Белорусский национальный технический университет

Факультет: военно-технический

Кафедра: Техническая эксплуатация автомобилей

**Курсовой проект**

по дисциплине: “Проектирование предприятий автомобильного

транспорта”

Тема: **Проект комплексного автотранспортного предприятия на 93 автобуса МАЗ-103.**

Исполнитель: студент (ВТФ, 4, 115115) Климчук Е.Е.

Руководитель: Смольская В.С.

### Минск-2009

Белорусский национальный технический университет

Кафедра “Техническая эксплуатация автомобилей”

**Пояснительная записка**

к курсовому проекту

по дисциплине “Проектирование предприятий автомобильного

транспорта”

Тема: **Проект комплексного автотранспортного предприятия на 93 автобуса МАЗ-103.**

Исполнитель: Климчук Е.Е.

студент 4-го курса 115115 группы

Руководитель: Смольская В.С.

Минск-2009

Содержание

[Введение 3](#_Toc74365376)

[1. Назначение и структура проектируемого предприятия 6](#_Toc74365377)

[2. Технологический расчет предприятия 3](#_Toc74365378)

[2.1 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава 3](#_Toc74365379)

[2.2 Определение численности производственных рабочих 3](#_Toc74365380)

[2.3 Определение численности вспомогательных рабочих, водителей, инженерно-технических работников и служащих 3](#_Toc74365381)

[2.4 Расчет постов технического обслуживания, ЕО, диагностирования и текущего ремонта автомобилей 3](#_Toc74365382)

[2.5 Расчет числа мест ожидания ТО, ТР и хранения подвижного состава 3](#_Toc74365383)

[2.6 Расчет площадей производственных помещений 3](#_Toc74365384)

[2.7 Расчет площадей складских помещений 3](#_Toc74365385)

[2.8 Расчет площадей административно-бытовых и общественных помещений 3](#_Toc74365386)

[2.9 Расчет площадей зон хранения подвижного состава 3](#_Toc74365387)

[3 Организация технологического процесса ТО и ТР автобусов в АТП 3](#_Toc74365388)

[4. Обоснование, расчет и описание планировочных решений 3](#_Toc74365389)

[4.1 Генеральный план автомобильного предприятия 3](#_Toc74365390)

[4.2 Объемно – планировочные решения зданий АТП. 3](#_Toc74365391)

[5. Технико-экономическая оценка проекта. 3](#_Toc74365392)

[6. Описание технологического процесса в разрабатываемй зоне, подбор оборудования, расчет площади, охрана труда 3](#_Toc74365393)

[7. Специальное задание 3](#_Toc74365394)

[Заключение 3](#_Toc74365395)

[Список использованной литературы 3](#_Toc74365396)

[Приложение Ошибка! Закладка не определена.](#_Toc74365397)

# **Введение**

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках при возможно минимальных материальных затратах и трудовых ресурсах.

Решение этой задачи требует преимущественного развития автомобильного транспорта общего пользования, повышения грузо- и пассажирооборота, укрепление материально-технической базы и концентрации транспортных средств на крупных автотранспортных предприятиях, улучшение технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Существующий рост объектов автомобильных перевозок предопределяет опережающие темпы развития автомобильного транспорта по сравнению с другими его видами. При этом следует иметь в виду, что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки народного хозяйства по автомобильному транспорту превышают издержки по всем другим видам транспорта вместе взятым. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительно превышают затраты на его изготовление. Так за нормативный срок службы грузового автомобиля средней грузоподъемности примерная структура трудовых затрат в процентах от общих затрат составляет:

* техническое обслуживание и текущий ремонт -31%;
* капитальный ремонт автомобилей и агрегатов -7%;
* изготовление автомобиля –2%.

В известной степени высокие затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт связаны с отсутствием производственно-технической базы автотранспорта или отставанием ее роста от темпов роста парка подвижного состава.

Анализ производственно-технической базы предприятий автотранспорта показывает, что ее состояние во многих случаях не соответствует нормативному уровню: низок уровень обеспеченности автотранспортных предприятий производственными помещениями, уровень механизации технологических процессов ТО и ремонта. Производственно-техническая база автотранспортных предприятий в своем развитии отстает от требований, определенных изменением в структуре парка подвижного состава. В решении проблемы улучшения производственно-технической базы, приведение ее в соответствие с потребностями динамично развивающегося автотранспорта важное место должны занимать вопросы совершенствования проектирования автотранспортных предприятий, включая строительство новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих автотранспортных предприятий. Поэтому темой данного проекта является разработка автотранспортного предприятия на 93 автобуса МАЗ-103 с детальной разработкой зоны ТО-2.

# **1. Назначение и структура проектируемого предприятия**

Проектируемое АТП предназначено для обслуживания населения, предприятий, комбинатов, малых предприятий, осуществляет городские и пригородные пассажироперевозки. Кроме того, предприятие выполняет работы ТО и ТР, хранению и материально-техническому обеспечению подвижного состава.

Структура АТП показана на рисунке 1.1.

Зоны ТО и ТР предназначены для проведения технического воздействия на автомобиль с целью поддержания его в технически исправном состоянии воздействия подразделяются на:

- ежедневное обслуживание – ЕО;

- техническое обслуживание №1 – ТО-1;

- техническое обслуживание №2 – ТО-2;

- общее диагностирование - Д-1;

- углубленное диагностирование - Д-2;

- текущий ремонт.

Производственные участки ТР предназначены для выполнения отдельных видов работ ТР, которые не могут выполняться на постах текущего ремонта.

Склады предназначены для хранения, выдачи и приема материальных средств.

Зона хранения (стоянка) предназначена для хранения подвижного состава.

Структура и организация ТО и ремонта автомобилей, а также развитие материально-технической базы (МТБ) в значительной мере зависит от организации работы АП. При этом могут применяться следующие методы организации ТО и ТР: метод специализированных бригад, организационно участковый метод. При внедрении метода спецбригад все работы по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР выполняются соответствующими специализированными бригадами, укомплектованными рабочими разных специальностей. Основным недостатком является то, что отдельные исполнители не несут ответственности за работу автомобиля на линии, отсутствует материальная заинтересованность исполнителей. Более современным методом является агрегатно-участковый метод. Основным звеном производства является участок, который выполняет все работы по ТО и ТР определенного агрегата или системы всех автомобилей предприятия. При этом методе значительно возрастает количество выполняемых работ и ответственность исполнителей.

Основной недостаток: применение субъективных и малоэффективных методов контроля качества автомобилей на контрольно-технических пунктах, а также трудности распределения работ на участки, на линии и посты ТО-1 и ТО-2.

ПТО занимается вопросами внедрения и рационализаторской деятельностью, организовывает и руководит подготовкой и переподготовкой новой техники и технологии, реконструкции помещений и оборудования, разрабатывает мероприятия по охране труда и ТБ, составляет технические нормативы и инструкции, руководит изобретательной рабочих и ИТР.

АТП

Зона хранения

Вспомагат. помещения

Склады

Производственные участки

Зоны ТО и ТР

Агрегатный

Административное

ЕО

Агрегатов

Топлив

ной аппаратуры

Шиномонтаж , ремонт шин

ТО-1, ТО-2

Запасных частей

Бытовые

Медицинские

Баллонов, материалов

Электротехнический

Д-1,2

Общественного питания

Шин

Кузнечноресорный с медницкий

Сварочно-жестянницкий

ТР

Культурного обслуживания

Смазочных материалов

Слесарно-механический

Лакокрасочных материалов

Общественной организации

ОГМ

Аккумуляторный

Малярный

Арматурно-обойное

Инструмента

Рисунок 1.1 - Структура автобусного парка

ОТК контролирует техническое состояние ПС, проверяет качество работы всех подразделений производства, руководит работой станции диагностики.

ОГМ занимается ремонтом производственного оборудования и инструмента, помещений, энергосилового и санитарно-технического хозяйства.

ОТС осуществляет материально-техническое снабжение различными материалами и запчастями и организует работу складского хозяйства.

**2. Технологический расчет предприятия**

**2.1 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава**

Производственная программа по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава устанавливает количество технических обслуживаний (по видам) и капитальных ремонтов, а также трудовые затраты на их выполнение (сутки, год) по всему парку.

В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта осуществляются следующие технические воздействия на автомобили: ежедневное обслуживание (ЕО), первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2), сезонное техническое обслуживание (СО), текущий ремонт (ТР), капитальный ремонт (КР).

Сезонное техническое обслуживание, проводимое два раза в год, совмещается с очередным ТО-2 и отдельно не планируется. Капитальный ремонт автомобилей на комплексном автотранспортном предприятии не предусматривается в соответствии с ОНТП-01-91. Капитальный ремонт выполняется на специализированных авторемонтных предприятиях.

Автомобиль МАЗ-103 относится к автобусам большого класса. В соответствии с рекомендациями принимаем следующую периодичность ТО: нормативный пробег до ТО-1 ( L1н) принимаем 5000 км, нормативный пробег до ТО-2 ( L2Н) – 20000км, нормативный пробег до капитального ремонта (Lкрн ) принимаем равным 500000км.

Выбранные нормативные пробеги автомобилей до ТО-1,ТО-2, ТР приводятся к конкретным условиям эксплуатации подвижного состава с помощью коэффициентов, учитывающих категорию условий эксплуатации (К1), модификацию подвижного состава и организацию его работы (К2), климатические условия (К3).

 (2.1)

(2.2)

 (2.3)

где Lкрн, L2н, L1Н  - соответственно нормативные пробеги до КР, ТО-2, ТО-1 для автомобиля данного класса.

Значения коэффициентов К1, К2, К3 для конкретных условий выбираем из таблицы 2.5, /1/.

Принимаем: К1=0.9 , т.к. 2-я категория условий эксплуатации;

К2=1.0 , т.к. автомобиль базовой модели;

К3=1.0 , т.к. умеренный климат.

Получаем:

L1=5000·0.9·1.0=4500 км,

L2=20000·0.9·1.0=18000 км,

Lкр=500000·0.9·1.0·1.0=450000 км

Корректируемые значения нормативов и корректирующие коэффициенты представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Значения нормативов и корректирующих коэффициентов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходное значение норматива | | | Коэффициент корректирования | | | Скорректированное значение норматива | | |
| ,  км | ,  км | ,  км |  |  |  | ,  км | ,  км | ,  км |
| 5000 | 20000 | 500000 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 4500 | 18000 | 450000 |

Обеспечивается кратность пробегов:

 *км;*

 *км;*

 *км;*

Годовой пробег автомобилей определяется по формуле:

 (2.4)

где - списочное количество автомобилей, =93;

LСС- среднесуточный пробег автомобилей, LCC=198 км;

ДРГ- продолжительность работы подвижного состава, ДРГ=365 дней;

 - коэффициент технической готовности парка, определяется по следующей формуле:

, (2.5)

где ДТО, ТР – скорректированная продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега.

Скорректированная продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега определяется по формуле:

 (2.6)

где - номинальная продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР, по рекомендациям таблице 2.4 [1] принимаем =0.35, тогда

 дней/1000 км

Определяем коэффициент технической готовности парка по формуле (2.5) :



Определяем годовой пробег парка:

.

Рассчитываем количество капитальных ремонтов NКР в год и годовую производственную программу по видам ТО по следующим формулам:

**** (2.7)

** (2.8)

** (2.9)

** (2.10)

** (2.11)

**

**

**

**

**

Суточная программа по видам обслуживания определяется из выражения:

 (2.12)

где : годовая программа по i-му виду обслуживания,

годовое число дней работы зоны, предназначенной для выполнения i-ого вида ТО.

Тогда суточная программа по ТО-1, ТО-2, ЕО равна:

** авт/сутки принимаем 3 авт/сутки;

** авт/сутки принимаем 1 авт/сутки;

** авт/сутки принимаем 112 авт/сутки.

Годовой объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2 определяется исходя из годовой производственной программы и трудоемкости обслуживания ,а по ТР исходя из годового пробега автомобилей парка и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

 (2.13)

 (2.14)

 (2.15)

 (2.16)

 (2.17)

где:  - годовой объем работ соответственно по ЕОС, ЕОТ, ТО-1, ТО-2, ТР в чел-ч.

tЕОС, tЕОТ, t1, t2-норматиные скорректированные трудоемкости ЕОС, ЕОТ, ТО-1, ТО-2 , чел-ч.

Значения tЕОС, tЕОТ, t1, t2 ,tтр определяются исходя из нормативных трудоемкостей tнЕОС, tнЕОТ, tн1, tн2 ,tнтр установленных СНТП-01-91(таблица 2.4) [1]

tЕОС= tнЕОС\*К2 (2.18)

tЕОТ= 0.5\* tЕОС (2.19)

t1= tн1\*К2\*К4 (2.20)

t2= tн2\* К2\*К4 (2.21)

tтр=tнтр\*К1\*К2\*К3\*К4\*К5 (2.22)

где К1,К2,К3,К4,К5—корректирующие коэффициенты.

Значения коэффициентов выбираем в соответствии с рекомендациями ОНТП-01-91 (таблица 2.5) [1] К1=1.1, К2=1.0 , К3=1.0, К4=1.19,К5=1.0.

tЕОС=0.5·1.0=0.5 чел-ч.;

tЕОТ=0.5·0.5=0.25 чел-ч;

t1=9·1.19·1.0=10,71 чел-ч;

t2=36·1.19·1.0=42,84 чел-ч;

tтр=4,2·1.1·1.0·1.0·1.19·1.0= 5,5 чел-ч;

 чел*-ч*;

чел-ч;

 чел-ч;

чел-ч;

чел-ч.

Распределение работ по ТО и ТР по видам работ будем проводить в соответствии с рекомендациями таблицы 2.7 [1].

Численные значения трудоемкостей ТО и ТР приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Распределение трудоемкостей ТО и ТР по видам работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование работ ТО и ТР | Относительная трудоемкость работ, % | Трудоемкость работ ТО и ТР, чел-ч |
| 1 | 2 | 3 |
| **ЕОС**  Уборочные работы  Моечные работы (+сушилка)  Заправочные работы  Контрольно-диагностические работы  Ремонтные работы  **Всего:** | 10  20  11  12  47  100 | 1587  3174  1745,7  1904,4  7458,9  15870 |
| **ЕОТ**  Уборочные работы  Моечные работы (+сушилка)  **Всего:** | 55  45  100 | 300,575  245,925  546,5 |
| **ТО-1**  Общее диагностирование  Крепежно-регулировочные, смазочно-окрасочные работы  **Всего:** | 8  92  100 | 886,8  10198  11084,8 |

Продолжение таблицы 2.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| **ТО2**  Углубленное диагностирование  Крепежно-регулировочные, смазочные и другие работы  **Всего:** | 7  93  100 | 992,6  13187,4  14180 |
| **ТР постовые работы**  Общее диагностирование  Углубленное диагностирование  Регулировочные и регулировочно-сборочные работы  Сварочные работы  Жестяницкие работы  Окрасочные работы  **Всего:** | 1  1  27  5  2  8  44 | 345,6  345,6  9331,2  1728  691,2  2746,8  15207,8 |
| **Участковые**  Агрегатные работы  Слесарно-механические работы  Электротехнические работы  Аккумуляторные работы  Ремонт приборов системы питания  Шиномонтажные работы  Вулканизационные работы  Кузнечно-рессорные работы  Медницкие работы  Сварочные работы  Жестяницкие работы  Арматурные работы  Обойные работы  **Всего:** | 17  8  7  2  3  2  1  3  2  2  3  3  3  56 | 5875,2  2746,8  2419,2  691,2  1036,8  691,2  345,6  1036,8  691,2  691,2  1036,8  1036,8  1036,8  19353,6 |
| **Итого:** | 100 | 34563,3 |

Уборочно-моечные и обтирочно-сушильные работы по ЕО и работы по ТО-1 выполняются на постах в зонах соответственно ЕО и ТО-1. Операции ТО-2 практически полностью выполняются на постах в зоне ТО-2 и только 10% распределяются равномерно по участкам: электротехническому, системы питания, шиномонтажному и аккумуляторному.

Годовой объем вспомогательных работ принимается равным 25% от общего объема работ по ТО и ТР автомобилей.

Тгвсп.=0.25· (Тг1+Тг2+Тгтр+Тгео с+Тгео т); (2.23)

Тгвсп.=0.25·(11084+14180+34563,3+15870+546,5)=19061 чел-ч.

Таблица 2.3 - Распределение трудоемкостей вспомогательных работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование вида работ | Относительная трудоемкость работ, % | Трудоемкость вспомогательных работ, чел-ч. |
| Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента  Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций  Транспортные работы  Прием хранение и выдача материальных ценностей  Перегон подвижного состава  Уборка производственных помещений  Уборка территорий  Обслуживание компрессорного оборудования | 20  15  10  15  15  10  10  5 | 3812,2  2859,15  1906,1  2859,15  2859,15  1906,1  1906,1  953,05 |
| Всего: | 100 | 19061 |

**2.2 Определение численности производственных рабочих**

Расчет численности производственных рабочих осуществляется по каждому из видов технических воздействий на автомобили, по производственным участкам, зонам .

Находим технологически необходимое (явочное) Рт и штатное (списочное) Рш число рабочих:

 (2.24)

 (2.25)

где Тг- годовой объем работ по данной зоне , участку, чел-ч;

Фт- годовой фонд времени явочного рабочего, ч;

Фш- годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Годовой фонд времени явочного рабочего определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году.

 (2.26)

где Чн- продолжительность работы рабочего в течении недели , ч., Чн=42 ч.

Дн- число рабочих дней в неделе . ДнЕО=7 дней, ДнТР=6 дней.

Дк, Дв, Дп - число рабочих дней в году соответственно календарных, выходных, праздничных, Дк=365 дней, Дв=52 дней, Дп=10 дней.

Годовой фонд времени явочного рабочего основных профессий (зона ЕО)

 *ч*

Годовой фонд времени явочного рабочего работающего во вредных условиях труда (окрасочные и аккумуляторные работы)

*ч.*

Величина Фш определяет фактическое время , отработанное штатным рабочим непосредственно на рабочем месте . Это время меньше фонда времени явочного рабочего:

 (2.27)

где Д0- продолжительность отпуска рабочего при 6-и дневной рабочей неделе , Д0=21 дней.

Ду.п.- число дней невыхода на работу по уважительным причинам , Ду.п.=4 дня .

Годовой фонд времени штатного рабочего основных профессий (зона ЕО)

ч.

Годовой фонд времени штатного рабочего, работающего во вредных условиях

ч. (окрасочные и аккумуляторные работы)

Т.к. зона ТО и ТР работает 6 дней в неделю то: Фш =1827ч.,Фг =2020ч.

Определяем число рабочих по каждому виду технических воздействий, по производственным зонам и участкам , и заносим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Количество производственных рабочих предприятия

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ ТО и ТР | Годовая трудоемкость работ, чел-ч | Годовой фонд  времени рабочего | | Количество рабочих | | | |
| Фт | Фш | По расчету | | Принято | |
| **РТ** | РШ | РТ | РШ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **ЕОС**  Уборочные работы  Моечные работы (+сушилка)  Заправочные работы  Контрольно-диагностические работы  Ремонтные работы  **Всего:** | 1587  3174  1745,7  1904,4  7458,9  15870 | 2020  2020  2020  2020  2020 | 1827  1827  1827  1827  1827 | 0,79  1,57  0,86  0,94  3,69 | 0,87  1,74  0,96  1,05  4,08 | 1  2  1  1  4  9 | 1  2  1  1  4  9 |
| **ЕОт**  Уборочные работы  Моечные работы (+сушилка)  **Всего:** | 300,575  245,925  546,5 | 2020  2020 | 1827  1827 | 0,15  0,12 | 0,16  0,13 | -  1  1 | -  1  1 |
| **ТО-1**  Общее диагностирование  Крепежно-регулировочные, смазочно-окрасочные работы  **Всего:** | 886,8  10198  11084,8 | 2020  2020 | 1827  1827 | 0,44  5,04 | 0,49  5,58 | 1  5  6 | 1  6  7 |
| **ТО-2**  Углубленное диагностирование  Крепежно-регулировочные, смазочные и другие работы  **Всего:** | 992,6  13187,4  14180 | 2020  2020 | 1827  1827 | 0,49  6,52 | 0,54  7,21 | 1  6  7 | 1  7  8 |
| **ТР постовые работы**  Общее диагностирование  Углубленное диагностирование  Регулировочные и разборочно-сборочные работы  Сварочные работы  Жестяницкие работы  Окрасочные работы  **Всего:** | 345,6  345,6  9331,2  1728  691,2  2746,8  15207,8 | 2020  2020  2020  1767  2020  1767 | 1827  1827  1827  1507  1827  1507 | 0,17  0,17  4,62  0,97  0,34  1,55 | 0,19  0,19  5,1  1,15  0,38  1,82 | -  1  4  1  -  2  8 | -  1  5  1  -  2  9 |
| **Участковые работы**  Агрегатные работы (моторные в том числе)  Слесарно-механические работы  Электротехнические работы  Аккумуляторные работы  Ремонт приборов системы питания  Шиномонтажные работы  Вулканизационные работы  Кузнечно-рессорные работы  Медницкие работы  Сварочные работы  Жестяницкие работы  Арматурные работы  Обойные работы  **Всего:** | 5875,2  2746,8  2419,2  691,2  1036,8  691,2  345,6  1036,8  691,2  691,2  1036,8  1036,8  1036,8  19353,6 | 2020  2020  2020  1767  1767  2020  2020  2020  1767  1767  2020  2020  2020 | 1827  1827  1827  1507  1507  1827  1827  1827  1507  1507  1827  1827  1827 | 2,9  1,36  1,19  0,39  0,58  0,34  0,17  0,51  0,39  0,39  0,51  0,51  0,51 | 3,21  1,5  1,32  0,46  0,69  0,38  0,19  0,57  0,46  0,46  0,57  0,57  0,57 | 3  2  1  -  1  1  -  1  1  -  1  -  1  12 | 3  2  1  1  1  1  -  1  1  -  1  -  1  13 |
| **Итого:** |  |  |  |  |  | 43 | 47 |

**2.3 Определение численности вспомогательных рабочих, водителей, инженерно-технических работников и служащих**

Количество вспомогательных рабочих рассчитывается исходя из трудоемкости работ и фондов времени рабочего в соответствии с формулой (2.26) равен Фт=2020ч. Годовой фонд времени штатного рабочего в соответствии с формулой (2.27) равен Фш=1827ч. Расчет ведется по видам работ и представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Количество вспомогательных рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование вида работ | Годовая трудоемкость работ, чел-ч | Количество рабочих | | | |
| По расчету | | Принято | |
| РТ | РШ | РТ | РШ |
| Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента  Ремонт и обслуживание инженерного оборудования , сетей и коммуникаций  Транспортные работы  Прием и выдача материальных ценностей  Перегон подвижного состава  Уборка производственных помещений  Уборка территорий  Обслуживание компрессоров | 3812,2  2859,15  1906,1  2859,15  2859,15  1906,1  1906,1  953,05 | 1,89  1,42  0,94  1,42  1,42  0,94  0,94  0,47 | 2,09  1,56  1,04  1,56  1,56  1,04  1,04  0,52 | 2  2  1  2  2  1  1  - | 3  2  1  2  2  1  1  - |
| **Всего:** | 19061 |  |  | 11 | 12 |

Численность водителей определяется из выражений

 (2.28)

 (2.29)

где Lл-продолжительность работы автомобиля на линии в течение суток, Lл=11ч.

чел. Принимаем Рт=173 чел.

чел. Принимаем РШ=191 чел.

Численность ИТР и служащих принимается согласно ОНТП-01-91. Численность персонала управления предприятием (кроме эксплуатационной и производственно-технической службы), младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны зависит от мощности предприятия и типа подвижного состава (таблица 2.9 [1]) и представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Численность ИТР и служащих

|  |  |
| --- | --- |
| Персонал | Численность, чел |
| Общее руководство  Технико-экономическое планирование, маркетинг  Материально-техническое обеспечение  Организация труда и заработной платы  Бухгалтерский учет и финансовая деятельность  Комплектование и подготовка кадров  Общее делопроизводство и хозяйственная деятельность  МОП  ПСО | 2  1  -  2  4  1  1  1  4 |
| **Всего:** | 16 |

Численность персонала эксплуатационной службы устанавливается в зависимости от списочного количества автомобилей и коэффициента их выпуска на линию (таблица 2.10[1])

Численность персонала эксплуатационной службы:

 (2.30)

где: Кэ.с.- процент численности персонала эксплуатационной службы в зависимости от списочного количества автомобилей на предприятии Кэ.с=0.036

чел.

Принимаем PЭС=5 чел.

Численность персонала производственно-технической службы зависит от списочного количества автомобилей и численности производственных рабочих (таблица 2.11[1])

 (2.31)

где :Кп-т.с.- коэффициент численности персонала производственно-технической службы

Кп-т.с =0.026

чел.

Принимаем 5 чел.

Персонал эксплуатационной и производственно-технической служб распределяется по функциям управления (таблица 2.12 и 2.13 [1]) и представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Численность персонала эксплуатационной и производственно-технической служб

|  |  |
| --- | --- |
| Персонал | Численность, чел |
| Отдел эксплуатации  Диспетчерская  Гаражная служба  Отдел безопасности движения | 1  2  1  1 |
| **Всего:** | 5 |
| Технический отдел  ОТК  ОГМ  Отдел управления производством  Производственная служба | 1  1  1  1  1 |
| **Всего:** | 5 |
| **Итого:** | 10 |

Кроме того, согласно ОНТП-01-91, устанавливается численность работников, не относящихся к аппарату управления.

Инженер по ТБ – 2 чел;

Контроллер – 6 чел;

Кассир по приему и оформлению выручки – 3 чел;

Ревизор автотранспорта – 1 чел;

Механик КПП- 3- чел;

P=15 чел.

Общая численность вспомогательных рабочих, водителей, ИТР и служащих определяется по формуле:

Робщ =Ртв + Рвсп + Рэ.с. + Рп-т.с. +P.  (2.32)

Робщ=12+191+16+5+5+15 =244 чел.

**2.4 Расчет постов технического обслуживания, ЕО, диагностирования и текущего ремонта автомобилей**

Выбор постов ТО:

Первое и второе техническое обслуживание и общее диагностирование могут производиться на поточных линиях и на индивидуальных специализированных постах. Углубленное диагностирование должно производиться на индивидуальных специализированных постах.

Число постов ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 определяется из выражения:

 (2.33)

где ТГТО,Д- годовой объем работ по видам ТО и диагностированию, чел-ч.

КРЕЗ- коэффициент резервирования постов для компенсации неравномерности загрузки (таблица 2.14 [1]),

ДР.Г- число рабочих дней в году зоны ТО, Д.,

ТСМ- время рабочей смены, ч.,

С- число рабочих смен в сутки,

Рп- численность рабочих , одновременно работающих на одном посту, чел.(таблица 2.15 [1]),

- коэффициент использования рабочего времени поста (таблица 2.16[1]).

Определяем число постов ТО-1

Для ТО-1 : КРЕЗ=1,2, ДР.Г=302, Тсм =7 ч., С=2, Рп=2.5 чел., =0.92

 принимаем Хто-1=2 постов.

Определяем число постов ТО-2

Для ТО-2 : КРЕЗ=1,2, ДР.Г=302, Тсм =7 ч., С=2, Рп=3 чел., =0.92

 принимаем Хто-2=2 постов.

Определяем число постов Д-1

Для Д-1 : КРЕЗ=1,2, ДР.Г=302, Тсм =7 ч., С=2, Рп=2 чел., =0.88

принимаем =1 пост.

Определяем число постов Д-2

Для Д-2 : КРЕЗ=1,2, ДР.Г=302, Тсм =7 ч., С=2, Рп=2 чел., =0.88

принимаем =1 пост

Совместим один пост для совместных работ по ТО-1 и ТО-2 в разные смены. Разместим диагностическое оборудование общей и углубленной диагностики на одном посту, при этом Хто-1=1, Хто-2=1, =1, =1.

Выбор постов ЕО:

Количество рабочих постов по видам работ ЕО, кроме механизированных моечных рассчитывается по формуле:



где в- доля работ данного вида в общем объеме работ ЕО,;

КРЕЗ- коэффициент резервирования постов для компенсации неравномерности загрузки (таблица 2.14 [1]),

ДР.Г- число рабочих дней в году зоны ЕО,

Тр- продолжительность выполнения данного вида работ в течение рабочей смены, ч.,

С- число рабочих смен в сутки,

Рп- численность рабочих , одновременно работающих на одном посту, чел.(таблица 2.15 [1]),

- коэффициент использования рабочего времени поста (таблица 2.16[1]).









Совместим уборочный, заправочно-регулировочный и пост контрольно-диагностических работ в один пост и получим 3 поста для выполнения ежедневного обслуживания.

Мойка автомобилей для разрабатываемого АТП будет осуществляться механизированным способом.

Количество линий ЕО (для ЕО используются линии непрерывного действия) определяется уровнем механизации работ, выполняемых на линии.

Количество механизированных моечных и сушильных постов определяем из выражения:

; (2.38)

где Кп—коэффициент пикового возврата подвижного состава (Кп=0,7);

Т—продолжительность работы поста, ч. (таблица 2.17 [1]);

Nу—часовая пропускная способность моечной установки. Принимаем Nу=40.

; принимаем 1 моечных установки.

Так как на линии наряду с работами, выполняемыми с помощью механизированных установок, предусматриваются работы, выполняемые вручную, количество линий определяется по формуле:

 (2.39)

где - такт линии, мин.

R-ритм производства , мин.

Ритм производства определяется из выражения

 (2.40)

где Тр- продолжительность работы зоны в течении смены, Тр=8ч;

С- число смен работы зоны, С=1.

Определяется ритм производства

мин.

Такт линии рассчитывается по формуле

 (2.41)

где Lа- габаритная длина автомобиля , Lа=12 м.

а- расстояние между автомобилями на постах поточной линии, а=2,5м.

 скорость конвейера , которая назначается с таким расчетом , чтобы обеспечить возможность выполнения работы вручную на движущемся автомобиле , 2 м/мин.

Определяется такт линии:

 мин.

Определяется количество линий по формуле (2.39)



Принимаем 1 линии ЕО.

Постовые работы ТР выполнятся на отдельных универсальных постах. Расчет количества постов ТР по видам работ выполняемых на них вычисляется по формуле

 (2.43)

где Ктр- коэффициент учитывающий долю работ по ТР выполняемых в наиболее загруженную смену (Ктр=0.5).

Число постов для выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ:

 принимаем 1 поста

Число постов ТР для сварочно-жестяницких работ:

 принимаем 1 пост

Число постов для выполнения малярных работ:

 принимаем 1 пост

Результаты расчета приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Результаты расчета числа постов ТР

|  |  |
| --- | --- |
| Вид работ | Число постов |
| Универсальные посты ТР:  Разборочно-сборочные и регулировочные работы  Специализированные посты ТР:  Сварочно-жестяницкие работы  Малярные работы | 1  1  1 |
| Всего: | 3 |

Всвязи с малым числом постов для выполнения разборочно-сборочных работ и регулировочных работ специализация постов отсутствует и все посты являются универсальными.

**2.5 Расчет числа мест ожидания ТО, ТР и хранения подвижного состава**

Число мест ожидания подвижного состава перед ТО и ТР принимается:

для линии ТО-1, ТО-2 одно место на линию, для ТР - 20% от количества рабочих постов.

Число постов ожидания перед ТО и ТР равно:

ХТР,ТОо=0,2(ХТР+Xто), (2.44)

ХТР,ТОо=0,2. (4+4)=1,6; принимаем 2 поста.

Поскольку автомобили будут храниться на открытой площадке, то число автомобиле-мест хранения подвижного состава для данного варианта хранения принимается по списочному количеству автомобилей. Тогда число мест хранения равно .

Количество постов контрольно-пропускного пункта (КПП) определяется по формуле:

,

где КП=0,7 – коэффициент пикового возврата подвижного состава (стр.75[1]);

Т = 2,5 ч – продолжительность работы поста (таблица 2.17[1]);

Ач = 30 а/ч – пропускная способность поста (таблица 2.19[1]).

принимается ХКПП=1.

Полученные результаты заносим в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 - Результаты расчета числа мест ожидания ТО, ТР и хранения подвижного состава, числа постов на КПП.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование поста | Число постов |
| Ожидания ТО и ТР | 2 |
| Места хранения подвижного состава | 93 |
| Посты КПП | 1 |

**2.6 Расчет площадей производственных помещений**

Для расчета площадей производственных помещений применяется два способа:

1. по удельной площади на единицу оборудования (применяется при предварительных расчетах на стадии выбора объемно-планировочных решений );
2. графически-планировочный (применяется при разработке планировочных решений зон, участков).

Для предварительного расчета площадей зон ТО и ТР будем использовать способ расчета по удельным площадям. Для этого используется следующее выражение :

, (2.45)

где — площадь, занимаемая автомобилем в плане,

;

—число постов в зоне;

—коэффициент плотности расстановки оборудования постов.

Значения  зависит от габаритов автомобиля, расположения постов и оборудования. При односторонней расстановке постов значение  принимается равным 6—7, при двусторонней и поточном методе обслуживания – 4 – 5. Для крупногабаритного подвижного состава берутся меньшие значения .

Площадь зоны ТО:

Число постов в зоне ТО =4 , Кп=5



Площадь зоны ТР:

В зоне ТР находится 1 пост выполнения разборочно-сборочных, 1 пост сварочно-жестяницких работ, 1 пост малярных работ работ и 1 пост ожидания: 

Площадь зоны ЕО: 

Площадь постов для проведения контрольно-диагностических и регулировочных работ: 

Полученные данные заносим в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 - Расчет площадей зон ТО, ТР, ЕО

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование зоны | Принятая площадь, м2 |
| Зона ЕО | 240 |
| Посты контрольно-диагностических работ ЕО | 120 |
| Зона ТО-1, ТО-2 | 480 |
| Зона ТР | 600 |

Площадь участка с вводом автомобиля рассчитывается следующим образом:

Площадь отделения с вводом автомобиля:

 (2.47)

где — коэффициент плотности расстановки оборудования для рассчитываемого участка.

Тогда для малярного отделения:

FмВ=м2

Площадь сварочно-жестянницкого отделения:

FСВ-ЖВ=6м2

Площадь шинного отделения:

FШИНВ=м2

Площадь производственных участков приближенно можно рассчитать по числу работающих в наиболее загруженную смену. Результаты расчетов заносим в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 - площади производственных участков

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки | Количество рабочих по сменам | | Площадь отделения, м2 | Принятая площадь, м2 | Процент отклонения |
| 1 |  |
| Агрегатный (моторный) | 3 |  | 54 | 54 | 0 |
| Слесарно-механический | 2 |  | 54 | 54 | 0 |
| Электротехнический и аккумуляторный | 2 |  | 50 | 50 | 0 |
| Ремонт приборов системы питания | 1 |  | 14 | 14 | 0 |
| Шиномонтажный с вулканизационным | 1 |  | 45 | 45 | 0 |
| Кузнечно-рессорный с медницким | 2 |  | 45 | 45 | 0 |
| Сварочно-жестяницкий | 1 |  | 45 | 45 | 0 |
| Арматурно-обойный | 2 |  | 41 | 41 | 0 |

2.7 Расчет площадей складских помещений

Площади складских помещений рассчитываются по отдельным нормативам на 10 единиц подвижного состава, приводимых к конкретным условиям эксплуатации с помощью корректирующих коэффициентов:

, (2.48)

где — удельная нормативная площадь складских помещений на 10 единиц подвижного состава, м2,/таблица 2.23 [1]/;

—коэффициент корректирования в зависимости от соответственно: среднесуточного пробега подвижного состава, /таблица 2.24[1]/, численности технически совместимого подвижного состава, /таблица 2.25[1]/, типа подвижного состава, /таблица 2.26[1]/, высота складирования /таблица 2.27[1]/, категорий условий эксплуатации /таблица 2.28[1]/.

Результаты расчета площадей складских помещений заносим в таблицу 2.12

Таблица 2.12 - Результаты расчета площадей складских помещений.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование складских помещений | fуд | Кпр | КТС | КПС | КВ | КУД | Площадь помещений, м2 |
| Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов | 4,4 | 0.9 | 1,2 | 1.0 | 1,35 | 1,05 | 62,6 |
| Двигателей, агрегатов и узлов | 3,0 | 42,7 |
| Смазочных материалов с насосной | 1,8 | 25,6 |
| Лакокрасочных материалов | 0,6 | 8,5 |
| Автомобильных шин новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению | 2,6 | 37 |
| Промежуточного хранения запасных частей и материалов | 0,9 | 12,8 |

2.8 Расчет площадей административно-бытовых и общественных помещений

Вспомогательные помещения (административные, общественные, бытовые) являются объектами архитектурного проектирования.

Расчет площадей отдельных вспомогательных помещений производится по соответствующим нормам. Для этого используется СНБ 3.02.03-03 «Административные и бытовые здания» и ведомственные строительные нормы.

Приближенно на стадии предварительных расчетов общая площадь вспомогательных помещений может быть определена по удельным нормам на одного работающего.

Приближенно принимаем площадь административного корпуса:

****

2.9 Расчет площадей зон хранения подвижного состава

Площадь зоны хранения зависит от числа автомобиле-мест, типа стоянки и способа расстановки автомобилей. При укрупненных расчетах площадь зоны хранения автомобилей может быть определена по коэффициенту плотности их расстановки:

, (2.49)

где Аст—число автомобиле-мест хранения;

Кп —принимается равным 2.5-3.0 в зависимости от способа размещения мест хранения.

.

# **3 Организация технологического процесса ТО и ТР автобусов в АТП**

Под технологическим процессом производства понимается последовательность технических воздействий на автобус в АТП. Схема технологического процесса на проектируемом АТП изображена на рисунке 3.1.

ЕО (уборка, мойка)

**Зона ожидания ТО и ТР**

**Д-1,2**

**ТО-2**

**ТР**

**ТО-1**

Рисунок 3.1 – схема технологического процесса технического обслуживания и ремонта в АТП

* основное движение;
* возможное движение; КПП- контрольно-пропускной пункт; ЕО- ежедневное обслуживание; ТО- техническое обслуживание; ТР- текущий ремонт; Д-1,2- общая и углубленная диагностика.

На КПП осуществляется инвентарный и технический прием автобусов с линии и оформляется принятая в АТП документация. Затем автобусы в зоне ЕО проходят уборочно-моечные работы. Далее все исправные автобусы направляются в зону хранения, а нуждающиеся в ТО и ремонте в соответствующие производственные зоны.

После выполнения ТО и ремонта автобусы также направляются в зону хранения. Если количество автобусов, возвращающихся с линии в единицу времени, больше пропускной способности зоны ЕО, то часть автобусов после КПП поступает не в зону ЕО, а в зону хранения или ожидания ТО и ремонта. Эти автобусы проходят ЕО позже, когда зона ЕО не загружена.

Для автобусов, ожидающих ТО и ТР существуют посты ожидания в соответствующих зонах.

Часть автобусов после ЕО перед обслуживанием и ремонтом подвергаются диагностированию, а затем они поступают на посты обслуживания и ремонта. Выпуск автобусов на линию осуществляется из зоны хранения через КПП.

При ТР автобусов проводятся разборочно-сборочные, слесарные, сварочные, регулировочные, крепежные и другие работы, а также замена отдельных деталей, узлов, механизмов, приборов и агрегатов. При ТР агрегата проводятся те же работы, но с заменой отдельных деталей, достигших предельно-допустимого состояния кроме базовых, в целях сокращения простоя автобусов текущий ремонт (ТР) автобусов на АТП выполняется преимущественно агрегатным методом из оборотного фонда.

Работы по ремонту агрегатов выполняются в агрегатном отделении, с расположенными в нем специальными кран-балками для перемещения наиболее тяжелых узлов и агрегатов.

Электротехнические работы выполняются как на постах ТО и ТР, так и в электротехническом отделении.

Аккумуляторные работы заключаются в подзарядке, зарядке и ремонте аккумуляторных батарей и выполняются они в аккумуляторном отделении.

Работы по ремонту топливной аппаратуры выполняются как на постах ТО и ТР, так и в отделении по ремонту приборов системы питания.

Шиномонтажные и шиноремонтные работы включают демонтаж и монтаж шин, ремонт дисков колес и камер, балансировку колес и выполняются в отдельном отделении.

Работы по изготовлению крепежных деталей, механическая обработка деталей после наплавки, расточка тормозных барабанов, фрезерование поврежденных поверхностей и др. выполняются в слесарно-механическом отделении.

Арматурные, обойные, жестяницкие работы связаны технологически и выполняются в соответствующих отделениях.

Обслуживание и ремонт технологического оборудования, зданий и сооружений на АТП осуществляет отдел главного механика (ОГМ).

Для хранения запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов, агрегатов и т.д. существуют соответствующие складские помещения. Для хранения запасных частей и агрегатов из оборотного фонда существует промежуточный склад.

Для хранения используемого инструмента имеется специально отведенное складское помещение.

# **4. Обоснование, расчет и описание планировочных решений**

## **4.1 Генеральный план автомобильного предприятия**

Предварительно для построения генерального плана потребная площадь участка определяется по следующей формуле:

; (4.1)

где — площадь застройки производственно-складскими зданиями, м2;

— площадь застройки вспомогательными зданиями, м2;

— площадь открытых площадок для хранения ПС, м2;

Кз— плотность застройки территории, %.

Кз  принимается в соответствии со СНиП II-89-80 ( таблица 3.1[1]).

 га

Принимаем для застройки участка под АТП – блокированный тип застройки, т.е. все основные производственные помещения будем располагать в одном здании. Так как на проектируемом АТП постов обслуживания более 10, то в соответствии со СНиП-II-93-74 можно проектировать для мойки автобусов отдельное здание. Принимаем для ЕО отдельное здание.

Все производственные и вспомогательные зоны и здания на генеральном плане располагаются в соответствии с функциональной схемой и схемой технологического процесса ТО и ТР.

На территории АТП движение транспортных средств осуществляется по принципу кольцевого одностороннего движения. При этом исключается возможность встречных потоков и их пересечение.

Так как в АТП предусматривается хранение транспортных средств на открытых стоянках, то территория предприятия должна иметь ограждение высотой 1,6 м.

Для въезда и выезда автомобилей принимаем по 1 посту на КПП. Кроме того предусматриваются одни запасные ворота.

Так как на территории АТП будет осуществляться одностороннее движение – принимаем ширину проездов не менее трех метров.

Минимальное расстояние от края проездов до наружной стенки здания принимаем 3 м при отсутствии въезда автомобилей в здания и 12 м на тех участках, где необходимо обеспечить возможность въезда в здание погрузчиков и автомобилей. Так как ширина зданий на территории АТП менее 100 м, то необходимо обеспечивать подъезд к ним пожарных автомобилей минимум с двух сторон.

Санитарные и противопожарные разрывы принимаются в соответствии СНиП – II -60-75.

Административно-бытовой корпус проектируем как отдельное здание, соединенное с производственным корпусом отапливаемым коридором. Вход в административно-бытовой корпус осуществляется из вне территории АТП. Рядом с административно – бытовым корпусом вне территории АТП проектируется открытая стоянка для стоянки транспортных средств, принадлежащих работниках предприятия. Площадь стоянки определяется из следующих нормативов: 10 автомобиле – мест на 100 работающих в двух смежных сменах.

Для очистки сточных вод перед поступлением их в наружную канализацию или для повторного использования предусматривается очистная установка “кристалл”. Самотечный трубопровод для отвода сточных вод от постов мойки автомобилей располагаются под уклоном не менее 0,03.

Ширину проездов на открытых площадках хранения автомобилей определяем с помощью шаблонов с учетом условий постановки автобусов на места хранения передним или задним ходом, при установке автомобилей на места ходом допускается их поворот в проезде с однократным включением заднего хода, расстояние между движущимися автомобилями и стоящими, а также автомобиля и зданиями и сооружениями должно быть не менее внешней защитной зоны.

На территории АТП предусматривается благоустроенная площадка для отдыха. Размеры площадки определяются из расчета не менее 1 м2 на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

На территории предприятия предусматривается озеленение общей площадью примерно 20 % от площади предприятия.

Расстояние от зданий и сооружений до зеленых участков принимается в соответствии с рекомендациями таблицы 3.7 [1]

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

Плотность застройки территории предприятия определяется как отношение 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, озеленением и площадью участка озеленения предприятия.

Коэффициент озеленения –отношение площади зеленых насаждений к площади участка предприятия.

Генеральный план АТП представлен на листе 1.

## 

## **4.2 Объемно – планировочные решения зданий АТП.**

Под объемно – планировочным решением здания понимается размещение в нем производственных подразделений в соответствии с их функциональным предназначением, а также технологическими условиями, санитарно – гигиеническими и другими требованиями.

Ориентировочно суммарная площадь главного производственного корпуса равна:

F = (1,15…1,2)·(Fз + Fотд + Fскл) (4.2)

Где Fз, Fотд, Fскл – соответственно суммарные площади производственных зон, отделений , складов которые будут размещены в корпусе.

Определяем ориентировочную площадь главного производственного корпуса по формуле (50), F =2824 м2

Теперь выбираем сетку колонн. Шаг колонн для всего здания должен быть постоянным. Принимаем шаг равным 12 м. Длина здания рассчитывается следующим образом. Длину одной стены найдем исходя из формулы:

L = 5·L + 4·a + 2·b (4.3)

Где L – габаритная длина автомобиля, м

а – расстояние между автомобилями на постах поточных линий, м

b – расстояние от въезда и выезда ворот до автомобиля на линии, м

L = 5∙12+4∙2+2∙2 = 72 м

Принимаем L = 72 м

Тогда другая сторона здания

Lзд = 2824/72 = 40 м

Можно принять значение Lзд = 36 м

Выбираем следующую сетку колонн 12\*12 м. Колонны принимаем следующих размеров: 600х600 мм. Толщина наружных стен 400 мм, внутренних 200 мм.

Посты, зоны ТО и ТР имеют естественное освещение. В зоне ТО размещены три поста ТО-1 и ТО-2 и один пост совместных работ по Д-1 и Д-2. В целях наилучшего использования дневного освещения все производственные участки размещаются по периметру здания, т. е. вдоль наружных стен.

Участки, обслуживающие зону ТО (ТО-1, ТО-2): электротехнический, топливной аппаратуры, аккумуляторной, шиномонтажный размещены в близи этой зоны.

Участки, обслуживающие зону ТР: слесарно-механический, агрегатный, сварочно-жестяницкий, кузнечно-медницкий расположены вблизи от постов ТР.

Сварочный, шиномонтажный и отделение диагностики проектируются с вводом автомобилей с наружи здания.

Склады запасных частей и агрегатов и промежуточный склад расположены вблизи зоны ТР.

Склад масел располагается с насосной станцией и распределительным устройством вблизи зоны ТО.

Склад шин располагается по соседству с шиномонтажным отделением.

Чертеж производственного корпуса представлен на листе 2.

# **5. Технико-экономическая оценка проекта.**

Главными из задач, стоящими перед проектированием являются: снижение себестоимости перевозок, экономия топливо-энергтических ресурсов, сокращение трудовых затрат и сокращение производственных площадей , повышение качества выполняемых работ и др.,.

Необходимо принять во внимание перспективы дальнейшего развития и расширение АТП, т.е. в результате проектирования или выбора типовых проектов может оказаться несколько вариантов проекта. Для сравнения этих вариантов, а также анализа результатов расчета принимается методика сопоставления удельных показателей конкретного проекта с эталонным.

В качестве таких показателей используют:

-число производственных рабочих на 1млн.км пробега парка;

-число постов на 1млн.км пробега парка;

-площадь производственно-складских помещений на 1 автомобиль;

-площадь вспомогательных помещений на 1 автомобиль;

-площадь территории на 1 автомобиль.

Значения нормативные эталонные перечисленных показателей берутся из [2, табл.5.1]. Эти показатели сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 Числовые значения удельных показателей для эталонных условий.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Показатели |
| Численность производственных рабочих, чел. на 1 млн км пробега, | 5.5 |
| Количество рабочих постов на 1 млн км пробега, | 1.15 |
| Площадь производственно-складских помещений, м2 на единицу ПС, | 27 |
| Площадь вспомогательных (административно-бытовых) помещений, м2 на единицу ПС, | 9.5 |
| Площадь территории предприятия, м2 на единицу ПС, | 160 |

Числовые значения удельных показателей для эталонных условий корректируются следующими коэффициентами, учитывающими:

К1—списочное число автомобилей;

К2—тип подвижного состава;

К3—наличие прицепов;

К4—среднесуточный пробег;

К5—способ хранения;

К6—категорию условий эксплуатации;

К7—климатический район;

Коэффициенты приведены в таблицах. Сведем эти коэффициенты в одну таблицу.

Таблица 5.2- Значения корректирующих коэффициентов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коэффици-енты | Значения коэффициентов для определения | | | | | | | | |
| Численность производственных рабочих | Число рабочих постов | | Площади | | | | | |
| Производственно-складские помещения | | Вспомога-  тельные помещения | | Территория | | |
| К1 | 1,13 | 1,28 | | 1,23 | | 1,31 | | 1,17 | | |
| К2 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | |
| К3 | - | - | | - | | - | | - | | |
| К4 | 1,25 | 1,29 | | 0,62 | | 0,77 | | 0,86 | | |
| К5 | - | - | | - | | - | | 1,17 | | |
| К6 | 1,08 | 1,07 | | 1,07 | | 1,04 | | 1,03 | | |
| К7 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |

; (5.1)

; (5.2)

; (5.3)

; (5.4)

. (5.5)

Подставляя значения коэффициентов в вышеперечисленные формулы, получаем:

;

;

;

;

.

Значения удельных технико-экономических показателей, приведенных к условиям работы проектируемого предприятия, определяются из выражений:

рП = РП /Аи·LГ (5.6)

хП = ХП /Аи ·LГ (5.7)

FпрП = fпрП /Аи (5.8)

FвсП = fвсП/Аи (5.9)

FтП = fтП/Аи (5.10)

Определяем удельные значения технико-экономических показателей:

рП = 68/93∙16,8 = 4,60 чел

хП = 16/93∙16,8 =1,08 постов

fпрП = 3230/93 =13,02 м2

fвсП = 2900/93 = 10,59 м2

fтП = 29000/93 = 116,93 м2

Полученные значения при проектировании численности производственных рабочих РП =68 , числа рабочих постов ХП = 16, площади производственных помещений  2800 м2, площади вспомогательных помещений 2100 м2, площади территории 29000м2.

Сравнивая полученные при проектировании значения с эталонными можно сделать вывод, что удельные показатели численности производственных рабочих, рабочих постов, площади вспомогательных помещений, площади производственных помещений, площади территории, ненамного отличаются от соответствующих эталонных. Причем разница между показателями, полученными при проектировании и удельными показателями эталонными не значительна и не превышает 10%.

Таблица 5.3- Результаты технико-экономической оценки проекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| удельный показатель | эталонный | приведенный к АТП | % отклонения |
| р | 8,39 | 4,60 | 1,8 |
| х | 2,03 | 1,08 | 1,9 |
| fпр | 22,03 | 13,02 | 1,7 |
| fвс | 9,96 | 10,59 | 0,94 |
| fт | 194,01 | 116,93 | 1,65 |

# **6. Описание технологического процесса в разрабатываемом отделении, подбор оборудования, расчет площади, охрана труда**

Для обеспечения высокой технической готовности парка рабочие зон должны полностью выполнять суточную программу ТО при качественном проведении всех операций данного вида обслуживания на каждом автомобиле. Выполнение суточной программы ТО при правильном планировании позволяет соблюдать требуемую периодичность ТО-1 и ТО-2. Проведение необходимого объема работ при каждом обслуживании представляет определенную сложность, так как каждая операция перечня ТО состоит из контрольной и исполнительной частей, причем исполнительная часть наиболее трудоемкая часть операции, выполняется часто по потребности. Таким образом, зонам ТО количество обслуживаний планируют, а объемы работ (чел-ч) по каждому автомобилю в значительной степени выявляют сами исполнители. В своем курсовом проекте, ввиду малого количества подвижного состава и малой трудоемкостью работ по ТО-2 я спроектировал 2 поста ТО-2, причем один из них работает совместно с постом ТО-1 по сменам. Посты зоны ТО-2 обозначены на рисунке 6.1.

|  |
| --- |
|  |

Рисунок 6.1 – Зона ТО-2

Каждый из двух постов ТО-2 универсален, то есть может самостоятельно выполнить весь перечень проводимых работ по ТО-2. Посты ТО-2 предназначены для контрольных, крепежных и регулировочных работ, а также работ, связанных с обслуживанием электрооборудования, выполнения работ по обслуживанию тормозной системы, рулевого управления и ходовой части, выполнения смазочных, заправочных и очистительных работ.

В таблице 6.1 приведен перечень оборудования, рекомендуемого для зоны ТО-2 в данном АТП.

**Таблица 6.1 - Перечень оборудования**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поз. | Наименование оборудования | Модель | Число единиц | Габариты, мм2 | Площадь, занимаемая оборудованием, м2. | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Зона ТО-2** | | | | | | |
| 1 | Тележка ручная для перевозки аккумуляторных батарей | нестандартное оборудование | 1 | 1100х615 | 0,67 | - |
| 2 | Устройство барабанное с вентилятором подвесное для отсоса отработавших газов | АСА | 1 | - | - | производительность 350м3/ч, N=0,75кВт |
| 3 | Верстак слесарный | нестандартное оборудование | 2 | 1780х910 | 1,62 | - |
| 4 | Тележка для снятия колес автомобилей | ГАРО, мод.1115М | 1 | 1250х950 | 1,19 | - |
| 5 | Пост слесаря-авторемонтника | П-506 А | 2 |  |  | передвижной |
| 6 | Стеллаж для деталей | ПИ-41 | 1 | 924\*624 | 0,58 | - |
| 7 | Бак для заправки тормозной жидкостью | 326 | 1 | 265х295 | 0,08 | V=10л |
| 8 | Ларь для обтирочных материалов | ПИ-19 | 2 | 800х600 | 0,48 | - |
| 9 | Бак маслораздаточный для моторных масел | 1334 | 1 | 410х380 | 0,16 | - |
| 10 | Колонка маслораздаточная со счетчиком | ГАРО-367М | 4 | 365х255 | 0,1 | производительность до 8 л/мин |
| 11 | Пост смазчика-заправщика | С-201 А | 2 | 810\*500 | 0,41 | передвижной |
| 12 | Электрогайковерт для гаек колес | ПС-199 | 4 | 1227х617 | 0,76 | - |
| 13 | Подъемник с креплением на стенке осмотровой канавы | ГАРО П-201 | 2 | 300х1000 | - | грузоподъемность 5т |
| 14 | Тележка для снятия и транспортировки узлов и колес | ОН-299 | 1 | 1084х880 | 0,85 | - |
| 15 | Прибор для проверки переднего моста | ГАРО НИИАТ, Т-1 | 1 | 380х220 | 0,08 | - |
| 16 | Воронка для слива отработанных масел | ОН-108 | 2 | - | - | шарнирная; R125 |
| 17 | Маслораздаточный бак для трансмиссионных масел | 1335 | 2 | 410х380 | 0,16 | - |
| 18 | Установка для заправки агрегатов автомобиля трансмиссионным маслом | ГАРО-3119Б | 2 | 390х285 | 0,11 | производительность до 10 л/мин |
| 19 | Емкость для слива и заправки охлаждающей жидкости | ПС-271 | 2 | 1270х540 | 1,37 | Передвижная, V=100л |
| 21 | Установка для тепловой завесы ворот |  | 4 | 600х450 | 0,27 | - |
| 22 | Ящик для инструментов и крепежных деталей | Р-934 | 2 | 550х300 | 0,35 | - |
| 23 | Пост электрика | ГАРО-537 | 1 | 750х550 | 0,41 | передвижной |
| 24 | Подъемник гидравлический | ГАРО-468 | 1 | 1600х950 | 1,52 | передвижной |
| 25 | Стол-ванная для промывки фильтров | нестандартное оборудование | 1 | 1025х775 | 0,79 | - |
| 26 | Бак для отработанных моторных масел | С-205 | 1 | 500х500 | 0,25 | - |
| 27 | Бак для отработанных трансмиссионных масел | С-205 | 1 | 500х500 | 0,25 | - |
| 28 | Механизм привода ворот |  | 4 | 1100х500 | 0,55 | - |

Для предварительного расчета площади зоны ТО используем способ расчета по удельной площади. Для этого используется следующее выражение :

, (6.1)

где — площадь, занимаемая автомобилем в плане,

;

—число постов в зоне;

—коэффициент плотности расстановки оборудования постов.

Значение  зависит от габаритов автомобиля, расположения постов и оборудования. При односторонней расстановке постов значение  принимается равным 6—7, при двусторонней и поточном методе обслуживания – 4 – 5. Для крупногабаритного подвижного состава берутся меньшие значения .

Площадь зоны ТО:

Число постов в зоне ТО =2 , Кп=4

*F*ЗТО =м2.

Проектируемое АТП по обслуживанию автобусов МАЗ-103 согласно СНиП 2.09.02-85 «Производственные здания промышленных предприятий» располагается вне селитебной зоны.

Расстояние от площадок для хранения автомобилей не менее 15 метров.

Расстояние от земельной границы данного предприятия до жилых домов и общественных зданий не менее 100 метров.

Территория АТП озеленена, ограждена, имеет асфальтовое покрытие стоянок, проезжих и пешеходных путей, оборудована системой ливневой канализации.

Склады и отделения отделены противопожарными перегородками и перекрытиями. Хранение баллонов с кислородом и ацетиленом, а также лакокрасочных материалов предусмотрено на отдельных складах.

Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и конструкциями здания при техническом обслуживании и хранении автомобилей принимается в соответствии с нормативами (ВСН 01-89, ОНТП 01-86). Высота помещений для технического обслуживания и ремонта автомобилей проектируется в соответствии с требованиями ОНТП 01-86.

В помещениях уборки-мойки автомобилей, окрасочного и электротехнического отделений, а также компрессорной и склада смазочных материалов стены облицовываются (окрашиваются) на высоту 1,8 метров материалами, стойкими к воздействию влаги и масел.

Уборочно-моечные посты размещаются в изолированном помещении с твёрдым влагостойким полом, имеющем уклон для стока жидкости.

Производственные участки и отделения находятся вдоль наружных стен. Детально разрабатываемые посты диагностирования находятся возле зоны проведения работ ТР автомобилей.

На участке диагностирования автомобилей возможно выделение следующих вредных веществ:

- оксид углерода;

- оксиды азота.

Согласно ГОСТ 12.1.005 – 76 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» предельно-допустимая концентрация (ПДК) и класс опасности вышеперечисленных вредных веществ составляют:

- оксид углерода – ПДК - 20 мг/м3; класс опасности – 4 (малоопасное вещество);

- оксиды азота – ПДК – 5 мг/м3; класс опасности – 3 (умеренно опасное вещество).

Мероприятия по борьбе с выделяющимися вредными веществами:

- правильная эксплуатация санитарно-технического оборудования и устройств (вентиляция, отопление);

- контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны;

- спецподготовка и инструктаж обслуживающего персонала.

На постах диагностирования автомобилей источники теплоизлучения не присутствуют.

Метеорологические условия для постов диагностирования определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температурами окружающих поверхностей.

Оптимальные и допустимые параметры для постов диагностирования автомобилей согласно ГОСТ 12.1.005 – 88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования» приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 - Оптимальные и допустимые параметры микроклимата

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Температура воздуха, оС | Относительная влажность, %. | Скорость движения воздуха, м/с. |
| Холодный период года | | | |
| Оптимальный | 17-19 | 40-60 | 0,2 |
| Допустимый | 13-23 | до 75 | до 0,4 |
| Тёплый период года | | | |
| Оптимальный | 20-22 | 40-60 | 0,3 |
| Допустимый | 15-29 | до 75 | 0,2-0,5 |

Метеоусловия определены параметрами категории средней тяжести – IIб.

Согласно СНиП 2.04.05 – 91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» – вентиляция принимается приточно-вытяжная с применением специальных местных отсосов на рабочих местах.

Аварийная вентиляция в зоне ТО, ТР не предусматривается, так как нет возможности внезапного поступления больших количеств вредных или горючих газов, паров или аэрозолей.

Согласно СНиП П-4-79 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования» предусмотрено естественное освещение – боковое, искусственное – общее.

Плоскостью нормирования освещённости на постах диагностирования является горизонтальная плоскость 0,8 метра от пола; разряд зрительной работы – 5, подразряд – б; нормативное значение минимальной освещённости на постах для искусственного освещения – 200 лк; для естественного освещения КЕО равен: 3% - при верхнем или комбинированном освещении, 1% - при боковом освещении; для совмещённого освещения КЕО равен: 1,8% - при верхнем или комбинированном, 0,6% - при боковом освещении.

Общее искусственное освещение может обеспечиваться разрядными источниками света: ЛБ (ЛХБ), МГЛ, НЛВД+МГЛ, которые обеспечивают освещённость – 300 – 500 лк.

Аварийное освещение не предусматривается, так как отключение рабочего освещения не вызовет: взрыва, пожара, отравления людей; длительного нарушения технологического процесса.

Согласно СНиП П-12-77 «Защита от шума. Нормы проектирования.» характер шума – непостоянный прерывистый.

Согласно ГОСТ 12.1.003 – 83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности.» допустимый уровень звука (эквивалентный уровень звука) – 80 дБ.

Согласно ГОСТ 12.1.012 – 90 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности» характер вибрации – непостоянный, классифицируется как общая: передаётся на человека через опорные поверхности. Категория вибрации по санитарным нормам и критерий оценки – 3 тип «а», граница снижения производительности труда. В соответствии с ГОСТ 12.1.012 – 90 ССБТ нормативные, корректированные по частоте и эквивалентные корректированные значения:

- виброускорение – 0,1 м/с2, 100 дБ;

- виброскорость – 0,2 м/с2, 92 дБ.

Меры защиты от вибрации:

- использование специальных звукопоглощающих конструкций и виброгасителей близ источников шума и вибрации;

- контроль за ограничением времени работы и отдыха операторов (установление регламентированных перерывов).

Согласно ГОСТ 12.1.019 – 79 «Электробезопасность. Общие требования.» класс поражения электрическим током – без повышенной опасности.

Меры защиты от поражения током:

-электрощиты имеют ограждения и знаки, предупреждающие об опасности поражения электрическим током;

- изоляция токоведущих частей;

- знаки безопасности.

При работе с оборудованием в зоне ТО, ТР имеется опасная зона подъёмники; вывешиваются предупредительные бирки «не трогать – под автомобилем люди»;

Согласно ОНТП 24 – 86 «Определение категорий помещений и зданий по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности» категория производства – Д.

Согласно СНиП 2.09.02 – 85 «Производственные здания» степень огнестойкости здания принимается – V.

Согласно СНиП 2.01.02 – 85 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений»: пути эвакуации обозначаются табличками зелёного цвета с надписью «ВЫХОД»; в каждом помещении и на каждом этаже – схемы эвакуации; высота дверей на пути эвакуации не менее двух метров, ширина – не менее одного метра; в производственном корпусе пожарный инвентарь: ящик с песком и два огнетушителя, располагаются через каждые 50 метров вдоль стены; на складах также предусматриваются средства пожаротушения.

Расчётное время эвакуации людей из помещений производственного корпуса устанавливается по расчёту времени движения людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удалённых мест размещения людей.

# **7. Специальное задание**

**Анализ методов и средств диагностирования ходовой части грузовых автомобилей**

**Диагностирование люфтов в сочленениях подвески и амортизаторов.**

**Подвеска автомобиля**

Одной из основных составляющих современных транспортных средств является подвеска автомобиля. При эксплуатации именно эта часть испытывает максимальные нагрузки и от её состояния зависит безопасность движения. Именно поэтому своевременное устранение возникших у автомобиля неисправностей, явится гарантией не только комфортного передвижения, но и обеспечит безопасность водителя и пассажиров. Для этой цели мы используем комплексную диагностику ходовой части, включая компьютерную диагностику подвески - её узлов и составляющих.

**Компьютерная диагностика подвески включает**:

Диагностика люфтов рулевых тяг

Диагностика люфтов шаровых опор

Диагностика износа эластичных элементов

Диагностика состояния работы амортизаторов

Диагностика эффективности состояния тормозов

Диагностика увода колес при прямолинейном движении (дефект сход развала)

При компьютерной диагностике выявляются не только выраженные дефекты, но и их начальная стадия. Особенно эффективна данная операция для определения функционального состояния амортизаторов и их работоспособность. Кроме того, определение увода автомобиля при прямолинейном движении можно выявить дефект сход развала или неравномерного износа шин.

Компьютерная диагностика подвески указывает эффективность тормозной системы, в том числе, наличие дефектов тормозных дисков.

**Как определить неисправность подвески**

Весной трассы превращаются в настоящий испытательный полигон для автомобиля. Как обычно, "дорожники" найдут массу причин и аргументов, почему ремонт того или иного участка автомагистрали не был сделан вовремя, но вам от этого не станет легче. А труднее всего будет вашей подвеске, которой придется "проглатывать" все ямы. Чаще всего из строя выходят амортизаторы. У владельцев, которые интенсивно эксплуатируют свое транспортное средство, этот элемент подвески нередко живет от весны до весны. Затягивать с заменой или ремонтом амортизаторов не стоит – можете очень дорого поплатиться за свою халатность.

Амортизатор гасит колебания колес и кузова, препятствуя кренам автомобиля, а также обеспечивает надежный контакт шин с дорогой. Как и любая другая деталь, он плохо переносит тяжелые условия эксплуатации, к которым относится, например, движение по разбитой дороге в очень жаркую погоду или, наоборот, при низких температурах. Срок службы амортизаторов зависит от качества самого изделия, состояния дорог, исправности подвески и, конечно же, манеры вождения. Обычно производители рекомендуют проводить проверку амортизаторов каждые 20–30 тысяч километров.

На вид достаточно тяжело определить состояние данной детали. Во-первых, сам амортизатор находится в труднодоступном месте, во-вторых, он бывает настолько заляпан грязью, что не всякий автолюбитель сможет что-либо понять.

Контроль поведения автомобиля во время движения достаточно субъективен, тем не менее, он может дать определенную полезную информацию перед посещением сервиса. Сравните, как автомобиль едет сейчас и как было раньше. Конечно, причиной плохого поведения на дороге могут быть не амортизаторы, а другие детали подвески или все вместе. Мы постараемся дать простые советы, которые помогут вам "на глазок" провести первичную диагностику.

Наиболее частые причины неисправности амортизаторов - нарушение герметичности, естественный износ или механические повреждения деталей.

Первым и самым наглядным тревожным сигналом является то, что при проезде даже не очень серьезных ямок автомобиль как бы "плюхается" в ямки, не стараясь сгладить удары. А по неровной дороге вы едете как по стиральной доске – возникает сильная тряска. Машина становится более "жесткой". Например, там, где вы раньше спокойно ездили со скоростью 90 км/ч, теперь приходится сбрасывать до 60-70 км/ч. Или даже при движении с небольшой скоростью у вас стали возникать пробои – ход подвески полностью выбран, амортизатор уже не в силах погасить колебания колеса, возникает сильный удар. Следующий симптом – нагруженный автомобиль сильнее проседает, а пробои возникают при меньшей загрузке, чем обычно.

Если амортизаторы не справляются со своей работой, то колесо больше времени проводит в воздухе, а не в контакте с поверхностью. Полезно будет, когда кто-нибудь понаблюдает за движущимся автомобилем снаружи. Если колесо "скачет" – это верный признак неисправности.

Как следствие, автомобиль начинает хуже слушаться руля и больше отклоняется от заданной траектории, особенно при проезде неровностей. В поворотах и при резком нажатии на педаль тормоза увеличиваются крены. Также водители часто отмечают ухудшение сцепления шин с поверхностью, их интенсивный и неравномерный износ, снижение скорости, на которой возникает аквапланирование в дождливую погоду и даже увеличение тормозного пути.

Еще одним простым методом диагностики является вертикальное раскачивание автомобиля поочередно за каждый его угол. Если амортизатор неисправен, то после раскачки кузов все еще продолжает колебаться. С исправным амортизатором уже после одного качка машина перестает раскачиваться.

Если сомнения остались, можно глянуть под колеса. Желательно, чтобы низ автомобиля был сухим. Подтеки на амортизаторе свидетельствуют об отсутствии герметичности уплотнений, через которые масло выходит наружу. Чтобы убедиться в этом, проверьте узел через пару дней езды. Однако сегодня этот способ не всегда пригоден. Нередко на автомобили устанавливают газонаполненные амортизаторы, у которых в первую очередь из конструкции выходит газ, поэтому сам корпус остается сухим. В этом случае хорошо бы поставить машину на ровную поверхность. Тогда станет видно, что автомобиль стоит с уклоном в сторону неисправного амортизатора. По возможности, обратите внимание, нет ли деформации корпуса детали или на местах ее крепления.

**Амортизаторы.**

Существует два метода диагностирования амортизаторов на стендах в составе тест-линий. Они отличаются не только по принципу проведения измерений, но и по физическим величинам, которые выдаются в результате.

Принцип действия стендов первой группы основан на резонансном методе измерения затухания амплитуды колебаний (стенд фирмы MAHA). Частота колебаний измерительной платформы в вертикальной плоскости увеличивается до достижения резонанса подвески, при котором обеспечивается максимальный ход амортизаторов. После прекращения принудительного возбуждения колебаний система сравнивает картину затухающих колебаний тестируемого амортизатора с эталонными значениями из базы данных предельных состояний амортизаторов разных типов. Результаты приводятся в процентах.

Другие стенды, работающие по методу Eusama (стенд фирмы SUN) используют принцип тестирования всей подвески целиком. Система дает заключение по коэффициенту сцепления с дорогой всех колес автомобиля. В начале теста определяется вес колеса (вернее, давление в каждой точке плоскости соприкосновения с колесом) в состоянии покоя. Электродвигатель стенда разгоняет массивный эксцентрик до достижения платформами постоянного значения частоты колебаний в вертикальном направлении 25 Гц. Датчики платформ измеряют изменение давления в каждой точке плоскости соприкосновения с колесом (разность значений статического и динамического веса колеса), а электроника вычисляет по этим данным эффективность работы амортизаторов и пружин подвески в целом.

**Метод EUSAMA (Европейского сообщества производителей амортизаторов).**

Когда вы заезжаете на измерительный стенд, происходит взвешивание оси автомобиля, для наглядности расчетов допустим, что она весит 1000 кг. Включается двигатель вибратора, и колеса поочередно начинают вибрировать. Двигатель разгоняет платформу до частоты 24 Гц, затем выключается. По затуханию происходит измерение на частотах от 24 Гц до 0. Во время вибрации вес оси будет или уменьшаться, или увеличиваться. Так набирается массив измерений. Допустим, массив измерений у нас будет от 500 до 1500 кг. А дальше простая арифметика: берется минимальный вес, который получился во время «тряски» - 500 кг, делится на вес статический - 1000 кг, и множится на 100%. И тогда говорится, что состояние подвески - 50%. Результаты измерений отображаются на мониторе. Причем положительные значения отображаются на зеленом фоне, неудовлетворительные - на красном.

Значит ли это, что амортизаторы потеряли 50% эффективности работы? Или подвеска находится в плохом состоянии?

Совершенно нет. Метод говорит о том, что все, что больше 45%, - очень хорошо. Между 45 и 25 - удовлетворительно, нужны дополнительные исследования при помощи визуального осмотра.

А ниже 25% - это плохо. Специалисты могут рассказать о случаях, когда прибор показывал «О» - тогда амортизатор отрывался во время испытаний или отсутствовал вообще.

Они же утверждают, что это действительно реальная оценка состояния подвески. Но есть и те, кто считает этот тест относительным. И приводят пример, когда на новом автомобиле прибор показал 19%. После замены амортизаторов на новые получили опять те же 19%, а «пригрузив» автомобиль, - свыше 60%.

Примечательно, что если на другие параметры автопроизводитель дает конкретные значения с определенными допусками, то здесь подобных цифр изготовитель не предоставляет.

Не стандартизированы такие испытания и нашим ДСТУ. Тем не менее следует заметить, что при высоком профессионализме специалиста такие испытания все же могут быть полезны хотя бы для сравнения работы правой и левой подвески одной оси автомобиля, ведь для безопасности движения и этот фактор имеет значение.

Графический материал по специальному заданию представлен на листе 4.

**Заключение**

В ходе курсового проектирования, согласно заданию, было спроектировано АТП на 93 автобуса МАЗ-103 с детальной разработкой зоны ТО-2. В процессе разработки курсового проекта мы ознакомились с назначением и структурой проектируемого предприятия, произвели технологический расчет предприятия, где решали такие задачи, как обоснование и корректировки исходных данных, расчет производственной программы по ТО и ТР автомобилей, расчет численности работающих, водителей, ИТР, выбор метода организации ТО и расчет постов ТО, ТР, Д; провели расчет площадей производственных, складских и административно-бытовых помещений, зоны хранения автобусов. Ознакомились с организацией технологического процесса ТО и ТР автомобилей, составом текущей службы, общей организацией технологического процесса, с организацией административной связи подразделений технической службы. Произвели технико-экономическую оценку предприятия.

Ознакомились с организацией технологического процесса в зоне ТО-2, подобрали и расставили оборудование. В специальном заданиипроанализированы методы и средства диагностирования ходовой части автомобилей, на примере подвески и амортизаторов.

В графической части нами были показаны планировочные решения: генерального плана, главного производственного корпуса и зоны ТО-2, а также графики и таблицы в соответствии с темой специального задания.

В процессе выполнения курсовой работы применены и закреплены на практике теоретические знания по проектированию автотранспортных предприятий.

# **Список использованной литературы**

1. Болбас М.М,. Капустин Н.М,. Петухов Е.И, Похабов В.И. Проектирование АТП и СТО. Мн."Университетское",1997. - 246 с.
2. Болбас М.М. и др.Учебное пособие по курсу Технологическое проектирование АТП и СТО Мн. БГПА, 1995. -83 с.
3. Шумик С.В., Болбас М.М. Петухов Е.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учеб пособие.Мн.: «Вышэйшая школа», 1988. – 206с.
4. Напольский Г. М. Технологическое проектирование АТП и СТО: Учебник для вузов. М.: Транспорт.1985. -231 с.
5. Краткий автомобильный справочник. – М.:Транспорт, 1982. – 464с. – (Гос. науч.-исслед. ин-т автомоб. трансп.).
6. Капустин Н.М. Проектирование АТП и СТО. Конспект лекций. Мн.: БНТУ, 2002.
7. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/Министерство автомобильного транспорта РСФСР.М.: Транспорт, 1986. 73 с.
8. Общесоюзные нормы технологического проектирования пред­приятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91 /Росавтотранс. -М., 1991.-184 с.
9. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учеб. Пособие для учащихся автотранспортных техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1989. – 240с.
10. Кузнецов Е. С. И др.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов М.: Транспорт, 1991. 413 с.
11. Харазов А.М. и др. Технологическое оборудование для ТО и ремонта автомобилей. Справочник.Москва,"Транспорт",1988. 162 с.