектовки поступают также отремонтированные и новые детали, устанавливаемые на кузов взамен забракованных при его сборке.

После снятия старой краски кузов подвергается подробному контролю, при котором выявляют характер повреждений, полученных кузовом при его эксплуатации. Затем кузов поступает на участок ремонта. После ремонта кузов подвергают предварительной сборке, при этом на кузов навешивают двери, устанавливают панели, оперение и другие детали, подлежащие окраске вместе с кузовом. Затем кузов окрашивают и осуществляют окончательную сборку.

Подготовка кузова к ремонту осуществляется в соответствии с принятой схемой технологического процесса его ремонта и включает в себя разборку, удаление лакокрасочных покрытий, выявление повреждений и ремонтные работы. Разборка кузова выполняется в два последовательных приёма:

. Снятие с кузова всех узлов и деталей, установленных на его корпус с внутренней и наружной стороны.

. Разборка корпуса для ремонта после удаления лакокрасочного покрытия и выявления всех повреждений в корпусе.

Разборку корпуса кузова для ремонта его деталей осуществляют в объёме, необходимом для обеспечения качественного выполнения всех ремонтных

операций. Цельнометаллический сварной корпус кузова не разбирается. Негодные панели вырезают и заменяют новыми ремонтными деталями. Технологические процессы на ремонт кузова обычно разрабатывают в соответствии с техническими условиями, которые содержат требования к состоянию основных узлов и деталей кузова, допустимые способы их восстановления и необходимые данные для контроля их после ремонта.

При капитальном ремонте автомобиля старую краску рекомендуется удалить с кузова до его ремонта, поскольку под краской часто скрываются повреждения (вмятины, трещины и другие дефекты). Снятие старой краски является также одним из первых этапов подготовки поверхности кузова к нанесению нового лакокрасочного покрытия.

После удаления старой краски кузов подвергается тщательному контролю с целью выявления участков, подлежащих ремонту, и определения объема ремонтных работ непосредственно на корпусе кузова, так называемая дефектоскопия.

Определение технического состояния (дефектоскопия) кузова обычно осуществляется в соответствии с техническими условиями на его ремонт. От принятого способа дефектации и тщательности ее выполнения в значительной степени зависит качество ремонта. Дефектоскопия кузова и его деталей организуется на участках предварительной разборки кузова и на участках его ремонта.

Для выявления трещин и определения плотности посадки сочлененных деталей применяется метод простукивания деталей, который основан на определении тональности звука при простукивании деталей молотком. По изменению тональности звука можно определить трещины и ослабленные соединения. В некоторых местах несущих элементов кузова в результате накопления усталости и значительного упрочнения металла вследствие наклепа, появившегося в процессе повторных ремонтов панелей, появляются волосяные

трещины, которые могут быть выявлены при помощи лупы с четырех- или шестикратным увеличением, а лучше всего при помощи цветной дефектоскопии. Поверхность, подлежащую проверке, предварительно обезжиривают протиркой чистой ветошью, смоченной в бензине; затем покрывают красной краской; протирают окрашенную поверхность насухо и покрывают при помощи краскораспылителя белой краской. При помощи цветной дефектоскопии можно проверить состояние металла в наиболее ответственных местах кузова. Если на поверхности имеется трещина, то красная краска задерживается в ней, просвечивается через белую краску, выявляя контур трещины.

В зависимости от характера повреждений ремонт металлического корпуса осуществляется:

- устранением неровностей в панелях и искажений геометрических размеров кузова;

- устранением повреждений в элементах несущих каркасов кузовов;

- заменой разрушенных частей корпуса новыми деталями;

- заваркой трещин и разрывов.

Ремонт неровностей в панелях кузова и оперении в настоящее время осуществляют тремя основными способами: механическим воздействием на металл (обработкой давлением); термическим воздействием на металл панелей; заполнением быстрозатвердевающими пластиками. Основными требованиями к кузовам автомобилей являются следующие: линии, образуемые поверхностями двух или нескольких панелей кузова, должны быть плавными; лицевые панели, подвергшиеся ремонту, тщательно отрихтованы, не иметь следов от правки и сварки, а места, не поддающиеся рихтовке, заполнены пластической массой до полного их выравнивания. Двери, крылья, капот и другие детали кузова должны быть укреплены надежно и без перекосов. Несовпадение сопряженных поверхностей не должно превышать допустимых отклонений. Не допускаются

скрипы, шумы, заедание вращающихся деталей и узлов, люфты в петлях, самопроизвольное открывание дверей во время движения автомобиля и другие отклонения от нормального состояния узлов и деталей кузова, оговоренные техническими условиями. Стекла не должны иметь дефектов, искажающих профиль пути, желтизны и трещин.

Внутренняя обивка кузова должна быть хорошо натянута; отставание, провисание, морщины и складки не допускаются. Винты, крепящие обивку и облицовочные детали, должны быть завернуты без перекосов, а их головки не должны иметь заусенцев. Цвет обивочного материала должен гармонировать с цветом декоративной окраски кузова. Не допускается коробление внутренней обивки кабины.

Окраска кузова должна быть однотонной, без пятен, с ровным блеском, без подтеков краски, рябин, трещин, царапин от шлифовального инструмента и т.п.. Сколы краски на кромках не допускаются.

На рисунке 8 представлена технологическая схема выполнения кузовных работ.

Рисунок 8 - Технологическая схема выполнения кузовных работ

К основному оборудованию кузовного цеха относятся:

- подъемники;
- домкраты;
- точильный станок;
- сварочное оборудование;
- стенды для разборки, сборки кузовов;
- стенды для ремонта и правки кузовов автомобилей;
- установки для нанесения антикоррозионного покрытия;
- зигмашина для заготовки, гибки, отбортовки, рифления и резки листового материала;
- стеллажи для инструментов;
- стеллажи для деталей и агрегатов;
- стол для электросварочных работ;
- стол для газосварочных работ;
- верстак для кузовных и жестяницких работ с набором инструментов;
- тележка для перемещения кузова.

Перечень необходимого оборудования и оснастки проектируемого кузовного участка приведен в таблице 12.

Таблица 12- Технологическое оборудование кузовного участка

Наименование оборудования	Тип, марка	Количество
Опрокидыватель электромеханический	П-129	1
Домкрат гаражный гидравлический	П-130	1
Станок точильный двусторонний с пылеулавливающей установкой	ЗЗБ или ЗИЛ-900	1
Преобразователь сварочный	ПСО-300Д	1
Трансформатор сварочный однопостовой	СТШ-300	1
Стенд для ремонта и правки кузовов автомобилей	Р-612М или Р-620	1
Стол для электросварочных работ	ОКС-7523 (ГосНИТИ)	1
Стол для газосварочных работ	7547 (ГосНИТИ)	1
Тележка для перемещения кузова	ИЭ-70 (ПКБ Главмосавтотранс)	1
Верстак для кузовных и жестяницких работ (с набором инструментов)	«Клесто-1» (ЧССР)	1
Стенд для запрессовки стекол дверей автомобилей		1

Материалы, используемые для проведения кузовных работ:

наждачная бумага;

шпатлевки;

антикоррозионные мастики;

противошумные мастики;

сжатый воздух;

металлические заготовки;

клей и др.

Инструменты, используемые в процессе кузовных работ:

молотки;

поддержки;

гидравлический насос;

гидравлические клинья;

стойки;

гаечные ключи;

кронштейны;

рихтовальный молоток;

приспособления для вставки замков, стекол, резины;

цилиндрические струбины.

В таблице 13 представлена технологическая карта на кузовной ремонт автобуса Scania.

Таблица 13- Технологическая карта на кузовной ремонт автобуса Scania

№	Наименование и содержание работ	Место выполнения	Кол-во мест воздействия	Трудоемкость (чел.-мин)	Приборы, инструмент, приспособления	Технические требования
Разборка кузова						
1	Снятие обивки	Внутри	1	0,8	вручную	

		кузова				
2	Снятие топливных баков	сверху	2	0,6	вручную	
3	Мойка и сушка кузова	Сверху, снизу, внутри	1	1,2	подъемник	кузов нужно вымыть с и высушить. Оставшуюся высушить тёплым возду
4	Разборка кузова автомобиля	Сверху, снизу	1	0,9	Грузонесущий конвейер	На конвейере с кузова с облицовку радиатора, эл арматуру и другие узлы части с кузова автомоби
5	Снятие двери с кузова	сбоку	2	0,5	вручную	Для снятия двери откρο зафиксируйте в этом пол стропами грузоподъемн ограничителя двери от кр расшплинтовать и вытап
6	Снятие стеклоподъемника	сверху	2	0,3	Ключ 12x13, клин, отвертка	отвернуть винты крепе от стекла; поднять стекл положении с помощью д стеклом и фланцем внут винта крепления; отверн и вынуть стеклоподъёмн
7	Снятие опускного стекла на задней двери	сверху	1	0,3	вручную	опустить стекло (при ра снять обивку двери; отв кулисе; вынуть верхний стойку опускного стекла снять глухое стекло с уп вынуть его
8	Снятие и разборка петель дверей	сбоку	2	0,5	вручную	В случае появления бол дверь с кузова, затем от
9	Снятие переднего буфера	сверху	1	0,2	Отвертка, ключ 12x13	отвернуть справа и слева вперед снять буфер
10	Снятие капота и замка капота	сверху	2	0,2	Ключ 12x13	открыть капот; отвернул петлям; снять капот
11	Снятие переднего крыла	сверху	1	0,3		снять передний буфер; п болтов вдоль верхнего ф нижней части крыла сза вибропоглощающую; пр один болт в задней пере прокладку дистанционн спереди, соединяющие с
12	Снятие брызговиков облицовки радиатора	сверху	2	0,3	Ключ 12x13	снять передний буфер; с брызговика а средней ег отвернуть по три болта передними крыльями; от крепления брызговика к брызговик облицовки ра
13	Снятие и регулировка крышки багажника и ее торсионов	сверху	1	0,4	Разводной ключ, монтажная лопатка	Демонтаж торсиона вып положении крышке бага деревянной рейки-расп монтажной лопаткой (ил осторожно вывести под подвижным звеном петл возможность торсиону п освободить второй торс

						необходимости снять кр втулок торсиона (внешн смазки. При необходим пополнить смазку.
1 4	Снятие панели приборов	сверху	1	0,2	Ключ гаечный	Для снятия панели при демонтаж детали и ветрового окна, отверну ветрового окна правую держателями, вынуть из кожух, рулевой колонки крепления рулевой коло панели приборов. 5.Отв приборов в зоне рулевой колонки. 6.Снять облиц приборов. 7.Отвернуть 4 и снять ее. 8.Отвернуть приборов. 9.Отвернуть 4 верхней части в зоне об 10.Отвернуть 2 винта по справа и слева к боковы отопителем, отвернуть 2 снять ее. 12.Снять нижн отвернув 3 винта. 13.От блока реле и вынуть бло крепления пучка провод все колодки проводов в муфту крепления пучка пространства. 16.Отдв и отсоединить гофриров центрального патрубков вместе с пучком провод
1 5	Демонтаж консоли панели приборов	сверху	1	0,2	Гаечный ключ, ключ 9x12	1.Снять облицовку рыча пепельницы и снять ее. консоли к полу. 4.Отвер приборов под пепельниц подкассетник вместе с к задней части консоли к Вынуть 2 патрубка обду Поднять рычаг стояночн Поднимая заднюю част панели приборов в пере автомобиля.
1 6	Снятие электродвигателя отопителя	сверху	1	0,5	Ключ гаечный	снимите надставку при штекерное соединение у выньте электродвигател стопорный винт креплен электродвигателя; отвер электродвигателя и сним
1 7	Снятие отопителя	сверху	1	0,6	Вручную, ключ гаечный	переведите в крайнее пр краном отопителя и слей двигателя и радиатора о отсоедините подводящи радиатора отопителя; сн ослабьте болт держател

						снимите тягу с крана; снимите выверните два винта и снимите приборы; отверните два винта от электродвигателя; отключите отопитель
Ремонт каркаса кузова						
1 8	Удаление с ремонтируемого места слоев краски	сверху	1	0,9	скребок или шабер	Удалить с ремонтируемого места шумоизоляции и антикоррозийный или шабера
1 9	Удаление деформированного металла с поврежденного места	сверху	1	0,6	Ножницы, зубило, ножовка	Соблюдать технику безопасности
2 0	Зачистка кромок металла	сверху	1	1,2	напильник,наждачный круг, шкурка	Зачистить до металлического периметру вырезки
2 1	Выкройка заплата	сверху	1	0,8	Ножницы, резак	Выкроить заплату и подогнать детали.
2 2	Сварка	сверху	1	1,5	Газовая горелка или газоплазменная с тонкой присадочной проволокой, рихтовочный напильник	Для уменьшения коробления сварного шва следует использовать рихтовочным напильником наплавов металла заподлицо
Сборка кузова						
2 3	Установка отопителя	сверху	1	0,6	Вручную	Установку отопителя выключателя установки отопителя и системы охлаждения
2 4	Монтаж консоли панели приборов	сверху	1	0,8	вручную	Установку консоли приборов
2 5	Установка панели приборов	сверху	1	0,5	вручную	Установку панели приборов
2 6	Замена обивки потолка	Снизу, сбоку	1	1,2	Клей, ножницы, резак	снять осветительный плафон и правой передней дверцы, обивки средней двери, зеркала заднего вида и панели козырьками, ветровое и обивку полки задка; снять обивку потолка в местах приклеивания, отделить их от кузова; снять выводя концы дуг из отверстия обивки потолка начинать с дугу, а затем натянуть обивку заднюю дугу, натягивая обивку следующие дуги. Перед тем как удалить.
2 7	Замена ветрового и заднего стекол	Сбоку, сверху	2	1,4	Монтажная лопатка, клей, мастика,	освободить уплотнитель заднего стекла отсоединить стекла. Остальной порядком и заднего стекол одинаково

						разрушенного стекла; ос лепестки уплотнителя (д проема кузова и снять у проем кузова от старой Г-7 паз под стекло в упл стекло и заправить в спе декоративные окантовки по всему периметру с пе крученную веревку диам свободные концы длинн слой герметизирующей проема окна; вставить с концы монтажного шну операцию выполнить вд нажимать на стекло пос выдергивается шкур, др герметичность установк стекло, и уплотнитель с дополнительно промаза
2 8	Установка стеклоподъемнико в	сверху	2	0,5	Клин, ключ 12х13, смазка ЦИАТИМ-ЭГЛ	осторожно опустить сте проем в дверь; установи одновременно завести в крайнее верхнее положе с помощью деревянного и закрепить его в пяти т направляющую (только болтами вверху и внизу; винтами, при этом след плоскости соответствов верхнюю кулису к обой держатель с камнями к с обоих кулис и направля ЦИАТИМ-ЭГЛ.
2 9	Регулировка стеклоподъемника	сверху	2	0,4	Ключ 12х13	ослабить верхние болты заднему желобу и закреп недостаточно, то ослаби направляющей би перем перекоса стекла; болты стеклоподъемника; при При вращении ручки ст плавно без рывков и зае промежуточном положе
3 0	Замена и регулировка замка багажника	сверху	1	0,3	вручную	Освободить тягу, вывест отвернуть болт креплен помощью отвертки отсо защелкнуть ее на замена производить в обратном привода при открытой к отвертки перевести кула нажать кнопку привода. тяги выполнена правиль тяги, вывернуть наконеч вновь. После проверки к проверив предварительн

						защелкой. Для замены п тягу от привода, отвести привод. Установку прив Проверку работоспособ порядке: поставить кула собачка должна надежн поставить привод в пол привода о положении "о стрелке на 45 градусов и замок. Ключ должен вы вертикальном и горизон
3 1	Установка торсионов и крышки	сверху	2	0,5	Разводной ключ, монтажная лопатка	Установку торсионов и последовательности.
3 2	Сборка брызговика и установка	сверху	2	0,8	Ключ 12x13	Сборку брызговика обл производить в обратном
3 3	Установка крыла	сверху	2	0,3	вручную	Установку крыла, произ особое внимание на пос вибропоглощающей шар
3 4	Монтаж капота и замка капота	сверху	1	0,8	вручную	При монтаже нового ил равномерные зазоры ме крыльев, облицовки рад Поверхность капота дол и кузова. Регулировку ка счет овальных отверсти регулируемых по высо замка капота обеспечит пределах 1 -2 мм. При п петель должны переме равномерно и синхронн движение капота без пер устранять вводом смазк расклейкой слабого шар петель петли. Угол откр
3 5	Установка буфера	сверху	1	0,3	вручную	Установку производить
3 6	Регулировка замков дверей	сверху	2	0,6	Карандаш, ключ 12x13	привести замок в рабоч карандашом положение произвести наружный о выступание двери; ее ве предыдущего принять р смещения фиксатора; от фиксатора и переместит необходимости вышеука
3 7	Установка обивки дверей	Сбоку	2	1,2	Вручную, ножницы, резак	После проведения необ работ по дверям и дверн производить в обратном целостность и правильн стекла. Разрушенные п кондиционными, ручки стеклах должны быть ус
3 8	Установка петель на стойки кузова	Сверху, сбоку	2	0,5	Гаечный ключ, отвертка	Отремонтированные и с щелеобразные отверсти

						отмеченные риски и нат
3 9	Установка дверей на кузов	сбоку	2	0,8	Гаечный ключ	свободные звенья петель соответствующее макси надвинуть двери на звен монтажные люки заверн двери в проеме двери: е двери, то регулировку р заблокировать замок дв фиксатор; ослабить на 2 нижней петель к двери; положении; регулировку нижнюю часть проема д подкладки 40x70 мм и т прикрыть дверь и отрегу Перемещение двери в п направлении обеспечива 16x16 мм в навесных ус дверью и проемом долж пределах 3-6 мм); несов мм. По окончания регул
4 0	Установка замков	сверху	2	0,6	отвертка	завести замок в полость закрепить четырьмя вин толкателя ручки с верхн помощью зажима тягу в в полость двери и, удерж наружной панели выкл стержень выключателя з корпусе замка; через отв винт укрепления выключ установленного замка.

## 5. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 Анализ существующих конструкций

Автомобильный подъемник передвижной ПП-24 6-ти стоечный электромеханический подъемник, грузоподъемность 24 тонны.

Подъёмник относится к классу электромеханических. По техническим параметрам, надёжности и качеству изготовления не уступают лучшим зарубежным аналогам при значительно меньшей стоимости. Эти качества подъёмников обеспечиваются применением в их конструкции современных низколегированных конструкционных сталей, полимерных материалов

произведённых на лучших предприятиях Европы, качественных комплектующих. Все стационарные подъёмники устанавливаются на бетонированное в пол основание. Все подкатные подъёмники комплектуются страховочными стойками. Подъем за колеса трехосных автомобилей и автобусов-цепок с диаметром колесного диска от 20 до 22 дюймов и общей массой до 24 тонн. Подъемник имеет шесть стоек. Устанавливается на полу с допусаемым удельным давлением более 10 кг/см<sup>2</sup>. Подъемник оснащен концевыми выключателями нажимного действия, ограничивающими ход каретки вверх и вниз и многоуровневой системой безопасности.

#### Технические характеристики автомобильного подъемника ПП-24

Модель.....	ПП-24
Максимальная грузоподъемность, т.....	24
Максимальная высота подъема подхватов от уровня пола, мм...	1700
Способ подъема автомобиля.....	за колеса
Установленная мощность, кВт.....	13,2
Количество стоек, шт.....	6
Количество электродвигателей, шт.....	6
Время подъема на полную высоту, с.....	160
Габариты стойки, мм:	
Длина.....	960
Ширина.....	1290
Высота.....	2900
Масса нетто, кг.....	3000
Масса брутто, кг.....	3300

Электрогидравлический платформенный подъемник (грузоподъемность 24 т, длина платформ 7310 мм).

Конструкция предполагает 2 варианта исполнения: “напольный” и “ровный пол”. Отсутствие боковых стоек обеспечивает оптимальный доступ к автомобилю.

Безопасность обеспечивается применением гидрозамков на каждом гидроцилиндре и дублируется механическими стопорными приспособлениями на правой и левой стороне платформы.

Техническая характеристика:

Грузоподъемность, т.....	24
Высота подъема, мм.....	1500
Высота въезда, мм.....	500
Длина платформ, мм.....	7310
Ширина платформ, мм.....	750
Расстояние между платформами, мм.....	1100
Мощность, кВт.....	7,5
Габариты, мм.....	9040x2600x500
Масса, кг.....	5500

Колонный подкатной подъемник для грузовиков и автобусов MCS 7500.

Установка MCS-Anlage\* состоит из 4 мобильных захватов колес с минимальным подготовительно-заключительным временем. Безопасная одновременная работа всех колонн - с погрешностью в 10 микрон - достигнута за счет запатентованной технологии Nussbaum 'Safety Star Technology' (SST). Управление всей подъемной системой возможно как с любой колонны, так и главной. Каждая колонна имеет грузоподъемность в 7500 кг. Количество колонн и общая грузоподъемность (минимум 30000 кг) регулируется.

Версия Flex (RGB175.0006004D): Возможно управление как с любой колонны всей системой, так и отдельное управление каждой колонной. В

комплект входит 4 колонны, с возможностью дооснащения дополнительными колоннами.

Версия Compact (RGK175.0006004D): Управление всей подъемной системой осуществляется с главной колонны. Каждая колонна связана с главной колонной. В комплект входит 4 колонны, без возможности дооснащения.

Версия Flex RC Bluetooth (RGL175.0006004D): бескабельная система колонн с синхронизацией по стандарту Bluetooth. Аккумуляторная версия. В комплект входит 4 колонны, с возможностью дооснащения дополнительными колоннами.

Техническая характеристика:

Грузоподъемность одной колонны, кг.....	7500
Высота подъема, мм.....	1680
Время подъема, сек.....	70
Время опускания, сек.....	55
Мощность привода одной колонны, кВт.....	3,0
Электропитание, В/Гц.....	380/50

Подъемник плунжерный электрогидравлический. Производитель: 10Fuchs, Германия. Имеет электрогидравлический привод, индивидуальную гидростанцию у каждого плунжера, встроенную гидравлическую систему безопасности. Исполнение с телескопическими цилиндрами, отличающимися меньшим заглублением. Два варианта инсталляции - в бетонированной яме или в стальной кассете.

Основные преимущества: возможность расширения системы до 4 подъемников, модификации с грузоподъемностью от 5 до 14 тонн на каждый подъемник, возможность регулировки расстояния между плунжерами для адаптации к величине колесной базы каждого конкретного транспортного

средства, в том числе при помощи электропривода (опция), высокая коррозионная устойчивость подъемников, вариант исполнения для низкопольных автобусов.

Стандартное оборудование плунжерного подъемника: платформа с гидроцилиндром, гидростанция, стационарный пульт управления.

Грузоподъемность, кг.....	15000
Время подъема, сек.....	70
Высота подъема, мм.....	1900
Межосевое расстояние, мм.....	2400-7100
Количество точек подъема.....	3
Глубина монтажа механизма подъема, мм.....	2800
Питание, В/Гц.....	380/50

## **5.2 Характеристика стоечного подъемника**

У стоечных автомобильных подъемников основную нагрузку несет на себе вертикальная стойка, сделанная из стали. Нижняя часть такого подъемника, обеспечивающая устойчивость конструкции, обычно замуровывается в бетон пола. На боковой стороне расположен электромеханический подъемный механизм и крепления (подхваты).

Конструкция 6-стоечного автомобильного подъемника включает 6 стоек, попарно связанные тремя продольными платформами (трапами). Конструкция обладает большей грузоподъемностью и устойчива.

На 6-стоечном автомобильном подъемнике машина устанавливается колесами на платформы так, что проблема определения точек подхвата и адаптации опорных подушек к конструкции кузова устраняется полностью. Для работы с автомобилями, имеющими разную ширину колеи, расстояние между

платформами регулируется. Подвеска автобуса, установленного на 6-стоечном автомобильном подъемнике, находится в рабочем, нагруженном состоянии.

При подъеме платформы сохраняют строго горизонтальное положение.

Чтобы разгрузить ось автомобиля при регулировке или во время ремонта подвески, используются траверсы, которые устанавливаются между платформами и перемещаются вдоль них на роликовых опорах. 6-стоечный подъемник с электромеханическим приводом.

Подъемник предназначен для поднятия автобусов и грузовых автомобилей при обслуживании и ремонте.

Подъемник имеет шесть передвижных стоек, пульт управления, шесть подставок для автобусов. Каждая стойка - с самостоятельным электромеханическим приводом. Поднимают и опускают все стойки с пульта управления, индивидуально включают каждую со стойки.

Стойка подъемника состоит из рамы, каретки, привода подъема, электрической панели и механизма подъема стойки. Рама сварной конструкции - из основания коробчатого сечения и двух вертикальных направляющих, по которым перемещается каретка.

В основании рамы смонтирован механизм подъема стойки. В транспортном положении она опирается на переднее и заднее колеса. Чтобы привести стойку в рабочее положение, поворачивают рукоятку вниз.

При этом колеса приподнимаются и стойка ложится на опорные плиты.

В верхней части стойки смонтирован привод подъема, состоящий из электродвигателя, червячного редуктора, муфты и грузового винта. На рабочую гайку через сферическую шайбу опирается каретка, которая на четырех роликах перемещается по вертикальным направляющим.

На рабочей и страховочной гайках установлены основной и аварийный упоры конечных выключателей.

Подставка для автобусов состоит из каркаса на четырех опорах с

направляющей, внутри которой перемещается шток с отверстиями под фиксирующий палец. На конце штока на винте расположен подхват.

### **5.3 Принцип действия проектируемого подъемника**

При подготовке подъемника к работе смазывают узлы, в редукторы заливают автомобильное трансмиссионное масло и этим же маслом смазывают грузовые винты.

Перед подъемом автомобиля подъемник опробовывают вхолостую, при этом проверяют работу конечных выключателей.

Автомобиль заезжает на площадку. Стойки подкатываются подхватами под его колеса. Поворотом рычагов вниз, каждая опускается на основание. Стойки подключаются к пульту, включается конечный выключатель, при этом загорается лампочка «Сеть».

Нажимая кнопку «Вверх», автомобиль поднимают на 100-200 мм, убеждаются в правильном расположении колес относительно подхватов, после чего продолжают подъем на требуемую высоту. Отключают подъемник от сети и лишь после этого выполняют работы.

Для вывешивания колес автомобиля под его опорные площадки устанавливают шесть подставок, штоки подставок поднимают до упора в кузов, фиксируют пальцами, вращая винт, прижимают подхват к опорной площадке кузова.

При обслуживании подъемника регулярно проверяют надежность крепления всех резьбовых соединений; ежедневно проверяют зазор между страхующей и грузонесущей гайками, при отсутствии зазора заменяют грузонесущую гайку; не реже одного раза в месяц заливают масло в редукторы; регулярно проверяют состояние конечных выключателей и электропроводящих кабелей.

Техническая характеристика подъемника:

Номинальная грузоподъемность, кН.....	160
Высота подъема максимальная не менее, мм.....	1600
Скорость подъема, м/с.....	0,006
Суммарная мощность привода, не более, кВт.....	12
Габаритные размеры, мм:	
одной стойки.....	1220x1200x2760
подставки для автобусов.....	1010x910x1410
Масса, кг:	
подставки для автобусов.....	80
комплекта.....	3313

#### 5.4 Неисправности подъемника и способы их устранения

Основные неисправности подъемника свожу в таблицу 14.

Таблица 14 - Неисправности подъемника и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
Лампа не горит при включении аппаратного шкафа	Перегорел предохранитель Обрыв провода в цепях управления Отсутствует контакт на зажимах Перегорела лампа	Сменить плавкую вставку на предохранителе Найти и устранить обрыв провода Подтянуть все винты на контактах магнитного пускателя, предохранителя, выключателей, клеммах Сменить лампу
Двигатели не включаются на подъем после спуска кареток	Вышел из строя кнопочный пульт управления Сработал аварийный выключатель из-за полного износа грузовой бронзовой гайки Зазор между грузонесущей и страхующей гайками не выдержан Обрыв одного из проводов цепи	Снять пост управления и устранить неисправность или установить новый Снять износившуюся гайку и заменить ее новой Установить зазор 9 мм между грузовой и страхующей гайками Устранить обрыв в цепи управления

	управления	
При подъеме или опускании срабатывает автоматический выключатель	Механическая перегрузка подъемника Неправильно отрегулирован ток установки теплового реле	Включить через 1...2 мин автоматический выключатель, предварительно осмотрев возможные повреждения винта, гаек, цепи привода или катков каретки Опустить груз Отрегулировать ток установки при опущенном грузе и снятом напряжении
При включении подъемника рассогласовано движение кареток	Неправильно выполнена фазировка двигателей	Провести перефазировку двигателей
В верхнем крайнем положении кареток при нажатии кнопки «Вниз», а в нижнем крайнем положении при нажатии кнопки «Вверх» двигатели не включаются или выключается только один	Неправильно смонтирована электрическая схема	Проверить правильность монтажа по схеме и устранить ошибку
На рабочей поверхности грузового винта в смазке видны включения бронзы	Попадание инородного тела на трущиеся поверхности пары винт-гайка	Промыть грузовой винт по всей длине резьбы и бронзовую гайку, насухо вытереть и сменить смазку
Сильных шум в редукторах при работе	Отсутствие смазки в редукторах Наличие люфтов в подшипниках сверх допустимых пределов	Заполнить редуктор смазкой Отрегулировать зазоры
При вращении грузового винта слышен посторонний шум и наблюдаются задиры на резьбе винта	Неправильно установлен подпятник и сферическая шайба каретки Сферическая резьба вошла между витками резьбы и препятствует свободному вращению	Опустить каретку в нижнее положение. Не включая подъемник, поднять каретку выше грузонесущей гайки, установить правильно сферическую шайбу и подпятник
Сильный нагрев редуктора	Перекоп верхней балки подъемника Отсутствие смазки Зазоры подшипников выше допустимых пределов Загрязнение редуктора	Устранить перекоп верхней балки Заполнить редуктор смазкой Отрегулировать зазоры подшипников Промыть редуктор и заполнить свежей смазкой

## **6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА**

### **.1 Обеспечение безопасности на генеральном плане и в производственном корпусе, в кузовном участке**

Территория ТОО «РОСТ» в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами «Санитарно-эпидемиологические требования к проектированию производственных объектов» №334 от 8.06.2005 г., СНиП РК 2.02-05-2002 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» имеют ровную поверхность. Для отвода ливневых вод она оборудована ливневой канализацией, водоотводами и водостоками. Уровень грунтовых вод ниже глубины осмотровых канав.

Территория ТОО «РОСТ» имеет двое въездных ворот. Подъезд к производственному корпусу возможен с одной стороны. Территория вокруг производственного корпуса имеет бетонное покрытие, содержится в чистоте, промасленные обтирочные материалы и производственные отходы собирают в специально отведенные места и по окончании рабочих смен удаляют.

В качестве эвакуационных используются ворота, имеющие калитки, а также распашные ворота с ручным открыванием и имеющие калитки.

Водоснабжение и энергоснабжение автобусного парка осуществляется от основных линий городских коммуникаций путем отведения энергии по отдельному терминалу с централизованным подключением.

Территория освещается источниками искусственного света в ночное время.

Территория ТОО «РОСТ» находится в пределах промышленной зоны за пределами города.

Территория автобусного парка озеленена. Зеленые насаждения уменьшают

загазованность и запыленность окружающей среды и снижают уровень шума.

Подъездные пути, проходы для людей на территории имеют твердое покрытие. Проходы и проезды летом поливаются, а зимой очищаются от снега.

Производительность труда и самочувствие слесаря при выполнении ремонтных работ определяются условиями труда, которые характеризуются параметрами микроклимата в рабочем помещении, состоянием производственного освещения, уровнем шума и вибрации на рабочем месте, наличием в воздухе рабочей зоны пыли и токсичных примесей

Условия труда во многом определяются организацией рабочего места, рабочей позой, физическими и нервно-психическими нагрузками (монотонность труда, умственное и эмоциональное перенапряжение и т.п.), психологическим климатом в коллективе, степенью эстетичности производства.

Операции по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей выполняются только в специально отведенных, оборудованных, огражденных и обозначенных местах (постах). Рабочие места и посты в помещениях обеспечивают безопасные условия труда для работающих и соответствующим образом ограждены. На одного работающего отводится не менее 4,5 м<sup>2</sup> площади и объём помещения не менее 15 м<sup>3</sup>. Ворота рабочих помещений открываются наружу, имеют фиксаторы, тепловые завесы, тамбуры. Въезды в производственные помещения выполняются с уклоном не более 5%. Они не имеют порогов, ступенек, выступов. Полы в помещениях ровные и прочные, имеют покрытие с гладкой, не скользкой поверхностью, удобной для очистки.

Воздух рабочей зоны соответствует ГОСТу 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». С целью оздоровления воздушной среды помещения для ремонта автомобилей организована общеобменная и местная приточно-вытяжная вентиляция. Для отвода отработавших газов автомобилей используют местные отсосы.

В ремонтных помещениях применяют системы естественного,

искусственного и совмещенного освещения. Освещение в ремонтных помещениях удовлетворяет требованиям СНиП РК 2.04.05-2002 и соответствует специфике работ.

Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах слесарей по ремонту автомобилей соответствуют требованиям СанПиН <jl:30160503.0%20>«Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах», утвержденные приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24.03.2005 г. № 139, для снижения шума и вибраций используют различные приспособления (ограждения, подвесные звукопоглотители, глушители шума, звукоизолирующие кабины и экраны и т.д.).

Помещения для ремонта автомобилей весьма опасны в пожарном отношении, поэтому их располагают изолированно от стоянки автомобилей. В помещениях предусмотрены пожарные стенды. На стендах находятся основные средства пожаротушения (огнетушители и инструменты).