

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ «IDEMITSU»**

Выпускная квалификационная работа бакалавра
направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профилю подготовки «Транспорт»
специализации «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта»

Идентификационный код ВКР: 047

Екатеринбург 2019

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующая кафедрой ЭТ
_____ А.О. Прокубовская
« ____ » _____ 2019 г.

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИП «IDEMITSU»**

Исполнитель:
студент группы ЗАТ – 406С

К.Ю. Грушин

Руководитель:
доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Нормоконтролер:
доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 80 листов машинописного текста, 15 таблиц, 31 использованных источника литературы, 1 приложение на 5 листах, графическую часть на 7 листах формата А1.

Ключевые слова: СТАНЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ЗОНА ТО-1, ЗОНА ТО-2, ЗОНА ТР, ПОСТ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ, ТРУДОЕМКОСТЬ РАБОТ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА.

Грушин К.Ю. Проект реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Idemitsu»: выпускная квалификационная работа К.Ю. Грушин. Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. – 80 с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы «Проект реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Idemitsu»»

2. Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания «Idemitsu»».

3. В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция производственного корпуса станции технического обслуживания «Idemitsu»».

В экономической части проведен расчет экономического эффекта данного проекта, а также рассчитан срок окупаемости капитальных вложений.

Рассмотрены вопросы обеспечения безопасной жизнедеятельности обслуживающего персонала СТО и предложены решения вопросов по охране окружающей среды при проектировании станции технического обслуживания.

В методическом разделе разработаны программы и методика обучения рабочих СТО по повышению квалификации по ремонту автомобилей.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.....	8
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	12
2.1 Назначение и краткая характеристика проектируемого предприятия.....	12
2.2 Расчет годового объема работ станции технического обслуживания.....	12
2.3 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия.....	13
2.4 Расчет числа производственных рабочих	13
2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест	15
2.6 Определение потребностей в технологическом оборудовании..	17
2.7 Расчет площадей зон технического обслуживания и текущего ремонта производственных цехов и складских помещений	19
3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.....	23
3.1 Размещение станции технического обслуживания.....	23
3.2 Архитектурно – планировочное решение станции технического обслуживания.....	25
3.3 Системы и методы организации производства технического обслуживания и ремонта автомобилей.....	26
3.4 Суточный график работы автосервиса.....	26
3.5 Функциональная схема производственного процесса и технологические маршруты.....	27
3.6 Технология выполнения работ по видам технического воздействия.....	28
3.7 Организация труда исполнителей.....	29
3.8 Структура и функции управления производства	30
3.9 Комплекс подготовки производства, его состав и функции.....	31
3.10 Контроль качества технологического обслуживания и текущего ремонта автомобилей	31

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ	
ПРОЕКТА	32
4.1 Безопасность труда.....	32
4.2 Экологичность проекта.....	44
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	54
5.1 Подготовка исходных данных.....	54
5.2 Расчет себестоимости работ	55
Величина, тыс.руб.	57
5.3 Экономическая эффективность проектных решений.....	58
Наименование.....	59
6 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	60
6.1 Разработка программы переподготовки слесарей по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.....	60
6.2 План – конспект урока	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	78

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время, благодаря стабильной экономике, благосостояние людей растет и возникает потребность сделать свой автомобиль более комфортным, защищенным, индивидуальным по внешнему виду, скоростным характеристикам.

Опыт развития службы автосервиса автомобильного транспорта в зарубежных странах показывает, что наряду с крупными предприятиями фирменного обслуживания автомобилей, созданными автомобильными концернами, существует большая сеть небольших фирм и предприятий по техническому обслуживанию и ремонту грузовых и легковых автомобилей.

Предприятия автосервиса получили в условиях нашей страны большое развитие и распространение. Эти предприятия максимально приближены к потребителю и организованы как в больших, так и в малых городах, а также вдоль автомобильных магистралей, где создание крупных предприятий автосервиса экономически невыгодно [5].

Создание предприятий автосервиса не требует больших финансовых и капитальных затрат и допустимо на основе любых форм собственности как личной отдельных граждан, так и коллективной, т.е. каждый гражданин или группа граждан, знакомых с основами технического обслуживания и ремонта автомобилей, могут владеть предприятием автосервиса.

В данной выпускной квалификационной работе с целью повышения эффективности деятельности, предлагается реконструировать существующую станцию технического обслуживания (СТО) «Idemitsu» ИП Фокин Е.В. Реконструкции производственного корпуса станции технического обслуживания ИП Фокин Е.В. имеет ряд принципиальных отличий по решению вопросов организации ТО и Р. Это отражено в настоящем проекте, который учитывает общие тенденции развития в сфере обслуживания автомобилей, принадлежащих гражданам, обобщает опыт, накопленный в этой области, т.е. является примером проекта современной по

конструкции и экономичной в эксплуатации станции технического обслуживания легковых автомобилей.

Объектом исследования является станция технического обслуживания.

Предметом исследования является реконструкция станции технического обслуживания.

Целью данного проекта является разработка проекта реконструкции станции технического обслуживания легковых автомобилей «Idemitsu» г. Заречный.

Задачи работы:

- проанализировать литературу по предметной области, а также изучить документы на современное оборудование по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта;

- обеспечить своевременное и качественное проведение обслуживания и ремонта автомобилей, принадлежащих жителям города Заречный;

- создать условия для уменьшения загазованности атмосферного воздуха, сточных вод и почвы в районе проектируемой СТО;

- организовать полный цикл работ по техническому ремонту на постах СТО;

- обеспечить экономию капитальных и эксплуатационных затрат при проектировании СТО;

- обеспечить повышение квалификации работников, которые будут работать на предприятии.

1.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

С начала 2000-х годов темпы роста парка легковых автомобилей, находящихся в личном пользовании граждан опережают темпы роста производственно-технической базы системы их технического обслуживания. Эта особенность функционирования автомобильного парка страны наблюдается и в настоящее время. Поэтому увеличение объемов и видов услуг по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, принадлежащих населению, неразрывно связано с необходимостью расширения сети предприятий автотехобслуживания, в том числе и СТО. На начало 2000 г парк легковых автомобилей, принадлежащих населению, в Российской Федерации составлял 8.9 млн. при средней насыщенности 60 автомобилей на 1000 человек населения. По данным 1999 года на тысячу человек приходилось в США -580 автомобилей, ФРГ- 463, Швеции - 401. [15]

В настоящее время количество автомобилей на 1000 человек в некоторых регионах РФ достигает уровня экономически развитых стран. При этом, с учетом повышения уровня жизни граждан, вероятно, насыщенность автомобилями еще возрастет.

Рост парка автомобилей индивидуального пользования составит ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие производственно-технической базы для ТО, ремонта и хранения автомобилей; производство и маркетинг запасных частей; обеспечение безопасности движения, улучшение и расширение дорожной сети и что немаловажно для северных районов страны - охрана окружающей среды. [5]

Для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии работы по ТО и ремонту владелец проводит их на автообслуживающих предприятиях или выполняет их полностью или частично сам (или с помощью других лиц). При этом регулярность, современность проведения работ также зависит от самого владельца автомобиля. По сравнению с эксплуатацией лег-

ковых автомобилей государственных предприятий, частные имеют неравномерность распределения парка по территории страны, сезонность эксплуатации, меньшие среднегодовые пробеги, большой срок службы автомобилей (в годах) и ряд других особенностей. [2]

Парк легковых автомобилей населения распределен по России неравномерно: 85-90% автомобилей эксплуатируются в умеренном климатическом районе. Город Заречный относится к этим районам и имеет относительно развитую сеть дорог с твёрдым покрытием.

Среднегодовой пробег автомобилей - фактор, характеризующий интенсивность эксплуатации, возрастает 12 тыс. км в настоящее время (данные ГИБДД г. Екатеринбурга). Одним из факторов повышения пробега автомобилей является значительное число владельцев, занимающихся перевозкой населения и мелких грузов, индивидуальной и предпринимательской деятельностью, а также поездки в другие регионы РФ. [18]

В настоящее время в нашей стране списание автомобилей, принадлежащих гражданам, практически не производится, за исключением автомобилей, которые с технической точки зрения восстанавливать не целесообразно или невозможно, что приводит к увеличению срока службы автомобилей. Так, по Советскому району он составляет около 10 лет. Это объясняется повышенным спросом населения на автомобильные перевозки и достаточно высокой их стоимостью.

Кроме того, эксплуатация автомобилей личного пользования также характеризуется длительными простоями в условиях безгаражного хранения, более низкой профессиональной квалификацией водителей, нерегулярным проведением ТО, ремонта и контроля технического состояния автомобиля, частичным проведением ТО и ТР методом «самообслуживания» без соответствующего обеспечения и контроля качества работ. [18]

В настоящее время услуги по обслуживанию и ремонту автомобилей предлагается во многих точках города и пригорода, но эти пункты носят характер мелких мастерских, в которых работы проводятся без современного технологического оборудования с нарушением технологии ТО и ремонта, что

не обеспечивает надлежащее качество выполняемых работ. Стоимость же таких услуг достаточно велика вследствие высокой себестоимости производимых работ. Появление же на рынке услуг специализированных станций технического обслуживания ТО и Р вытеснило бы более слабые и оказывающие дорогие и некачественные услуги мелких организаций. Современные СТО имеют ряд неоспоримых преимуществ, которые привлекают клиентов, так как являются многофункциональными предприятиями в системе автотехобслуживания. Наряду с ТО и Р автомобилей, диагностирования, противокоррозионной обработкой СТО проводят предпродажную подготовку реализуемых автомобилей, обслуживают их в течении гарантийного периода, обеспечивают запасными частями, подготавливают автомобили к обязательному техническому осмотру, предоставляют техпомощь на линии, консультируют по вопросам технической эксплуатации.

Нельзя не заметить, что в развитых странах постепенно вытесняется та практика, когда водитель-автолюбитель занимается техническим обслуживанием, уходом и проверкой автомобиля. Недостаток квалификации, нехватка времени у владельца, подъём жизненного уровня, растущие требования владельцев, усложнение конструкции автомобилей вследствие технического прогресса неизбежно приводят к профессионалам, к работникам автосервиса. С другой стороны современные технологии, уровень применяемых станков и оборудования, налаженная система поставки запасных частей, высокий профессиональный уровень персонала СТО и опыт работы, удачное строительно-технологическое решение производственных зданий и сооружений позволяет снизить себестоимость работы и сделать услуги доступными автолюбителям [18].

Основными показателями, по которым производят оценку проектных решений СТО являются: число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, полезная площадь здания и площадь участков. Основными исходными данными, принятыми в проектах для расчёта этих показателей, являются трудоёмкость ТО и ТР на один автомобиль в год и режим работы СТО. Для определения технико-экономических показателей используются удельные

показатели на один рабочий пост: число производственных рабочих; площадь производственно-складских помещений, площадь административно-бытовых помещений; площадь территорий; число комплексно обслуживаемых автомобилей (заездов) в год [31].

Для обоснования типа станции примем во внимание, что СТО находится практически в центре города, имеющего высокую концентрацию автомобилей и разномарочный состав. Проектируемая станция расположена рядом с проектируемой областной и федеральной трассами. Целесообразно спроектировать СТО задавшись некоторой численностью населения $N_{ж.р.}$, которую, как предполагается, станция будет обслуживать. Исходя из здравого смысла $N_{ж.р.}$ не следует принимать равным числу жителей г. Екатеринбурга, а вести расчет ориентировочно на жителей близлежащих районов, т.е. $N_{ж.р.} = 84500$ чел.

Тогда количество обслуживаемых СТО автомобилей определится как:

$$A_0 = \frac{N_{ж.р.} \cdot A_y \cdot K}{1000} = \frac{84500 \cdot 60 \cdot 0,75}{1000} = 3800,$$

где $A_y = 60$ авт./1000 жит. – удельное количество автомобилей на 1000 жителей в России.

$K = 0,75 \dots 0,9$ – коэффициент, учитывающий долю владельцев автомобилей, пользующихся услугами станции.

Режим работы СТО должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей.

Этот режим зависит от назначения станции, видов выполняемых услуг и месторасположения. Согласно ОНТП 01-91 в проектах принимается $D_{р.с.} = 305$, а число смен работы в сутки составляет 2.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Назначение и краткая характеристика проектируемого предприятия

Станция технического обслуживания «IDEMITSU» предназначена для предоставления услуг населению г. Заречного по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

Производственное здание СТО запроектировано в легких металлоконструкциях комплектной поставки. Вспомогательное здание запроектировано в сборных железобетонных конструкциях.

Обоснование мощности СТО

При проведении анализа количества обращений на СТО, выяснилось, что, в среднем, на существующие автосервисные предприятия обращаются 12-18 автомобилей в день. [3]

В год это составляет в среднем 3800 автомобиле - заездов.

Следовательно, количество автомобилей обслуживаемых в СТО в год:

$$N_z = \frac{N_c \times D_{pr}}{d}, \quad (2.1)$$

где N_c – число заездов автомобилей в сутки, $N_c = 12$ ед.,

D_{pr} – число рабочих дней СТО,

d – число заездов одного автомобиля в год, $d = 4$.

$N_{г} = 978$ авт./год.

2.2 Расчет годового объема работ станции технического обслуживания

Годовой объем работ [20]

$$T = \frac{N_z \times L_z \times t}{1000}, \quad (2.2)$$

где $N_{г}$ – число автомобилей, обл., в год;

Драб. – число рабочих дней в году;

$t_{сп}$ – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР чел-час/км.

Годовой объем работ уборочно-моечных работ рассчитывается на 1000 км пробега:

$$T_{y-m} = N_{г} \times d \times t_{y-m} \text{ чел-час}, \quad (2.3)$$

где $N_{г}$ - годовое число обслуживаемых автомобилей;

d – число заездов на уборочно-моечные работы на 1000 км. пробега;

t_{y-m} – трудоемкость одного заезда.

2.3 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия

Кроме основных работ по обслуживанию и ремонту автомобилей в автосервисном предприятии производятся вспомогательные работы: обслуживание и ремонт технологического оборудования, прием и выдача автомобилей клиенту, перегон автомобилей, выдача запасных частей, уборка помещений и др.

Объем работ по самообслуживанию принимается 15-20% от общего годового объема работ по ТО и ТР [3].

$$T_{всп} = 13065 \text{ чел-час}. \quad (2.4)$$

Общий годовой объем по видам обслуживаний заносим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 -Годовые объемы работ по ТО и ТР

Годовой объем ТО и ТР, чел-час.	Годовой объем уборочно-моечных работ, чел-час.	Годовой объем вспом. работ, чел-час.
985	11398	13065

2.4 Расчет числа производственных рабочих

Численность ремонтно-обслуживающего персонала рассчитывается по годовой трудоемкости:

$$\text{Списочное количество рабочих } K_{ш} = \frac{T_{гi}}{\Phi_{ш}}; \quad (2.5)$$

$$\text{Явочная численность рабочих } K_{явоч} = \frac{T_{гi}}{\Phi_{явоч}}; \quad (2.6)$$

где $T_{гi}$ – годовая трудоемкость i -го вида работ, чел-час;

$\Phi_{ш}$ и $\Phi_{явоч}$ – штатный (списочный) и годовой фонд технологически необходимого рабочего.

$\Phi_{явоч} = 2070$ часов при односменной работе. $\Phi_{явоч} = 2816$ часов при 1,5 сменной.

$\Phi_{явоч} = 2745$ часов для вредных условий труда

$\Phi_{ш} = 1860$ часов при односменной работе (мойщики).

$\Phi_{ш} = 2790$ часов при 1,5 сменной. $\Phi_{ш} = 2760$ часов. $\Phi_{ш} = 2730$ часов.

Распределение рабочих по объектам работ производится пропорционально трудоемкости работ соответствующих постов, которая определяется по удельной нормативной трудоемкости отдельных видов работ ТО и ТР. [6]

Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам с расчетом штата рабочих представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 -Распределение объема работ по видам с расчетом штата рабочих

Виды работ	Доля объема работ		Годовой фонд времени, час.		Явочная численность рабочих, чел.		Списочная численность рабочих, чел.	
	%	Чел-час.	Фявоч	Фш	Расч.	Пр ин.	Расч.	Пр ин.
Уборочно-моечные:	80	10871	3105	2790	3,5	4	3,9	4
Уборочные	20	2718	3105	2790	0,87	1	0,97	1
Моечные	25	25139,5	3105	2760	8,09	8	9,1	9
Диагностические	24	24222,1	3105	2760	7,8	8	8,8	9
ТО – 1, ТО – 2								
Регулировочные по установке углов колес	5	5027,9	3105	2760	1,7	2	1,9	2
Обслуживание и ремонт приборов системы питания, электротехнические	18	18100,4	2745	2730	6,6	7	6,63	7
Шиномонтажные	5	5027,9	3105	2760	1,7	2	1,9	2
ТР узлов и агрегатов	15	15744,9	3105	2760	5,0	5	5,7	6
Доп. оборудование	3	50278,9	3105	2760	1,9	2	1,9	2
Аккумуляторные	5	3148,9	2745	2730	1,14	1	1,14	1

Число вспомогательных рабочих принимается 15-20%, а инженерно-технических - 20-25% от числа производственных рабочих.

Общее число производственных рабочих 43 человека. Число ИТР – 9 человек. Вспомогательных рабочих – 6 человек.

2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Расчетом определяется число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания и хранения. [6]

Рабочие посты. Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов:

$$P = \frac{T \times \varphi}{(\Phi_n \times k_{cp})}, \quad (2.7)$$

где T – годовой объем постовых работ, чел-час;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,1$;

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста;

k_{cp} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Годовой фонд рабочего времени поста:

$$\Phi_n = D_{p.z} \times T_{см} \times C \times \eta, \quad (2.8)$$

где $D_{p.z}$ – количество рабочих дней в году, $D_{p.z} = 365$;

$T_{см}$ – продолжительность смены $T_{см} = 10,5$ час.;

C – число смен, $C = 1,0$;

$\eta = 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число работающих на одном посту принимается 1,5 – 2,5 человека.

При механизации уборочно-моечных работ, число рабочих постов:

$$P_{eo} = \frac{N_c \times \varphi_{eo}}{(T_{об} \times A_y \times \eta)}, \quad (2.9)$$

где N_c – суточное количество заездов автомобилей,

$\varphi_{\text{ео}} = 1,2$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ;

$T_{\text{об}}$ – суточная продолжительность работы участка;

$A_{\text{у}}$ – производительность моечной установки, авт./час.;

$\eta = 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

Суточное число заездов в СТО:

$$N_c = \frac{N \times d}{D_{\text{рз}}}, \quad (2.10)$$

где N - число автомобилей обслуживаемых проектируемым СТО;

d – число заездов одного автомобиля в год.

Вспомогательные посты: Число постов на участке приемки автомобилей рпр определяется в зависимости от числа заездов автомобилей в СТО d и времени приемки автомобилей $T_{\text{пр}}$,

$$P_{\text{пр}} = \frac{N \times d \times \varphi}{(D_{\text{рз}} \times T_{\text{пр}} \times A_{\text{пр}})}, \quad (2.11)$$

где $\varphi = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{\text{пр}}$ – суточная продолжительность работы участка;

$A_{\text{пр}} = 3$ авт/час., - пропускная способность поста приемки.

Для расчета постов выдачи автомобилей, условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобиля на станцию [20].

В остальном, расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей:

$$P_{\text{выд}} = \frac{N \times d \times \varphi}{(D_{\text{рз}} \times T_{\text{выд}} \times A_{\text{выд}})}, \quad (2.12)$$

Автомобиле-места ожидания. Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках автосервисного комплекса составляет 0,3-0,5 на один рабочий пост.

Автомобиле-места хранения. Предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и Р.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест:

$$P_z = \frac{N_c \times T_{np}}{T_\epsilon}, \quad (2.13)$$

где T_ϵ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

T_{np} - среднее время пребывания автомобиля в СТО после его обслуживания до выдачи владельцу.

$T_{np} = 3$ часа.

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3- Количество постов по видам работ и вспомогательных постов

Виды работ	Трудоем- кость, чел.	Количество постов	
		расчетное	принятое
Уборочно-моечные	13589	0,95	2
Диагностические	25139,5	2,6	3
ТО – 1, ТО – 2	24222,1	2,37	2
Регулировочные по установке углов колес	5027,9	0,7	1
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и эл.оборудования	18100,4	1,7	2
Шиномонтажные	5027,9	0,7	1
ТР узлов и агрегатов	15744,9	1,3	1
Участок доп. оборудования	5027,9	0,7	1
Аккумуляторные	3148,9	0,4	1
ИТОГО: 14			
Участок приемки		0,52	1
Участок выдачи		0,52	1
Автомобиле-места ожидания		3,6	4
Автомобиле-места хранения		4,2	4
Стоянка для клиентов и персонала			10

2.6 Определение потребностей в технологическом оборудовании

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы и приспособления, производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса [19].

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на:

- основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.),
- комплектное,
- подъемно-осмотровое,
- подъемно-транспортное,
- общего назначения,
- складское.

При подборе оборудования пользуются «Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента», каталогами, справочниками и т. д.

Количество основного оборудования определяют или по трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования или по степени использования оборудования и его производительности.

Количество оборудования, которое используется периодически, т. е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка [30].

Число единиц подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО и ТР, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов (использование кран-балок, тельферов и других средств механизации).

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и т.п.), который используется практически в течение всей рабочей смены, определяется по числу работающих в наиболее загруженной смене. Количество складского оборудования определяется номенклатурой и величиной складских запасов. [6]

При полной загрузке в течение смены количество единиц оборудования определяется по трудоемкости выполняемых на нем работ:

$$Q = \frac{T_o}{D_z \times T_{cm} \times P_o \times \eta_o}, \quad (2.14)$$

где T_o – годовая трудоемкость работ выполняемая на данном оборудовании чел-час;

Дг – число рабочих дней в году;

Р_о – количество одновременно работающих на этом оборудовании;

η_о = 0,8 – коэффициент использования оборудования по времени.

По производительности количество оборудования определяется:

$$Q = \frac{N_c}{T_c \times P_o \times \eta_o \times P_o}, \quad (2.15)$$

где По – часовая производительность оборудования;

Н_с – суточная программа по данному оборудованию.

При расчете оборудования слесарно-механического участка трудоемкость слесарных работ составляет 20%, станочных – 80%.

Число металлорежущих станков принимается равным 10-12% от числа единиц основного технологического оборудования.

Данные расчетов заносим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 -Количество технологического оборудования по видам работ

Виды работ	Количество технологического оборудования	
	расчетное	принятое
Уборочно-моечные	2,7	4
Диагностические	8,1	8
ТО – 1, ТО – 2	4,1	4
Регулировочные по установке углов колес	1,4	1
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и эл.оборудования	5,9	6
Шиномонтажные	1,6	3
ТР узлов и агрегатов	2,5	2
Участок доп. оборудования	1,02	1
Аккумуляторные	1,6	2
Количество подъемников	9	9
Механический участок	3,4	4
Количество кран-балок	1	1

2.7 Расчет площадей зон технического обслуживания и текущего ремонта производственных цехов и складских помещений

Площадь помещения зоны рассчитывается по формуле [20]:

$$F_z = f \times n \times k_o, \text{ кв.м.} \quad (2.16)$$

где f – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), кв.м.;

n – число постов;

$k_0 = 4 \dots 5$ - удельная площадь помещения на 1 кв.м. площади занимаемой автомобилем.

Приближенно площади цехов и отделений можно определить по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в наиболее многочисленной смене:

$$F_{ц} = f_{p1} + f_{p2} (P_t - 1), \text{кв.м.} \quad (2.17)$$

где f_{p1} – удельная площадь на первого рабочего, кв.м.;

f_{p2} – удельная площадь на последующих рабочих, кв.м.;

P_t – технологическое число рабочих в наиболее многочисленной смене.

Количество многих видов станков, установок и приспособлений не зависит от числа работающих в цехе. Поэтому более точно площадь цехов можно найти умножением суммарной площади горизонтальной проекции оборудования на коэффициент плотности его расстановки:

$$F_{ц} = F_{об} \times k_{пл}, \text{кв.м.} \quad (2.18)$$

где $F_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, кв.м.;

$k_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования.

При настольном или настенном оборудовании в суммарную площадь должны входить площади столов или верстаков, на которых устанавливается оборудование, а не площади самого оборудования. В некоторых цехах оборудуются специальные автомобиле-места. В этих случаях площадь подвижного состава приплюсовывается к площади оборудования. [20]

Площади складских помещений рассчитываются по удельной площади, приходящейся на 1 млн. км. пробега автомобилей. Приведенные нормы корректируются в зависимости от модели подвижного состава, общепаркового пробега и степени разномарочности.

Данные расчетов заносим в таблицу 2.5 и 2.6.

Таблица 2.5 - Площади постов ТО и ТР, диагностики производственных участков

Наименование поста или участка	f1/f2	Кпл	Кп	Площадь, м ² .
Участок мойки		3,5	5	105
Пост диагностики		3,5	5	142
Пост ТО -1, ТО-2		3,5	5	50
Участок обслуживания и ремонта приборов системы питания и Эл. оборудования		4	5	70
Шиномонтажный участок	15/10	4	5	23
Пост ТР узлов и агрегатов			5	
Участок установки дополнительного оборудования		3,5		46
Аккумуляторный участок		3,5	5	14
Механический участок	10/15	3,5	--	41

Таблица 2.6 - Площади складских помещений

Назначение складских помещений	Удельная площадь кв.м.на 1млн.км	Площадь, кв.м.	
		расчетная	принятая
Склад материалов	1,0	27	27
Инструментально-раздаточная кладовая	0,5	13,5	14
Промежуточный склад	0,7	19,0	19

Площадь вентиляционной камеры принимается около 9% от площади производственных помещений. Принимаем 184 кв. м.

Площадь компрессорной на один установленный компрессор принимаем 25 кв. м.

Площадь помещения руководителя – 12 кв.м.

Площадь помещения бухгалтерии – 36 кв.м.

Кабинет приемщиков – 12 кв.м.

Кабинет механика - 12 кв.м.

Зал для собраний и обучения – 2 кв. м. на человека – принимаем 80 кв.м.

Зал ожидания для клиентов – 30 кв. м.

Площадь туалетной комнаты рассчитывают по количеству санитарных приборов из расчета один прибор на 15 человек и площади пола на один прибор равной 2...3 кв. метра [3].

Комнаты для курения располагаются совместно с туалетами. Для мужчин 0,03 кв. м. на одного мужчину и 0,01 кв. м. на одну женщину.

Площадь женского туалета – 5 кв. м.

Площадь мужского туалета – 8 кв. м.

Площадь туалета для клиентов – 3,5 кв.м.

Площади раздевалок со шкафами принимаются из расчета 0,8 кв. м. на человека

Принимаем 44 кв. м.

Площадь душевых – 0,6 кв. м. на одного сотрудник плюс 1,2 кв. м. на душевую кабинку.

Принимаем – 41 кв. м [3].

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

3.1 Размещение станции технического обслуживания

Принципы размещения. Станции технического обслуживания следует располагать вблизи от транспортных магистралей, в легкодоступном месте обслуживаемого района. Планируя привязку станции к дорожной сети, необходимо принимать во внимание то воздействие, которое может оказать создание станции на дорожное движение.

Необходимую площадь под станцию обслуживания определяют с учетом площади всех сооружений, внутренних транспортных путей и стоянок. С точки зрения технологии наиболее подходящим считается квадратный или приближающийся к квадратному участок.

Необходима связь СТО с сетью общественного транспорта. Важно наличие сетей коммуникаций.

Планировка. Станции закрытого типа, изолированные от окружающих объектов, проектируют таким образом, что при размещении в нескольких зданиях вокруг главного производственного здания нужно выполнить кольцевую дорогу с привязкой к ней всех вспомогательных сооружений. Технологические функции станций требуют движение против часовой стрелки. У въезда на станцию необходимо оборудовать стоянку для поступающих автомобилей, а со стороны выезда – стоянку для отремонтированных автомобилей [2].

Внутренние транспортные пути и стоянки. Привязку к автомагистралям осуществляют через ускорительные шлюзы в соответствии с правилами проектирования автомобильных дорог. Для облегчения въезда и выезда со станции следует запретить стоянку и остановку автомобилей около КТП (ворот) и на прилегающих к ним участках. Транспортные пути СТО

целесообразно проектировать на основе данных наиболее вероятных типов автомобилей.

Ширина пути при двухполосном движении должна составлять 6,0 метров, при движении в одном направлении – 4,0 метров. На прямом отрезке ширина 4,0 метров достаточно для того, чтобы можно было проехать мимо стоящего автомобиля. Там, где технологические пути предназначены также для стоянки, ширина их зависит от способа расстановки автомобилей. В местах разгрузки грузовых автомобилей ширина пути должна быть не менее 5,0 метров. Радиус внутренней дуги поворота у путей, предназначенных для легковых автомобилей должен составлять не менее 5 метров, а у путей для грузовых автомобилей – не менее 8 метров. Для станций без полного кругового движения следует предусмотреть места для разворотов.

В целях регулирования движения по станции следует установить знаки дорожного движения, а также нанести необходимые знаки на покрытие путей в соответствии с существующими правилами [2].

Связь между дорожной сетью и стоянкой по возможности следует выполнить так, чтобы стоянка не мешала дорожному движению. На стоянке для автомобилей длиной до 6 метров [2] расстояние от движущегося автомобиля или части здания (радиус внутренней защитной зоны) должен быть не менее 0,2 метров, расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не менее внешней защитной зоны 0,7 метров. При хранении автомобилей расстояние между продольными сторонами легковых автомобилей 0,6 метров. Наиболее экономичным с точки зрения площади является способ перпендикулярной расстановки с заездом на стоянку задним ходом. Ширина подъездного пути 6,0 метров.

Покрытие СТО должна быть пыле- и влагопроницаемой, твердой, легко очищаемой, устойчивой к масляным загрязнениям. Лучше всего этим требованиям отвечает базальтовый бетон и асфальтовое покрытие. Для осевой нагрузки до 2,5 т.с. толщина покрытия должна составлять 16 см [15].

Озеленение станции технического обслуживания. Характеризуется коэффициентом озеленения, который равен отношению площади зеленых насаждений к общей площади предприятия. Зеленые насаждения играют большую роль не только в эстетическом плане, но и с точки зрения охраны окружающей среды: поглощают пыль и шум, сокращают воздействие вибраций, вредные климатические воздействия, поглощают продукты горения топлива.

3.2 Архитектурно – планировочное решение станции технического обслуживания

Расстояние от проезда до стены здания длиной более 20 метров при отсутствии в ней ворот должно быть 1,5 метров. При наличии ворот и длине стены более 20 метров удаление должно быть более и равно 8 метров для одиночных двухосных автомобилей и не менее 12 метров для 3х-осных и автопоездов.

Внешний вид здания должен соответствовать эстетическим представлениям эпохи. Кроме промышленных требований, функция автосервиса, связанная непосредственно с обслуживанием человека, владельца автомобиля, обязывает к обеспечению гибкости обслуживания и комфорта ожидания клиентов. Эта функция служит коммерческим целям также. Предназначенная для этого часть здания должна носить торговый и даже репрезентативный характер [31].

Объемно – планировочное решение здания подчинено его функциональному назначению, обеспечения возможности изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания, требования по охране окружающей среды; противопожарных и санитарно – гигиенических требований.

Одноэтажные производственные здания СТО в основном проектируются каркасного типа с сеткой колонн 6x12 и 12x18 метров. Высота поме-

щений до низа выступающих строительных конструкций согласно рекомендациям [2] для постов ТО и ТР легковых автомобилей равна 4,8 метров.

3.3 Системы и методы организации производства технического обслуживания и ремонта автомобилей

Организация производства заключается в обеспечении взаимодействия между объектами труда (подвижной состав) средствами труда и исполнителями. В основе организации производства лежат критерии обеспечивающие эффективность достижения главной цели - обеспечение высокой эксплуатационной готовности парка автомобилей при рациональных затратах трудовых и материальных средств.

Система ТО и ТР подвижного состава базируется на следующих положениях: плано-предупредительный характер ТО, предупредительный и периодический характер выполнения установленного перечня работ [6].

Ежедневное обслуживание проводится на четырех специализированных постах, оборудованных механической моечной установкой. Зона ЕО располагается в отдельном помещении.

Оборудование и рабочая сила специализируются и закрепляются за определенными операциями, а сами операции следуют одна за другой по ходу технологического процесса: объект труда непрерывно и в одинаковом темпе проходит все операции поточной линии.

Работы в зоне ТР производственного комплекса производятся на специализированных постах, на которых выполняются такие работы как замена двигателей, замена агрегатов и узлов трансмиссии, электрооборудования и т.д.

3.4 Суточный график работы автосервиса

Режим работы зон ЕО и ТР.

- зона ЕО работает в две смены;
- зона ТР работает в две смены, из которых в дневную работают все производственно-вспомогательные подразделения. Во вторую смены осуществляются постовые работы в зоне ТР.

3.5 Функциональная схема производственного процесса и технологические маршруты

Под техническим процессом понимается определенная последовательность работ или операций, выполняемых в соответствии с техническими условиями [19]. При осуществлении технологического процесса ТО и ТР производятся работы, направленные на поддержание технически исправного состояния автомобиля. Рациональная последовательность выполнения работ обеспечивается технической документацией в виде технологических карт, заводских инструкций, технических условий и т.п. Технологический процесс ТО и ТР осуществляется на рабочих постах, т.е. на участках производственной площадки, снабженной оборудованием и приспособлениями, предназначенными для размещения автомобиля и выполнения одной или нескольких однородных работ и включающий в себя одно или несколько рабочих мест.

Технологический процесс ТО и ТР и его организация определяются количеством рабочих постов и мест, необходимых для выполнения производственной программы, технологическими особенностями каждого вида воздействий, возможностью распределения общего объема работ по постам в соответствующих их специализаций и механизацией.

Функциональная схема показывает возможные пути прохождения автомобилем различных этапов производственного процесса.

Часть автомобилей, как правило, ожидает ТО и ТР в зоне хранения или ожидания.

Из зоны хранения исправные автомобили выпускаются на линию.

Схема технологического процесса определяет ряд технологических маршрутов, которые устанавливаются для каждого автомобиля в зависимости от его технического состояния и режима работы [20].

В этих маршрутах принципиально возможными являются необходимость ожидания автомобилей очереди перехода от его предыдущего этапа ТО и ТР к последующему, что является следствием неодинаковой потребности автомобилей в различных видах действий и неравномерности поступления в зоны ТО и ТР.

3.6 Технология выполнения работ по видам технического воздействия

УМР заключается в уборке салона, наружной мойке шасси и кузова, протирки стекол.

Контрольно-диагностические работы заключаются в контроле состояния или работоспособности агрегатов: механизмов, приборов и систем автомобиля в целом по внешним признакам (выходным параметрам) без разборки или вскрытия механизмов.

Регулировочные работы включают в себя регулировочные операции по восстановлению работоспособности агрегатов, механизмов и систем автомобиля с помощью предусмотренных в них регулировочных устройств, до уровня, требуемого правилами технической эксплуатации автомобилей или техническими условиями [19].

Крепежные работы состоят из проверки состояния резьбовых соединений деталей и их креплений, постановка крепежных деталей в замен утерянных или замене негодных.

Электромеханические работы заключаются в проверке внешнего состояния источников электроэнергии и потребителей тока, очистки от пыли и грязи, следов окисления контактных соединений, устранение неисправностей.

Работы по системе питания включают проверку состояния приборов системы питания, герметичности трубопроводов, устранение неисправностей и регулировку по результатам диагностирования.

Смазочно-очистительные работы включают периодическое пополнение и смену масла в картерах агрегатов, смазку подшипников и стартерных соединений трансмиссии, ходовой части, рулевого управления, заправке автомобиля специальными жидкостями, очистка всех фильтров, замена фильтрующих элементов и отстойников системы смазки.

Шинные работы состоят из проверки внешнего состояния шин с целью установления необходимости ремонта, извлечение из протектора застрявших острых предметов, проверки внутреннего давления и доведение его до необходимого значения, кроме того шинные работы при ТО могут включать перестановку и замену шин.

Заправочные работы включают заправку наливного бака автомобиля и пополнение жидкостью системы охлаждения двигателя. [19]

3.7 Организация труда исполнителей

Для координации работ нескольких постов могут использоваться карты-схемы, которые содержат данные по наименованию работ, выполняемых на постах, количества исполнителей, их специальность, занимаемое рабочее место, общую трудоемкость работ на посту, и по каждому исполнителю и по ходу операций, закрепленных за ним.

На основании карты-схемы и операционно-технологической карты может быть составлена технологическая карта на рабочее место [3].

Она включает в себя перечень операций в их технологической последовательности, выполняемых рабочим (исполнителем), наименование инструмента и оборудования, место выполнения (сверху, снизу, сбоку), число однотипных мест обслуживания, норму времени и технические условия.

Технологические карты служат также средством синхронизации работ постов. При помощи карт можно регулировать технологические процессы

путем перераспределения группы работ по постам с учетом их трудоемкости и специализации, расчленение некоторых групп работ, одного назначения на отдельные операции и совмещение их с другими операциями, выполняемых на других постах для выравнивания продолжительности процесса обслуживания по постам, изменение продолжительности операции за счет применения средств механизации или изменение технологического процесса.

Правильная организация рабочих мест ремонтных рабочих на авто-сервисе достигается внедрением на практике типовых проектов рабочих мест, в которых даны рекомендации по его планировке, оснастке, конструкции производственной мебели и другим элементам [3].

3.8 Структура и функции управления производства

В структуре управления раскрываются связи каждой ступени, каждого звена, показывается степень интеграции и специализации функций управления служат:

- оперативность управления - соответствие скорости подготовки и принятие решений темпами осуществления производственных процессов;
- надежность функционирования системы управления;
- гибкость управляющей системы
- мобильность, динамичность
- способность к быстрой перестройке в соответствии с изменениями, происходящими в производстве;
- экономичность - достижение с наименьшими затратами наибольшей производительности труда;
- оптимальность принимаемых решений - создание работниками управления возможности находить наилучшее в данных условиях технические, экономические, организационные решения.

Своеобразие содержания основных функций управления по каждой ступени раскрывается в конкретных функциях управления, учитывающих

особенности управлением системы. Функции управления реализуются людьми, которые группируются по звеньям и ступеням управления [14].

Комплекс текущего ремонта (ТР) объединяет подразделение, производящее работы по замене неисправных агрегатов, узлов и деталей, а также крепежно-регулирующие и другие работы по текущему ремонту непосредственно на автомобиле.

Комплекс подготовки производства (ПП) объединяет структурные подразделения: участок комплектации, промсклад, транспортный участок, инструментальный участок [31].

3.9 Комплекс подготовки производства, его состав и функции

Подготовка производства осуществляется централизованно, комплексом подготовки производства, то есть комплектованием оборотного фонда запчастей, мойку и комплектовку ремонтного фонда, обеспечение рабочих инструментом.

3.10 Контроль качества технологического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

Контроль качества автомобиля является важнейшей частью бесперебойной работы на линии, а также безопасности движения, чистота воздушного бассейна во многом определяется рациональной организацией контроля за техническим состоянием подвижного состава, являющейся важной частью технической службы автосервисного предприятия [6].

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

4.1 Безопасность труда

В настоящее время в нашей стране очень актуален вопрос безопасности жизнедеятельности человека, включающий такие разделы как охрана труда на производстве и в быту и охрана окружающей среды.

В соответствии с положениями конституции ставятся задачи по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, внедрения санитарно-гигиенических условий труда, автоматизации и механизации технологических процессов, внедрение совершенной техники безопасности, снижения трудоемкости работ [4].

В настоящее время в связи с увеличением численности парка легковых автомобилей увеличивается его воздействие на окружающую среду.

Основными факторами, влияющими на окружающую среду, животный и растительный мир, в том числе и на человека, являются отработавшие газы автомобиля, которые содержат окиси углерода, а также окислы свинца.

Наряду с отработавшими газами вредное действие на окружающую среду оказывает шум и вибрация, возникающие при движении автомобиля и работе станции технического обслуживания [7].

Значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду оказывает поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии. Это обеспечивается качественным ремонтом и техническим обслуживанием автомобиля. Для того чтобы уменьшить трудоемкость ТО и ТР, а

также долю ручного труда при выполнении различных видов работ, предусматривается внедрение нового оборудования, обеспечивающего более качественную и совершенную технологию ТО и ремонта, а также диагностику.

При реконструкции цехов, участков предусматривается ряд мероприятий санитарно-гигиенического и технологического назначения, обеспечивающих нормальные, безопасные условия труда ремонтных рабочих.

Опасные и вредные производственные факторы СТО. Условия труда на СТО - это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Эти факторы различны по своей природе, формам проявления, характеру действия на человека. Среди них особую группу представляют опасные и вредные производственные факторы. Их знание позволяет предупредить производственный травматизм и заболевания, создать более благоприятные условия труда, обеспечив тем самым его безопасность. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 опасные и вредные производственные факторы подразделяются по своему действию на организм человека на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические [4].

Физические опасные и вредные производственные факторы подразделяются на: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования и технической оснастки ; передвигающиеся изделия, детали, узлы, материалы; повышенную запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенную или пониженную температуру поверхностей оборудования, материалов; повышенную или пониженную температуру воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенный уровень ультразвука и инфразвуковых колебаний; повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение; повышенную или пониженную влажность воздуха, ионизацию воздуха в рабочей зоне; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточную освещенность рабочей зоны; пониженную контрастность; повышенную яркость света; острые

кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и всего оборудования.

Химические опасные и вредные производственные факторы подразделяются по характеру воздействия на организм человека на токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию, а по пути проникновения в организм человека - на проникающие через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

Биологические опасные и вредные производственные факторы включают следующие биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, спирохеты, риккетсии) и продукты их жизнедеятельности; микроорганизмы (растения и животные) [4].

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на физические и нервно-психические перегрузки на человека. Физические перегрузки подразделяются на статические и динамические, а нервно-психические - на умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

При техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей возникают следующие опасные и вредные производственные факторы: движущихся автомобилей, незащищенных подвижных элементов производственного оборудования, повышенной загазованности помещений отработавшими газами легковых автомобилей, опасности поражения электрическим током при работе с электроинструментом и др.

Требования безопасности при ТО и ремонте автомобилей установлены ГОСТ 12.1.004-91, санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию, правилами по охране труда на автомобильном транспорте и правилами пожарной безопасности для станций технического обслуживания [10].

Технологическое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12. 2. 022-80, ГОСТ 12. 2. 049-80, ГОСТ 12. 2. 061-81 и ГОСТ 12. 2. 082-81.

В зоне ТО и в зоне ТР для обеспечения безопасной и безвредной работы ремонтных рабочих, снижения трудоемкости, повышения качества выполнения работ по ТО и ТР легковых автомобилей работы проводят на специально оборудованных постах, оснащенных электромеханическими подъемниками, которые после подъема автомобиля крепятся специальными стопорами, различными приспособлениями, устройствами, приборами и инвентарем. Автомобиль на подъемнике должен быть установлен без перекосов [4].

Для предупреждения поражения работающих электрическим током подъемники заземляют. Для работы ремонтных рабочих "снизу" автомобиля применяется индивидуальное освещение 220 вольт, которые оборудованы необходимыми средствами безопасности. Снятие агрегатов и деталей, связанное с большими физическими напряжениями, неудобствами, производят с помощью съемников. Агрегаты, заполненные жидкостями, предварительно освобождают от них, и лишь после этого снимают с автомобиля. Легкие детали и агрегаты переносят вручную, тяжелые агрегаты массой более 20кг снимают с приспособлениями и транспортируют на передвижных тележках.

Карбюратор, топливный насос, трубы глушителя снимают при остывшем двигателе. Ремонтные рабочие должны пользоваться исправным инструментом и оснасткой, так как автомобили сами заезжают на посты ТО и ремонта, зона ТО и ТР снабжена принудительно-вытяжной вентиляцией.

Все рабочие места в зонах ТО и ТР должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, приспособлениями. На рабочем месте слесаря по ремонту автомобиля должны быть необходимые оборудование, приспособления и инструмент. Все оборудование и инструмент, запасные части, приспособления располагают в непосредственной близости в пределах зоны досягаемости.

В зоне рихтовки и сварочном цехе на СТО применяют газовую, точечную и электродугую сварку. При сварочных работах основную опас-

ность представляет видимое и инфракрасное излучение, повышенная температура, расплавленный металл и вредные газы.

Сварочные работы выполняются по ГОСТ 12. 3. 003-86, а также на основании Правил техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах и других [4].

Сварочный цех окрашен в светло серый цвет краской с добавлением в нее окиси цинка или титана для поглощения ультрафиолетовых лучей. На рабочем месте сварщика есть стол и стул. Стол оборудован местным отсосом. Плита стола изготовлена из чугуна, а стул с сиденьем - из диэлектрического материала, регулируемый по высоте. Все оборудование электросварочных установок должно иметь исполнение, соответствующее условиям окружающей среды. Корпуса электросварочных установок и другие металлические нетоковедущие части оборудования заземляют.

Для создания здоровых условий труда рихтовщиков в зоне рихтовки предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Для предохранения глаз сварщиков от лучей электрической дуги применяются сварочные шлемы с защитными стеклами. Все рабочие должны быть оснащены спецодеждой и исправным оборудованием.

Электрокарбюраторный цех и пост диагностики оборудуются специальными местными отсосами отработавших газов, так как все работы проводят с работающим двигателем. Кроме того, к рабочим местам карбюратора и электрика подводятся местные отсосы приточно-вытяжной вентиляции [9]. Для охлаждения двигателя автомобиля дополнительно устанавливают передвижной электрический вентилятор. Вентиляция помещения производится в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

Нормативные значения вредных факторов представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Санитарно-технический паспорт зон ТО и ТР

Показатели	Нормативные документы	Единица измерения	Нормативные значения
Шум	СН 2.2.4/2.1.8.562-96	дБА	80
Вибрация	СН 2.2.4/2.1.8.566-96	дБ	92

Запыленность	СанПиН 2.2.4.1294-03	Мг/м ³	SiO ₂ <6
Освещенность	СНиП 23-05-95*	лк	200
Загазованность	СанПиН 2.2.4.1294-03	Мг/м ³	5(NO), 20(CO)

Расчет искусственного освещения зоны технического обслуживания. Целью расчёта осветительной установки является определения числа и мощности светильников, обеспечивающих заданные значения освещенности. Наиболее распространённым методом расчёта является метод с применением коэффициента использования светового потока [26].

Основная формула данного метода имеет вид:

$$F_{\text{Л}} = E \cdot K_3 \cdot S_{\text{Н}} \cdot Z_{\text{Н}} / (N_{\text{С}} \cdot h_{\text{Л}} \cdot \eta), \quad (4.1)$$

где: $F_{\text{Л}}$ – световой поток 1-ой лампы; лм

E – минимально допустимая освещённость; лк

K_3 – коэффициент запаса для светильников. Для производственных помещений с воздушной средой, содержащей в рабочей зоне 1-5 мг/м³ пыли, дыма и копоти $K_3 = 1,8$;

$Z_{\text{Н}}$ – коэффициент неравномерности освещенности, равен отношению средней освещенности горизонтальной условной рабочей поверхности

$E_{\text{СР}}$ к её минимальной освещённости:

$$Z_{\text{Н}} = E_{\text{СР}} / E = 1,1 / 1,3; \quad (4.2)$$

где $S_{\text{Н}}$ – площадь помещения, м²;

$N_{\text{С}}$ – число светильников общего освещения;

$h_{\text{Л}}$ – число ламп в светильнике;

η – коэффициент использования светового потока;

Для определения коэффициента использования светового потока необходимо вычислить индекс помещения:

$$i = b \cdot l / [h \cdot (b + l)] = 4 \cdot 6,5 / [4 \cdot (4 + 6,5)] = 1,3, \quad (4.3)$$

где: b, l, h – длина, ширина и высота помещения, соответственно.

Выбираем светильники типа ОД. В зависимости от коэффициента отражения светового потока от потолка и стен: $\eta = 0,5$. Принимаем три ряда светильников, расположенных на расстоянии 0,75 м, от стены, и с расстоя-

нием между рядами 2 м. Всего шесть светильников (в каждом светильнике по две лампы).

$$F_{\text{Л}} = E \cdot K_3 \cdot S_{\text{Н}} \cdot Z_{\text{Н}} / (N_{\text{С}} \cdot h_{\text{Л}} \cdot \eta) = 200 \cdot 1,8 \cdot 26 \cdot 1,2 / (6 \cdot 2 \cdot 0,5) = 1872 \text{ лм.}$$

По величине $F_{\text{Л}}$ выбираем ближайшую стандартную лампу:

Люминесцентная лампа (по ГОСТ 6825-70)ЛБ-40. Световой поток 2150 лм. Световая отдача 70,0 лм / Вт. Мощность лампы – 40 Вт.

Проверяем расчёт по методу удельной мощности. Этот метод позволяет определить мощность каждой лампы для создания в помещении нормируемого освещения.

$$P_{\text{Л}} = P \cdot S / N = 17 \cdot 26 / 12 = 36,8 \text{ Вт,} \quad (4.4)$$

где $P_{\text{Л}}$ – мощность одной лампы;

S – площадь помещения, м^2 ;

N – число ламп;

P – удельная мощность;

$$P_{\text{а}} = 17 \text{ Вт/м}^2.$$

Расчёты показали, что лампы выбраны правильно согласно СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение». Схема установки ламп приведена на рисунке 4.2.

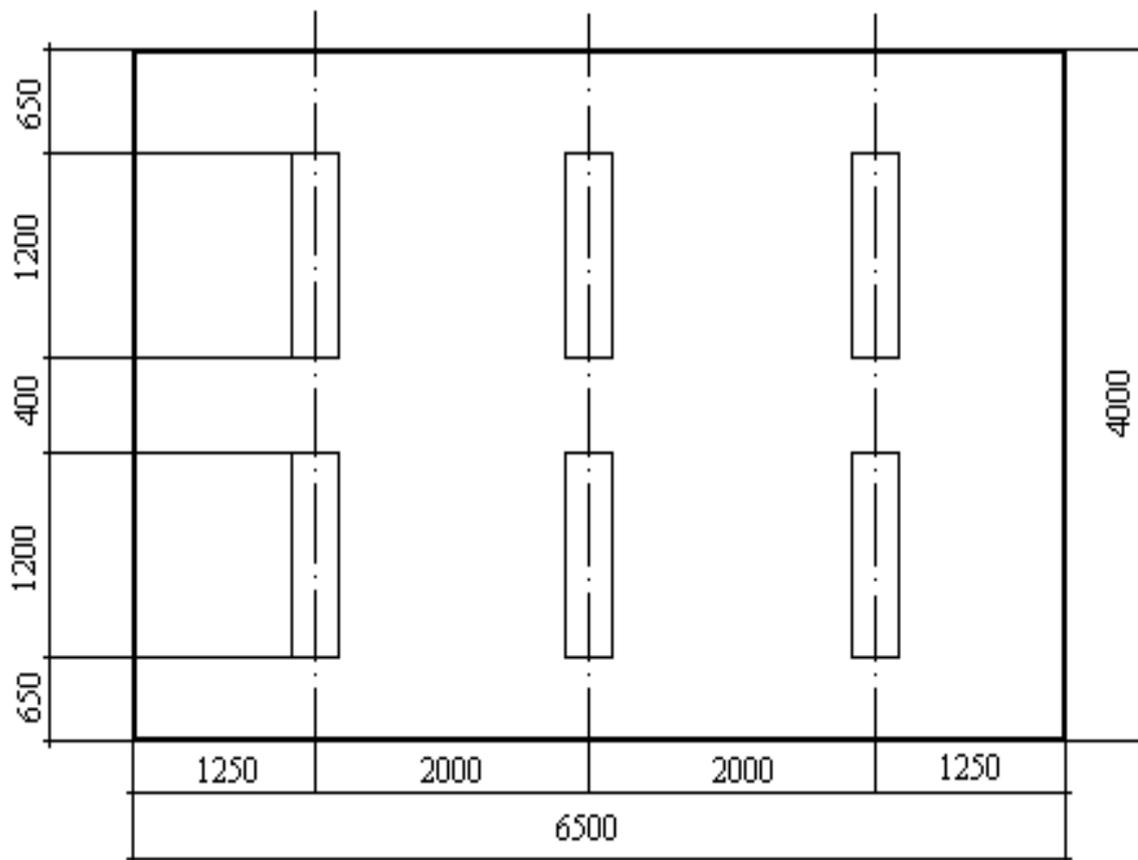


Рисунок 4.2 - Схема установки ламп

Расчет защитного заземления зоны и участков технического обслуживания. Защитное заземление есть преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Принцип действия защитного заземления основан на снижении напряжения относительно земли до допустимых уровней напряжения прикосновения. Соединение металлических нетоковедущих частей оборудования с землей осуществляется с помощью заземляющих проводников и заземлителей [26].

Заземлитель — это совокупность металлических стержней, находящихся в земле и соединенных между собой.

Заземлители бывают *искусственные* (только для заземления) и *естественные* (металлические предметы в земле для иного предназначения). Заземляющие проводники соединяют части заземляемых установок с заземлителем. Естественные заземлители — трубопроводы. [16]

Нормируемой характеристикой является сопротивление защитного заземляющего контура. Согласно ПУЭЭ в электрических установках напряжением до 1000 В. не более 4 Ом, а для установок до 100кВА не более 10 Ом. Присоединение установок к общему заземляющему проводнику осуществляется параллельно и чем меньше мощность заземляемых установок, тем меньше должно быть сопротивление заземления.

Расчет защитного заземления

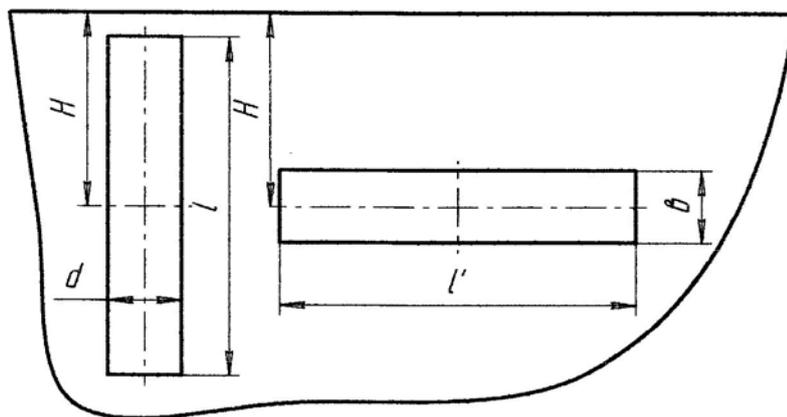


Рисунок 4.3 - Схема заземления металлическим проводником

Сопротивления растекания тока единичного стержня заземлителя определяется по формуле:

$$R_{ст} = \frac{0,366\rho}{l} * \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} * \lg \frac{4H+l}{4H-l} \right), \quad (4.5)$$

где $\rho=10^4$ Ом×см – удельное сопротивление грунта;

$l=250$ см – длина стержня;

$d=6$ см – диаметр стержня;

$H=195$ см – расстояние до оси симметрии стержня.

$$R_{ст}=0,366 \times 10^4 / 250 \times (\lg[2 \times 250 / 6] + 1/2 \times \lg[(4 \times 195 + 250) / (4 \times 195 - 250)]) = 30,27 \text{ Ом.}$$

Количество стержней заземлителей определяется:

$$n = \frac{R_{ст}}{\eta_{ст} * R_{доп}}, \quad (4.6)$$

где $\eta_{ст}=0,48$ – коэффициент использования стержневых электродов;

$R_{доп}=4$ Ом – допустимое сопротивление защитного заземляющего контура.

Для того, чтобы получить сопротивление защитного контура меньше допустимого, в расчетах примем $R_{доп}=3,5$ Ом.

$$n=30,27/0,48 \times 3,5=18 \text{ шт.}$$

Длина полосы определяется:

$$l'=1,05 \times a \times n,$$

где $a=27$ – количество полос.

$$l'=1,05 \times 27 \times 18=510,3 \text{ см. Принимаем } l'=550 \text{ см.}$$

Сопротивление растеканию тока полосы соединительного провода определяем:

$$R_{\dots} = \frac{0,366 \rho}{l_{\dots}} * \lg \frac{2l_{\dots}^2}{b * H}, \quad (4.7)$$

где $b=10$ см – ширина полосы.

$$R_{\text{пол}}=(0,366 \times 10^4 / 550) \times \lg(2 \times 550^2 / 10 \times 195)=379 \text{ Ом.}$$

Сопротивление группового искусственного заземления $R_{\text{гр}}$ равно:

$$R_{\text{гр}} = \frac{R_{\dots} * R_{\dots T}}{R_{\dots} * \eta_{\dots T} * n + R_{\dots T} * \eta_{\dots}}, \quad (4.8)$$

где $\eta_{\text{пол}}=0,42$ – коэффициент использования полосовых электродов.

$$R_{\text{гр}}=30,27 \times 379 / (379 \times 0,48 \times 18 + 30,27 \times 0,42)=3,49 \text{ Ом.}$$

Критерий расчета соблюден, если $R_{\text{гр}} < R_{\text{доп}}$. Рассчитанное заземление удовлетворяет этому критерию так как $3,49 \text{ Ом} < 3,5 \text{ Ом}$.

Параметры защитного заземления:

Стержни $H=195$ см., $l=250$ см., $d=6$ см., $n=18$ шт.;

Полосы $l=550$ см., $b=10$ см., $a=27$ шт.

Пожарная безопасность. Пожарная безопасность на объектах СТО определяется высокой горючестью и взрывоопасностью применяемых в них материалов и веществ: топливо смазочных материалов, кислорода ацетилен, серной кислоты, промасленной ветоши [10]. Возгорание или взрыв могут возникнуть от применения открытого огня в виде спички, паяльной лампы, кузнечного горна, электро или газосварки, искр отработавших газов двигателей внутреннего сгорания, статического электричества, раскаленных деталей при их кузнечной, механической или термической обработке, воспламенении изоляции электропроводов при коротком замыкании или пере-

грузке, попадания топлива на выпущенные коллекторы двигателей, перегрев подшипников.

К наиболее опасным относят участки мойки и обезжиривания деталей, зарядки аккумуляторов, покрасочные, испытания двигателей, регулировки топливных насосов и гидросистем [27].

Все производственные зоны, участки и отделения расположены в здании II степени огнестойкости. По категории взрыво - пожароопасности производства большинство цехов и зон относятся к категории Д (агрегатный, слесарно-механический, электротехнический и др.).

Кузнечно-рессорный, сварочный, медницкий участки относятся к категории производств, применяющих негорючие вещества и материалы в раскаленном виде, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой энергии, искр, пламени (категория Г).

Аккумуляторное, малярное отделения относятся к категории взрывоопасных.

Для тушения пожаров в производственном корпусе проложена автономная система пожаротушения, включающая в себя датчики температуры, дыма, систему подачи воды из резервуара имеющую выход к пожарным гидрантам через 12 м по всей длине здания. Резервуар находится за пределами производственной зоны и включает в себя насосную станцию и бак ёмкостью 1000 м³ [27].

По степени огнеопасности согласно ОНТП-01-91 здание участка относится к категории В. В связи с этим необходимо для улучшения состояния пожаробезопасности согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03), Правил пожарной безопасности для предприятий автотранспорта ВППБ 11-01-96 обеспечить выполнение следующих мероприятий:

- применение строительных конструкций, обеспечивающих II степень огнестойкости зданий;
- разработка плана эвакуации людей и наиболее ценного оборудования через расположенные ворота и двери;

- размещение помещений, имеющих категорию А и Б по взрыво- и пожароопасности у наружных стен здания и отделения их от других помещений несгораемыми строительными конструкциями с предельной огнестойкостью не менее 0,25 часа, обеспечение расчетной площади легко сбрасываемых панелей за счет остекления;
- наружное пожаротушение от наружных гидрантов;
- внутреннее пожаротушение производственных помещений от пожарных кранов;
- оснащение производственных помещений огнетушителями;
- оснащение малярного и краскоподготовительного помещений автоматическими системами пожаротушения;
- предупреждение о возникновении пожара в помещениях посредством установки в них автоматических датчиков и извещателей, сигналы от которых поступают на станцию пожарной сигнализации, установленную в комнате диспетчера;
- вентиляционная система, обуславливающие взрывоопасные помещения, оборудованные вентиляторами в искрозащищенном исполнении с двигателями во взрывоопасном исполнении;
- обеспечение тщательного удаления ГСМ из помещений участка;
- организация контроля за электрооборудованием и его заземлением;
- установка на переносных лампах защитных сетчатых колпаков;
- организация мест для курения в специально отведенных местах;
- проведение еженедельных проверок противопожарной безопасности начальником пожарной охраны совместно с инженером по охране труда. [12]

Кроме системы пожаротушения внутри участков должны быть первичные средства пожаротушения в соответствии с нормами :

- пенные огнетушители,
- порошковые огнетушители,
- ящики с песком, из расчёта, 0.5 м³ песка на 100 м² площади помещения.

- Участок ремонта топливной аппаратуры оснащён:
- пенным огнетушителем ОХП –10;
- порошковым огнетушителем ОП-5;
- ящиком с песком и лопатой.

Разрабатываются мероприятия по эвакуации людей и имущества в случае пожара в безопасное место. Схемы эвакуации вывешиваются на видных местах [10].

4.2 Экологичность проекта

Влияние АТС на окружающую среду. Экологическая безопасность – это свойство транспортного средства снижать степень отрицательного влияния на окружающую среду [23].

Экологическая безопасность имеет широкое значение и охватывает весь процесс использования автомобиля. Можно отметить следующие негативные аспекты, связанные с эксплуатацией автомобилей:

1. Потеря полезной площади земли.

Земля, необходимая для движения и стоянки автомобилей, исключается из других отраслей народного хозяйства (промышленности, строительства, лесного и сельского хозяйства). Расширение улиц и площадей приводит к увеличению территории городов и удлинению всех коммуникаций. Улицы «съедают» город. Кроме того, огромные площади занимают заводы по производству, ремонту автомобилей, службы обеспечения функционирования автомобильного транспорта – АЗС, СТО и прочее.

Даже после своей «смерти» автомобили занимают много места. Свалки старых автомобилей, окружающие многие города мира, занимают драгоценную пригородную землю.

2. Загрязнение атмосферы.

Значительная масса вредных примесей, рассеянных в атмосфере, является результатом работы автомобилей. Источники загрязнения: двигатель,

топливный бак и агрегаты трансмиссии. Основными токсичными веществами являются: углеводороды (СН), окись углерода (СО), окиси азота (NO_x).

Отработавшие газы, смешиваясь с туманом, образуют плотную завесу смога, против которого не найдено еще средств. В наши дни из-за смога резко увеличивается число аллергических заболеваний, инсультов, нервных припадков [15].

3. Истребление природных ресурсов.

На производство и эксплуатацию автомобилей расходуются миллионы тонн высококачественных материалов, что приводит к истощению их природных запасов. При экспоненциальном росте потребления энергии на душу населения, характерном для промышленно развитых стран, скоро наступит такой период, когда существующие источники энергии не смогут удовлетворить потребности человечества. Значительная доля потребляемой энергии расходуется автомобилями, к.п.д. двигателей которых не превышает 0,30... 0,35, следовательно, 65... 70 % энергетического потенциала не используется.

4. Шум и вибрация.

Уровень шума, длительно переносимый человеком без вредных последствий, составляет 80 – 90 дБ. На улицах крупных городов и промышленных центров уровень шума достигает 120 – 130 дБ. Основные источники шума на автомобиле: впускной и выпускной тракты двигателя; шестерни агрегатов трансмиссии, вентилятор и нагнетатели, шины и прочее.

В последнее время обнаружено вредное влияние, оказываемое на человека низкочастотными составляющими шума – инфразвуками (с частотой менее 16 Гц) [4]. Они замедляют зрительные реакции, нарушают работу вестибулярного аппарата, вызывают головокружение.

Колебание почвы, вызываемые движением автомобилей, пагубно сказываются на зданиях и сооружениях.

5. Уничтожение флоры и фауны.

Автомобили, работающие вне дорог, уплотняют верхний слой почвы, разрушая растительный покров. Бензин и масла, пролитые на землю, уско-

ряют гибель растений. Окиси свинца, содержащиеся в выхлопных газах автомобилей, заражают деревья и кустарники. В некоторых случаях плоды фруктовых деревьев, посаженных вблизи автомагистралей, нельзя употреблять в пищу. Они отравлены свинцом.

6. Электромагнитные излучения.

Работа системы зажигания автомобильного двигателя вызывает радио – и телепомехи. Чем выше напряжение в системе, тем больше сферы влияния помех.

Международные требования к выбросам, сбросам. Нормирование токсичности отработавших газов двигателей.

Уменьшение токсичности ОГ достигается в результате законодательного ограничения выброса вредных веществ. С этой целью разработаны стандарты и правила, устанавливающие предельно допустимые нормы выброса CO, CH и NO_x. Кроме того, для дизелей установлены нормы на допустимую дымность ОГ. С 1989 г. США, а с 1992 г. страны Западной Европы от нормирования дымности ОГ перешли к нормированию частиц. Нормы на допустимые токсичные выбросы с ОГ устанавливаются из условий обеспечения санитарных норм на предельно допустимые концентрации токсичных веществ в атмосфере на улицах городов с интенсивным движением автомобилей. С ростом автомобильного парка вводятся все более жесткие нормы. Для того, чтобы заводы могли своевременно разрабатывать мероприятия, требующиеся для выполнения законодательных норм, они публикуются заблаговременно [15].

Нормирование токсичности ОГ является главным стимулом к созданию автомобилей с требуемыми экологическими показателями.

Впервые нормирование токсичности ОГ и картерных газов было введено в 1959 г. в штате Калифорния США. В 1964 г. в этом же штате для автомобилей, начиная с выпуска 1966 г. была введена система контроля токсичности ОГ. В 1970 г. в США был утвержден Государственный (федеральный) стандарт, основой которого явился Калифорнийский стандарт. [7]

С 1970 г. Европейской Экономической комиссией ООН рекомендованы единые для государств Европы Правила оценки токсичности ОГ и картерных газов (Правила № 15 и № 49).

С 2000 г. в странах Европейского экономического сообщества должны выполняться Правила № 83.03, Правила № 49 и Правила № 24.

В нашей стране нормирование токсичности ОГ началось в 1970 г. (ГОСТ 16533-70).

В настоящее время существуют разные стандарты, разработанные для США, Европы и Японии, представляющих собой регионы с наиболее жестким нормированием выбросов. Эти стандарты постоянно совершенствуются, а нормы становятся все более жесткими. При этом сформировалась четкая тенденция приближения европейских стандартов к стандартам США, а наши стандарты уже сейчас во многом идентичны Правилам № 83.03 ЕЭК ООН, предусматривающим пять типов испытаний [31].

В Австралии и Канаде при разработке законодательства в области токсичности ОГ за основу приняты американские стандарты, которые являются более жесткими, чем европейские.

В настоящее время в РФ действует комплекс стандартов на токсичность ОГ двигателей с искровым зажиганием (рисунок 5.4).

Существуют отдельные стандарты на проверку токсичности ОГ в эксплуатационных условиях и при приемочных, периодических и инспекционных испытаниях.

Из 10 основных загрязнителей воздушной среды, включенных в предложенную ООН таблицу, окись углерода стоит на втором месте. Причиной образования оксида углерода и углеводородов в отработавших газах является неполное сгорание топлива, которое особенно велико при использовании богатой горючей смеси, поступающей в цилиндр двигателя [31].



Рисунок 4.4 - Комплекс стандартов на токсичность ОГ

Оксиды азота образуются в процессе сгорания топлива в зонах с высокой температурой. [12] Процесс окисления азота становится заметным лишь при нагревании до температуры более 1700°С. Столь высокая температура имеет место в зонах, где сгорание происходит при давлении, близком к максимальному в цикле.

Поэтому образование оксидов азота идет тем интенсивнее, чем выше максимальное давление цикла. Кроме того, на количество образовавшихся оксидов азота сказывается наличие свободного кислорода, который ускоряет окисление.

Наибольшее содержание их наблюдается при слегка обедненных смесях, когда температура горения достаточно высока и имеется достаточное количество свободного кислорода. Обеднение смеси (с этого уровня) снижает температуру горения, а обогащение – концентрацию свободного кислорода. В обоих случаях имеет место снижение концентрации оксидов азота.

Таблица 4.2 - Состав отработанных газов, %

Компоненты	Двигатели	
	карбюраторные	дизельные

Азот	74 – 77	76 – 78
Кислород	0,3 – 8	2 – 18
Пары воды	3 – 5,5	0,6 – 4
Диоксид углерода	5 – 12	1 – 10
Оксид углерода	5 – 10	0,01 – 0,5
Оксиды азота	0 – 0,8	0,0002 – 0,5
Углероды	0,2 – 3	0,009 – 0,5
Альдегиды	0 – 0,2	0,001 – 0,009
Сажа, г/м ³	0 – 0,4	0,01 – 1
Бенз(а)пирен, м / м ³	10 – 20	до 10

Пути и способы решения рассматриваемой проблемы при проектировании СТО. В соответствии с поставленными задачами по охране окружающей среды, в проектируемой СТО, предусматривается решение следующих вопросов:

- регулярно проводить с работниками СТО инструктаж и занятия по основам экологической безопасности;
- очистка воздуха от пыли перед выбросом его в атмосферу предусматривается волокнистыми фильтрами и циклонами вытяжной системы;
- в малярном участке очистка воздуха осуществляется гидрофильтрами через вытяжные решетки в полу;
- утилизация отработанных нефтепродуктов в металлические бочки с запаянными крышками, и их дальнейшая передача на завод по переработке нефтепродуктов,
- утилизация использованных материалов, таких как: загрязненная ветошь, тара, бывшая в употреблении и подвергшаяся загрязнению нефтепродуктами, а также другие материалы, и их дальнейший вывоз на комбинаты по переработке вторичного сырья,
- использование водопроводной воды только для человеческих нужд (мытьё рук, душевые), слив данной воды производится в специальные водосточные каналы.
- экологически вредные отходы складывать только в специально отведенных местах в специальной таре;
- регулярно ремонтировать и очищать канализационные фильтры и отстойники;

- моечно-очистные сооружения должны создавать по замкнутому типу, чтобы исключить попадание токсичных веществ в общие источники водопотребления [31].

Для борьбы с вредными веществами отработавших газов необходимо:

- значительно усовершенствовать работу автотранспорта;
- применить в зонах то, тр и других производственных участках совершенные технологические процессы и современное оборудование;
- расширить парк автомобилей, работающих на экологически более чистом виде топлива;
- применять для технологических целей транспорт на электрической тяге;
- утилизация отработанных нефтепродуктов в металлические бочки с запаянными крышками, и их дальнейшая передача на завод по переработке нефтепродуктов;
- применение отбалансированных силовых агрегатов и узлов трансмиссии.

Правильный расчет системы выхлопа и определение точек ее подвески к кузову.

В воздухе, удаляемом системами вентиляции из авторемонтных участков СТО, даже при качественной очистке присутствуют вредные вещества, аэрозоли и газы, которые попадают в окружающую атмосферу [4].

Удаление основных вредных компонентов из воздуха – окиси углерода, окиси азота и альдегидов – предусматривается путем разбавления их до предельно допустимых концентраций с помощью местной вытяжной вентиляции (секционные и переносные местные отсосы), организацией общеобменной вентиляции – приток вблизи рабочей зоны, вытяжка – из верхней зоны над участком работ.

Очистка воздуха от механических примесей и пыли перед выбросом его в атмосферу предусмотрена волокнистыми фильтрами вытяжной системы.

Для уменьшения вредного воздействия окиси углерода, окиси азота, углеводородов и альдегидов, а в аккумуляторном участке паров серной кислоты и водорода, предусмотрено разбавление их до допустимой концентрации в рабочей зоне приточной вентиляции, с последующим отсосом через

каталитические нейтрализаторы в существующую систему вентиляции выше уровня здания.

Очистка воздуха от других вредных веществ в виду их малой концентрации не предусмотрена [4].

На участке покраски в воздухе, удаляемом системами вентиляции из авторемонтных участков СТО, даже при качественной очистке присутствуют вредные вещества, аэрозоли и газы, которые попадают в окружающую среду.

Удаление основных вредных компонентов из воздуха – окиси углерода, окиси азота и альдегидов – предусматривается путем разбавления их до предельно допустимых концентраций с помощью местной вытяжной вентиляции (секционные и переносные местные откосы), организацией общеобменной вентиляции – приток вблизи рабочей зоны, вытяжка – из верхней зоны над участком работ.

Очистка воздуха от механических примесей и пыли перед выбросом его в атмосферу предусмотрена волокнистыми фильтрами вытяжной системы.

Для уменьшения вредного воздействия окиси углерода, окиси азота, углеводородов и альдегидов, паров серной кислоты и водорода, предусмотрено разбавление их до предельно допустимой концентрации в рабочей зоне приточной вентиляции, с последующим отсосом через каталитические нейтрализаторы в существующую систему вентиляции выше уровня здания.

При выполнении предлагаемых путей и способов влияние на окружающую среду будет сведено к минимуму, в соответствии с этим проект можно считать экологичным. Важной проблемой на предприятиях автомобильного транспорта является рациональное использование водных ресурсов. Сточные воды от мойки автомобилей содержат горючие жидкости и взвешенные вещества, поэтому перед спуском в канализационную сеть они должны очищаться в местных очистных установках.

Сточные воды после мойки автомобилей, ливневые сточные воды, а также производственные стоки могут содержать до 3-5% нефтепродуктов и 10-15% грязи, которые загрязняют не только водосточные канализацион-

ные системы, но и естественные водоемы. С целью нейтрализации этих веществ на территории СТО предусмотрено твердое покрытие проездов, препятствующие проникновению загрязнений в почву. Организован отвод атмосферных стоков посредством устройства водоприемных каналов и сети ливневой канализации, устройство ливневых сооружений [15].

Сточные воды от производственных зон и участков очищаются в нейтрализаторе, расположенном в очистных сооружениях. Основным загрязнителем сточных вод являются: кислоты, щелочи, горюче смазочные материалы и взвешенные частицы грязи и механических примесей. Нейтрализация примесей щелочи осуществляется 10%-ным водным раствором серной кислоты. Перемешивание стоков в нейтрализаторе производится с помощью сжатого воздуха [4].

Сточные воды после мойки одного автомобиля могут содержать до 0,5 кг нефтепродуктов и до 3 кг грязи. Чтобы не загрязнять водостоки и предупреждать попадание нефтепродуктов вместе, со сточными водами в обратную систему, мойка оборудуется грязеотстойниками и топливомаслоуловителями.

В грязеотстойнике (рисунок 4.5) вода с мойки по трубе 1 поступает в емкость 3. Взвешенные частицы грязи и механических примесей теряют скорость и оседают на дно. Очищенные стоки через водослив 4 по трубе 5 поступают в топливомаслоуловитель.

Рисунок 4.5 – Грязеотстойник:

1-входной лоток; 2-отстойная камера; 3-выходной лоток; 4-прямик.

В грязеотстойнике вода с мойки по трубе поступает во входной лоток 1. Взвешенные частицы теряют скорость и оседают в приямок. Очищенная вода через выходной лоток по трубе стекает в топливомаслоуловитель. Схема топливомаслоуловитель представлена на рисунке 4.6.

Очищенная от механических примесей вода из грязеотстойника по трубе 1 поступает под колпак 2 и далее заполняет колодец 3 до уровня кромки водослива 4. Далее очищенная вода поступает в обратную систему водоснабжения.

Предприятия и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками выделения вредных и опасных факторов в окружающую среду, должны отделяться от жилой застройки санитарно-защитными зонами [23]. На рассматриваемом предприятии санитарно-защитная зона располагается между производственными помещениями.

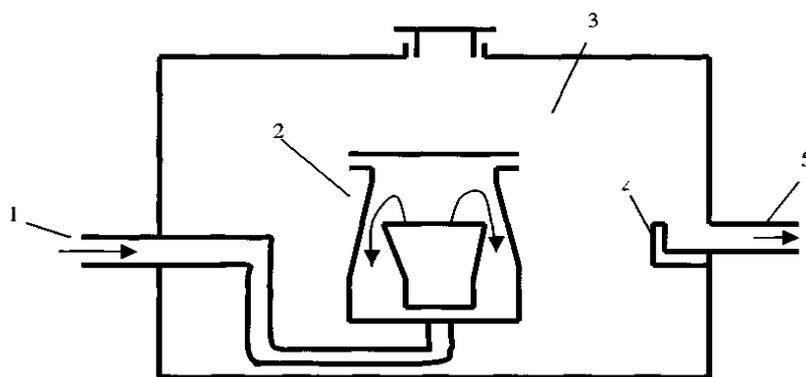


Рисунок 4.6 - Схема топливомаслоуловитель :

- 1 - труба для воды из грязеотстойника; 2 – колпак; 3 – колодец; 4 – водослив;
5 - труба обратной системы.

Ширина санитарно-защитной зоны, установленная для предприятий этого класса согласно санитарных норм составляет 50 метров. На предприятии в санитарно-защитной зоне располагаются зелёные насаждения и склады. Для улучшения состояния санитарно-защитной зоны предлагается увеличить количество зелёных насаждений, составляющих санитарно-защитную зону.

В связи с этим на всей территории СТО и вокруг планируется создание зеленой зоны в виде газонов и зеленых насаждений. Они создают защитную зону, уменьшающую шум, а также поглощают из воздуха углекислый газ, пыль и другие вредные вещества [23].

Значительное уменьшение вредного воздействия на окружающую среду происходит от технического состояния автомобиля. Технически исправное состояние автомобилей обеспечивается их качественным ремонтом и техническим обслуживанием, что и является главной целью данного дипломного проекта.

При внедрении предлагаемых мероприятий в технологический процесс СТО влияние на окружающую среду будет сведено к минимуму, в соответствии с этим проект можно считать экологичным.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Подготовка исходных данных

Для расчета экономической эффективности проектируемой СТО информации собиралась из различных источников проектно-сметной документации строящихся и уже существующих СТО [1]. Стоимость оборудования составляется по сборнику спецификаций оборудования и составляется с учетом 15% затрат на монтаж оборудования от общей его стоимости.

Таблица 5.1 - Структура производственно-технической базы

№ пп	Показатель	Ед. измерения	Величина показателя
Здания			
1	стоимость зданий – всего	тыс.руб.	159979,2
2	общая площадь зданий	м ²	2044
3	средняя высота зданий	м	4,8
4	стоимость 1 м ³ зданий	руб.	16000
Сооружения			
1	стоимость сооружений	тыс.руб.	15997,9

2	в процентах к стоимости зданий	%	10
Оборудование и инструменты и инвентарь			
	Стоимость оборудования – всего	тыс.руб	1120
	Итого стоимость ПТБ	тыс.руб.	177097,1

Таблица 5.2 - Численность и заработная плата работников СТО

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Ремонтные рабочие	Подсобно-вспомогательные	Продавцы	Руководители	Специалисты	Служащие
1	Численность по категориям	Чел.	43	6	10	8	17	8
2	Средний месячный оклад	руб.	9976	5551	9870,9	12345	11123,7	9671

5.2 Расчет себестоимости работ

Себестоимость работ по ремонту, техническому обслуживанию определится затратами отнесенными к годовой трудоемкости всех работ.

Затраты состоят из материальных затрат, затрат на оплату труда, отчислений на социальные нужды [30].

Годовая заработная плата рассчитывается как сумма годовых заработных плат всего персонала СТО.

Заработная плата ремонтных рабочих:

$$ЗП_{pp} = TC \cdot TZ \cdot K_{np} \cdot K_{дон} \cdot K_p, \text{ тыс.руб.}, \quad (5.1)$$

где TC – средняя часовая тарифная ставка ремонтного рабочего СТО.

TZ – трудозатраты ремонтных рабочих.

Средняя часовая тарифная ставка ремонтного рабочего СТО определяется по выражению:

$$TC = TC_1 \cdot K_T \text{ руб.} \quad (5.2)$$

где TC_1 – тарифная часовая ставка РР первого разряда.

K_T – тарифный коэффициент.

$$TC = 28,86 \cdot 1,7 = 49,1 \text{ руб.}$$

Трудозатраты ремонтных рабочих определяются по выражению

$$TZ = t_c \cdot D_{P.G.} \text{ чел.ч} \quad (5.3)$$

где $D_{P.G.}$ – дни работы в году;

t_c – время смены.

$$TЗ = 8 \cdot 305 = 2440 \text{ чел.ч}$$

Подставив значение полученных выражений вычисленных по формулам (5.2) и (5.3) в выражение (5.1) получим:

$$ЗП_{pp} = 49,1 \cdot 2440 \cdot 1,25 \cdot 1,09 \cdot 1,15 = 19147 \text{ тыс.руб.},$$

Трудозатраты подсобно-вспомогательных рабочих принимаем на уровне 30 % от трудозатрат ремонтных рабочих.

Заработная плата подсобно-вспомогательных рабочих:

$$ЗП_{pp} = TC_{p-p} \cdot TЗ_{П-В} \cdot K_{np} \cdot K_{дон} \cdot K_p \text{ тыс.руб.}, \quad (5.4)$$

где $TЗ_{П-В}$ - трудозатраты подсобно-вспомогательных рабочих.

TC_{p-p} - средняя часовая тарифная ставка подсобно-вспомогательного рабочего СТО.

TC_2 – тарифная часовая ставка подсобно-вспомогательного рабочего.

Трудозатраты подсобно-вспомогательных рабочих определяются по выражению:

$$TЗ_{П-В} = 0,3 \cdot TЗ = 0,3 \cdot 2440 = 732 \text{ чел.ч} \quad (5.5)$$

Средняя часовая тарифная ставка подсобно-вспомогательного рабочего СТО определяется по формуле:

$$TC_{p-p} = TC_2 \cdot K_T = 24,6 \cdot 1,7 = 41,8 \text{ руб.} \quad (5.6)$$

Подставив значение полученных выражений вычисленных по формулам (5.5) и (5.6) в выражение (5.4) получим:

$$ЗП_{pp} = 41,8 \cdot 732 \cdot 1,25 \cdot 1,09 \cdot 1,15 = 1564,4 \text{ тыс.руб.},$$

Заработная плата руководящих работников, продавцов, специалистов и служащих составляет:

$$ЗП_p = 12345,2 \cdot 8 \cdot 12 = 1185,13 \text{ тыс. руб.}$$

$$ЗП_{пп} = 9870,9 \cdot 10 \cdot 12 = 1184,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$ЗП_{сп} = 11123,7 \cdot 17 \cdot 12 = 2269,23 \text{ тыс. руб.}$$

$$ЗП_{сл} = 9671 \cdot 8 \cdot 12 = 928,42 \text{ тыс. руб.}$$

$$\sum ЗП = 19147 + 1564,4 + 1185,13 + 1184,5 + 2269,23 + 928,4 = 27464,2 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления на социальные нужды определяются от общей суммы заработной платы всех категорий работающих, составляет 26%.

$$Z_{cn} = 0,26 \cdot \sum ЗП \text{ тыс. руб.} \quad (5.7)$$

где Z_{cn} - затраты на соц. нужды.

$$Z_{cn} = 0,26 \cdot 27464,2 = 7140,64 \text{ тыс. руб.}$$

Материальные затраты рассчитываются по нормам затрат на ТО и Р.

$$Z_m = N_{то,тр} (0,74 \cdot Z_{м\text{малк}} + 0,16 \cdot Z_{мосм} + 0,1 \cdot Z_{м\text{ср.к}}) \cdot K \text{ руб} \quad (5.8)$$

где Z_m - затраты материальные

$N_{то,тр}$ - число заездов на ТО и ТР.

$$Z_m = 46800 \cdot (0,74 \cdot 4,51 + 0,16 \cdot 4,02 + 0,13 \cdot 7,91) \cdot 10 = 2334 \text{ тыс. руб}$$

Определим величину амортизационных отчислений. Для этого прием усредненную норму амортизации - 1,7% от стоимости здания:

$$A_z = \frac{1,7 \cdot 159979,2}{100} = 2719,6 \text{ тыс.руб.}$$

Амортизация сооружений:

$$A_c = \frac{5 \cdot 159979,2}{100} = 7998,9 \text{ тыс.руб.}$$

Амортизация оборудования и инструмента:

$$A_{ои} = \frac{8 \cdot 159979,2}{100} = 12798,3 \text{ тыс.руб.}$$

$$\sum A = 2719,6 + 7998,9 + 12798,3 = 23516,8 \text{ тыс.руб.}$$

Прочие (накладные расходы) затраты берутся в размере 3% от всех затрат.

$$\begin{aligned} ПЗ &= (\sum ЗП + Z_{cn} + Z_m + \sum A) \cdot 0,03 = \\ &= (27464 + 7140,64 + 2334 + 23516,8) \cdot 0,03 = 60455,44 \text{ тыс.руб} \end{aligned}$$

Итоговые данные расчета себестоимости по всем статьям и данные по калькуляции единицы транспортной продукции сводятся в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Калькуляция себестоимости работ

№ п/п	Показатель	Величина, тыс.руб.
1	Материальные затраты	2334

2	Затраты на оплату труда	27464
3	Отчисление на соц. нужды	7140,64
4	Амортизация основных фондов	23516,8
5	Прочие затраты	3839,3
6	Трудозатраты годовые СТО тыс.чел.-ч.	284,3
7	Себестоимость 1 чел.-ч.	0,136

5.3 Экономическая эффективность проектных решений

Доходы СТО складываются из стоимости за 1 час работы по видам работ умноженным на годовую трудоемкость данного вида услуг [1].

Финансовые ресурсы, предназначенные для воспроизводства основных фондов, в соответствии с планом капитальных строительства носят названия капитальных вложений.

$$П = Д - Р, \text{ тыс.руб.} \quad (5.9)$$

где П – прибыль СТО;

Д – валовой доход СТО ;

Р – расходы СТО .

$$П = 156767,7 - 47635 = 109132,7 \text{ тыс.руб.}$$

Срок окупаемости равен отношению капитальных затрат к годовой прибыли:

$$O = \frac{K}{П}, \quad (5.10)$$

где К – капитальные затраты.

$$O = \frac{177097,1}{109132,7} = 1,6 \text{ года.}$$

Внедрение проекта является экономически целесообразным, если срок окупаемости расчетный 1,6 года не превышает установленную нормативную величину для СТО равна 5 лет , но с учетом современных темпов инфляции и неустойчивого состояния экономики в стране.

Таблица 5.4 - Прибыль СТО (валовая)

Показатель	Годовая Трудоём- кость работ	Стоимость 1 часа услуг руб.	Величина тыс.руб
1	2	3	4
Доходы от работ по диагностике	7095	240	1702,8
ТО	17737	520	9223,2
Смазочные	3547	320	1135,0
Регулировка пер. кол.	7095	420	2979,9
Ремонт и регулировка тормозов.	5321,2	430	2288,1
Электротехнических	7095	470	3334,6
Системам питания	7095	470	3334,6
Аккумуляторам	3547	400	1418,8
Шиномонтажу	1773	350	620,55
Ремонту узлов, агрегатов	14190	700	9933,0
Сварочные	17737	600	10642,2
Жестяницкие	12416	700	8691,2
Медницкие	10642	600	6385,2
Арматурные	88608	500	44304,0
Окрасочные	17925	1000	17925,0
Противокоррозионные	17550	1000	17550,0
Обойные	5321	600	3192,6
Уборочно-моечные	9360	400	3744,0

Окончание таблицы 5.4

1	2	3	4
Оказание техпомощи	17080	300	5124,0
Продажа автомобилей	3% от суммы продаж		525
Продажа запчастей	3% от суммы продаж		525
Хранение автомобилей на платной стоянке		0,833	2189
ВСЕГО:			156767,7

К основным показателям СТО относятся: число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, полезная площадь здания и площадь участка. В соответствии с ОНТП используются не абсолютные, а удельные показатели на один рабочий пост: число производственных рабочих площадей производственно-складских помещений, площади административно-бытовых помещений, площадь территории, число комплексно обслуживаемых автомобилей в год (число заездов) [2].

Таблица 5.5 - Техничко- экономические показатели

№ п/п	Наименование	Величина

1	Капитальные затраты: тыс. руб.	159799
2	Годовые трудозатраты СТО, тыс.чел.-ч.	284,3
3	Валовой доход: тыс. руб.	156767,7
4	Расходы: тыс. руб.	47635
5	Прибыль: тыс. руб.	109132,7
6	Срок окупаемости, лет	1,6

6 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Разработка программы переподготовки слесарей по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств

В методической части работы предлагается методика обучения слесарей по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. Это обусловлено тем, что для успешной работы любого предприятия нужны высококвалифицированные рабочие, в том числе и разрабатываем СТО. Для этого необходимо периодически организовывать курсы повышения квалификации и проводить обучение обслуживающего персонала предприятия. Цель этих курсов состоит в том, чтобы рабочие и специалисты предприятия восстановили в памяти уже имеющиеся знания, а также могли повысить свою квалификацию путем получения новых достижений. Это важно при внедрении в производство нового оборудования и

освоения новых видов продукции, а также при переподготовке или обучению вторым профессиям [13].

Теоретическое обучение рабочих на предприятии проводят инженерно – технические работники из числа руководителей участка или специалистов отдела подготовки кадров. Производственное обучение осуществляется инструктором, из числа квалифицированных рабочих, имеющих стаж работы не менее 3-х лет и образование не ниже среднего профессионального, а также, чтобы разряд был не ниже, чем у того рабочего, который повышает свою квалификацию. Проводится такое обучение непосредственно на рабочих местах.

Обслуживание и диагностику осуществляют рабочие, имеющие специальность слесарей по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Их квалификация должна быть на уровне 4 разряда. Как правило, выпускники профессиональных училищ имеют 2 – 3 разряды, следовательно, необходима их дополнительная подготовка, и поэтому разрабатывается программа дополнительного обучения.

Сравнительный анализ квалификационной характеристики слесаря по ремонту и обслуживанию подвижного состава 3 и 4 разрядов показал, что слесарь по ремонту автомобилей 3 разряда может заниматься разборкой дизельных и специальных грузовых автомобилей и автобусов длиной свыше 9,5 метров, в отличие от слесаря по ремонту 4 разряда, который может заниматься ремонтом и сборкой дизельных и специальных грузовых автомобилей и автобусов длиной свыше 9,5 метров [15].

Слесарь по ремонту автомобилей 3 разряда при ТО может выполнять ремонт и замену узлов и агрегатов средней мощности, а слесарь по ремонту автомобилей 4 разряда производит ремонт и замену сложных узлов и агрегатов, так же они занимаются обкаткой автомобилей и автобусов всех типов на стенде.

Слесарь по ремонту автомобилей 4 разряда производит слесарную обработку деталей по 7 – 10 качеству (2 – 3 классу точности) с применениями универсальных приспособлений, а слесарь по ремонту автомобилей 3 разряда производят слесарную обработку деталей по 11 – 12 качеству с применением универсальных приспособлений.

Для получения 4 разряда слесарь должен знать:

- ремонт и работу агрегатов, узлов и приборов;
- правила и режимы испытания, технические условия и испытание;
- назначение и правила применения сложных испытательных установок;
- методы и способы устранения сложных дефектов;
- электрические и монтажные схемы;
- периодичность и объемы технического обслуживания электрооборудования и основных узлов и агрегатов автомобилей.

Из этого можно сделать вывод, что слесарь по ремонту автомобилей 3 разряда может выполнять ремонт и установку многих агрегатов и узлов под руководством слесаря более высокой квалификации [15].

Для повышения квалификации слесаря по ремонту и обслуживанию автомобилей разработана программа дополнительного образования, которая учитывает данные анализа квалификационной характеристики, которая представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Программа обучения рабочих предприятия

Темы	Количество часов	
	лекция	практические

1. Введение	1	-
2. Охрана труда	4	-
3. Слесарное дело	2	1
4. Устройство автомобиля	40	26
4.1. Классификация и общее устройство автомобилей	2	2
4.2. Двигатель. Общее устройство	6	4
4.3. Общая схема трансмиссии	16	10
4.3.1. Коробка передач	6	4
4.3.2. Ведущие мосты	4	2
4.3. Рулевое управление автомобиля	2	1
4.4. Тормозное управление автомобиля	2	2
4.5. Кабина, платформа, дополнительное оборудование	2	1
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей	38	16
5.1. Система технического обслуживания	2	-
5.2. Средства технического обслуживания	4	2
5.3. Технология и организация ТО и ремонта автомобилей	6	-
5.4. ТО и ремонт двигателя	6	2
5.5. ТО и ремонт приборов системы питания автомобиля	4	2
5.6. Техническое обслуживание и ремонт трансмиссии	4	2
5.7. Техническое обслуживание и ремонт ходовой части	4	2
5.8. Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления, регулировка угла сходимости передних колес	2	2
5.9. Техническое обслуживание и ремонт тормозной системы	2	1
5.10. Обслуживание и ремонт электрооборудования	2	1
5.11. Сборка автомобилей	2	2
6. Испытания автомобилей	2	2
ИТОГО	85	43

В этой части выпускной квалификационной работы разработаем план конспект урока теоретического обучения по теме «Тормозное управление автомобиля». В процессе эксплуатации автомобиля, происходит износ и старение металла, появляется люфт, зазоры. В результате изменяются эксплуатационных параметров автомобиля, которые необходимо поддерживать в допустимых пределах, в соответствии с требованиями, предъявляемыми техническим регламентом «О безопасности колесных транспортных средств» от 21 сентября 2010 г. Особое место для обеспечения безопасной эксплуатации автомобиля отводится его тормозным системам, поэтому в дополнение к программе дополнительного обучения слесарей по ремонту и обслуживанию подвижного состава был разработан план – конспект урока «Тормозное управление автомобиля» [17].

6.2 План – конспект урока

Раздел программы: Техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

Тема урока: «Тормозное управление автомобиля».

Продолжительность: 80 мин.

Цели урока:

- образовательная – дать понятия о регулировке угла сходимости передних колес.

- развивающая – развитие анализировать причины возможных неисправностей при регулировке угла сходимости передних колес.

- воспитывающая – продолжить воспитание сознательного отношения к труду, учебе и технике безопасности [17].

Тип урока: урок усвоения новых знаний.

Структура урока и затраты времени на этапы:

1. Организационная часть - 3 - 5 минут. Приветствие, проверка по списку всех присутствующих, организационные вопросы. Изложение темы и цели урока.

2. Сообщение нового материала 55 - 60 минут.

3. Первичное закрепление нового материала 10-15 минут. Краткий опрос - беседа со слушателями.

Рисунки на доске, плакаты.

Методы преподавания: словесные методы (объяснение), наглядные методы (демонстрация плакатов).

Таблица 6.2 - План – конспект урока «Тормозное управление автомобиля»

Этапы урока	Содержание учебного материала	Описание методики осуществления учебных действий
1	2	3
1.Организац ионный мо-	Тема урока: «Тормозное управление автомоби- ля».	Взаимное привет- ствие, проверка

мент, 3 - 5 мин.	<p>Цели урока: Образовательная – дать понятия о современных тормозных системах автомобилей.</p> <p>Развивающая – развитие способности анализировать причины возможных неисправностей тормозных систем автомобилей.</p> <p>Воспитывающая – продолжить воспитание сознательного отношения к труду, учебе и технике безопасности.</p>	<p>присутствующих и их готовность к уроку. Тема урока, цели.</p>
Изложение Нового материала, 55 - 60 мин.	<p>Безопасность движения автомобилей с высокими скоростями в значительной степени определяется эффективностью действия и безопасностью тормозов.</p> <p>Структура тормозного управления автомобиля и требования, предъявляемые к нему, обусловлены ГОСТ-22895-95. Согласно этому стандарту тормозное управление должно состоять из четырех систем: рабочей, запасной, стояночной и вспомогательной. Системы могут иметь общие элементы, но не менее двух независимых органов управления. Каждая из этих систем включает в себя тормозные механизмы, обеспечивающие создание сопротивления движению автомобиля и тормозной привод, необходимый для управления тормозными механизмами.</p> <p>Классификация тормозных систем, приводов и механизмов (плакат 1).</p> <div data-bbox="448 1014 1187 1167" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[тормозная система.] --> B[рабочая] A --> C[запасная] A --> D[стояночная] A --> E[вспомогательная] </pre> </div> <p>Плакат 1</p> <p>Рабочая тормозная система действует на все колеса автомобиля с целью управления его скоростью и остановки с регулируемой водителем эффективностью.</p> <p>Запасная тормозная система предназначена для уменьшения скорости и остановки автомобиля при отказе рабочей тормозной системы.</p> <p>Стояночная тормозная система предназначена для удержания автомобиля в неподвижном состоянии, в том числе при отсоединенной от двигателя силовой передаче и при отсутствии водителя на рабочем месте.</p> <p>Вспомогательная тормозная система предназначена для длительного торможения автомобиля на за</p>	<p>Применяю репродуктивный метод, что помогает запомнить материал.</p> <p>Речь преподавателя в меру громкая, членораздельная, литературно и технически грамотная. Объяснение ведется, повернувшись к аудитории. В случае записи на доске и выполнение рисунков объяснение не вести.</p> <p>При изложении материала заостряю внимание повышением голоса в том месте, где материал является важным. Те элементы, которые не понятны, стараюсь объяснить лучше.</p> <p>При изложении материала слежу за дисциплиной.</p> <p>Во время объяснения материала показываю плакат №1. Плакаты демонстрировать по мере необходимости, по прохождению учебного материала.</p>

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
---	---	---

	<p>тяжных спусках без использования других тормозных систем.</p> <p>Прицепная тормозная система предназначена для снижения скорости движения, остановки и удержания на месте прицепа, а также его остановки при отрыве от автомобиля-тягача.</p> <p>Совокупность тормозных систем называется <i>тормозным управлением автомобиля</i>.</p> <p>Требования к тормозной системе. Нормативы эффективности торможения.</p> <p>Тормозные свойства регламентированы Правилами № 13 Комитета по внутреннему транспорту Европейской Экономической Комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). В соответствии с этими правилами разработаны национальные стандарты. В РФ для новых автомобилей действует ГОСТ 22895-77, а для автомобилей, находящихся в эксплуатации, – ГОСТ Р 51709-2001.</p> <p>Тормозная система должна быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимально эффективной при торможении автомобиля при различной нагрузке и скорости, - стабильной, - обеспечивать устойчивость автомобиля, - обеспечивать плавность торможения - иметь повышенную надёжность. <p>2. Тормозные механизмы</p> <p>2.1. Назначение и классификация</p> <p>Тормозной механизм автомобиля - это механизм для непосредственного создания и изменения искусственного сопротивления движению автомобиля.</p> <div data-bbox="379 1220 1177 1803" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[Тормозной механизм] --> B[механический (фрикционный)] A --> C[гидравлический] A --> D[электрический] A --> E[компрессорный] B --> F[аэродинамический] B --> G[По расположению] G --> H[По форме поверхностей трения] G --> I[трансмиссионный] H --> J[дисковый] H --> K[барабанный] H --> L[колёсный] K --> M[колодочный] K --> N[ленточный] </pre> </div> <p>Плакат 2 - Структурная схема тормозных механизмов</p>	<p>Плакаты вывешивать на доске повыше, чтобы их было видно с дальних парт. Для изображения на доске выполняет некоторые рисунки цветными мелками. Пользоваться указкой, повернувшись к классу вполоборота.</p> <p>Во время объяснения материала показываю на плакат №1.</p> <p>Основные формулы и определения под запись. Эскизы схем, рисунков перенести в тетрадь. Остальной материал по усмотрению слушателей.</p> <p>Показываю на плакате 2</p>
--	---	---

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
---	---	---

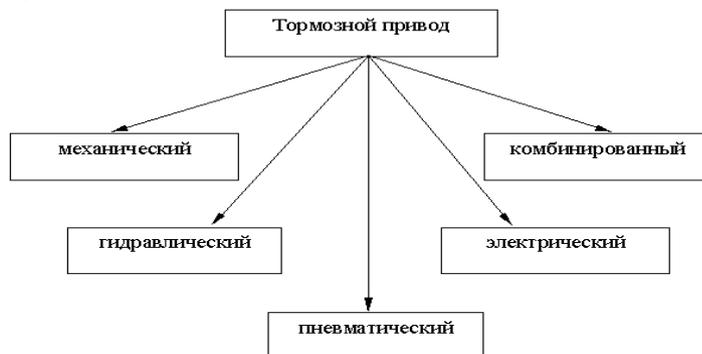
3. Приводы управления тормозных систем Назначение и классификация

Тормозной привод – совокупность устройств, обеспечивающих управление передачей энергии от источника к тормозным механизмам с целью осуществления торможения.

Структурная схема приводов тормозов представлена на плакате 3

Основными требованиями к приводам тормозных систем являются:

- оптимальное распределение усилий между тормозными механизмами передних и задних колес;
- обеспечение плавности торможения;
- при езде по неровным дорогам привод не должен оказывать влияние на тормозные механизмы;
- усилие на педали не должно превышать 15-25 кг;
- ход педали до полного торможения у легковых автомобилей не должен превышать 100-120 мм, у грузовых 150-200 мм;
- должна быть обеспечена легкость регулировки и ухода за тормозами.



Плакат 3 - Структурная схема приводов тормозов.

Достоинства гидропривода в тормозных системах:

- малое время срабатывания тормозов;
- равенство приводных сил на правое и левое колеса;
- конструктивное удобство при размещении на автомобиле;
- высокий КПД, до 0,95;
- возможность распределения тормозных усилий между передними и задними колесами.

К недостаткам относятся:

- влияние низких температур на работоспособность тормозной системы;
- возможность отказа системы при нарушении герметичности.

4. Антиблокировочные системы (АБС) Назначение и технические требования

АБС - это современные автоматические средства устранения блокировки (юза) колес в процессе экстренного торможения. АБС могут быть реализованы на различной элементной базе и выполнены по существенно отличающимся между собой принципиальным схемам.

В процессе изложения материал используется диалоговая система общения между преподавателем и слушателями. Задаются короткие вопросы для диагностики понимания слушателями излагаемого материала. Желательно, чтобы отвечало как можно больше слушателей. Не страшно, если ответы будут не всегда правильными. Главное, чтобы в диалог было включено максимальное количество слушателей. Данная методика очень эффективна в подтверждении познавательного тона у слушателей.

Во время объяснения материала показываю плакат № 3.

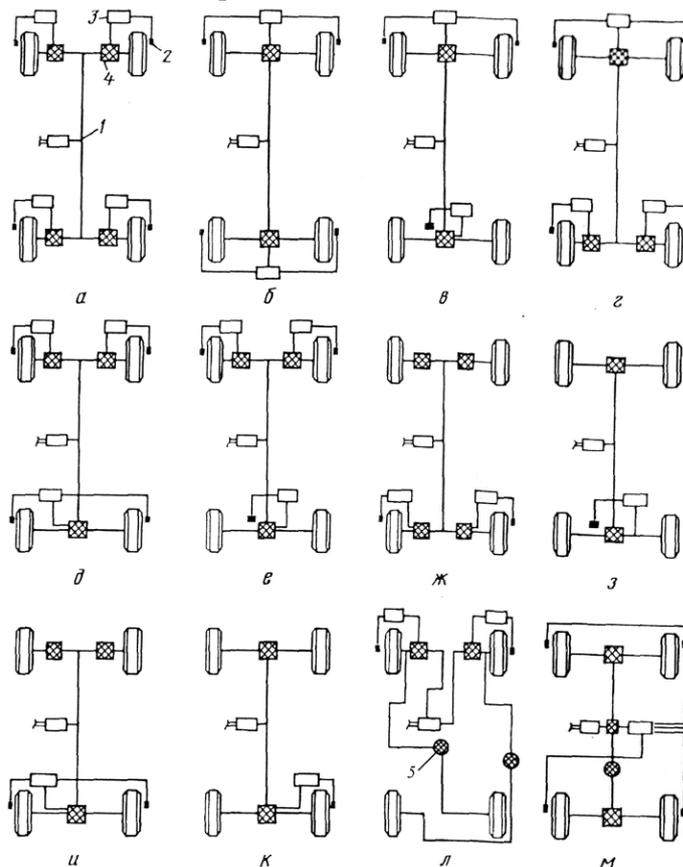
Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
---	---	---

Независимо от конструкции в АБС входят следующие элементы:

- исполнительный механизм с приводом (модулятор давления), осуществляющий непосредственное регулирование тормозного момента;
- датчики состояния функциональных систем автомобиля, контролируемые изменение того или иного параметра,
- блок управления, вырабатывающий команды управления на основе поступающей информации.

Основным направлением разработки АБС в настоящее время является реализация блоков управления на электронной элементной базе с целью создания наиболее надежных устройств, реализующих заданный алгоритм функционирования, способных к максимальной адаптации к эксплуатационным условиям и обладающих высокими показателями быстродействия.



Плакат 4 – Структурные схемы АБС:

1- главный тормозной цилиндр; 2 - датчик; 3 - блок управления; 4 - модулятор; 5 - регулятор

Технические требования к АБС следующие:

1) обеспечивать автомобилю сохранение курсовой и траекторией устойчивости движения. При этом имеется в виду, что максимальный коэффициент сцепления может изменяться от 0,05 до 1,0 и быть различным под разными колесами машины; начальная скорость торможения может достигать максимальных значений; полезная нагрузка может изменяться от нуля до максимума, а приложение усилия к тормозной педали может быть максимально быстрым, т.е. "паническим";

Окончание таблицы 6.2

1	2	3
---	---	---

	<p>2) не препятствовать нормальной работе тормозного управления автомобиля. При любом ее отказе водитель должен иметь возможность затормозить машину обычным способом. Кроме того, специальное устройство должно сигнализировать водителю об отказе АБС. Для того чтобы АБС не препятствовала остановке автомобиля, нижний предел ее срабатывания по скорости ограничивают значением 5 ... 12 км/ч;</p> <p>3) выполнять свои функции в течение некоторого времени при выключенном двигателе, т.е. при неработающем источнике энергии.</p>	
4. Первичное закрепление, 10 – 15 мин.	<p>Вопросы: 1. Каково назначение тормозной системы? 2. Виды тормозных систем? 3. Классификация тормозных систем 4. Принцип работы АБС?</p>	<p>Краткий повтор пройденного материала проводится в виде кратких вопросов, Оценки не выставляются, конкретные формулировки не спрашиваются, вопросы на общее понимание материала, его практическое применение. Если есть проблемы в понимании нужно коротко, повторить данные моменты.</p>

Для проверки усвоения материала разработан тестовый контроль.

Тестовые задания

1. Тормозная система служит:

- А) для снижения скорости автомобиля
- Б) для быстрой остановки автомобиля
- В) для удержания автомобиля на месте при стоянке
- Г) все варианты ответов верны

2. Полностью груженный автомобиль должен надежно удерживаться тормозами от самопроизвольного перемещения на стоянках с продольным уклоном до....%

- А)45%
- Б)23%
- В)16%
- Г)10%

3. Для чего служит компрессор в тормозной системе
- А) для создания запаса воздуха под высоким давлением
 - Б) для автоматического поддержания необходимого давления
 - В) для хранения запасов сжатого воздуха
 - В) для управления тормозами автомобиля
4. Воздушный фильтр предназначен для очистки воздуха, поступающего от компрессора в пневматическую систему от
- А) пыли и грязи
 - Б) воды и масла
 - В) азота и аммиака
 - Г) мошек и др. насекомых
4. Какой элемент пневматической тормозной системы предохраняет от замерзания в ней конденсата в условиях зимней эксплуатации автомобиля
- А) воздушный фильтр
 - Б) предохранительный клапан
 - В) регулятор давления
 - Г) Антифризионный насос
5. Стояночная тормозная система с механическим приводом, действует на тормозные механизмы колес
- А) всех
 - Б) задних
 - В) правых
 - Г) передних
6. Механические тормозные механизмы классифицируются по.....
- А) по форме поверхности трения
 - Б) по расположению
 - В) по назначению
 - Г)) по форме поверхности трения и по расположению
7. Что происходит при понижении уровня тормозной жидкости в бачке до предельно допустимого

- А) срабатывает датчик аварийного уровня тормозной жидкости и замыкает цепь лампы аварийной сигнализации на щитке приборов
- Б) тормозная система перестаёт функционировать
- В) блокируются все колёса автомобиля
- Г) срабатывает зуммер, сообщающий о необходимости долить тормозной жидкости

8. Сколько тормозных систем имеет современный автомобиль

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

9. Какие тормозные механизмы устанавливаются на автомобиле

- А) дисковые
- Б) колодочные
- В) дисковые и (или) колодочные
- Г) аэродинамические

10. Главной задачей ABS является

- А) обеспечение управляемости транспортного средства при резком торможении
- Б) не допустить перегрева тормозных механизмов
- В) одновременное торможение всех колёс
- Г) не допустить самоблокировки колес

Преподаватель должен хорошо представлять профессию слесаря. Для этого необходимо изучить и проанализировать профессиональные характеристики, выделить основные знания и умения, которыми должен обладать слесарь. Успешное усвоение материала рабочими во многом зависит от качества наглядных пособий и наличия необходимой учебной литературы. Задача педагога – подобрать перечень наиболее подходящую литературу [12].

Правильно спроектированный учебный процесс влияет на успех преподавателя, приближает его к достижению поставленных целей. Поэтому необходимо проработать все организационные моменты, проработать методы

обучения. Педагог обязан относиться к этому серьезно, так как качество педагогического проекта может быть оценено только лишь после проведения занятий [16].

Результаты методического раздела дипломного проекта могут быть использованы для подготовки рабочих СТО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая разработка и внедрение производственно-технической базы (ПТБ) корпуса станции технического обслуживания ИП Фокин Е.В. города Заречного позволит решить ряд проблем, остро вставших перед городом, таких как:

- своевременное и качественное проведение ежедневного обслуживания автопарка АТС жителей близлежащих микрорайонов города;
- увеличение эксплуатационной скорости автотранспортного потока в районе;
- уменьшение загазованности атмосферного воздуха, сточных вод и почвы в районе;
- организованная подготовка на постах СТО к годовому техническому осмотру автомобилей;
- экономия капитальных и эксплуатационных затрат по эксплуатации автотранспорта частного сектора района;
- повышение квалификации сотрудников, которые будут работать на предприятии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астахова Г.А., Чернова В.Э., Шмулевич Т.В. Основы финансовой и коммерческой деятельности предприятия: учебно-методическое пособие / Астахова Г.А., Чернова В.Э., Шмулевич Т.В.; ГОУ ВПО СПбГТУРП. - СПб., 2014. - 40 с.

2. Афанасьев, Л.П. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / Л.П. Афанасьев. – М.: Транспорт, 2013. – 314 с.

3. Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: пособие по дипломному проектированию/ Б.Н. Суханов [и др.]- М.:Транспорт, 2015. -224 с.

4. Бураев Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте [Текст]: учеб. для студентов высших учебных заведений / Ю.В. Бураев – М.:Академия 2014.-288с.

5. Волгин В.В. Автомобильный дилер: практическое пособие по маркетингу и менеджменту сервиса и запасных частей: - М: «Ось-89», 1997.-224с.

6. Волчок, Л.М. Учебное пособие по техническому проектированию предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Л.М Волчок [и др.]- Д., ДИСИ, 2015. – 295 с.

7. ГН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки. [Текст]. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2017. - 65 с.

8. ГН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. [Текст]. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2016. - 56 с.

9. ГН 2.2.5.668-98. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. [Текст]. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014. - 76 с.

10. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. [Текст]: -1991-02-02.-М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – 43с.

11. Ефанов, А.В. Методические указания по выполнению экономического раздела выпускной квалификационной работы для студентов специальности 05050165 Профессиональное обучение (автомобили и автомобильное хозяйство) специализации Эксплуатация и ремонт городского автомобильного транспорта [Текст]: методическое пособие / А. В. Ефанов. – Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВО «Рос. Гос. проф.-пед. ун-т», 2016. - 36 с.
12. Забродин Ю. М. Психология личности и управление человеческими ресурсами. — М.: Финстатинформ, 2002. – 215 с.
13. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения [текст]: М., Академия. 2010. – 235 с.
14. Колубаев, Б.Д. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей [Текст]: учеб. пособие/ Б.Д. Колубаев, [и др.].- М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013.- 230 с.
15. Краткий автомобильный справочник [Текст] / под ред. Кузнецова Б.А., Ваганова Т.Н. М.: Транспорт, 2013. – 220 с.
16. Левина, М.М. Технология профессионального педагогического образования [Текст] / М.М. Левина – М.: Академия, 2013. - 256 с.
17. Манвелов, С.Г. Конструирование современного урока [Текст] : Книга для учителя / С.Г. Манвелов.– 2-е изд.– М.: Просвещение, 2005.– 175 с.: ил.
18. Марков О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент. – М.: Транспорт, 1999. -270 с.
19. Напольский Г.М., Кривенко Е.И, Фролов Ю.Н. Техническая эксплуатация легковых автомобилей. Автосервис/ Г.М.Напольский, Е.И. Кривенко, Ю.Н. Фролов - М.: Транспорт. 2016.-217с.
20. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] / Г.М.Напольский.- М.: Транспорт, 2015.- 231 с.
21. ОНТП 01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - Москва: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.

22. Педагогика [Текст] : Учебник для студентов педагогических учебных заведений / П.И. Пидкасистый, В.В. Краевский, А.Ф. Меняев и др.– М.: Просвещение, 2004.– 402 с.
23. Планида, В.С. Технологическое проектирование АТП и СТО. [Текст]: учеб. пособие / В.С Планида [и др.] - Воронеж: ВГУ, 2016. - 216 с.
24. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст] Сб.- М. – Транспорт, 2015- 98 с.
25. ППБ 01-13. Правила пожарной безопасности [Текст]. - Введ. 2013-18-06. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2013. – 38 с.
26. Правила охраны труда на автомобильном транспорте [Текст]: офиц. текст. – М.: Транспорт, 2013 – 143 с.
27. Правила пожарной безопасности для предприятий автомобильного транспорта [Текст]- СПб.: Издательство ДЕАН,2017.- 247 с.
28. СанПиН 2.2.4.548-96."Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Текст]. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2016. - 102 с.
29. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений: Методические указания для студентов специальности 150200/ Певнев Н.Г., Трофимова Л.С., Чебакова Е.О.; под ред. Н.Г. Певнева. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2016. - 98 с.
30. Технологические и экономические расчеты при проектировании станций технического обслуживания: Методические указания для студентов специальности 150200/ Сост.: Певнев Н.Г., Трофимова Л.С., Жигадло А.П.. - Омск: Издательство СибАДИ, 2014. - 52 с.
31. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учебник для автотранспортных техникумов. - М.: Транспорт, 1982.
32. Эрганова Н. Е. Введение в технологии профессионального обучения : монография / Н. Е. Эрганова ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2009. - 151 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, марка	Кол-во, шт.	Габаритные размеры а*б*в, мм	Площадь оборудования, м ²	Площадь участка, м ²
Кузовной участок						
1	Верстак слесарный	2281	1	1400*800	1,12	4
2	Слесарные тиски		1			
3	Трансформатор	ТС-500	1	845*600*1100	0,507	2
4	Сварочный преобразователь	ПСО-300	1	1015*590*980	0,6	2
5	Распределительное устройство	ШРУ	1	900*590	0,531	2
6	Штатив для баллонов с кислородом и ацетиленом		1	1100*400	0,44	2
7	Стенд для ремонта капота		1	1500*1900	2,85	9
8	ЗИГ-машина	С-237	1	1500*640	0,96	3
9	Стенд для ремонта дверей		1	1300*1700	2,21	7
10	Выемные ножницы	НГ-3	1	2500*600	1,5	5
11	Плита правочная		1	1500*1000	1,5	5
12	Стеллаж	2283	2	1400*450	1,26	4
13	Установка для очистки радиаторов от накипи	2235	1	1000*1250	1,25	4
14	Стеллаж для стекол		1	2000*800	1,6	5
	Итого					129
Зона Диагностики						
1	Стенд тормозной силовой	СТС - 10	1	3500*1400*800	4,9	19,6
2	Компрессометр	К – 52	1	360*65*165	0,01	0,04
3	Стенд электрооптический развал – схождение	СЭЛ - 2	1	485*425*40	0,23	1,2

					БР.44.03.04.047.2019						
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>							
<i>Разраб.</i>	<i>Грушин К.Ю.</i>				Ведомость технологического оборудования						
<i>Провер.</i>	<i>Лялин В.П.</i>										
<i>Н. Контр.</i>	<i>Лялин К.В.</i>										
<i>Утверд.</i>	<i>Прокудовская А.О.</i>										
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"><i>Лит.</i></td> <td style="width: 20%;"><i>Лист</i></td> <td style="width: 20%;"><i>Листов</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table> ФГАЧО ВО РГППУ гр.ЗАТ-406С	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		1	5
<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>									
	1	5									

3	Стенд электрооптический развал – схождение	СЭЛ - 2	1	485*425*40	0,23	1,2
4	Стойка приборная	СП - 1	2	1050*1900*700	1,9	15,2
5	Стенд для проверки Электрооборудования	Э -242	1	800*1000*1530	0,8	3,2
6	Верстак		2	1000*1500*700	1,5	6
7	Люфтометр	К - 526	2	415*145*127	0,01	0,04
8	Подъёмник4-х стоеч.		1	7510*4500*1300	33	50
	Итого					46

Малярный участок

1	Краскораспылительная установка	«Заря-1»	1	400*600*400	0,24	1
2	Стол для приготовления красок		1	1400*800	1,12	5
3	Краскомешалка		1	500*500	0,25	1
4	Стеллаж		3	2000*1000	2	8
5	Стеллаж	2283	4	1400*450	2,52	11
6	Ларь для обтирочных материалов	ПИ-0,25	1	100*500	0,5	2
	Итого					114

Агрегатный участок

1	Верстак	2280	2	1400*800	2,24	8
2	Слесарные тиски		2			
3	Прибор для проверки поршня с шатуном	К-69М	1	600*800	0,48	2
4	Станок для шлифования фасок каналов	ОПР-1841А	1	1000*500	0,5	2
5	Ручной реечный пресс		1	800*600	0,48	2
6	Универсальный центр для проверки валов		1	1500*600	0,9	4
7	Стеллаж	2283	5	1400*450	3,15	12
8	Стенд для разборки-сборки двигателей, КПП, компрессоров	ОПР-989	3	1500*1500*825	6,75	24
9	Стенд для ремонта рулевых механизмов и		2	930*600	1,116	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР.44.03.04.047.2019

Лист

	карданных валов					
10	Стенд для ремонта передних и задних мостов	ОПР-689	2	970*620	1,2	5
11	Стенд для ремонта коробок передач	СР-033	2	500*600	0,6	3
12	Стенд для разборки и сборки гидроцилиндров		1	1200*950	1,14	4
13	Стенд для ремонта редукторов задних мостов	Р640	1	850*650*985	0,55	2,2
14	Подвесная кран – балка	ПК-101	1			
15	Ванна для мойки деталей	М6-040	1	1200*600	0,72	3
16	Ларь для обтирочных материалов	ПИ-025	1	1000*500	0,5	2
17	Шкаф для приборов		1	600*1200	0,72	3
18	Проверочная плита		1	1000*750	0,75	3
19	Моечная машина	М-255	1	1800*1750	3,15	12
20	Стол		1	2000*800	1,6	6
21	Гидравлический пресс	П6326	1	1600*1780*23 40	2,848	10
	Итого					111,2
Шиномонтажный участок						
1	Стенд для правки дисков колес		1	800*600	0,48	2
2	Стенд для демонтажа шин	Ш-513	1	1200*1200	1,44	6
3	Ванна для проверки камер		1	1200	1,13	4
4	Вешалки для камер		1	1500*200	0,3	2
5	Стеллаж для колес		1	1000*2000	2	7
6	Электровулканизатор	Ш-113	1	500*500	0,25	1
7	Верстак	2280	1	1400*800	1,12	4
8	Установка для накачивания	С-401	1	400*700	0,28	1
	Итого					30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БР.44.03.04.047.2019	
						Лист

Слесарно-механический						
1	Токарно-винторезный станок	1А-62	2	2810*1180	6,63	70
2	Универсальный фрезерный станок	6Н83Ш	1	2630*2140	5,63	20
3	Поперечно-строгальный станок	7М36	1	3550*1800	6,39	22
4	Вертикально сверлильный станок	2А135	1	1240*810	1,004 4	3,5
5	Электрозаточной станок	ЭЗС-2	1	500*300	0,15	0,5
6	Верстак	2280	3	1400*800	3,36	11
7	Слесарные тиски		3			
8	Стеллаж	2283	3	1400*450	1,89	6
11	Контейнер для мусора		1	1500*1500	2,25	7
12	Ручной реечный пресс		1	800*600	0,48	2
	Итого					142
Электротехнический участок						
1	Стенд для проверки электрооборудования	СКИФ-1	1	760*635*850	0,48	1,9
2	Прибор для проверки якорей	Э-236	1			
3	Прибор для проверки системы зажигания	Э-214	2			
4	Слесарные тиски		1			
5	Станок проточной	Р105	1	1100*480*515	0,52	2,11
6	Прибор для проверки и чистки свечей зажигания	Э-203	2	205*176*288	0,04	0,32
7	Верстак электрика	2280	1	1500*700*140 0	1,05	4,2
8	Стол – тележка электрика	1074Н	1	1000*800*600	0,8	3,2
9	Пресс гидравлический	Соб. изг	1	470*200*860	0,94	3,76
10	Ванна для мойки деталей	2238	1	650*500	0,325	2
11	Ванна для пропитки якорей	2238	1	650*500	0,325	2
12	Стеллаж	2283	1	1,4*0,45	0,63	3
Изм.	Лист	№ доквм.	Подп.	Дата	БР.44.03.04.047.2019	
						Лист

13	Настольный вертикально-сверлильный станок	2М112	1	420*860*922	0,36	1,44
	Итого					24
Аккумуляторный						
1	Ванна для слива электролита	2238	1	300*740	0,22	1
2	Верстак	2280	1	1400*800	1,12	4
3	Ванна для приготовления электролита	2238	1	300*740	0,22	1
4	Стеллаж для аккумуляторов		1	1170*700	0,819	3
5	Выпрямитель	NB22A	1	590*440	0,26	1
6	Шкаф для материалов	2246	1	1200*600	0,72	3
7	Стеллаж для заряда аккумуляторов		1	1170*700	0,819	3
8	Дестилятор					
	Итого					17,34
Постовое оборудование						
1	Подъемник	П-238	1	4300*3500	15,05	53
2	Канавный подъемник	П-113	5	400*1600		
3	Маслоколонка	367М5	1	265*430	0,11	1
4	Установка для сбора отработанного масла	С508	1	730*550	0,4	2
5	Нагнетатель смазки	390М	1	690*380	0,26	1
6	Заправка трансмиссионным маслом	3119Б	1	525*400	0,21	1
7	Стеллаж	2283	3	1400*450	1,89	7
8	Установка для заправки и прокачки тормозов	С905	1	440*600	0,264	1
9	Верстак	2280	1	1400*800	1,12	4
10	Слесарные тиски		1			
	Итого					460
	Всего					1190
БР.44.03.04.047.2019						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		