

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

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПАНИИ «АСТ-СЕРВИС»**

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: 012

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования 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.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПАНИИ «АСТ-СЕРВИС»

Исполнитель:

студент группы ЗАТ – 504

А.Р. Ангамов

Руководитель:

доцент кафедры ЭТ

В.П. Лялин

Нормоконтролер:

доцент кафедры ЭТ

Т.Ю. Шайдурова

Екатеринбург 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 65 листов машинописного текста, 6 таблиц, 31 использованных источников литературы, графическую часть на 4 листах формата А1.

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

Ангамов А.Р. Проект реконструкции станции технического обслуживания компании «АСТ-сервис»: выпускная квалификационная работа А.Р. Ангамов. Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. – 65 с.

Цель данной работы, повысить технико-экономические показатели предприятия путем проведения реконструкции станции технического обслуживания компании «АСТ-сервис».

В выпускной квалификационной работе разработана технологическая часть станции технического обслуживания легковых автомобилей. В расчетной части приведен расчет годового объема технического обслуживания - 1, технического обслуживания - 2 и диагностических работ, численности производственных рабочих, количества постов, площадей основных производственных и вспомогательных помещений. На основе этих расчетов разработаны мероприятия по реконструкции производственно-технической базы компании «АСТ-сервис».

Рассмотрены вопросы обеспечения безопасной жизнедеятельности и экологичности предлагаемых решений при проектировании станции технического обслуживания.

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

В методической части разработана программа переподготовки рабочих на предприятии.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Технико-экономическое обоснование	8
1.1 Назначение, краткая характеристика и производственная деятельность реконструируемого предприятия.....	8
1.2 Маркетинговое обоснование проекта	11
1.3 Определение насыщенности региона легковыми автомобилями	14
1.4 Характеристика участка реконструируемой станции технического обслуживания	15
1.5 Исходные данные для реконструирования	16
2 Технологическая часть	17
2.1 Обоснование мощности станции технического обслуживания.....	17
2.2 Расчет годового объема работ станции технического обслуживания.....	17
2.4 Расчет числа производственных рабочих.....	18
2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	20
2.6 Определение потребностей в технологическом оборудовании	22
2.7 Расчет площадей зон технического обслуживания и текущего ремонта производственных цехов и складских помещений	25
3 Организационная часть.....	27
3.1 Организация режима работы станции технического обслуживания.	27
3.2 Организационная схема производства.....	27
3.3 Технология выполнения работ на постах и в участках.....	28
3.4 Организация управления производством и контроль качества	30
4 Безопасность и экологичность проекта	32
4.1 Безопасность труда	32
4.1.1 Анализ потенциальных опасностей и вредностей.....	32
4.1.2 Расчет искусственного освещения.....	33

4.1.3 Пожарная безопасность.....	35
4.2 Охрана окружающей среды	37
4.2.1 Экологические проблемы автотранспорта.....	37
4.2.2 Меры по экологизации проекта.....	39
5 Экономическая часть	46
5.1 Определение капитальных затрат	46
5.2 Производственная программа.....	46
5.3 Текущие затраты	46
5.4 Накладные расходы	48
5.5 Расчет доходов	49
5.6 Расчет прибыли	49
5.7 Экономическая эффективность проекта.....	49
6 Методическая часть	52
Заключение	62
Список использованных источников	63

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт обладает значительным резервом повышения эффективности использования. Первоочередная задача в этом вопросе - повышение межремонтного пробега при наименьших трудовых и материальных затратах на содержание, техническое обслуживание и ремонт.

Парк автомобилей, его количественные и качественные характеристики определяют спрос и предложение на рынке автосервисных услуг. Эффективная политика продвижения автосервисных услуг предусматривает необходимость изучения их потенциальных потребителей [2].

Развитие электроники и внедрение ее в управление системами современных автомобилей, заставляет по-новому взглянуть на процесс технического воздействия на автотранспортные средства.

На современных автомобилях электронные системы управления рабочими процессами двигателей, автоматических коробок передач, тормозных систем, применяются для повышения топливной экономичности, простоте управления, динамических качеств, обеспечению активной и экологической безопасности. В связи с этим возникает необходимость шире внедрять средства диагностирования электронных систем автомобилей на предприятиях технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).

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

Поэтому все большей популярностью пользуются услуги по тюнингу автомобилей и установке дополнительного оборудования. И это в последнее время становится модным, а значит востребованным.

Дефицит качественного сервисного обслуживания испытывают владельцы бронированных автомобилей и джипов, так как из-за своих больших габаритов и массы они не помещаются на стандартные подъемники, которые имеются на большинстве станциях технического обслуживания (СТО).

При выполнении выпускной квалификационной работы были учтены все вышеперечисленные моменты, был проанализирован рынок автосервисных услуг г. Екатеринбурга и планы его развития, были собраны данные по общему количеству легковых автомобилей и по наиболее популярным маркам, а также проведен анализ возрастного состояния автомобилей отечественного производства и иномарок.

Особое внимание было уделено подбору диагностического и технологического оборудования.

В реконструируемой СТО использовано самое современное оборудование, позволяющее с высокой точностью производить диагностику систем и узлов современных автомобилей, а также повысить культуру производства и поднять компанию «АСТ-сервис» на рынке подобных услуг. Разработаны вопросы по экологической безопасности проекта, условиям труда и отдыха ремонтных рабочих, условиям ожидания ремонта клиентами. Посчитана экономическая эффективность проекта, подтверждающая его целесообразность.

Объектом исследования является производственный корпус компании «АСТ-сервис».

Предметом исследования является реконструкция производственно-технической базы компании «АСТ-сервис».

Цель работы: повысить технико-экономические показатели предприятия путем проведения реконструкции компании «АСТ-сервис».

Задачи работы:

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

- определить исходные данные, необходимые для проведения дальнейших расчетов производственной программы предприятия;

- произвести расчет производственной программы компании «АСТ-сервис»;

- рассчитать экономическую эффективность предлагаемой реконструкции;

- разработать и внедрить образовательные технологии по повышению квалификации специалистов компании «АСТ-сервис».

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Назначение, краткая характеристика и производственная деятельность реконструируемого предприятия

Реконструируемая СТО «АСТ-сервис» была открыта в 2009 году. За это время количество автомобилей, нуждающихся в обслуживании, увеличилось во много раз и поэтому примененное на этой СТО оборудование и технологий ремонта не соответствует предъявляемым сегодня требованиям. Ценным представляется сам производственный корпус, административные и хозяйственные помещения, обустроенная прилегающая территория, а также оборудование, не влияющее напрямую на процесс производства ТО и ТР.

Данная организация осуществляет следующие виды услуг: ТО и ТР автомобилей и спецтехники, диагностирование узлов и агрегатов, противокоррозионную обработку кузовов, капитальный ремонт агрегатов, подготовку автомобилей и спецтехники к техническому осмотру, продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и автопринадлежностей, консультацию по вопросам технической эксплуатации автомобилей, покраску автомобилей.

Руководство предприятия пришла к решению о строительстве СТО для нужд населения и мелких коммерческих фирм. Для этого оно отводит специальный земельный участок.

Производственный корпус СТО выполнен из легких металлических конструкций, имеют основной проект размером 30 метров при шаге колонн 6 метров. Такая конструируемая схема здания способствует рациональному размещению оборудования, производственных помещений.

К административной части станции предусмотрен отдельный подъезд, что обеспечивает сохранность автомобилей клиентов, пользующейся данной станцией. На территории станции расположено 2 стоянки на 30 автомобилемест, 15 автомобилемест располагаются под навесом, остальные на открытой стоянке, примыкающей к стенке здания. Территория СТО ограждена забором и имеет один выезд.

По данным статистического центра города Екатеринбург, на территории города имеется 18970 автомобилей. Из них 45 % автомобили марки зарубежного производства и 26 % автомобилей других отечественных производителей, что составляет 11140 автомобилей от общего парка.

Компания «АСТ-сервис» находится по адресу г. Екатеринбург ул. Совхозная, д. 4, оф. 2. Компания «АСТ-сервис» осуществляет ремонт легковых, а также спецтехники разной грузоподъемности всех марок и выполняет техническое обслуживание и ремонт, а также кузовной ремонт легковых и грузовых автомобилей. ТО и ремонт автомобилей ведется с использованием всего специального оборудования, а также квалифицированных автомехаников.

Заключаются договора на обслуживание автопарка предприятий (грузового и легкового транспорта) на основе безналичного расчета. Основой для реализации поставленных компанией задач является превосходная репутация перед клиентами, партнерами и производителями, профессиональная управленческая команда, сбалансированный портфель брендов, а также наличие необходимых финансовых и кадровых ресурсов. Компания «АСТ-сервис» является коммерческим предприятием поэтому основная цель предприятия — это получение прибыли.

Режим работы круглогодичный с 09:00 до 20:00 в случаях, когда необходим срочный ремонт автомобиля бывают задержки.

Штат автомастерской составляет 14 человек, 10 производственных рабочих, 4 административно-технический персонал.

Компания «АСТ-сервис» работает в сфере сервисных услуг с 2009 года.

Автосервис состоит из сервисной зоны и зоны для размещения управляющего персонала. Ремонтная зона оснащена 5-ью двухстоечными электрогидравлическими автоподъемниками грузоподъемностью 4 тонн, 2-мя четырехстоечными подъемниками грузоподъемностью 6 тонн, рабочие места оснащены всем необходимым технологическим оборудованием.

Станция технического обслуживания легковых автомобилей на 10 постов предназначена для проведения следующих видов работ:

- диагностика общего состояния автомобилей и отдельных его агрегатов;
- крепежно-регулирующие;

- смазочно-заправочные;
- электро-карбюраторные;
- зарядка аккумуляторов;
- шиномонтажные работы;
- замена агрегатов, узлов, деталей.

Автомобиль, прошедший мойку, поступает на посты приемки, где в присутствии заказчика определяется объем работ по обслуживанию и ремонту.

Техническое обслуживание, срочный и крупный ремонт автомобилей выполняется на восьми рабочих постах, оснащенных двухстоечными (модель KPN 306) и четырехстоечными (модель 1526 В) электромеханическими подъемниками и комплектом технологического оборудования.

Предназначенные для продажи автомобили проходят предпродажную подготовку на специальных постах производственного здания станции.

По окончании обслуживания автомобиль поступает на стоянку готовых автомобилей или сразу же сдается заказчику на постах выдачи.

Производственная программа:

Количество обслуживаемых автомобилей в год, ед. – 10080

Количество автомобилей проходящих
предпродажную подготовку в год, ед. – 2000

Годовой объем работ по ТО и ТР, чел-час. – 60480

Годовой объем работ по предпродажной
подготовке автомобилей, чел-час. – 6000

Технико-экономические показатели:

Численность работающих, человек общая - 73

Рабочих - 30

В наиболее многочисленную смену - 45

Количество рабочих дней в году - 360

Количество смен в сутки - 1

Продолжительность смены, час. – 12

Реконструируемое СТО предназначено, в основном, для обслуживания легковых автомобилей и включает в себя предоставление следующих услуг:

- уборочно-моечные работы;
- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные;
- регулировочные;
- диагностические работы по системам впрыска топлива, АБС, АПС, систем кондиционирования воздуха;
- крепежные работы;
- работы по обслуживанию аккумуляторных батарей, систем электрооборудования;
- шиномонтажные работы;
- работы по ТР;
- работы по установке дополнительного оборудования;
- замена агрегатов, узлов, деталей.

1.2 Маркетинговое обоснование проекта

По состоянию на 10.11.2018 года в г. Екатеринбурге функционирует 1204 станции технического обслуживания.

Из них только 73 имеют площадь более 200 кв.м. Остальные, с площадью мене 200 кв.м., имеют в среднем 2-3 поста и предоставляют ограниченный спектр услуг автосервисных предприятий, выполняющих диагностику и ремонт электронных систем автомобилей, насчитывается с десятков. И это, несмотря на стремительно растущий парк легковых автомобилей, которых, по данным ОГИБДД, в феврале 2018 года зарегистрировано около 600 000 единиц.

В плане «Развития автосервисных услуг» в городе Екатеринбурге на 2018 год запланировано всего четыре автосервисных предприятия, два из них находятся в стадии проектирования, два других в стадии строительства.

Таким образом, коренных изменений в обслуживании легковых автомобилей на ближайшие 3-4 года не предвидится.

При постановке вопроса о необходимости реконструкции СТО нужно провести анализ существующего парка автомобилей и перспективу его развития в будущем [13].

Диаграмма на рисунке 1 показывает количество в процентах автомобилей иностранного производства (данные по 14 наиболее популярным маркам).

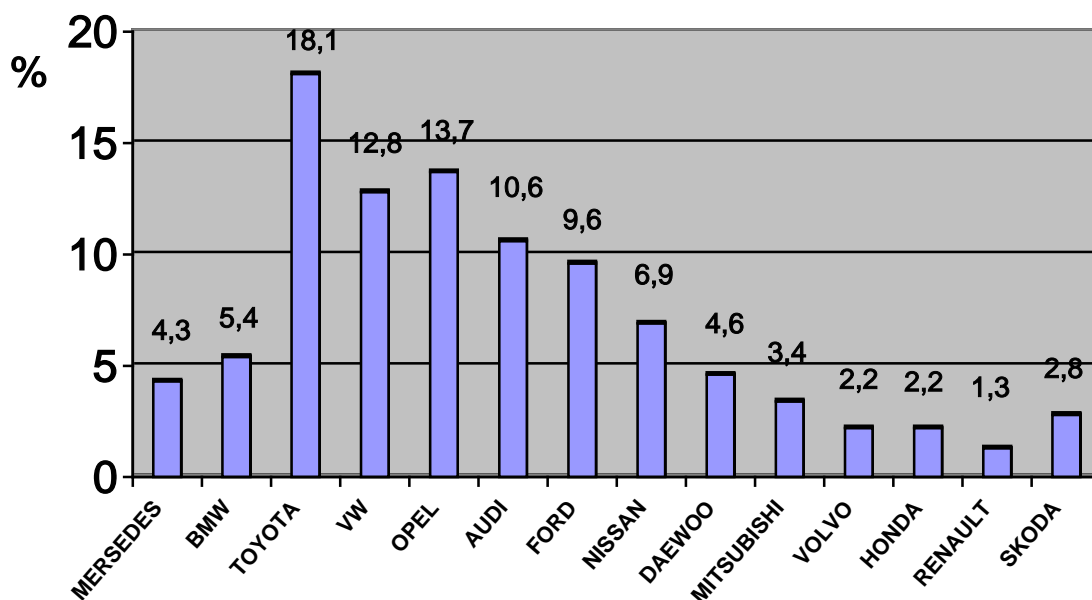


Рисунок 1- Структура парка иномарок

Диаграмма (рисунок 2) показывает, как изменилось количество автомобилей за последние 4 года. Их на 07.02.18 г. зарегистрировано 30196 единица.

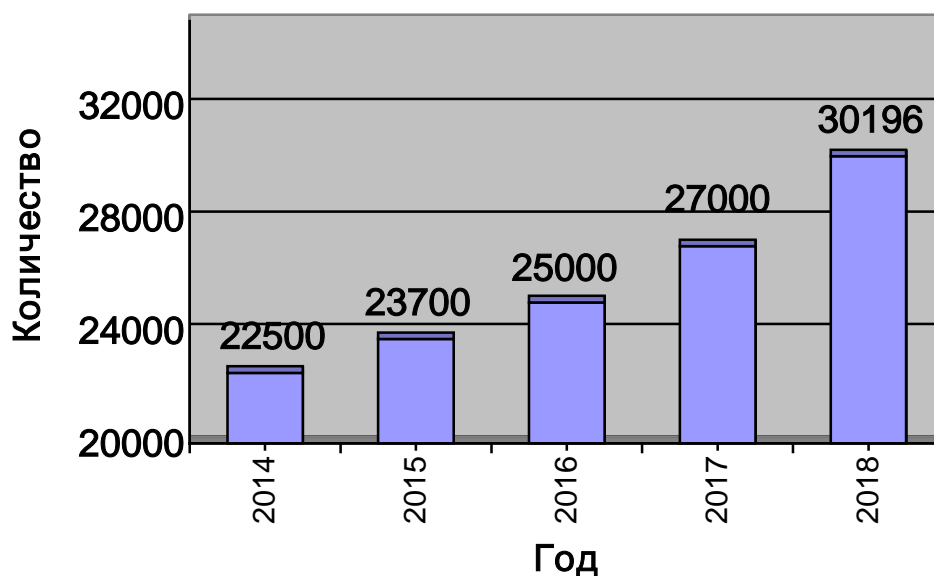


Рисунок 2 - Изменение количества автомобилей в годах

Рисунок 3 демонстрирует структуру парка наиболее распространенных моделей автомобилей.

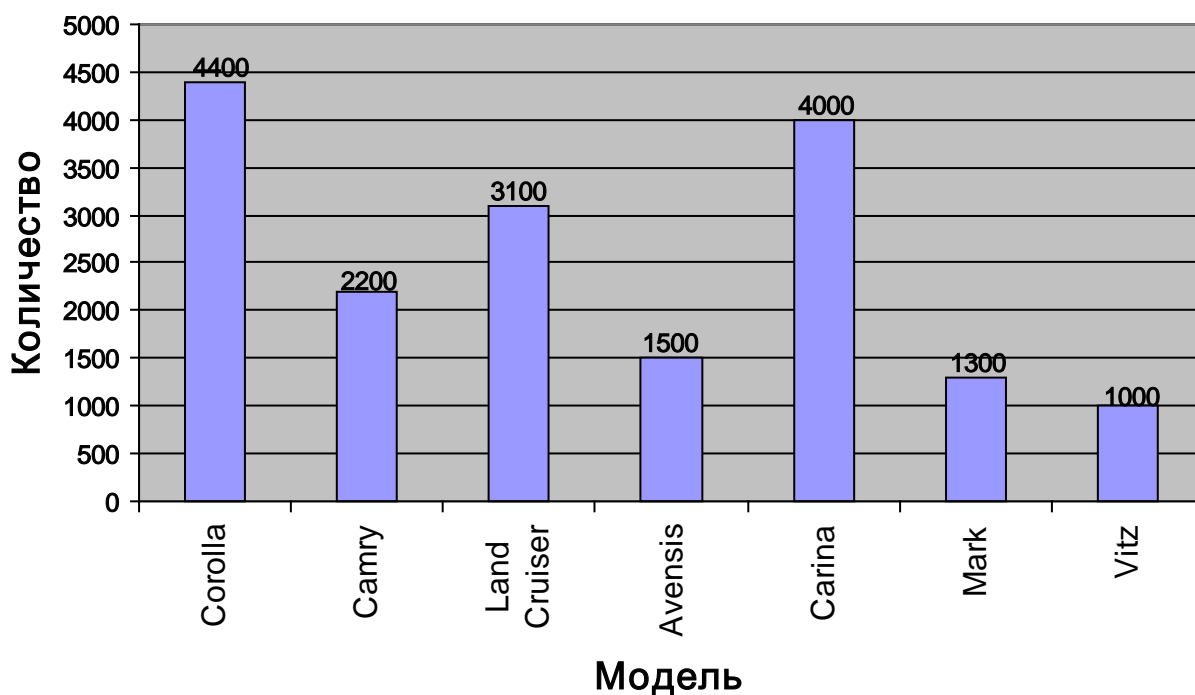


Рисунок 3 - Структура парка автомобилей

Таким образом, становится ясно, что количество автомобилей, нуждающихся в качественном сервисе в будущем будет увеличиваться. Потенциальными клиентами реконструируемого СТО могут стать владельцы легковых автомобилей, эксплуатируемые не только в г. Екатеринбурге, но и в Свердловской области, так как в области отсутствуют сертифицированные компанией автосервисы. Так же наблюдается увеличение количества автомашин старше трёх лет, а именно автомобили старше трёх, четырёх, лет, с пробегом более ста тысяч километров, при среднегодовом пробеге 29 000 километров, больше всего нуждаются в обслуживании и ремонте.

За базовую модель при расчете была принята самая распространённая модель данной марки TOYOTA Corolla. Для определения норм времени на обслуживание автомобилей используется компьютерная автосервисная система «AutoFlat». В настоящее время система включает в себя нормы времени по ремонту и обслуживанию более 50 марок автомобилей.

1.3 Определение насыщенности региона легковыми автомобилями

На основании исходных данных (численности жителей региона, насыщенности региона легковыми автомобилями, динамики их изменения и др.) можно сделать заключение о необходимости проектирования автосервисного предприятия.

Насыщенность региона легковыми автомобилями определяется как [30]:

$$n_i = \frac{N_i 1000}{A_i}, \quad (1)$$

где i – текущий момент-1, $i = 2$ - перспектива;

A_i – численность жителей региона в i – й момент времени (по данным переписи населения численность жителей г. Екатеринбурга в 2007г составила 1600 000 человек);

N_i – количество легковых автомобилей (600 000 единиц).

$$n_1 = \frac{N_1}{A_1} 1000 = \frac{600000}{1600000} 1000 = 375 \text{ авт./1000 жителей} \quad (2)$$

При определении динамики изменения числа легковых автомобилей в регионе или насыщенности ими региона, задаваемый временной лаг должен быть не менее 5 лет [30].

По собранным данным, ежедневно в автосалонах города Екатеринбурга продается 100 – 120 легковых автомобилей. Следовательно, средний годовой прирост автомобилей составляет приблизительно 40 000 единиц.

По данным переписи населения начала 80-х годов численность населения г. Свердловска составляла около 1000 000 человек.

Исходя из этих данных, можно предположить, что за промежуток в 25 лет население города выросло на 600 000 жителей.

Таким образом, ежегодный прирост населения можно принять:

$$600\,000/25 = 24\,000 \text{ человек, } A_2 = 1720000 \text{ человек.} \quad (3)$$

Таким образом, число легковых автомобилей в 2012 году будет равно:

$$N_2 = 600000 + (40000 \times 5) = 800000 \text{ единиц} \quad (4)$$

Насыщенность региона легковыми автомобилями в 2018 году считаем по формуле (1):

$$n_2 = \frac{800000}{1720000}1000 = 465 \text{ автомобилей на } 1000 \text{ жителей.} \quad (5)$$

В то же время необходим прогноз насыщенности автомобилями на временном лаге, равном 2 годам, в течение которого предусматривается создание и согласование проектно-разрешительной документации, ввод в действие нового автосервисного оборудования, обучение персонала [12,13].

Насыщенность автомобилями в 2019 году n_{2009} считаем по формуле [1-3]:

$$n_{2009} = \frac{N_{2009}}{A_{2009}}1000, \quad (6)$$

$$\text{где } N_{2009} = 600000 + (40000 \times 2) = 680000 \text{ автомобилей;} \quad (7)$$

$$A_{2009} = 1600000 + (24000 \times 2) = 1648000 \text{ человек.} \quad (8)$$

$$N_{2009} = \frac{680000}{1648000}1000 = 412 \text{ автомобилей на } 1000 \text{ жителей} \quad (9)$$

На основании расчетов можно построить график прогноза насыщенности региона автомобилями, учетом экономического кризиса (рисунок 5).

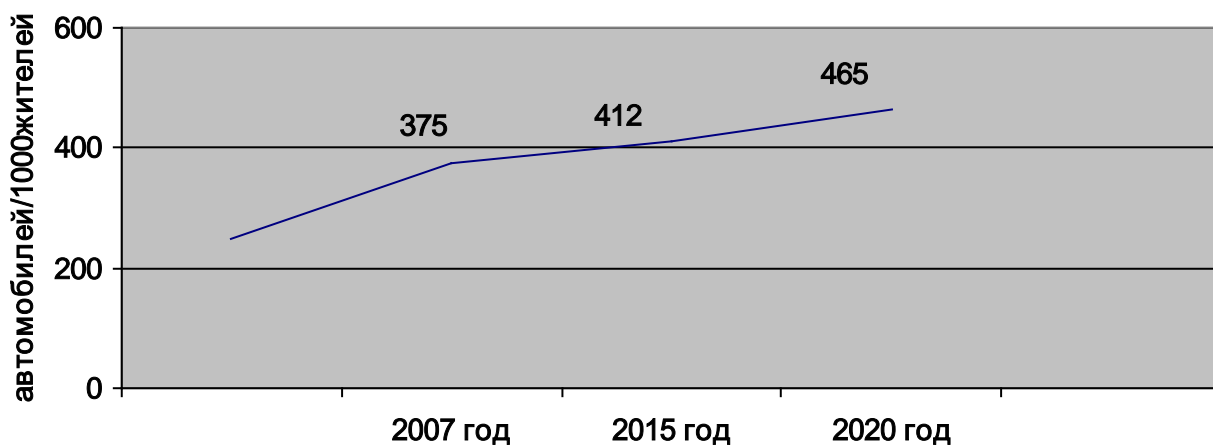


Рисунок 4 - Прогноз насыщенности региона автомобилями

1.4 Характеристика участка реконструируемой станции технического обслуживания

Реконструируемая СТО находится в городе Екатеринбурге на пересечении ул. Совхозной – пр. Космонавтов. В этом районе большая пропускная способность, близи располагается много различных предприятий

Преимуществом этого расположения можно считать отсутствие конкурирующих специализированных автосервисов в этой части города, что позволяет надеяться на прирост числа клиентов в будущем, удобством подъездных путей, близким расположением к западной границе города, что увеличивает шансы на обслуживание автомобилей из городов области.

1.5 Исходные данные для реконструирования:

- предприятие – СТО;
- базовая модель автомобиля – ТОУОТА;
- число обслуживаемых автомобилей - 10080 единиц;
- среднесуточный пробег автомобилей – 80 км.;
- количество дней работы СТО в году – 360 дн.;
- способ хранения подвижного состава - открытый;
- категория условий эксплуатации – I I;
- природно-климатические условия – умеренно холодная зона.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Обоснование мощности станции технического обслуживания

При проведении анализа количества обращений на СТО, выяснилось, что, в среднем, на существующее автосервисное предприятие обращаются 25 – 30 автомобилей в день.

В год это составляет в среднем 10080 автомобиле - заездов.

Следовательно, количество автомобилей, обслуживаемых в СТО в год [12]:

$$N_z = \frac{N_c \times D_{pz}}{d}, \quad (10)$$

где N_c – число заездов автомобилей в сутки, $N_c = 28$ ед.,

D_{pz} – число рабочих дней АСК-2,

d – среднее число заездов одного автомобиля в год, $d = 6$. $N_{г} = 1680$ авт./год.

Производственную мощность автосервисного предприятия принято оценивать одним показателем – числом рабочих постов.

Отличительной особенностью технологического расчета станции обслуживания от расчета АТП является то, что заезды автомобилей для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер.

На АТП к таким работам относятся только ТР, а ЕО, ТО-1 и ТО-2 планируются в соответствии с производственной программой.

В технологическом расчете автосервисных предприятий производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью [12].

2.2 Расчет годового объема работ станции технического обслуживания

Годовой объем работ рассчитывается по формуле:

$$T = N \times t_{cp}, \quad (11)$$

где N – число автомобилей, обсл., в год;

t_{cp} – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР чел-час.

Годовой объем уборочно-моечных работ:

$$T_{y-m} = N \times t_{y-m} \text{ чел-час}, \quad (12)$$

где t_{y-m} – трудоемкость одного заезда.

Для обслуживания других марок автомобилей используются данные компьютерной системы «AutoFlat» [22]. В эту систему включены нормы времени по ТО и ТР автомобилей отечественного и иностранного производства.

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. [21].

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

$$T_{всп} = 10500 \text{ чел-час}. \quad (13)$$

Общий годовой объем по видам обслуживаний заносим в таблицу 1.

Таблица 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.
60480	2016	10500

2.4 Расчет числа производственных рабочих

Численность ремонтно-обслуживающего персонала рассчитывается по годовой трудоемкости:

Списочное количество рабочих

$$K_{ш} = \frac{T_{zi}}{\Phi_{ш}}; \quad (14)$$

Явочная численность рабочих

$$K_{явоч} = \frac{T_{zi}}{\Phi_{явоч}}; \quad (15)$$

где T_i – годовая трудоемкость i -го вида работ, чел-час;

Фш и Фявоч – штатный (списочный) и годовой фонд технологически необходимого рабочего.

Фявоч = 1260 часов при односменной работе.

Фявоч = 1980 часов при 1,5 сменной.

Фявоч = 1820 часов для вредных условий труда.

Фш = 1130 часов при односменной работе.

Фш = 1780 часов при 1,5 сменной.

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

Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам с расчетом штата рабочих представлено в таблице 2.

Таблица 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	Прин	Расч.	Прин.
Уборочно-моечные:								
Уборочные	20	403	1980	1780	0,2	1	0,23	1
Моечные	80	1613	1980	1780	0,8	1	0,9	1
Диагностические	20	12096	1980	1780	6,1	6	6,8	7
ТО – 1,	25	15120	1980	1780	7,6	8	8,5	8
ТО – 2	2	3	4	5	6	7	8	9
Регулировочные по установке углов колес	5	3024	1980	1780	1,5		1,7	2
Обслуживание и ремонт приборов системы питания, электротехнические	18	10886	1260	1130	8,6	9	9,6	9
Шиномонтажные	5	3024	1980	1780	1,5	2	1,7	2
ТР узлов и агрегатов	20	12096	1980	1780	6,1	6	6,8	7
Доп. оборудование	5	3024	1980	1780	1,5	2	1,7	2
Аккумуляторные	2	1210	1820	1640	0,7	1	0,7	1

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

Общее число производственных рабочих 40 человек. Число ИТР – 9 человек. Вспомогательных рабочих – 7 человек [21].

2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Расчетом определяется число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания и хранения [12].

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

$$P = \frac{T \times \varphi}{(\Phi_n \times k_{cp})}, \quad (16)$$

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:

$$\Phi_n = D_{p.g} \times T_{см} \times C \times \eta, \quad (17)$$

где $D_{p.g}$ – количество рабочих дней в году, $D_{p.g} = 360$;

$T_{см}$ – продолжительность смены $T_{см} = 11$ час.;

C – число смен, $C = 1,0$;

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

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

При механизации уборочно-моечных работ, число рабочих постов:

$$P_{eo} = \frac{N_c \times \varphi_{eo}}{(T_{об} \times A_y \times \eta)}, \quad (18)$$

где N_c – суточное количество заездов автомобилей,

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

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

A_y – производительность моечной установки, авт./час.;

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

Суточное число заездов в СТО:

$$N_c = \frac{N \times d}{D_{p.g}}, \quad (19)$$

где N - число автомобилей, обслуживаемых АСК-2;

d – число заездов одного автомобиля в год.

Число вспомогательных постов на участке приемки автомобилей P_{np} определяется в зависимости от числа заездов автомобилей в СТО d и времени приемки автомобилей T_{np} ,

$$P_{np} = \frac{N \times d \times \varphi}{(D_{pz} \times T_{np} \times A_{np})}, \quad (20)$$

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

T_{np} – суточная продолжительность работы участка;

$A_{np} = 6$ авт/час., - пропускная способность поста приемки.

Для расчета постов выдачи $P_{выд}$ автомобилей, условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобиля на станцию.

В остальном, расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей.

$$P_{выд} = \frac{N \times d \times \varphi}{(D_{pz} \times T_{выд} \times A_{выд})}, \quad (21)$$

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО 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 [12].

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест определяется по выражению [15]:

$$P_c = \frac{N_c \times T_{np}}{T_в}, \quad (22)$$

где $T_в$ – 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 3.

Таблица 3 - Количество постов по видам работ и вспомогательных постов

Виды работ и вспом. постов	Трудоемкость	Количество постов	
		расчетное	принятое
Уборочно-моечные	2016	0,68	1
Диагностические	12096	3,39	3
ТО – 1,	15120	4,24	4
ТО – 2	3024	0,93	1
Регулировочные по установке углов колес	10886	3,36	3
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и эл.оборудования	3024	0,93	1
Шиномонтажные	12096	3,39	3
ТР узлов и агрегатов	3024	0,93	1
Участок доп. оборудования	1210	0,34	1
ИТОГО: 18			
Участок приемки		0,47	1
Участок выдачи		0,47	1
Автомобиле-места ожидания		5,4	6
Автомобиле-места хранения		7,6	8
Стоянка для клиентов и персонала			30

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 [2].

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 [20].

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) [22].

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.

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

$$Q = \frac{T_o}{D_z \times T_{cm} \times P_o \times \eta_o}, \quad (23)$$

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

D_z – число рабочих дней в году;

P_o – количество одновременно работающих на этом оборудовании;

$\eta_o = 0,8$ – коэффициент использования оборудования по времени.

По производительности количество оборудования определяется:

$$Q = \frac{N_c}{T_c \times P_o \times \eta_o \times P_o}, \quad (24)$$

где P_o – часовая производительность оборудования;

N_c – 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 4.

Таблица 4 - Количество технологического оборудования по видам работ

Виды работ	Количество технологического оборудования	
	расчетное	принятое*
Уборочно-моечные	2,7	3
Диагностические	6,1	6
ТО – 1, ТО – 2	4,1	5
Регулировочные по установке углов колес	1,4	1
ТО и Р приборов сист.питания и эл.оборудования	3,9	4
Шиномонтажные	2,6	3
ТР узлов и агрегатов	2,5	2
Участок доп. оборудования	1,02	1
Аккумуляторные	1,6	2
Количество подъемников	9	10
Механический участок	3,4	4

* - см. ведомость технологического оборудования

После определения количества оборудования выбираем их тип, модель и составляем ведомость оборудования (таблица 5).

Таблица 5 - Ведомость технологического оборудования

Виды работ	Тип и модель оборудования	Кол-во
1	2	3
Уборочно-моечные	Ручная мойка высокого давления Karcher мод. HD 10/21 – 4s (220 В)	1
	Промышленный моющий пылесос Karcher мод. NT 361 Eco	1
	Аппарат для химической чистки салона мод. Press + ex 800	1
Диагностические	Газоанализатор мод. «Инфракар М 1.02»	1
	Мотортестер компьютерный с базой данных 'Toyota'	1
	Сканер CarmanScan II	2
	Диагностический комплекс на базе персонального компьютера с программой «EUROSKAN»	1
	Установка для ТО кондиционеров Ecotechnics мод. Eck 34 nc	1
	Подъемник 2-х ст. RAV мод. KPN 306	1
ТО – 1, ТО – 2	Бочка со сливной воронкой Raasm мод. RO 65 L	3
	Прибор для проверки света фар мод. HL 28L1	1
	Солидолонагнетатель Rapid мод. 9951	1
	Подъемник 2-х ст. RAV мод. KPN 306	2
	Подъемник 4-х ст. APAC мод. 1526 B	2
Регулировочные по установке углов колес	Оптический инфракрасный стенд для проверки углов установки колес Weissbarth мод. 4600 -8	1
	Подъемник 4-х ст. APAC мод. 1526 B	1
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и эл.оборудования	Комплект для измерения давления топлива МТА-2	1
	Тестер автомобильный мод.112/124	1
	Комплект для проверки и очистки свечей зажигания мод. Э 203	1
	Стенд для чистки форсунок ASNU	1
	Подъемник 2-х ст. RAV мод. KPN 306	2

Окончание таблицы 5

1	2	3
Шиномонтажные	Монтажный стенд Giuliano мод. 112 F	1
	Балансировочный стенд Hofmann мод. 4300	1
	Домкрат пневматический	1
ТР узлов и агрегатов	Универсальный кантователь для разборки ДВС и КПП	1
	Установка для проточки тормозных дисков Pro cut мод. PFM 9.0	1
	Подъемник 2-х ст. RAV мод. KPN 306	1
	Подъемник 4-х ст. APAC мод. 1526 B	1
	Кран передвижной г/п до 1,0 т. RAV мод. 610	1
Участок установки доп. оборудования	Швейная машина	1
Аккумуляторные	Пуско-зарядное устройство мод. 650 CD.2	1
	Ванна для приготовления электролита	1
Механический участок	Станок токарно-винторезный мод. 16K20	1
	Станок настольно-сверлильный мод. P-175	1
	Станок заточной мод. 3A64M	1
	Пресс гидравлический ручной 10т. мод. OMA-650	1

Количество тележек с инструментом – тележки мод. FERRUM 113 H с полным набором инструмента – 15 шт. Количество верстаков – верстаки двухтумбовые мод. FERRUM 01.2-25-W3000/G -13 шт.

2.7 Расчет площадей зон ТО и ТР производственных цехов и складских помещений

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.

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

Данные расчетов заносим в таблицу 6 и 7.

Таблица 6 - Площади постов ТО и ТР, диагностики производственных участков

Наименование поста или участка	Площадь, кв.м.
Участок мойки	105
Пост диагностики	142
Пост ТО -1, ТО-2	50
Участок обслуживания и ремонта приборов системы питания и электрооборудования	65
Шиномонтажный участок	70
Пост ТР узлов и агрегатов	23
Участок установки дополнительного оборудования	46
Аккумуляторный участок	14
Механический участок	41

Таблица 7 - Площади складских помещений

Назначение складских помещений	Площадь, кв.м.
Склад материалов	24
Инструментально-раздаточная кладовая	9
Промежуточный склад	144

Площадь компрессорной на один установленный компрессор с ресивером принимаем 12 кв. м.

Площадь помещения руководителя – 12 кв.м.

Площадь помещения бухгалтерии – 12 кв.м.

Кабинет механика - 9 кв.м.

Зал для собраний и обучения – 18 кв.м.

Зал ожидания для клиентов – 20 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 [18].

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 40 кв. м.

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

3.1 Организация режима работы станции технического обслуживания

Режим работы станции технического обслуживания показана в таблице 8.

Таблица 8 - Режим работы станции технического обслуживания

Посты и участки	Третья смена	Первая смена	Вторая смена
Участок мойки			
Посты ТО, ТР и Д			
Аккумуляторный участок			
Участок установки дополнительного оборудования			
Механический участок			
	9 ⁰⁰	17 ⁰⁰	01 ⁰⁰

Чтобы завоевать большую долю рынка или просто удержать имеющуюся, необходимо стремиться идти навстречу клиенту [2].

Удобные часы работы сервиса – на первом месте среди предпочтений клиентов. Наиболее удобным, с точки зрения времени обслуживания, можно считать работу без выходных дней и работу после 18 – 00, когда основная масса клиентов возвращается с работы. До 18-00 можно производить работы на автомобилях, записанных в ремонт заранее или полученных в ремонт накануне вечера, и обслуживать автомобили клиентов, имеющих возможность приехать в сервис днем.

Исходя из этого, принимаем следующий график работы: Рабочий день СТО – с 9-00 ч. до 21-00 ч. Без выходных дней.

3.2 Организационная схема производства

Технологической основой планировочного решения автосервисного предприятия служит функциональная схема производственного процесса ТО и ТР автомобилей клиентов [12]. Функциональная схема показывает возможные пути прохождения автомобилями различных этапов технических воздействий (рисунок 5).

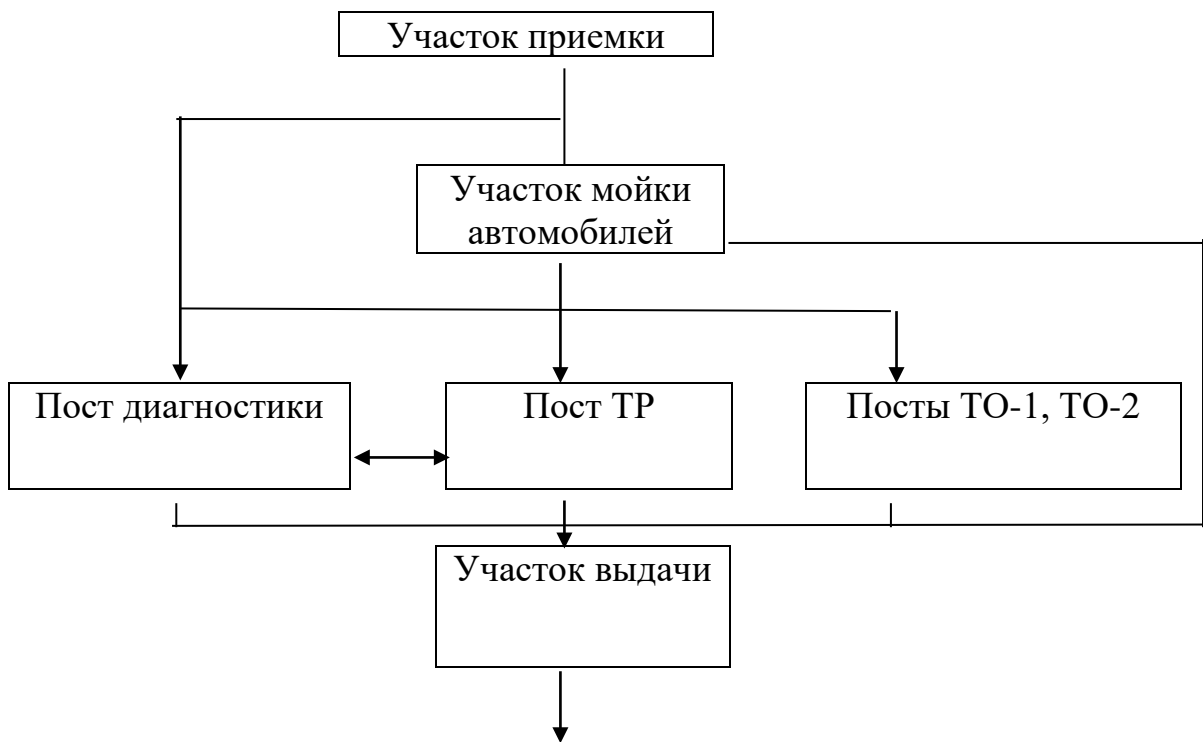


Рисунок 5 - Организационная схема производства

3.3 Технология выполнения работ на постах и в участках

Технологический процесс ТО и ТР и его организация определяются количеством постов и мест, необходимых для выполнения производственной программы, технологическими особенностями каждого вида воздействия, возможностью распределения общего объема работ по постам с соответствующей их механизацией [12].

В реконструируемой СТО применен метод ТО и ТР автомобилей на тупиковых универсальных постах. За исключением шиномонтажного участка и участка мойки.

Связано это в первую очередь с тем, что заезд автомобилей в автосервис, как уже упоминалось выше, носит случайный характер и невозможно предугадать за каким видом обслуживания или ремонта обратится тот или иной клиент.

Имея в арсенале автосервиса мобильное универсальное оборудование, можно использовать его в любом сочетании и на любом рабочем месте. Это не сказывается на качестве обслуживания и ремонта, так как работу выполняют рабочие-

универсалы высокой квалификации, а на постах диагностики, ремонта электрооборудования и топливной аппаратуры квалифицированные специализированные рабочие.

Организация работы на каждом производственном участке производится в соответствии с технологической последовательностью операций.

На участке мойки производится мойка кузова и колес, химчистка и влажная уборка салона.

Технологический процесс уборочно-моющих работ включает в себя: очистку кузова, стекол, днища, колес и колесных арок ручной установкой высокого давления.

Уборка салона происходит с применением промышленного моющего пылесоса. При необходимости можно произвести химическую чистку салона с помощью специального аппарата химической чистки.

На постах диагностики происходит диагностирование электронных систем управления двигателя, автоматической коробки передач, антиблокировочной и антипробуксовочной систем автомобиля, систем курсовой устойчивости, систем ABS, а также диагностика и обслуживание систем кондиционирования воздуха. Диагностика всех систем производится с помощью компьютерных сканеров, мототестеров и прибора для обслуживания кондиционеров [20].

На постах ТО производится весь перечень регулировочных и смазочных работ.

Пост ТР. На посту текущего ремонта выполняются работы по ремонту ДВС, ремонту КПП, ходовой части и подвески автомобилей.

Механический участок. В нем производят восстановление и изготовление простых деталей и сборку узлов в основном для поста ТР. В механическом участке обрабатывают детали под ремонтные размеры, изготавливают крепежные и другие детали.

На постах по обслуживанию и ремонту электрооборудования и систем питания автомобилей производятся работы по ремонту, и контролю генераторов, стартеров, приборов зажигания, контрольно-измерительных приборов, топливных насосов и другой аппаратуры.

Разборка-сборка агрегатов производится в основном на верстаках с применением универсального инструмента и специальных приспособлений. Ремонт деталей и узлов включает в себя замену обмоток и изоляции, проводов, замену прокладок, жиклеров, слесарные работы.

Проверка и регулировка систем зажигания и датчиков, влияющих на работу ДВС, производится на автомобиле с применением мотортестера и газоанализатора. Так же производятся работы по чистке форсунок двигателей, оборудованных системами впрыска топлива, и проверки и чистке свечей зажигания.

На посту установки углов колес производятся работы с применением современного компьютерного стенда с инфракрасными датчиками.

Аккумуляторное отделение состоит из двух зон. В одной зоне происходит приготовление электролита, в другой зарядка аккумуляторных батарей. В обеих зонах предусмотрена индивидуальная вытяжная вентиляция.

На участке установки дополнительного оборудования производятся работы по установке охранных сигнализаций, противоугонных устройств, противотуманных фар, автомагнитол и акустики, дополнительного навесного оборудования, датчиков парковки, производится проклейка салонов автомобилей шумо- и виброизоляционными материалами. [21].

Шиномонтажный участок. В нем проводят демонтаж и монтаж шин, подкачку и балансировку колес, мелкий ремонт шин.

3.4 Организация управления производством и контроль качества

Организация управления производством в автосервисном предприятии должна обеспечить удовлетворение спроса на услуги, высокое качество и минимальное ТО и ТР автомобилей при эффективном использовании ресурсов. Управление СТО осуществляет директор. Ему подчиняются все подразделения автосервисного предприятия, приемщики, механики, менеджеры. В системе управления производством рационально организована работа всех участков и подразделений. Организован технический контроль на всех этапах – от приемки автомобиля до выдачи его клиенту.

Контроль организуется на производственных участках и постах выдачи. В процессе контроля проверяют: соответствие фактически выполненных работ перечисленным в заказ-наряде; состояние узлов, агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения автомобиля; комплектность автомобиля; качество выполненных работ; правильность оплаты фактически выполненных работ и срок гарантии на различные виды работ [21].

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

4.1 Безопасность труда

Основной задачей охраны труда является обеспечение безопасных условий труда, для работающих [18]. Для этого необходимо проводить анализ выполнения технологического процесса, состояния производственного оборудования, применяемых и получаемых веществ с точки зрения возможности возникновения опасных и вредных производственных факторов. При проектировании автосервисного комплекса, были внедрены совершенная организация производства и организация труда, уделено внимание условиям труда работающих их гигиене и безопасности труда. Показатели вредности производства и их нормируемые показатели представлены в таблице 9.

Таблица 9 - 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	S _i O ₂ <6
Освещенность		СНиП 23-05-95	лк	200
Загазованность		СанПиН 2.2.4.1294-03	Мг/м ³	5(NO)20(CO)
Теплый период	Температура	СН 245-71	°С	20÷22
	Относительная влажность	ГОСТ 12.1.005-88	%	40÷60
	Скорость воздуха	----//-----//----- ----//-----//-----	М/с	0,4
Холодный и переходный период	Температура	СН 245-71	°С	17÷19
	Относительная влажность	ГОСТ 12.1.005-88	%	40÷60
	Скорость воздуха	----//-----//-----	М/с	0,3
Заземление		ГОСТ 12.1.019-79	Ом	4
Противопожарная безопасность		ППБ 01-03		Д-2норм.

4.1.1 Анализ потенциальных опасностей и вредностей

Текущий ремонт, техническое обслуживание предусматривает совокупность операций, выполняемых в определенной последовательности.

Анализ технического процесса с точки зрения потенциальных опасностей и конкретных мер по их устранению приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Мероприятия по предупреждению потенциальных опасностей, вредностей и травм

Виды работ	Опасности, травмы, вредности	Мероприятия
Моечные	Ушибы, порезы, засорения глаз, ожоги при использовании моющих средств	Обеспечение щетками, спецодеждой, защитными очками
Разборочно-сборочные	Осколки от металла при воздействии на него могут вызвать ушибы, порезы	Обеспечение верстаков оградительными сетками, наличие исправного инструмента, защитных очков
Механические	Засорение глаз при заточке инструмента, порез стружкой при работе на металлорежущем оборудовании, поражение током при неисправной электропроводке	Работа в защитных очках, спецодежде, головных уборах рукавицах.
Аккумуляторные	Опасность ожога кислотой при изготовлении электролита, поражение органов дыхания парами кислоты	Обеспечение рабочего места вентиляцией, спецодеждой и очками.
Шиномонтажные и шиноремонтные	Ушибы и переломы при падении инструмента и колес, порезы, отравление при вдыхании паров клея и при вулканизации	Соблюдение мер предосторожности и использование исправного инструмента и приспособлений, наличие вентиляции, работа в перчатках.

4.1.2 Расчет искусственного освещения

Целью расчета искусственного освещения является определения числа и мощности светильников, обеспечивающих заданное значение освещенности участка ТО и ТР [18].

Расчет искусственного освещения сводится к выбору системы освещения определенного типа и группы светильников.

Исходные данные для расчетов:

Зона ТО и ТР

Нормативная освещенность на уровне пола – $E=200$ лк.

Коэффициент запаса, учитывающий запыленность и снижение освещенности $K_3=1,5$

Повышенных требований к светопередаче нет.

Длина помещения – $a = 26$ метра.

Ширина - в = 25 метра

Высота - h = 9 метров

Светильники устанавливаются на свесах на 4м ниже фермы.

Условия среды – пожароопасная.

Наиболее распространенным методом расчета является метод коэффициента использования светового потока:

$$\phi_{л} = \frac{E \times K_3 \times S_n \times Z_n}{N_c \times n_{л} \times n} \quad (25)$$

где Фл – световой поток одной лампы, лм.;

E = 200 лк. – нормативная освещенность;

Kз = 1,5 – коэффициент запаса;

Zн = 1,2 – коэффициент неравномерности освещенности;

Sп = 1122 м. – площадь помещения;

Nс – число светильников;

пл – число ламп в светильнике;

η – коэффициент использования светового потока.

Для определения η необходимо вычислить индекс помещения I,

$$i = \frac{a \times b}{R \times (a + 1)} \quad (26)$$

где R – высота подвеса светильников, м. R = 4,3 м.

Подставляем значения в (28) - i = 5

При i = 5 η = 0,41 (для светильников типа ПВл-1)

Для определения количества светильников принимаем расстояние от стены до первого ряда светильников равным L₁ = 1 м, расстояние между светильниками в рядах L₂ = 2 метра [18].

Количество светильников в ширину помещения в одном ряду:

$$N_1 = \frac{b - 2 \times L_1}{L_2} - 1 = 11 \quad (27)$$

Количество светильников в длину помещения в одном ряду:

$$N_2 = \frac{a - 2 \times L_1}{L_2} - 1 = 13 \quad (28)$$

Общее количество светильников всего участка:

$$N_c = N_1 \times N_2 = 143 \text{ шт.} \quad (31)$$

Световой поток одной лампы:

$$\phi_n = \frac{E \times K_3 \times S_n \times Z_n}{N_c \times n_l \times n} = 1995 \text{ лм.} \quad (29)$$

По ГОСТ 6825 – 74 принимаем лампу ЛБ-40-4 мощностью $W_{л} = 40 \text{ Вт}$.

И световым потоком $\Phi_{л} = 3000 \text{ лм}$.

Тогда действительная освещенность:

$$E_d = \frac{\Phi_{л} \times N_c \times n_l \times \eta}{K_3 \times S_n \times Z_n} = 300 \text{ лк.} \quad (30)$$

Мощность осветительной установки:

$$W_{oy} = W_{л} \times N_c \times n_l = 11440 \text{ Вт.} \quad (31)$$

Схема расположения светильников показана на рис. 6.

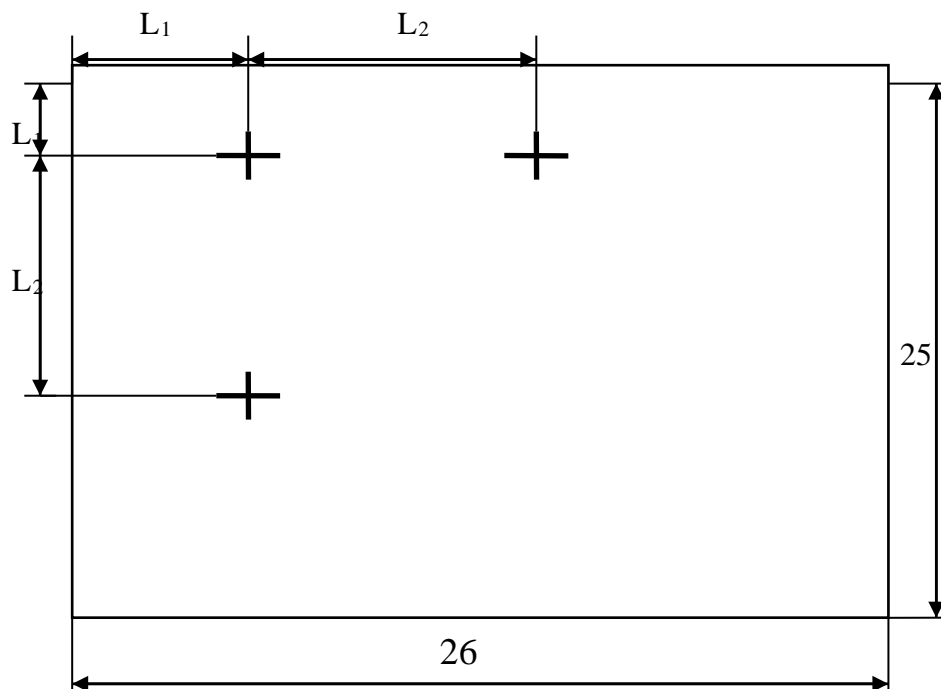


Рисунок 6 - Схема размещения ламп искусственного освещения

4.1.3 Пожарная безопасность

Основными причинами возникновения пожаров на предприятиях автомобильного транспорта являются: неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при огневых работах, нарушение правил эксплуатации

электрооборудования, неисправность отопительных приборов, нарушение режимов работы предпусковых подогревателей двигателей автомобилей, нарушение правил безопасности при аккумуляторных работах, самовозгорание промасленных обтирочных материалов, статическое и атмосферное электричество и т.д. [18].

Зоны ТО и ТР относятся к категории В, пожароопасной, так как здесь применяются жидкости с температурой воспламенения паров выше 61° С, твердых сгораемых веществ и материалов. Распределение по категориям других участков приведено в таблице 11.

Таблица 11 - Категория производств по пожарной опасности

Категория производства	Назначение помещения (участки)	Примечание
А взрывоопасная	Ремонт приборов системы питания Склады ГСМ и ЛКМ Зарядная аккумуляторных батарей	Работы с применением жидкостей с Твсп паров до 28° С
Б пожаровзрывоопасная	Ремонт приборов системы питания Склады ГСМ и ЛКМ Зарядная аккумуляторных батарей	Работы с применением жидкостей и растворителей с Твсп паров от 28° С до 61° С
В пожароопасная	Посты ТО, ТР и Д автомобилей, шиномонтажный и вулканизационный участки, склад шин, кислотный склад. Склады агрегатов, з/частей, материалов и инструмента	Работы с применением жидкостей с Твсп паров выше 61°С, исп. Твердых сгораемых материалов. При хранении з/частей и материалов в сгораемой таре
Г	Кузнечно-рессорный, сварочный	При использовании открытого огня
Д	Все остальные участки	Несгораемые вещества и материалы в холодном состоянии

Огнестойкость зданий характеризуется сопротивлению их на воздействие огня. Огнестойкость измеряется в часах до потери прочности или устойчивости, либо образовании сквозных трещин или повышением температуры на поверхности конструкции со стороны, противоположной действию огня до 140°С [5].

Здание СТО имеет степень огнестойкости не ниже II (НПБ 105 -03), т.е. здание, элементы которого несгораемые, либо трудносгораемые внутренние несущие конструкции (стены, перегородки). Площадь корпуса 1850 кв.м., здание двухэтажное соответствует требованиям пожарной безопасности.

Количество и виды первичных средств пожаротушения представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Количество первичных средств пожаротушения

Наименование помещений	Площадь помещения	Наименование и число средств пожаротушения		
		Пенный огнетушитель вм. 10л.	Углекислотный огнетушитель 04-5	Порошковый огнетушитель ОП-5
Участок ТО, ТР и Д	572	2	2	1
Участок уст. доп. оборудования	46	--	1	--
Шиномонтажный	20	1	1	--
Механический	50	1	--	--
Топливный и эл. оборудования	50	1	--	1
Участок мойки	42	--	--	1

4.2 Охрана окружающей среды

4.2.1 Экологические проблемы автотранспорта

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

На автомобильный транспорт приходится свыше 70% всех вредных выбросов в атмосферу. 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 [14].

В связи с этим в настоящее время существуют три основные глобальные проблемы охраны окружающей среды:

- загрязнение окружающей среды;
- проблема истощения природных ресурсов;
- здоровье человека.

Загрязнение окружающей среды. Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Из всего расходуемого двигателем топлива только до 20% идет на совершение работы по движению автомобиля. К тому же камера сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный

химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу. Даже такой элемент как азот из атмосферы, попадая в камеру сгорания работающего двигателя, превращается в ядовитые окислы азота.

Основными токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, в отработавших газах двигателей с воспламенением от искры являются: окись углерода, оксиды азота NO_x и углеводороды C_nH_m .

Особое место занимают канцерогенные вещества, основным представителем которых является бенз(а)пирен.

Таблица 13 - Состав отработанных газов, об %

Компоненты	Двигатели	
	бензиновые	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, $мг/м^3$	10 – 20	до 10

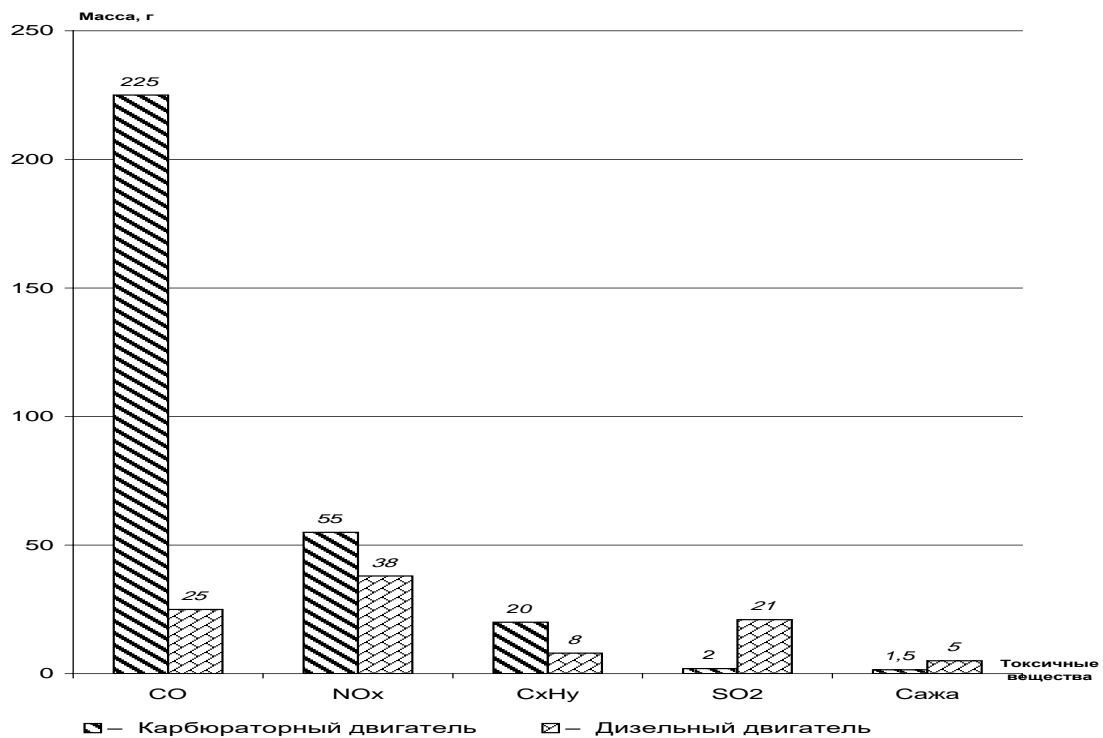


Рисунок 7 - Выбросы токсичных веществ в граммах при сгорании 1 кг топлива

В нашей стране имеется система государственных и отраслевых стандартов, которые устанавливают предельные содержания вредных веществ в отработанных газах двигателей [14].

Автомобили с дизельным двигателем проверяются на дымность отработанных газов, которая в режиме свободного ускорения должна быть не более 40% и в режиме максимальной частоты вращения не более 15%. Для карбюраторных двигателей нормируется содержание СО в отработанных газах, которое не должно превышать 1,5%.

Для улучшения экологических показателей двигателей внутреннего сгорания необходимо использовать либо дизельный цикл, либо переходить, при использовании карбюраторных двигателей, с бензина на природный газ (метан) или сжиженный нефтяной газ (пропан, бутан).

Проблема истощения природных ресурсов. На производство и эксплуатацию автомобилей уходит значительное количество природных ресурсов. Бензин, дизельное топливо, автомобильные покрышки получают путем переработки нефти. Железо идет на производство кузовов, деталей и агрегатов автомобиля. Огромное количество водных ресурсов уходит на мойку автомобилей. Запасы цветных металлов расходуются на провода.

Здоровье человека. Негативное влияние на здоровье человека оказывают выхлопные газы и шум создаваемый автомобильным транспортом. С повышением уровня шума, что связано со старением автомобиля и его узлов, а также его технического состояния, возможность длительного пребывания человека в этих условиях резко сокращается.

4.2.2 Меры по экологизации проекта

Значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду оказывает поддержание автомобиля 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 выпол-

нении различных видов работ, предусматривается внедрение нового оборудования, обеспечивающего более качественную и совершенную технологию ТО и ремонта.

Проведение качественного ремонта в данном автосервисе продлит срок службы автомобилей. Устранив поломку, автовладелец может дальше эксплуатировать автомобиль, а не покупать новый. Это приведет к снижению затрат природных ресурсов на производство нового автомобиля [31].

Уменьшение уровня токсичности отработанных газов может быть достигнуто, в первую очередь, правильной регулировкой системы питания, постоянным контролем ЦПГ, своевременной заменой воздушных фильтров, периодичной промывкой системы смазки двигателей.

Качественная протяжка соединений и креплений деталей, узлов и агрегатов способствует снижению уровня шума, производимого автомобилем.

Схема затраченных ресурсов и образовавшихся отходов приведена на рисунке 7. К материальным отходам относятся:

- газообразные (CO_2 , NO_2 , CO);
- жидкие (отработанные смазочные материалы, тосолы и антифризы, тормозные жидкости, гидравлические жидкости);
- твердые (изношенные детали, узлы и агрегаты; упаковка от горюче-смазочных материалов, запасных частей, агрегатов; шины; резинотехнические изделия).

Энергетические ресурсы представляют:

- электроэнергия;
- жидкое и газообразное топливо;
- энергия сжатого воздуха.

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.

Вредные вещества, загрязняющие сточные воды, представляют собой эмульсированные нефтепродукты, отработанные моечные и охлаждающие растворы,

щелочные, кислотные, термические и гальванические сбросы, грязевые отложения, продукты коррозии и др.

При мойке автомобилей на предприятии используется вода, работающая по «замкнутому циклу», которая проходит очистку в специальных очистных сооружениях, находящихся при здании мойки [15].



Рисунок 8 - Схема потребления ресурсов и образования отходов при работе компании «АСТ-сервис»

Основные затруднения в очистке вод – это наличие в них кислот, щелочей, нефтепродуктов и взвешенных веществ. Водоснабжение проектируемого СТО предусмотрено от централизованных сетей водоснабжения. Вода на производственные нужды используется на наполнение оборотной системы водоснабжения мойки [15].

В данном автосервисе для решения этой проблемы используется Портальная моечная установка KARCHER CB 2 Basic с системой регенерации воды ARS.

Приобретение установки ARS является инвестицией в будущее – ведь она позволяет экономить ресурсы в процессе эксплуатации. Сточные воды, образующиеся при мойке автомобилей, очищаются ею по методу физической фильтрации до уровня, позволяющего повторно использовать их для осуществления техноло-

гических операций, выполняемых моечной установкой. Чистая вода применяется лишь для заключительного ополаскивания и при добавлении средств ухода. Благодаря этому экономится до 85 % воды.

Сточные воды автомобильной моечной установки проходят через отстойник и попадают в насосный накопительный резервуар. Вода из него подается насосом в допускающий обратную промывку песочный фильтр, осуществляющий физическую фильтрацию. Без добавки коагулянтов обеспечивается отделение всех взвешенных веществ, размер частиц которых превосходит 20 мкм.

Одновременно в техническую воду при помощи дозирующего насоса добавляется средство стерилизации. Благодаря этому предотвращается образование неприятных запахов и слизи в системе циркуляции технической воды.

Подготовленная таким образом вода поступает в емкость для технической воды и используется затем при выполнении технологических операций автомобильной моечной установки.

Ливневые сточные воды, а также производственные стоки могут содержать от 3 до 5 кг нефтепродуктов и от 10 до 15 кг грязи на 100 л воды, которые загрязняют не только канализационные системы, но и естественные водоёмы.

Вредные вещества, загрязняющие сточные воды СТО представляют собой: эмульсии нефтепродуктов, отработанные моечные и охлаждающие жидкости, кислоты, термические и гальванические сбросы, грязевые отложения, продукты коррозии.

Очистные сооружения позволяют использовать воду для производственных целей по оборотному водоснабжению, это также значительно сокращает потребление воды на производственные нужды СТО [14].

Для сохранения чистоты воды в естественных водоёмах, а, следовательно, и для оздоровления окружающей среды посты мойки оборудуются грязеотстойниками (рис.4.5) и масло-бензоуловителями (рис. 4.6), принцип действия которых основан на разнице в удельном весе воды, грязи и нефтепродуктов.

В грязеотстойник по трубе 1 поступает вода и попадает в ёмкость 3, находящуюся в земле. Взвешенные твердые частицы при этом теряют свою скорость и осаждаются на отстойниках. Очищенная вода через водослив 4 стекает по трубе 5 в

маслоуловитель, а оттуда в обратную ёмкость. Труба 2 предназначена для вентиляции грязеотстойника.

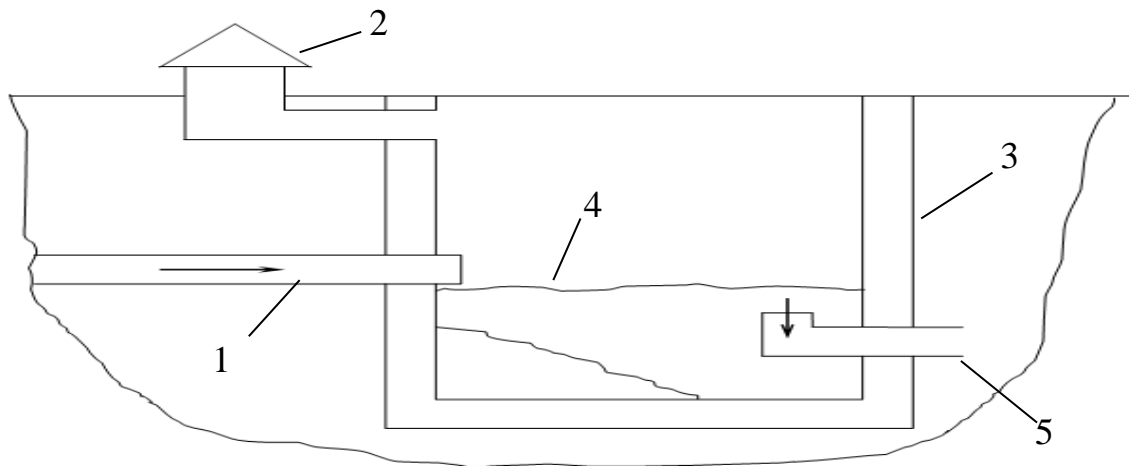


Рисунок 9 - Схема грязеуловителя:

1 – труба заливная; 2 – труба вентиляционная; 3 – ёмкость;
4 – водослив; 5 – труб сливная.

Очищенная от механических примесей вода из грязеотстойника по трубе 1 поступает под колпак 2 и далее заполняет колодец 3 до уровня, определяемого кромкой водослива 4, переливаясь через которую она стекает в обратную ёмкость по трубе 5.

Масло, бензин вследствие малого удельного веса, скапливаются в верхней части колпака. Накапливающаяся смесь масла и бензина в горловине колпака отводится по трубопроводу 6 в ёмкость 7, которую периодически опорожняют.

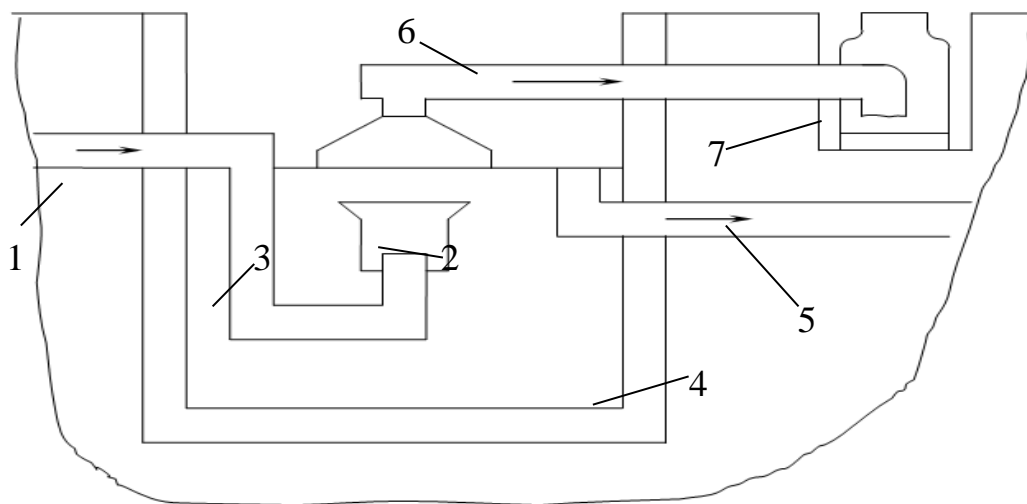


Рисунок 10 - Схема масло-бензоуловителя:

1- труба заливная; 2 – колпак; 3- колодец; 4 – водослив; 5 – труба сливная;
6– трубопровод; 7 – ёмкость для нефтепродуктов.

Сточные воды производственных участков очищаются в нейтрализаторе, расположенном в очистных сооружениях. Перемешивание стоков нейтрализаторе производится сжатым воздухом. Контроль за ходом очистки стоков осуществляется с помощью автоматического рН-метра, установленного в помещении очистных сооружений.

Расчёт ёмкости грязеуловителя и маслоуловителя.

Масса грязи, смываемая с автомобилей за сутки:

$$N_{гр.} = N_m \cdot G_{гр.} \quad (32)$$

где N_m – количество вымываемых автомобилей за сутки;

$G_{гр.}$ – количество грязи, смываемой с одного автомобиля за сутки. $N_{гр.} = 50 \cdot 35 = 1750 \text{ кг}$

Принимаем, что очистка грязеуловителя происходит 1 раз в 5 дней. тогда объём грязеуловителя будет равным 9 м^3 .

Объём нефтепродуктов, смываемых с автомобилей за сутки:

$$V_m = N_m \cdot G \quad (33)$$

где G_m – количество нефтепродуктов, смываемых с одного автомобиля;

K – коэффициент запаса;

ρ – плотность смываемого вещества.

$$V_m = 50 \cdot 4 \frac{2}{810} = 0,4 \text{ м}^3$$

Учитывая, что очистка масло-бензоуловителя производится 1 раз в 5 дней, принимаем объём масло-бензоуловителя $2,2 \text{ м}^3$.

Очисткой отстойников занимается городская коммунальная служба.

Удаление выхлопных газов из помещения. В отличие от общеобменной вентиляции система местной вытяжной вентиляции позволяет удалить до 100% вредных веществ в месте их выделения. Поскольку она перерабатывает меньший объём воздуха, в системе используется компактное оборудование меньшей мощности, что, помимо прочего, снижает затраты на проведение профилактических и ремонтных работ [18]. Измерения показывают, что после монтажа системы местной вентиляции нагрузка на общеобменную вентиляцию уменьшается в 4–6 раз, что приводит к экономии электроэнергии до 60%.

Нельзя забывать и о том, что чистый воздух в производственном помещении способствует повышению производительности труда. По оценкам специалистов этот показатель может возрастать на 10–20%. При этом снижается количество заболеваний и уменьшается текучесть кадров. Все это позволяет утверждать, что вложения в систему местной вытяжной вентиляции – самоокупаемые. На практике установлено, что срок окупаемости затрат на ее монтаж для различных предприятий составляет от 0,5 до 1,5 лет.

Наиболее экономичное решение для удаления выхлопных газов от автотранспорта в небольших ремонтных боксах, гаражах и автосервисах с фиксированными рабочими местами – вытяжное устройство «дроппер».

Вытяжной шланг с газоприемной насадкой крепится к монтажному кронштейну и подвешивается на балансире. Здесь же, на монтажном кронштейне, размещается вытяжной вентилятор. Вытяжное устройство очень компактное и может быть установлено на стене, колонне, балке перекрытия или специальной стойке. Простое и удобное в эксплуатации, оно может обеспечить максимальную досягаемость от места размещения до 10 м. Если требуется расширить зону обслуживания для 2–3 автомобилей, можно воспользоваться консольно-поворотным вытяжным устройством. В нем шланг с насадкой и балансиром устанавливается на сочлененную консольную балку, которая может поворачиваться в горизонтальной плоскости. Радиус действия вытяжного устройства увеличивается до 12 м.

Благодаря предлагаемым мероприятиям, негативное влияние на окружающую среду уменьшено, следовательно, проект можно считать экологичным.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Определение капитальных затрат

Величина капитальных вложений при реконструкции СТО будет зависеть от количества и моделей приобретаемого технологического оборудования.

Стоимость оборудования принимается, исходя из существующих цен на рынке, и считается согласно ведомости технологического оборудования (таблица 5).

Производственный и хозяйственный инвентарь считается из расчета 2-3% от стоимости основных фондов. Затраты на монтаж оборудования принимаем из расчета 10% от стоимости оборудования [30].

Стоимость ремонта производственного здания:

$$C_3 = 300 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость оборудования – $C_0 = 4071$ тыс. руб.

Затраты на монтаж оборудования составляют – $Z_{мо} = 407,1$ тыс. руб.

Производственный и хозяйственный инвентарь – $Z_{хоз} = 500,7$ тыс. руб.

$$K = C_3 + C_0 + Z_{мо} + Z_{хоз} = 5278,8 \text{ тыс. руб.}$$

5.2 Производственная программа

Производственная программа СТО составляет 60480 нормо-часов в год. При стоимости одного нормо – часа 850 рублей, общая сумма доходов будет составлять $D = 51400$ тыс. рублей.

5.3 Текущие затраты

Определим заработную плату ремонтных рабочих в существующем автосервисе начисляется в зависимости от выработки и составляет от 15 до 25% от выручки. Процент зависит от квалификации рабочего. Принимаем для ремонтных рабочих 20% от суммы годового дохода

$$\Phi_{pp} = Д \times 20\% = 10280 \text{ тыс. рублей} \quad (34)$$

Зарплата вспомогательных рабочих составляет 10 000 рублей в месяц.

$$\Phi_{вр} = 10000 \times 12 \times 7 \text{ чел.} = 840 \text{ тыс. рублей} \quad (35)$$

Заработная плата руководителей и специалистов начисляется в зависимости от установленных окладов и составляет:

Генеральный директор - 45 000 рублей

Секретарь - 15 000 рублей

Гл.Бухгалтер - 20 000 рублей

Бухгалтер - 15 000 рублей

Кассир - 18 000 рублей

Приемщик автомобилей – 20 000 рублей (2 человека)

Мастер зоны ТО и ТР - 25 000 рублей (2 человека)

$$\Phi_{итр} = \Phi_{зн} + \Phi_c + \Phi_{об} + \Phi_{б} + \Phi_k + \Phi_{па} + \Phi_m \quad (36)$$

Фитр = 1 560 000 рублей

$$\Phi_{общ} = \text{Фитр} + \Phi_{pp} + \Phi_{вр} \quad (37)$$

$$\Phi_{общ} = 12680 \text{ тыс. рублей} \quad (38)$$

Единый социальный налог берется в размере 30% от общего фонда заработной платы и составляет 3296,8 тыс. рублей.

Затраты на запасные части и материалы носят вероятностный характер и возмещаются за счет клиентов.

Расчет затрат на амортизацию осуществляется отдельно по элементам производственно-технической базы с последующим подведением итогов [30]. Расчет затрат на амортизацию производится по нормам амортизационных отчислений в %

Для зданий - 1,7%.

Для металлорежущего оборудования – 5%.

Для компрессорного оборудования – 8,5%.

Для кузнечнопрессового оборудования – 7,2%.

Для подъемно – транспортного оборудования – 10,5%.

Компьютерная техника по классификатору основных средств относится к третьей амортизационной группе и списывается в срок от 3-х до 5-ти лет.

К компьютерной технике относятся все диагностические стенды, приборы и тестеры. А также 9 компьютеров по 25 000 руб. каждый, находящихся в пользовании ИТР.

Данные расчетов заносим в таблицу 14.

Таблица 14 - Амортизационные отчисления

Основные фонды	Стоимость, руб.	Амортизационные отчисления, тыс. руб.
Производственное здание	300000	5,1
Металлорежущее оборудование	319 480	15,9
Компрессорное оборудование	150000	12,75
Прессовое оборудование	19 500	1,4
Подъемное оборудование	900000	94,5
Компьютерное оборудование	700000	140

ИТОГО: 269,75 тыс. руб.

К прочим материальным затратам относятся затраты на содержание и ремонт (включая капитальный) производственно-технической базы предприятия, расходы на топливо и энергию для технологических нужд, на водоснабжение, отопление, эл. энергию и др.

Затраты по этой статье принимаются примерно 1% от стоимости зданий + 10% от стоимости оборудования и составляют 410 тыс. рублей.

5.4 Накладные расходы

В эту статью калькуляции себестоимости входят затраты административно-управленческого и общепроизводственного характера, такие как командировочные расходы, канцелярские, почтово-телеграфные, расходы по охране труда и технике безопасности и т.д. [31]. В расчетах они принимаются в процентах от ранее рассчитанных затрат в размере 3-5% и составляют 977,112 тыс. рублей.

Итоговые данные по всем статьям сводим в таблицу 15.

Таблица 15 - Общие затраты

Статьи затрат	Суммы затрат, тыс.руб.
Затраты на оплату труда	12680
Отчисления на социальные нужды	3296,8
Амортизация основных фондов	269,75
Материальные затраты	410
Накладные расходы	977,112
ИТОГО:	17633,7 тыс. руб.

5.5 Расчет доходов

Годовая сумма доходов равна произведению нормо-часов годовой производственной программы на стоимость одного нормо-часа:

$$Д = 60480 \times 850 = 51400 \text{ тыс. руб.}$$

5.6 Расчет прибыли

Прибыль предприятия будет представлять собой разницу между доходами и общими затратами ОЗ предприятия по калькуляции себестоимости.

$$П = Д - ОЗ$$

$$П = 33766,3 \text{ тыс. руб.}$$

Сумма НДС: Чистая прибыль ЧП предприятия определяется величиной прибыли за вычетом налога на прибыль.

Налог на прибыль равен 24%

Налог на прибыль:

$$H_{np} = \frac{П}{100} \times 24 = 8103,9 \text{ тыс. руб. (39)}$$

$$ЧП = П - H_{np} \text{ (48)}$$

$$ЧП = 25662,4 \text{ тыс. руб.}$$

5.7 Экономическая эффективность проекта

Эффективность проектирования оценивается при помощи следующих трех показателей:

- 1) Чистая прибыль.
- 2) Годовой экономический эффект:
- 3) Срок окупаемости капитальных затрат [30].

Чистая прибыль проектируемого СТО составляет 25 миллионов 662 тысячи 400 рублей в год.

Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_z = ЧП - E_n \times K, \quad (40)$$

где $E_n = 0,15$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

$$\mathcal{E}_z = 25662,4 - 0,15 \times 5278,8 = 24870,58 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости капитальных затрат:

$$T = \frac{K}{ЧП}, \quad (41)$$

$$T = 5278,8 / 25662,4 = 0,21 \text{ года.}$$

Результаты расчетов экономической части сводим в таблицу 16 (Технико-экономические показатели проекта) и таблицу 17 (Экономическая эффективность проектных решений).

Таблица 16 - Технико-экономические показатели

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Число обслуживаемых в год автомобилей	Ед.	10080
Количество рабочих дней в году	Дн.	360
Количество смен		1
Продолжительность смены	Час.	12
Количество работающих	Чел.	56
Производственная программа	Нормо-час.	60480
Сумма дохода	Тыс. руб.	51400
Чистая прибыль	Тыс. руб.	25662,4

Таблица 17 - Экономическая эффективность

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Капитальные затраты на:		
Ремонт здания	Тыс. руб.	300
Покупку и монтаж оборудования	Тыс. руб.	4478,1
Производственно-хозяйственный инвентарь		500,7
Всего:	Тыс. руб.	5278,8
Источник финансирования капитальных затрат		средства инвесторов
Годовой экономический эффект	Тыс. руб.	24870,6
Срок окупаемости капитальных вложений	Лет.	0,21

6 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Подготовка, повышение квалификации и переподготовка рабочих на предприятии.

Обучающая деятельность предприятия представлена достаточно разнообразными ее видами. Прежде всего, обращает на себя внимание то, что обучение может быть организовано непосредственно на предприятии собственными силами (внутризаводское обучение). Во внезаводском обучении роль предприятия сводится к определению требований не только к количеству, но и к направленности обучения, закрепленных в соответствующих договорах на подготовку. Обучение осуществляется в специальных обучающих центрах, а также в системе высшего и среднего специального образования. Кроме того, предприятие посредством различного вида стимулов влияет на самообразование (самоподготовку) своих рабочих, на развитие ими профессионального мастерства. Кадровая политика предприятия в части подготовки кадров может иметь различную направленность: от ориентации на сиюминутные интересы, на подготовку узкоспециализированных рабочих, умеющих выполнять одну-две конкретные операции, до ориентации на долгосрочные интересы.

Многое зависит от объективных и субъективных моментов: выбора стратегии развития предприятия, типа производства и связанной с ним глубиной операционного разделения труда, от финансового состояния предприятия, от экономической грамотности руководства предприятия и т.д.

Далее, необходимо учитывать, что подготовка кадров - это лицензируемая деятельность, и предприятие, прежде чем получить лицензию на ее проведение, обязано доказать свои возможности ее осуществления на уровне требований стандарта на качество обучения [16].

Важной задачей управления персоналом на предприятии является правильное определение численности рабочих, которых следует обучить той или иной профессии, а также выбор форм подготовки кадров.

В определении объема подготовки исходят из общей потребности в кадрах, кадровой стратегии в трудоустроенности предприятия (например, набор рабочей силы со стороны только на низшие разряды), балансовых расчетов потребности ра-

бочей силы в профессиональном разрезе и источников ее пополнения, из планов профессионально-квалификационного продвижения собственных рабочих. При этом важно сочетание перспективного планирования, опирающегося на выявление реальной потребности предприятия в кадрах, с постоянными корректировками наметок с учетом изменений в структуре производства и подвижностью рабочей силы.

Эффективная система подготовки и повышения квалификации рабочих СТО предусматривает:

- учет;
- анализ;
- планирование потребности в различных профессиях и квалификации [16].

Эта задача решается в процессе разработки, основанной на балансовых расчетах потребности предприятия в рабочих кадрах различных профессий и квалификации источников покрытия этих потребностей.

Важным инструментом планирования потребности в рабочих различной квалификации является анализ соответствия среднего разряда рабочих данной профессии среднему разряду выполняемых ими работ. Средний квалифицированный разряд рабочих определяется по формуле:

$$R_c = \frac{\sum_1^n R_i \cdot \text{Ч}_i}{\sum_1^n \text{Ч}_i} ,$$

где n -количество тарифных разрядов данной профессии;

R_i -порядковый номер разряда ($i=1,2,\dots$)

Ч_i -численность группы рабочих, имеющих i -й разряд.

При определении среднего разряда выполняемых работ вместо Ч_i может быть использован показатель трудоемкости работ данного разряда.

Сравнение этих показателей позволяет определить, насколько квалификационная подготовка рабочих соответствуют уровню требований фактически выполняемых ими работ. Подготовка рабочих кадров осуществляется по двум направлениям: через учебные или образовательные учреждения и непосредственно на производстве.

Таблица 18 - Виды обучения

Формы обучения	Содержание обучения	Преимущества	Недостатки
СПТУ	Теоретическое и практическое обучение по учебным планам и программам профессиональной подготовки рабочих низших тарифных разрядов в соответствии с их тарифно-квалификационной характеристикой для массовых профессий	Относительно высокая теоретическая подготовка	Отсутствие практических навыков работы на реальном производстве
Индивидуальная	Ученик прикрепляется к высококвалифицированному рабочему-инструктору	Реальность в производственных условиях	Недостаточная теоретическая подготовка
Бригадная	1) Члены учебной бригады включаются в состав производственной бригады. За каждого ученика персональную ответственность несет наставник; 2) создается самостоятельная ученическая бригада, возглавляемая бригадиром	Конкретный характер процесса обучения производственной бригады, реальность производственных условий	Вероятность недостаточного контроля со стороны наставника
Курсовая	1) Для подготовки рабочих по профессиям, постоянно требующихся предприятию 2) организуется однократно или периодически для удовлетворения потребности в узких специалистах	Удачно сочетает изучение теоретических вопросов и выработки трудовых навыков на конкретных рабочих местах	Зависит от уровня оснащенности материальной базы и личных качеств наставников-преподавателей

Повышение квалификации рабочих направлено на обеспечение роста профессионального мастерства, являющегося важным фактором повышения производительности труда; повышения квалификационного разряда для увеличения заработной платы. Сложилось различные формы повышения квалификации и обучения рабочих передовым методам и приемам труда.

Наиболее распространенная форма повышения квалификации - это производственный инструктаж, который дает рабочему оперативную информацию о его производственной деятельности, носит предупредительный, указывающий, обучающий и воспитательный характер, направлен на устранение недостатков и внедрение в производство наиболее эффективных и рациональных методов и приемов труда, технически обоснованных норм выработки [19].

Существует два вида производственного инструктажа:

- вводный;
- текущий.

Вводный инструктаж вновь принимаемых и переводимых на другой участок рабочих состоит в подготовке их к выполнению новых производственных функций. Он заключается в ознакомлении с общими условиями работы; порядком обслуживания рабочих мест; требованиями к качеству продукции, формами и системами оплаты труда. Текущий инструктаж проводится систематически по всем вопросам трудовой деятельности рабочего. Сезонный инструктаж проводится с рабочими, трудовая деятельность которых зависит от времени года.

В зависимости от целей и задач, стоящих перед предприятиями, применяются и другие формы повышения квалификации:

- производственно-технические курсы;
- курсы целевого назначения;
- курсы совмещения профессий.

Выбор форм подготовки и повышения квалификации рабочих кадров на предприятии зависит от целей и задач предприятия в этой области, от величины денежных средств, которые оно может направить на эти цели.

Важным условием расстановки кадров, одной из предпосылок высокой эффективности их труда является учет психологических и психофизических факторов.

Практически проблема профотбора сводится к определению профессиональной пригодности. Различают два типа пригодности: абсолютную и относительную.

Требования абсолютной профессиональной пригодности разрабатываются для профессий, успешное освоение которых зависит от свойств нервной системы человека и его личных качеств.

В остальных случаях при определении пригодности к профессиям массового типа речь идет об относительной профессиональной пригодности.

Данное предприятие оборудовано различными стендами, на которых должны осуществлять работу те люди, которые прошли инструктаж и семинар. В данном

случае составим план-конспект урока по работе на тормозном стенде модели МАНА IW2 Euro-Profi.

Тема урока: «Принцип работы стенда и особенности проверки тормозных систем»

Тип урока: комбинированный

Цели урока:

а) Образовательные цели: научить навыкам и умениям работы на данном стенде.

б) Развивающие цели: развитие аналитико-синтетических процессов, научить сравнению с другими стендами.

в) Воспитательные цели: Воспитывать самостоятельность самого учебного процесса. Воспитание личностных качеств, обеспечивающих успешность исполнительской деятельности трудолюбия, исполнительности, добросовестности, ответственности, дисциплинированности, работоспособности, воображения, эмоциональности, уравновешенности, уверенности, убежденности, обученности.

Оборудование: плакаты тормозного стенда, мультимедиа (видеофильм).

Ход урока

- 1) Организация урока, 2 мин.
- 2) Ознакомление со стендом (технические характеристики, опции) – 5 мин.
- 3) Изучение общих правил техники безопасности, 3 мин.
- 4) Изучение составных частей оборудования, 5 мин.
- 5) Принцип работы стенда, 10 мин.
- 6) Особенности проверки тормозных систем, 12 мин.
- 7) Закрепление изученного материала (проведение опроса), 5 мин.
- 8) Итог урока, 3 мин.

Краткий конспект:

1. Ознакомление со стендом.

Уникальная диагностика автомобилей с полным приводом. Техническая характеристика стенда представлена в таблице 19.

2. Изучение общих правил техники безопасности.

Если возможно, надо обезопасить территорию тормозного стенда с помощью ограждений и цветowych отметок на полу или с помощью предупреждений об опасности с лампочками «ОСТОРОЖНО! ИДЁТ ПРОВЕРКА ТОРМОЗОВ!»

Таблица 19 - Технические характеристики

Допустимая нагрузка на ось, т	13,0 / 18,0
Диаметр колес, мм	520-1300
Рекомендованная ширина колеи, мм	800-2800
Коэффициент сцепления шин с роликами (сухие/мокрые)	0,9 / 0,7
Взвешивание (осевые весы), кг	0-13000 / 0-18000
Диапазон измерений тормозных сил, кН	0-8 (0-40)
Диапазон измерений усилия на органе управления, Н	0 – 999
Мощность электродвигателей, кВт	2 x 7,5 / 2 x 11
Длина роликов, мм	1000 / 1150
Диаметр роликов, мм	202 / 265
Межосевое расстояние, мм	430 / 475
Электропитание, В	380

Если устройство проверки тормозов установлено в зоне движения транспорта автомастерской или на территории, открытой для свободного доступа, важно закрыть тормозной стенд или отделить его ограждениями, если он не используется.

Если устройство проверки тормозов находится в «спящем» режиме, надо заблокировать главный выключатель для предотвращения несанкционированного использования.

К работе на стенде допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие вводный инструктаж, инструктаж и стажировку на рабочем месте, имеющие первую группу по электробезопасности.

Перед проведением проверочных действий важно убедиться, что никто не стоит рядом с роликами, и что оператор сидит в автомобиле в ходе проверочных действий.

Не проводить работы по настройке при крутящихся роликах!

Не заводить мотор с помощью привода тормозного стенда!

Не парковать транспортные средства на роликовых тормозных стендах!

Эксплуатационный режим «аварийный режим эксплуатации» следует применять только при съезде автомобиля с роликов в случае повреждения тормозного стенда в процессе эксплуатации [17].

3. Изучение составных частей оборудования.

Основными компонентами стенда являются два комплекта роликов, размещенных в опорно-воспринимающем устройстве, соответственно для левой и правой сторон автомобиля, силовой шкаф, стойка, пульт дистанционного управления и силоизмерительное устройство давления на тормозную педаль.

Автотранспортное средство устанавливается на испытательный стенд так, чтобы колеса проверяемой оси располагались на роликах. Опорно-воспринимающее устройство предназначено для размещения опорных роликов и принудительного вращения колес диагностируемой оси автомобиля, а также для формирования (с помощью датчиков тормозной силы и веса) электрических сигналов, пропорциональных соответственно тормозной силе и части веса автомобиля, приходящегося на каждое колесо диагностируемой оси.

Опорно-воспринимающее устройство состоит из рамы 6 коробчатого сечения, в которой на сферических самоустанавливающихся подшипниках расположены две пары опорных роликов 1, 10 и 5, 7, связанные (попарно каждая) между собой приводной цепью. Ролики 1 и 7 связаны посредством «глухих» муфт-звездочек с соосно расположенными мотор-редукторами 2 и 9. Каждая пара роликов имеет автономный привод от электродвигателя мощностью 3 кВт.

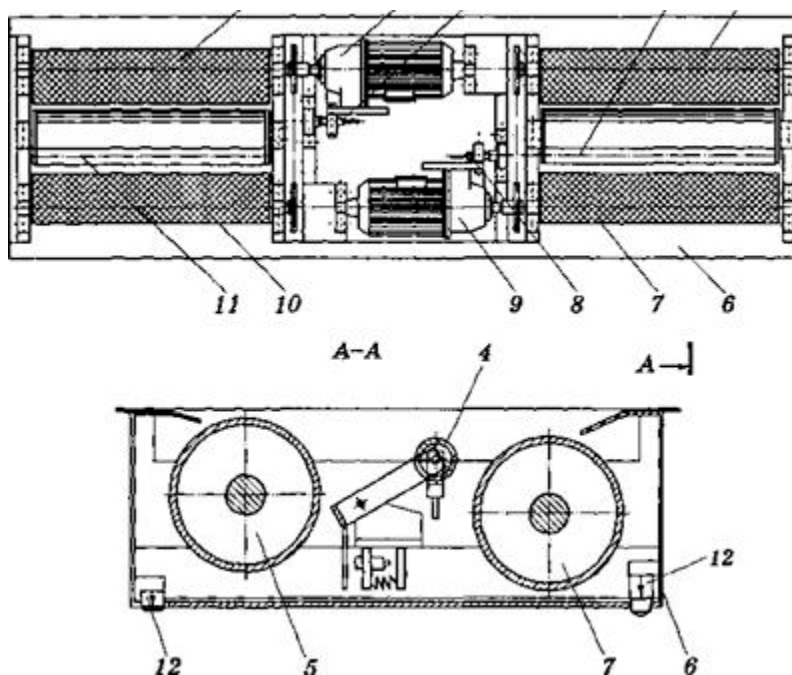


Рисунок 11 - Опорно воспринимающее устройство:

1, 5, 7, 10 — ролики; 2, 9 — мотор редукторы; 3, 8 — тензометрические датчики; 4, 11 — следящие ролики; 6 — рама; 12 — датчики веса

4. Принцип работы стенда.

При въезде автомобиля на тормозной стенд производится измерение веса оси, если имеется взвешивающее устройство. При отсутствии взвешивающего устройства вес оси может вводиться с другого стенда, например для проверки амортизаторов. Когда автомобиль устанавливается на стенд, то следящие ролики нажимаются вниз и передают сигнал о готовности стенда к измерению. Для включения тормозного стенда должны быть нажаты оба ролика. В дальнейшем следящие ролики служат для определения проскальзывания шины относительно роликов и дают сигнал на отключение приводных мотор-редукторов при проскальзывании.

5. Принцип работы стенда основан на преобразовании тензорезисторными датчиками реактивных моментов тормозных сил, возникающих при торможении колес автомобиля, а также силы тяжести оси автомобиля, действующей на роликовые агрегаты, в аналоговые электрические сигналы. Во время торможения в зависимости от величины тормозной силы на подвешенном мотор-редукторе возникает реактивный момент. Корпус мотор-редуктора при этом поворачивается на угол, пропорциональный тормозной силе. Реактивный момент, возникающий при вращении мотор-редуктора, воспринимается тензометрическими датчиками 3 и 8, один конец которых закреплен на лапах мотор-редукторов, а второй — на раме 6. Проскальзывание колеса зависит от состояния роликов и их влажности. Коэффициент трения стальных роликов составляет:

- сухих — около 0,9;
- мокрых — 0,7;
- базальтовых сухих — 0,9;
- базальтовых мокрых — 0,8.

Однако максимальное значение тормозной силы может фиксироваться как при проскальзывании колеса, так и без проскальзывания. Если проскальзывание не будет достигнуто, то тормозная сила, полученная при нормативном усилии нажатия на педаль, принимается за максимальную тормозную силу.

Для получения в каждый момент времени значений соотношения давлений в тормозном приводе (пневматическом или гидравлическом) к автомобилю могут быть присоединены дистанционные датчики давления.

Стенд измеряет также усилие на прокручивание незаторможенного колеса. Этот параметр характеризует состояние подшипников ступиц колес, зазоров между колодками и барабаном (диском), сопротивление в трансмиссии.

6. Особенности проверки тормозных систем.

Проверка усилия на тормозной педали позволяет определять не только нормируемые значения, но и работоспособность вакуумного усилителя тормозной системы и сравнивать режимы работы колесных тормозных механизмов. Сигналы от тензорезисторных датчиков поступают в компьютер, где они автоматически обрабатываются по специальной программе. По результатам измерений тормозных сил и массы автомобиля вычисляют осевую и общую удельные тормозные силы и неравномерность тормозных сил. Результаты измерений и вычисленные значения представляются в виде графических и цифровых результатов на мониторе и распечатываются в виде протокола измерений печатающим устройством.

В процессе диагностирования может измеряться овальность тормозных барабанов (неравномерность толщины тормозных дисков). Этот параметр определяется как разность между максимальным и минимальным тормозными усилиями за один оборот колеса при постоянном положении педали тормоза. С помощью этого измерения можно, например, определить отклонение формы тормозного барабана или биение тормозного диска [17].

Некоторые тормозные стенды, например, СТС (ГАРО), имеют режим работы, позволяющий проверять тормозную систему автомобиля при вращении колес оси в разные стороны. Он необходим при проверке транспортных средств, оборудованных постоянным приводом двух или нескольких осей.

Такой режим, называемый «псевдополноприводным», позволяет проводить проверку упомянутых автомобилей, но с большей погрешностью, чем специальный полноприводной тормозной стенд. При проверке в «псевдополноприводном» режиме измерения выполняются последовательно, сначала на одной, а затем на другой стороне транспортного средства. Такая проверка возможна только при наличии

пульта дистанционного управления и датчика измерения усилия на педали тормоза, так как оно должно быть одинаковым при измерении тормозных сил как на левом колесе, так и на правом.

С помощью дистанционного управления можно осуществлять также дополнительные функции, например, вывод данных на принтер, включение и выключение привода роликов, измерение овальности и т.п. Дистанционное управление может иметь кабельную, инфракрасную или радиосвязь с пультом управления.

Когда автотранспортное средство покидает измерительный стенд, следящие ролики высвобождаются и стенд отключается автоматически.

7. Закрепление изученного материала (проведение опроса).

На какие виды различают тормозные стенды? (ответ: статические силовые стенды, инерционные роликовые стенды, силовые роликовые стенды).

Когда следует применять «аварийный режим эксплуатации»? (ответ: только при съезде автомобиля с роликов в случае повреждения тормозного стенда в процессе эксплуатации).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении выпускной квалификационной работы были учтены все вышеперечисленные моменты, был проанализирован рынок автосервисных услуг г. Екатеринбурга и планы его развития, были собраны данные по общему количеству легковых автомобилей и по наиболее популярным маркам, а также проведен анализ возрастного состояния автомобилей отечественного производства и иномарок.

Особое внимание было уделено подбору диагностического и технологического оборудования.

В реконструируемой СТО использовано самое современное оборудование, позволяющее с высокой точностью производить диагностику систем и узлов современных автомобилей, а также повысить культуру производства и поднять престиж СТО на рынке подобных услуг. Разработаны вопросы по экологической безопасности проекта, условиям труда и отдыха ремонтных рабочих, условиям ожидания ремонта клиентами. Посчитана экономическая эффективность проекта, подтверждающая его целесообразность.

Список использованных источников

1. *Бугаев К. В.* Определение параметров производственно-технической базы автотранспортных предприятий с учетом климатических условий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. / К.В. Бугаев - Березовский, 2016 - 154 с.
2. *Власов В. М.* Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. / В.М. Власов – 4 изд. – М.: Изд-во «Академия», 2014. – 477 с.
3. *Волгин В. В.* СТО: Создание и сертификация: Практическое пособие. / В.В. Волгин - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2015. - 620 с.
4. *ГН 2.2.5.1313-03.* Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – Введ. 2003-06-15. – М.: Минздрав России : Изд-во стандартов, 2003. – 42 с.
5. *ГОСТ 12.1.004 –91.* ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования. - Введ. 1991-07-01. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1991. – 38 с.
6. *ГОСТ 12.1.005-88.* ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - Введ. 1988-09-29. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1988. – 60 с.
7. *ГОСТ 12.1.012-2004.* Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. - Введ. 2008-07-01. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2008. – 13 с.
8. *ГОСТ 12.1.019-2017.* ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. - Введ. 2019-01-01. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2008. – 16 с.
9. *ГОСТ 12.1.030-81.* ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. - Введ. 1982-30-06. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1996. – 24 с.
10. *ГОСТ 12.4.026-2015.* ССБТ Цвета сигнальные и знаки безопасности, и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний - Введ. 2017-01-03. – М.: Издательство стандартов, 2015. – 75 с.

11. *Дехтеренский, Л.В.* Проектирование авторемонтных предприятий: учеб. пособие / Л.В. Дехтеренский [и др.] – М.: Транспорт, 2016. – 218 с.
12. *Колубаев Б.Д., Туревский И.С.* Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособие./ Б.Д.Колубаев., И.С. Туревский -М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М.: 2017. - 257 с.
13. *Коробкин, В.И.* Экология. / В.И. Коробкин, Передельский Л.В, изд. 4-е, доп. и переработ. – Ростов на Дону: изд-во «Феникс», 2014. – 576 с.
14. *Крамаренко, Г.В.* Техническая эксплуатация автомобилей/ Г.В. Крамаренко – М.: Транспорт, 2016. – 488 с.
15. *Кругликов Г.И.* Методика профессионального обучения с практикумом: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Г.И. Кругликов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288с.
16. *Кузнецов Е.С.* Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. пособие для вузов / Е. С. Кузнецов, В. П. Воронов, А. Л. Болдин [и др] ; под ред. Е.С.Кузнецова.- 4-е изд., перераб. и доп. -М.: Транспорт, 2014. - 413 с.
17. *Кузнецов, Ю.М.* Охрана труда на АТП / Ю.М. Кузнецов – М.: Транспорт, 2017. – 288 с.
18. *Левина, М.М.* Технология профессионального педагогического образования / М.М. Левина – М.: Академия, 2015. - 256 с.
19. *Масуев, М.А.* Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 224 с.
20. *Напольский Г. М.* Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. / Г.М Напольский., - М.: Транспорт, 2015. - 231 с.
21. *Планида, В.С.* Технологическое проектирование АТП и СТО/ В.С. Планида, В.А. Окиньюко, В.П. Бычков. – Воронеж.: ВГУ, 2018. – 216 с.
22. *ППБ 01-03.* Правила пожарной безопасности. - Введ. 2003-18-06. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2003. – 38 с.

23. Профессиональная педагогика: Учебник. / Под ред. Батышева С.Я., Новикова А.М. Издание 3-е изд., перераб. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 2010. – 456с.

24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – Введ. 2003-05-30. – М.: Минздрав России: Изд-во стандартов, 2003. – 26 с.

25. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – Введ. 1996-04-05. – М.: Минздрав России: Изд-во стандартов, – 1996. – 37 с.

26. СН 2. 2. 4/2. 1. 8. 566-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий. – Введ. 1996-06-15. – М.: Минздрав России: Изд-во стандартов, – 1996. – 37 с.

27. СНиП 21.01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 1997-01-01. – М.: Минздрав России: Изд-во стандартов, 1997. – 28 с.

28. СНиП 23-05–95. * Естественное и искусственное освещение. -Введ. 1995-08-02. – М.: Минздрав России: Изд-во стандартов, 1995. – 49 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. Технологическое проектирование (реконструкция) автотранспортных предприятий/ Под редакцией Данилова О.Ф.: Учебно-методическое пособие. - Березовский: Издательство “Вектор-Бук”, 2014 - 334 с.