

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

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
АВТОТЕХЦЕНТРА «ТОЙОТА ЦЕНТР ЗАПАД» ООО «АВТО ПЛЮС»**

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

Идентификационный код ВКР: 072

Екатеринбург 2019

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

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

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
АВТОТЕХЦЕНТРА «ТОЙОТА ЦЕНТР ЗАПАД» ООО «АВТО ПЛЮС»**

Исполнитель:
студент группы ЗАТ – 406С

Н.Н. Урбанович

Руководитель:
доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Нормоконтролер:
доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Екатеринбург 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 87 листов машинописного текста, 24 таблицы, 8 рисунков, 33 использованных источников литературы, графическую часть на 6 листах формата А1.

Ключевые слова: РЕКОНСТРУКЦИЯ, СТАНЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РЕМОНТ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ.

Урбанович Н.Н. Проект реконструкции производственного корпуса автотехцентра «Тойота центр Запад» ООО «Авто плюс»: выпускная квалификационная работа / Н.Н. Урбанович . Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. 87–с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы «Проект реконструкции производственного корпуса автотехцентра «Тайота центр Запад» ООО «Авто плюс»»

2. Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции автотехцентра «Тайота центр Запад».

3. В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция производственного корпуса автотехцентра «Тойота центр Запад».

В технологической части работы проведён технологический расчет, в котором было найдено необходимое число производственных рабочих и рабочих постов. Рассчитано число автомобиле-мест для хранения автомобилей подсчитаны площади вспомогательных, складских, клиентских помещений, зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Экономический расчет показал целесообразность внедрения мероприятий, разработанных в работе: В методической части разработана программа переподготовки рабочих на предприятии.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	9
1.1 Назначение, краткая характеристика и производственная деятельность проектируемого предприятия	9
1.2 Маркетинговое обоснование проекта.....	11
1.3 Исходные данные для проектирования	15
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	16
2.1 Обоснование мощности автотехцентра.....	16
2.2 Расчет годового объема работ	17
2.3 Годовая трудоемкость вспомогательных работ.....	18
2.4 Расчет числа производственных рабочих	19
2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	22
2.6 Определение потребностей в технологическом оборудовании	25
2.7 Расчет площадей зон ТО и ТР производственных цехов и складских помещений	27
3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.....	30
3.1 Организация режима работы автотехцентра.....	30
3.2 Организационная схема производства	30
3.3 Технология выполнения работ на постах и в участках.....	32
3.4 Организация управления производством и контроль качества	34
3.5 Структура и организация управления производством.....	35
4 ОХРАНА ТРУДА. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА	39
4.1 Охрана труда.....	39
4.1.1 Инструкция по охране труда для слесаря по ремонту и техническому обслуживанию автомобиля	40
4.1.2 Инструкция по охране труда при вывешивании автомобиля и работе над ним.....	42
4.1.3 Анализ потенциальных опасностей и вредностей.....	Ошибка!

Закладка не определена.

4.1.4 Расчет искусственного освещения	Ошибка!	Закладка	не
определена.			
4.1.5 Пожарная безопасность.....			46
4.2 Экологичность проекта			48
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ			54
5.1 Определение капитальных затрат			54
5.2 Производственная программа.....			55
5.3 Текущие затраты			55
5.3.1 Заработная плата			55
5.3.2 Единый социальный налог			56
5.3.3 Затраты на запасные части.....			56
5.3.5 Прочие материальные затраты			57
5.4 Накладные расходы			57
5.5 Расчет доходов			57
5.6 Расчет прибыли			58
5.7 Экономическая эффективность проекта.....			58
6 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....			60
6.1 Обоснование методической разработки			60
6.2. Анализ нормативной и программной документации по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей».....			60
6.2.1. Анализ тарифно-квалификационной характеристики слесаря по ремонту автомобилей.....			60
6.3 Разработка плана урока и методики проведения занятия по теме «Конструкция и работа обкаточно-тормозного стенда».....			63
6.4 Разработка дидактических средств			76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ			80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ			81
ПРИЛОЖЕНИЕ.....			84

ВВЕДЕНИЕ

В наше время количество автомобилей, находящихся в собственности у граждан, увеличивается с каждым днём. Быстрое и качественное обслуживание данных автомобилей имеет огромное значение. Небольшие автосервисные предприятия уходят на второй план, на замену им приходят станции технического обслуживания (СТО) и дилерские центры по обслуживанию различных марок автомобилей. Так же в связи с тем, что продажи автомобилей растут, стала пользоваться огромным спросом предпродажная подготовка.

Большое внимание уделяется качеству обслуживания автомобилей, а также шаговой доступности СТО. Принимаются меры по увеличению оказываемых услуг автовладельцам, по улучшению качества обслуживания населения. Внедряются передовые методы управления технического обслуживания (ТО) и ремонта на автомобильном транспорте [1].

Для повышения эффективности работы автомобильного транспорта необходимо ускорять создание и внедрение передовой техники и технологии, улучшать условия труда персонала, повышать его квалификацию и заинтересованность в результатах труда, развивать новые виды транспорта, повышать темпы обновления подвижного состава и других технических средств, укреплять материально-техническую и ремонтную базы.

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надежности автомобилей.

Решение этой проблемы, с одной стороны, обеспечивается автомобильной промышленностью за счет выпуска более надежных автомобилей, с другой – совершенствованием методов технической эксплуатации автомобилей. Это требует создания необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения прогрессивных и ресурсосберегающих процессов ТО и ремонта, эффектив-

ных средств механизации, роботизации и автоматизации производственных процессов, повышения квалификации персонала [17].

Требования к надежности транспортных средств повышаются в связи с ростом скоростей и интенсивности движения, мощности, грузоподъемности и вместимости автомобилей.

Существенное значение для решения проблемы управления техническим состоянием автомобиля имеет планово-предупредительная система ТО и ремонта подвижного состава, регламентирующая режимы и другие нормативы по его содержанию в технически исправном состоянии.

Изучив все проблемы в действующем автотехцентре «Тойота центр Запад», мною был выявлен существенный недостаток, а именно: устаревшее оборудование на зонах СТО, отсутствие одного из востребованных участков – участка шиномонтажа, отсутствие стационарных подъемников на зоне ТО.

Одним из решений проблемы является изыскание дополнительных источников прибыли для покупки нового технологического оборудования для постов диагностики, зон ТО и технического ремонта (ТР), на замену старому. А также проектирование шиномонтажного участка на СТО и внедрение нового оборудования в технологический процесс, которое расширит спектр оказываемых услуг и принесёт дополнительную прибыль предприятию.

Данная выпускная квалификационная работа направлена на расширения сфер деятельности в оказании автомобильных услуг населению.

В настоящем дипломном проекте разработан проект реконструкции станции технического обслуживания легковых автомобилей марки «Тойота».

Объектом исследования является автотехцентр занимающийся обслуживанием легковых автомобилей марки «Тойота».

Предметом исследования является реконструкция производственно-технической базы автотехцентра обслуживающего автомобили марки «Тойота».

Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции автотехцентра «Тайота центр Запад».

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 станции технического обслуживания легковых автомобилей;
- рассчитать экономическую эффективность предлагаемой реконструкции;
- разработать и внедрить образовательные технологии по повышению квалификации специалистов автотехцентра «Гайота центр Запад».

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Назначение, краткая характеристика и производственная деятельность проектируемого предприятия

«Тойота центр Запад» впервые открыл двери для своих клиентов 2 февраля 2006 года. Центр является официальным дилером компании Тойота Моторс, Япония. С первых дней своего функционирования зарекомендовал себя как высокотехнологичный, современный, высококвалифицированный и надежный дилерский центр, отвечающий всем мировым стандартам. В данном центре осуществляется продажа новых автомобилей марки Тойота, продажа автомобилей с пробегом, сервисное обслуживание, кузовные работы любой сложности, работы по установке дополнительного оборудования, осуществляются моечные работы и др. Ценным представляется сам производственный корпус, позволяющий снизить стоимость строительства за счет стоимости проектной документации.

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

- диагностика общего состояния автомобилей и отдельных его агрегатов;
- крепежно-регулирующие;
- смазочно-заправочные;
- сварочно-кузовные и жестяницко-арматурные;
- окрасочные;
- электротехнические;
- ремонт и 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 постах, оснащенных двухстоечными электромеханическими подъемниками и комплектом технологического оборудования.

Окрасочные и кузовные работы производятся на изолированных участках, Окраска и сушка выполняются в окрасочно-сушильной камере. Предназначенные для продажи автомобили проходят предпродажную подготовку на специальных постах производственного здания станции [17].

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. – 3650

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

Годовой объем работ по ТО и ТР, чел-час. – 60000

Годовой объем работ по предпродажной подготовке автомобилей, чел-час. – 5000

Технико-экономические показатели:

Численность работающих, чел. Общая – 188

В наиболее многочисленную смену – 94

Количество рабочих дней в году – 365

Количество смен в сутки – 1

Продолжительность смены, час. – 12

В ходе прохождения преддипломной практики были выявлены существенные недостатки существующего производственного корпуса. Во-первых, в связи с тем, что все чаще стали обращаться клиенты старых автомобилей, а на предприятии нет специально отведенного места под диагностику и обслуживание данных автомобилей, также обращаются клиенты автомобилей премиум класса, ввезенных с запада. Им в обслуживании прихо-

дится отказывать так как на предприятии нет оборудования, с помощью которого смогли бы продиагностировать данные автомобили. Во-вторых малярный участок испытывает неудобство в хранении и получении лакокрасочных материалов. В третьих, нет участка по обслуживанию гибридных автомобилей.

При реконструкции производственного участка планируется создать склад лакокрасочных материалов, увеличить электротехнический участок и установить оборудование для обслуживания автомобилей премиум класса, обустроить участок нанесения защитной пленки, создать участок по установке эксклюзивного оборудования, обустроить посты ремонта агрегатов, узлов и систем автомобиля и установки подогревателей "WEBASTO".

Проектируемый корпус предназначен, в основном, для обслуживания электронных систем управления легковых автомобилей Toyota и Lexus, и включает в себя предоставление следующих услуг:

- уборочно-моечные работы;
- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные;
- регулировочные;
- диагностические работы по системам впрыска топлива, АБС, 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 01.12.2018 года в Уральском Федеральном округе функционирует около 15 официальных дилерских центров по сервисному и кузовному обслуживанию.

Наиболее крупные из них Тойота Центр Екатеринбург Восток (стабильно входящий в 15 лучших центров России по результатам программы «Клиентская удовлетворенность», проводимая компанией Тойота Моторс Россия), Тойота Центр Екатеринбург Запад, Тойота Центр Екатеринбург Юг, Тойота Центр Челябинск Восток, Тойота Центр Нижний Тагил, Тойота Центр Тюмень и др.

Что отличает ТЦЕЗ (Тойота Центр Екатеринбург Запад) от других центров занимающихся обслуживанием легковых автомобилей Тойота?

Во-первых, ТЦЕЗ принадлежит крупному холдингу, занимающемуся продажей и обслуживанием таких марок авто, как NISSAN, MITSUBISHI, BMW, FORD, PORSCHE, HYUNDAI. А это говорит о том, что имеется огромный опыт работы с иностранными автомобильными марками.

Во-вторых, соседство крупных центров по продаже иностранных авто увеличивает конкуренцию, т.е. каждый центр стремится «заманить» к себе как можно больше клиентов, которые возможно в будущем станут постоянными клиентами. Данная ситуация подталкивает руководство и коллектив ТЦЕЗ на проведение различных акций, предложений и мероприятий по привлечению как можно большего количества клиентов.

На данный момент в нашем центре проводятся такие акции:

«Тойота Эконом» - основная идея этой акции заключается в привлечении к сервисному обслуживанию постгарантийных авто, норма час для таких авто составляет 1100 руб. (в то время как для гарантийных авто норма час составляет 1500 руб.);

«Весенний Сервис» - подготовка авто к эксплуатации после зимнего периода, проверка основных узлов авто, диагностирование систем, по необходимости замена эксплуатационных жидкостей и фильтров.

«Дорога к морю» - проверка основных систем и элементов автомобиля, диагностика + заправка кондиционера.

Активно действует Отдел продаж предлагая различные акции, подарки и бонусы при покупке новых авто и авто с пробегом.

В-третьих, близость других центров с современным оборудованием, относящихся к одному холдингу, способствует тесному сотрудничеству при перегрузке штата или какой-либо не вынужденной ситуации, связанной с поломкой, выходом из строя.

В-четвертых, ежеквартальные проверки уровня квалификации работников центра, повышение квалификации, специальные тренинги, обучение, стажировки.

В-пятых, дружелюбный, сплоченный, молодой, амбициозный, квалифицированный, обученный персонал, готовый помочь в решении любых вопросов.

В-шестых, современное, высокотехнологичное, ухоженное и проверенное оборудование.

Продаваемые автомобили в TOYOTA Центре Екатеринбург Запад:

- Toyota AURIS;
- Toyota COROLLA;
- Toyota CAMRY;
- Toyota VERSO;
- Toyota PRIUS (оснащенный гибридным двигателем);
- Toyota RAV 4;
- Toyota LAND CRUISER PRADO;
- Toyota LAND CRUISER 200
- Toyota Hilux;
- Toyota GT86;
- в продаже так же имеются автомобили с пробегом.

Диаграмма на рисунке 1.1 показывает наиболее продающие центры в процентах по Уральскому ФО.

Диаграмма на рисунке 1.2 показывает центры, пользующиеся спросом при выборе места проведения сервисного обслуживания в процентах по УрФО.

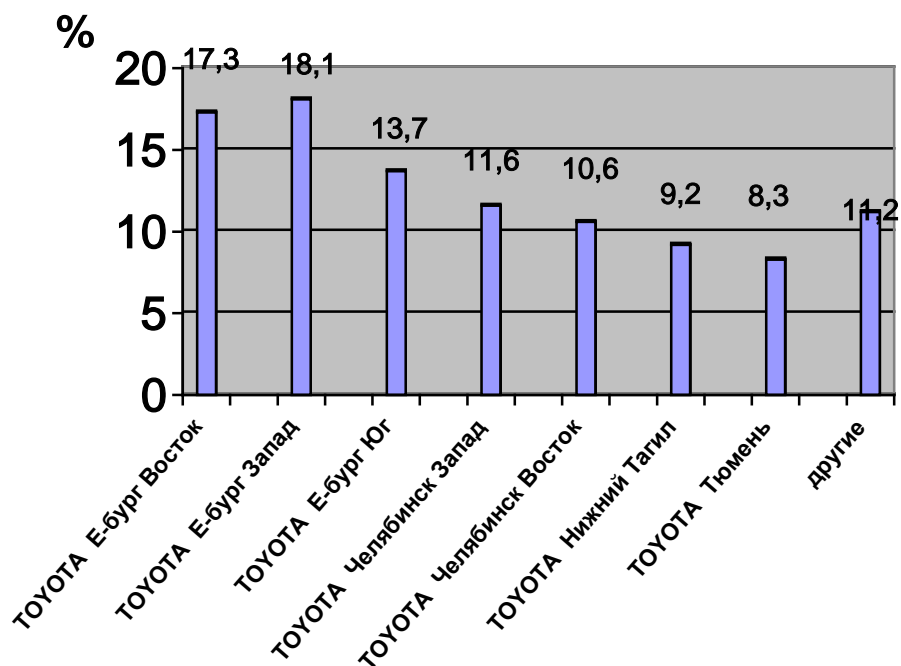


Рисунок 1.1 Список центров по продажам автомобилей Тойота

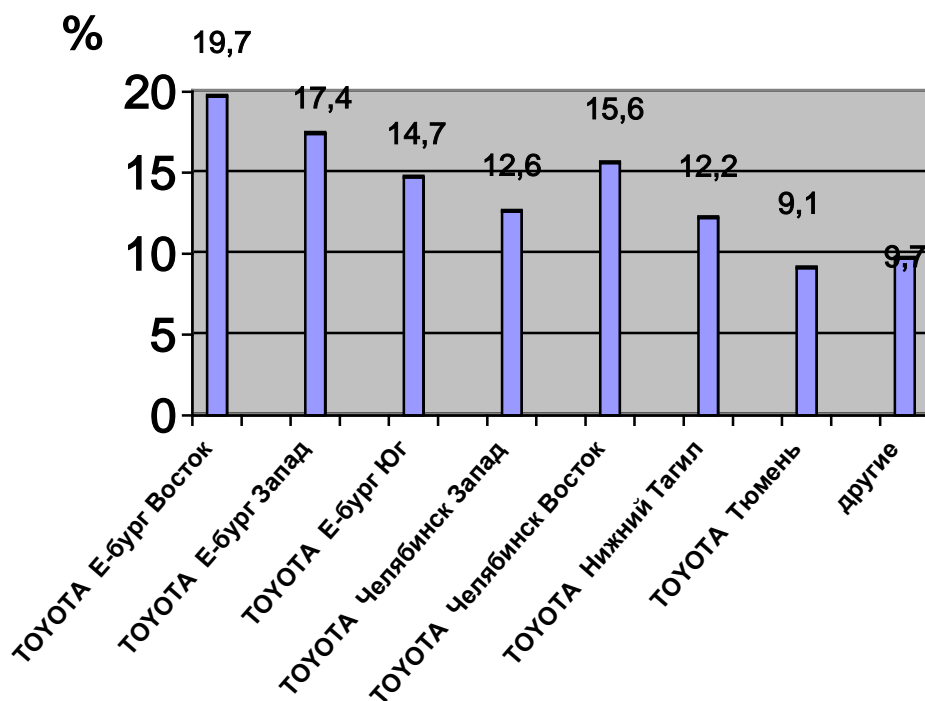


Рисунок 1.2 - Лучшие центры по сервисному обслуживанию

1.3 Исходные данные для проектирования

Сведем всю информацию, полученную в результате прохождения преддипломной практики и из открытых источников. И воспользуемся этой информацией в качестве исходных данных для проектирования.

Исходные данные для проектирования:

- предприятие – производственный корпус тцез;
- модели автомобилей – toyota и lexus;
- число обслуживаемых автомобилей - 3650 единиц;
- среднегодовой пробег автомобилей – 20000км.;
- количество дней работы аск-2 в году – 365 дн.;
- способ хранения подвижного состава - открытый;
- категория условий эксплуатации – i i;
- природно-климатические условия – умеренно холодная зона.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Обоснование мощности автотехцентра

При проведении анализа количества обращений в автотехцентр, выяснилось, что в среднем, на существующее предприятие обращаются 40-45 автомобилей в день.

В год это составляет в среднем 14600 автомобиле - заездов.

Следовательно, количество автомобилей обслуживаемых в автотехцентре в год:

$$N_z = \frac{N_c \times D_{\text{рг}}}{d}, \quad (1.1)$$

где N_c – число заездов автомобилей в сутки, $N_c = 40$ ед.,

$D_{\text{рг}}$ – число рабочих дней,

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

$N_{\Gamma} = 3650$ авт./год.

Производственную мощность автосервисного предприятия принято оценивать одним показателем – числом рабочих постов [3].

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

На АТП к таким работам относятся только ТР, а ТО, кузовные работы, работы по установке дополнительного оборудования 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 [19].

2.2 Расчет годового объема работ

Годовой объем работ [19]

$$T_{Г} = \frac{N_{г} \times L_{г} \times t_{ТО,ТР}}{1000}, \quad (1.2)$$

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

$L_{г} = 20000$ км - среднегодовой пробег обслуживаемого автомобиля;

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

Корректировка удельной трудоемкости ТО и ТР

Среди клиентов СТО основную массу составляют владельцы автомобилей среднего класса.

Для автомобилей среднего класса удельная эталонная трудоемкость ТО и ТР составляет $t_{ТО,ТР}^{\text{э}} = 2,3$ чел-ч/1000км, а трудоемкость для конкретного автомобиля выражается по формуле:

$$t_{ТО,ТР} = t_{ТО,ТР}^{\text{э}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \text{ чел-ч/1000км}, \quad (1.3)$$

где $K_1 = 0,90$ - коэффициент, учитывающий мощность СТО,

$K_2 = 1,1$ - коэффициент, учитывающий климатическую зону района эксплуатации обслуживаемых автомобилей,

$K_3 = 1,5$ - коэффициент, учитывающий средний пробег автомобилей, обслуживаемых на СТО, который составляет 0,5...0,75 от пробега автомобиля до капитального ремонта (в связи с тем, что трудоемкость работ по ТО и ТР возрастает при увеличении пробега обслуживаемого автомобиля),

таким образом,

$$t_{ТО,ТР} = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,5 = 3,41, \text{ чел-ч/1000км}$$

$$T_{Г} = \frac{3650 \cdot 20000 \cdot 3,41}{1000} = 248930 \text{ чел-ч.}$$

Годовая трудоемкость уборочно-моечных работ (УМР) определяется по выражению:

$$T_{Г,УМР} = N_{г} \cdot n_{3,УМР} \cdot t_{УМР}, \text{ чел-ч}, \quad (1.4)$$

где $n_{3.УМР} = 4$ - частота заездов автомобилей на мойку в год, поскольку технологическая мойка проводится только для тех автомобилей, которые обслуживаются на СТО. Практика показывает, что в среднем каждый автомобиль приезжает на ТО и ТР 4 раз в год,

$t_{УМР} = 0,4$ - разовая трудоемкость полуавтоматизированной мойки (KARCHER), чел-ч.

$$T_{Г.УМР} = 3650 \cdot 4 \cdot 0,4 = 5840, \text{ чел} - \text{ч}.$$

Годовая трудоемкость работ по приемке-выдаче автомобилей

$$T_{Г.П-В} = N_z \cdot n_3 \cdot t_{П-В}, \text{ чел} - \text{ч}, \quad (1.5)$$

где $n_3 = 4$ - частота заездов автомобилей в автотехцентр,

$t_{П-В} = 0,2$ - разовая трудоемкость приемки-выдачи автомобиля, чел-ч, тогда

$$T_{Г.П-В} = 3650 \cdot 4 \cdot 0,2 = 2920, \text{ чел} - \text{ч}.$$

2.3 Годовая трудоемкость вспомогательных работ

Вспомогательные работы – это работы по обеспечению основного производства и содержанию производственной базы [21].

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot \sum T_G, \text{ чел} - \text{ч}, \quad (1.6)$$

где $\sum T_G$ - суммарная трудоемкость основного автотехцентра,

$$\sum T_G = T_G + T_{УМР} + T_{Г.П-В}, \text{ чел} - \text{ч} \quad (1.7)$$

Суммарная трудоемкость основного автотехцентра определяется по выражению:

$$\sum T_G = 248930 + 5840 + 2920 = 257690, \text{ чел} - \text{ч},$$

а трудоемкость вспомогательных работ

$$T_{ВСП} = 0,25 \cdot 167304 = 64422,5 \text{ чел} - \text{ч}.$$

Таблица 2.1 - Распределение годового объема работ ТО и ТР

Виды работ	Распределение работ по видам		Распределение работ по месту выполнения			
	%	чел-ч	Постовые		Участковые	
			%	чел-ч	%	чел-ч
Диагностические	3	7467,9	100	7467,9	-	-
ТО в полном объеме	25	62232,5	100	62232,5	-	-
Смазочные	4	9957,2	100	9957,2	-	-
Установка управляемых колес	5	12446,5	100	12446,5	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	12446,5	100	12446,5	-	-
Электротехнические, в т.ч. диагностика электрооборудования	5	12446,5	80	9957,2	20	2489,3
Аккумуляторные	2	4978,6	10	497,86	90	4480,74
По системам питания, в т.ч. диагностика систем питания	5	12446,5	70	8712,55	30	3733,95
Шиномонтажные	5	12446,5	30	3733,95	70	8712,55
Ремонт агрегатов, узлов и систем	10	24893	50	12446,5	50	12446,5
Кузовные и арматурные	12	29871,6	75	22403,7	25	7467,9
Малярные	10	24893	100	24893	-	-
Обойные	1	2489,3	50	1244,65	50	1244,65
Слесарно-механические	8	19914,4	-	-	10	19914,4
Итого по ТО и ТР		248930		188440,1		60489,9

Таблица 2.2 - Распределение вспомогательных работ по назначению

Назначение работ	Распределение в %	Трудоемкость, чел-ч
Обслуживание и ремонт технологического оборудования	25*	16105,625
Обслуживание и ремонт коммуникаций	20	12884,5
Перегон автомобилей	10	6442,25
Хранение и выдача запчастей и материалов	20*	12884,5
Уборка помещений и территории	15	9663,375
Обслуживание компрессоров и системы вытяжки	10*	6442,25
Итого		64422,5

*-работы инструментальщика

2.4 Расчет числа производственных рабочих

Расчет численности работающих на СТО

По выполняемым функциям работники СТО подразделяются на следующие функции:

А – рабочие основного производства, которые принимают непосредственное участие в работах по ТО и ТР автомобилей по всему производственному циклу от мойки до выдачи автомобиля клиенту,

Б – рабочие вспомогательного производства, обеспечивающие содержание производственной базы,

В – рабочие по обеспечению основного производства, выполняющие работы, перечисленные в табл. 2.2,

Г – инженерно-управленческий персонал – 10-15% от суммарной численности рабочих категорий А, Б, В [3].

Явочное число рабочих

$$P_{я} = \frac{T_{Гi}}{\Phi_H} \quad (1.8)$$

где $T_{Гi}$ - годовая трудоемкость работ по зонам ТО и ТР, участкам или видам работ, чел-ч,

Φ_H - годовой номинальный фонд времени явочного рабочего при односменной работе, час.,

$\Phi_H = 1830$ ч- для маляра, $\Phi_H = 2000$ ч- для прочих рабочих СТО.

Штатное число рабочих

$$P_{ш} = \frac{T_{Гi}}{\Phi_э}, \quad (1.9)$$

где $\Phi_э$ - годовой эффективный фонд времени штатного работника, час.,

$\Phi_э = 1610$ ч- для маляра,

$\Phi_э = 1750$ ч- для прочих рабочих СТО.

Распределение рабочих по видам работ, местам их выполнения и рабочим сменам

Количество исполнителей по видам работ определяем по формулам 8 и 9. Трудоемкости работ по видам и местам их выполнения (постовые, участковые) принимаем по таблице 2.1.

Если по каким-то видам работ исполнители не имеют полной годовой загрузки, то прибегаем к совмещению технологически близких видов работ, чтобы полностью загрузить исполнителей [21]. Результаты расчета числен-

ности производственных рабочих и распределения их по видам работ, местам их выполнения и рабочим сменам сведем в табл. 2.3.

Таблица 2.3 - Расчет численности производственных рабочих и распределения их по видам работ, местам их выполнения и рабочим сменам

Виды работ	Годовая трудоемкость чел-час	Годовой фонд времени, ч		Явочное число рабочих			Списочное число рабочих	
		номинальный	эффективный	Расчетное	принятое по сменам		расчетное	принятое
					I	II		
Постовые								
Уборочно-моечные	5840	2000	1750	2,9	2	2	3,3	4
Приемка-выдача	2920	2000	1750	1,5	1	1	1,6	2
Диагностические	7467,9	2000	1750	3,7	2	2	4,3	4
ТО в полном объеме	62232,5	2000	1750	31,1	17	17	35,6	34
Смазочные	9957,2	2000	1750	4,9	2	2	5,7	4
Установка управляемых колес	12446,5	2000	1750	6,2	3	3	7,1	6
Ремонт и регулировка тормозов	12446,5	2000	1750	6,2	3	3	7,1	6
Электротехнические	9957,2	2000	1750	4,9	2	2	5,7	4
Аккумуляторные	497,86	2000	1750	0,2	-	-	0,3	0
По системам питания	8712,55	2000	1750	4,4	2	2	5	4
Шиномонтажные	3733,95	2000	1750	1,8	1	1	2,1	2
Ремонт агрегатов, узлов и систем	12446,5	2000	1750	6,2	3	3	7,1	6
Кузовные и арматурные	22403,7	2000	1750	11,2	6	6	12,8	12
Малярные	24893	1830	1610	13,6	7	7	15,5	14
Обойные	1244,65	2000	1750	0,6	-	-	0,7	1
итого постовых	188440,1			99,4	51	51	113,9	103
Участковые								
Электротехнические	2489,3	2000	1750	1,2	1	-	1,4	1
Аккумуляторные	4480,74	2000	1750	2,2	1	1	2,6	2
По системам питания	3733,95	2000	1750	1,8	1	1	2,1	2
Шиномонтажные	8712,55	2000	1750	4,3	2	2	5	4
Ремонт агрегатов, узлов и систем	12446,5	2000	1750	6,2	3	3	7,1	6
Кузовные и арматурные	7467,9	2000	1750	3,7	2	2	4,3	4
Обойные	1244,65	2000	1750	0,6	-	1	0,7	1
Слесарно-механические	19914,4	2000	1750	9,9	5	5	11,4	10
итого участковых	60489,9			29,9	15	15	34,6	30

Численность работающих по обеспечению основного производства (категория В) [19]

$$P_B = \frac{0,45 \cdot T_{\text{всп}}}{\Phi_H} = \frac{0,45 \cdot 64422,5}{2000} = 14,49 \text{ чел.}, \text{ принимаем } P_B = 14 \text{ чел.} \quad (1.10)$$

Таблица 2.4. Численность работающих на СТО

Категория работающих	Всего	По сменам	
		I	II
А	124	62	62
Б	32	16	16
В	14	7	7
$\sum A B B$	170	85	85
$\Gamma=0,1 \sum A B B$	18	9	9
Итого	188	94	94

2.5 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Пост – часть производственной площади, используемая для установки автомобиля, оснащенная необходимым технологическим оборудованием или без него. По назначению посты подразделяются на: рабочие, вспомогательные и автомобиле-места для ожидания и хранения.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для выполнения работ по поддержанию и восстановлению работоспособного состояния и внешнего вида автомобиля [21].

Количество рабочих постов для выполнения i -го вида работ по ТО и ТР автомобилей

$$P_{pi} = \frac{T_{\Gamma i} \cdot \varphi \cdot K_3}{D_{\Gamma} \cdot T_{cm} \cdot P_{cp} \cdot \eta}, \quad (1.11)$$

где $T_{\Gamma i}$ - годовая трудоемкость постовых работ i -го вида (табл.2.4) чел-ч,

$\varphi = 1,15$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО,

K_3 - коэффициент неравномерности загрузки постов по сменам,

P_{cp} - среднее количество исполнителей, одновременно работающих на посту, чел,

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

Коэффициент неравномерности загрузки поста по сменам

$$K_3 = P_{\text{max}} / P_{\Sigma} , \quad (1.12)$$

где P_{max} - количество работающих на данном посту в наиболее загруженную смену, чел.,

P_{Σ} - общее количество работающих на данном посту (участке) в течение суток, чел. (табл. 2.3 – постовые и участковые работы).

Произведем расчет. Результаты расчета сведем в табл.2.5

Таблица 2.5 - Расчет и специализация рабочих постов по ТО и ТР

Виды работ	Годовая трудоемкость, чел-час	Pmax	P _Σ	Kз	Pcp	Количество постов	
						Расчетное	Принятое
Диагностические	7467,9	2	4	0,5	1	1,5	2
ТО в полном объеме	62232,5	17	34	0,5	1,5	13,90	14
смазочные	9957,2	2	4	0,5	1	1,5	1
Установка управляемых колес	12446,5	3	6	0,5	1,2	1,5	1
Ремонт и регулировка тормозов	12446,5	3	6	0,5	1,3	1,4	2
Электротехнические	9957,2	2	4	0,5	1,1	1,78	1
Аккумуляторные	497,86	1	2	0,5	1	0,10	0
По системам питания	8712,55	2	6	0,3	1,1	1,56	2
Шиномонтажные	3733,95	1	6	0,16	1,2	0,31	1
Ремонт агрегатов, узлов и систем	12446,5	3	12	0,25	1,5	1,23	2
Кузовные и арматурные	22403,7	6	16	0,375	1,6	1,7	2
Малярные	24893	7	14	0,5	1,1	4,96	5
Обойные	1244,65	1	2	0,5	1	0,19	0
ИТОГО	179680,1					32,62	34

Примечание: расчеты произведены по формуле 2.11

Количество постов уборочно-моечных работ при механизированной мойке [21]

$$n_{\text{УМР}} = \frac{A_0 \cdot n_{3 \text{ УМР}} \cdot \varphi_M}{D_{\Gamma} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot N_{\text{У}} \cdot \eta} , \quad (1.13)$$

где $n_{3 \text{ УМР}} = 4$ - частота заездов на УМР ,

C - количество рабочих смен в сутки участка УМР,

φ_M - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на мойку, принимаем $\varphi_M = 1,2$, в связи с тем, что мойка работает неравномерно,

$N_{\text{У}} = 5 \text{ авт/ч}$ - производительность моечной установки,

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

Таким образом,

$$n_{УМР} = \frac{3650 \cdot 4 \cdot 1,2}{365 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 0,9} = 1, \text{ принимаем одну установку.}$$

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные технологическим оборудованием, предназначенные для выполнения вспомогательных операций:

- посты приемки-выдачи автомобилей;
- посты сушки на участке уборочно-моечных работ;
- посты подготовки и сушки на окрасочном участке, участке антикоррозийной защиты [21].

Количество постов приемки-выдачи:

$$n_{ПР} = \frac{A_0 \cdot \pi_3 \cdot \varphi_{ПР}}{D_{Г} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot N_{ПР}} \quad (1.14)$$

где $\pi_3 = 2$ - число заездов автомобиля;

$\varphi_{ПР}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО, принимаем $\varphi_{ПР} = 1,2$,

$N_{ПР} = 4 \text{ авт/ч}$ - пропускная способность поста приемки,

Тогда $n_{ПР} = \frac{3650 \cdot 2 \cdot 1,2}{365 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 4} = 0,5$, принимаем один пост.

Общее число вспомогательных постов

$$n_{всп} = 0,5 \cdot (n_{УМР} + n_{ОКР}) + n_{ПР} \quad (1.15)$$

где $n_{ОКР}$ - количество рабочих постов на участке окраски,

$$n_{всп} = 0,5 \cdot (1 + 4) + 1 = 4 \text{ поста,}$$

Посты ожидания – это машино-места, занимаемые автомобилями, ожидающими их постановки на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых агрегатов, узлов [21].

Общее число постов ожидания:

$$n_{ОЖ} = 0,5 \cdot (n_{Р} + n_{ЗО} + n_{УМР} + n_{ПР}) \quad (1.16)$$

$$n_{ОЖ} = 0,5 \cdot (34 + 7 + 1 + 1) = 22 \text{ поста.}$$

Посты хранения – предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей

$n_{XP} = 11$ постов

Открытые стоянки для автомобилей клиентов

Расчет площадей производственно-складских помещений производственного корпуса СТО.

Площадь зон ТО и ТР рассчитывается по количеству постов, располагаемых в производственном корпусе

$$F_3 = f_a \cdot n_{3H} \cdot k_{II}, M^2 \quad (1.17)$$

где $f_a = 6,5 \text{ м}^2$ - средняя габаритная площадь автомобиля в плане,

n_{3H} - количество постов, размещаемых в производственном корпусе,

$k_{II} = 5$ - коэффициент плотности расстановки постов (для двухстороннего расположения постов),

$$n_{3H} = n_P + n_{VMP} + n_{IP} + n_{BCII} = 34 + 1 + 1 + 4 = 40 \text{ поста,} \quad (1.18)$$

$$F_3 = 6,5 \cdot 40 \cdot 5 = 1300 \text{ м}^2.$$

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 [17].

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.

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) [17].

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.

Таблица 2.6 - Ведомость технологического оборудования

Виды работ	Тип и модель оборудования	Кол-во
1	2	3
Уборочно-моечные	Ручная мойка высокого давления с подогревом воды KARCHER 525 S (220 В)	5
	Промышленный моющий пылесос мод. NT 702 Eco	1
	Пеногенератор. Press + ex 800	2
Диагностические	Газоанализатор мод. «Инфракар М 1.02»	2
	Мотортестер компьютерный с базой данных мод. AM1	1
	Сканер Carmanskan II	1
	Диагностический комплекс на базе персонального компьютера с программой «EUROSKAN»	2
	Программатор Chip Tuning Pro – чип-тюнинг (Модификация прошивок любых блоков управления)	1
	Установка для обслуживания кондиционеров мод. SUN KooL Kare Pro	1
	Подъемник 2-х ст. мод. ПГ-3И	2

Окончание таблицы 2.6

1	2	3
ТО	Бочка со сливной воронкой мод. 1460	2
	Прибор для проверки света фар мод. 648А	1
	Солидолонагнетатель мод. 1142	2
	Подъемник 2-х ст. мод. ПГ-3И	1
Регулировочные по установке углов колес	Оптический инфракрасный стенд для проверки углов установки колес мод. SA-468	1
	Подъемник 4-х ст. г/п 3,5 т. мод. П-181-01	4
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и электрооборудования	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 мод. CNC-801	1
	Стенд для проверки и испытания автомобильных генераторов	1
	Подъемник 2-х ст. мод. ПГ-3И	2
Шиномонтажные	Газоанализатор мод. «Инфракар М 1.02»	1
	Монтажный стенд мод. S-408	1
	Балансировочный стенд S-626	1
	Компрессор мод. С-415М	1
	Домкрат пневматический	1
ТР узлов и агрегатов	Подъемник 4-х ст. г/п 3,5 т. мод. П-181-01	1
	Универсальный кантователь для разборки ДВС и КПП	1
	Установка для проточки тормозных дисков мод. TDE100	1
	Подъемник 2-х ст. мод. ПГ-3И	1
	Кран передвижной г/п до 1,0 т. мод. 590	1
Участок установки доп. оборудования	Подъемник агрегатов (см. конструкторскую часть проекта)	1
	Швейная машина	1
Аккумуляторные	Электролобзик	1
	Пуско-зарядное устройство мод. 650 CD.2	1
Механический участок	Ванна для приготовления электролита	1
	Станок токарно-винторезный мод. 16К20	1
	Станок настольно-сверлильный мод. Р-175	1
	Станок заточной мод. 3А64М	1
	Пресс гидравлический ручной 10т. мод. ОМА-650	1

Количество тележек с инструментом – тележки мод. FERRUM 113 Н с полным набором инструмента – 26 шт.

Количество верстаков – верстаки двухтумбовые мод. FERRUM 01.2-25-W3000/G -30 шт.

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

Площадь помещения зоны рассчитывается по формуле [19]:

$$F_3 = f \times n \times k_o, \text{ кв.м.} \quad (1.19)$$

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

n – число постов;

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

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

$$F_u = f_{p1} + f_{p2} (P_t - 1), \text{кв.м.} \quad (1.20)$$

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

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

P_t – технологическое число рабочих в наиболее многочисленной смене.

Количество многих видов станков, установок и приспособлений не зависит от числа работающих в цехе. Поэтому более точно площадь цехов можно найти умножением суммарной площади горизонтальной проекции оборудования на коэффициент плотности его расстановки [19]:

$$F_u = F_{об} \times k_{пл}, \text{кв.м.} \quad (1.21)$$

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

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

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

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 2.7 и 2.8.

Таблица 2.7 - Площади постов технологического обслуживания и текущего ремонта, диагностики производственных участков

Наименование поста или участка	f1/f2	Кпл	Кп	Площадь, кв.м.
Участок мойки		3,5	5	64
Пост диагностики		3,5	5	40
Пост ТО и ТР		3,5	5	240
Участок обслуживания и ремонта приборов системы питания и Эл. оборудования	15/10	4	5	20
Шиномонтажный участок		4	5	20
Пост ТР узлов и агрегатов			5	40
Участок установки дополнительного оборудования		3,5	5	54
Аккумуляторный участок	10/15	3,5	--	54

Таблица 2.8 - Площади складских помещений

Назначение складских помещений	Удельная площадь кв.м.на 1млн.км	Площадь, кв.м.	
		расчетная	принятая
Склад	1,0	329,57	335
Инструментально-раздаточная кладовая	0,5	65	65
Склад ЛК материалов	0,7	69,0	72

Площадь вентиляционной камеры принимается около 9% от площади производственных помещений [19]. Принимаем 100 кв. м.

Площадь компрессорной на один установленный компрессор принимаем 31 кв.м.

Кабинет механика - 21 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.

Площадь женского туалета – 14 кв. м.

Площадь мужского туалета – 20 кв. м.

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

Принимаем 150 кв. м.

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

Принимаем – 30 кв. м.

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

3.1 Организация режима работы автотехцентра

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

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 вечером, и обслуживать автомобили клиентов имеющих возможность приехать в сервис днем [3].

Исходя из этого, принимаем следующий график работы: Рабочий день автотехцентра – с 8-00 ч. до 20-00 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. Функциональная схема показывает возможные пути прохождения автомобилями различных этапов технических воздействий (рис. 3.1).

Работа Тойота Центра Екатеринбург Запад начинается с того, что клиент приезжая идет к операторам для оформления документов на въезд авто на территорию. После оформления акта приемки-сдачи, приемщик вместе с клиентом производится предварительный осмотр автомобиля на наличие царапин лакокрасочного покрытия либо повреждений, степень загрязненности, а так же на наличие каких либо противоугонных систем, препятствующих передвижению авто по территории центра без клиента.

Если автомобиль чистый и не требуется его загонять на мойку, сразу автомобиль перемещают в Зону приемки и осмотра, если же авто загрязнено, то данная процедура производится после технологической мойки.

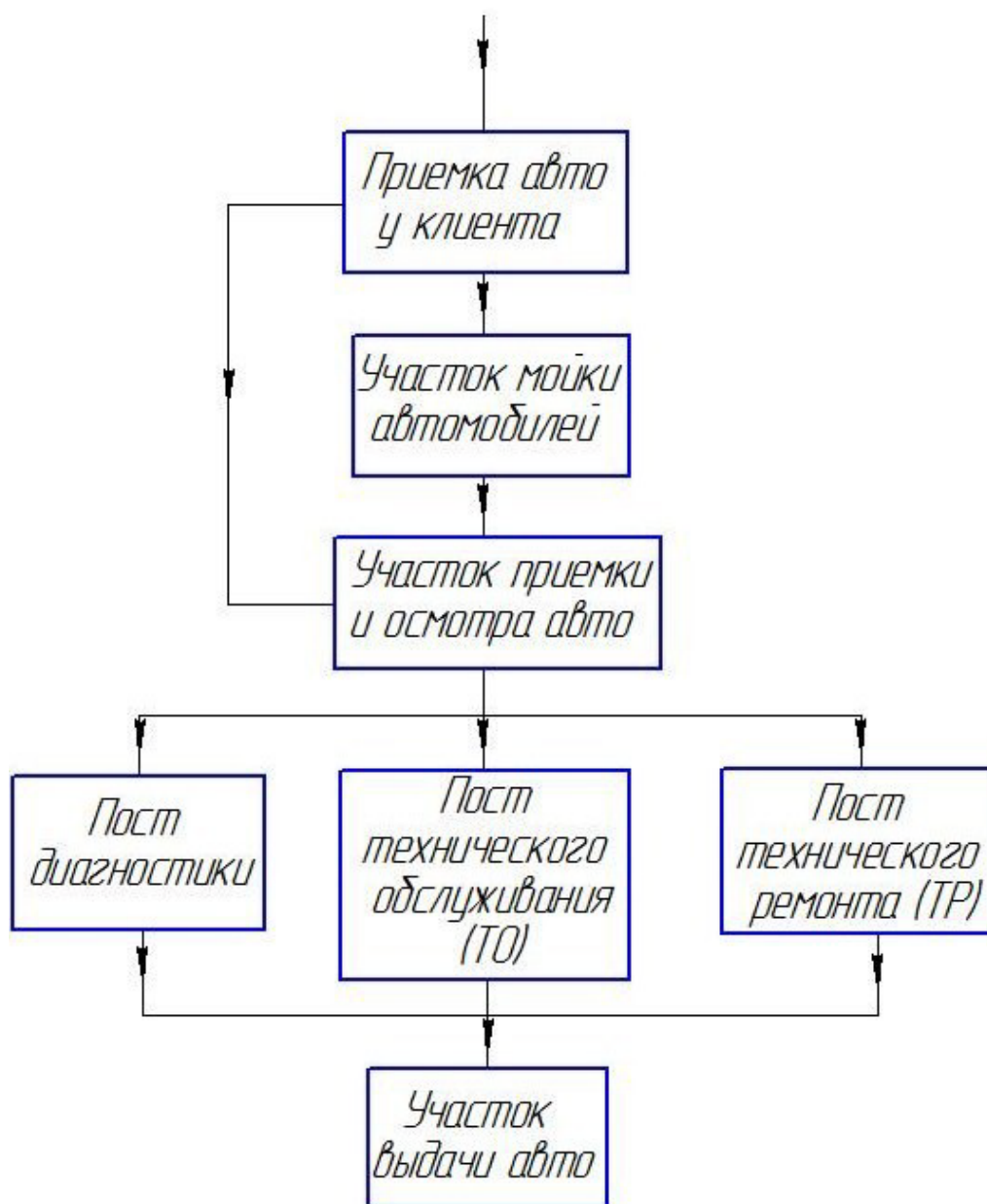


Рисунок 3.1 - Организационная схема производства

В зоне осмотра производится полноценный осмотр автомобиля вместе с сервисным консультантом на 4-х стоечном подъемнике ножничного типа, где отмечаются все царапины и повреждения, замечания клиента и просьбы и главное составляется ЗАКАЗ-НАРЯД на проведение работ, оговаривается стоимость работ и требуемое на это время [3].

Далее авто перемещается на соответствующий пост к механику (диагностики, ТО, ТР), где производятся соответствующие работы. Все работы производятся под присмотром главного механика и самого клиента, если он пожелает.

По окончании работ авто перемещают в зону выдачи, и о готовности авто сообщается сервисному консультанту.

Сервисный консультант связывается с клиентом, сообщает о готовности и выдает авто.

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 [3].

В проектируемом корпусе применен метод ТО и ТР автомобилей на тупиковых универсальных постах. За исключением участка проверки тормозных усилий и диагностики подвески, а так же 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, колес и двигателя автомобиля, полировка кузова и влажная уборка салона.

Технологический процесс уборочно-моечных работ включает в себя: очистку кузова, стекол, днища, колес и колесных арок ручной установкой высокого давления с подогревом воды с применением моющих средств [17].

В дальнейшем происходит сушка вымытого автомобиля. 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, мотортестеров и прибора для обслуживания кондиционеров.

На *постах ТО* производится весь перечень регулировочных и смазочных работ по нормативной технической документации с учетом особенностей автомобилей, предоставленной TOYOTA MOTORS.

Пост ТР. На посту текущего ремонта выполняются работы по мелкому 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 [17].

На *постах по обслуживанию и ремонту электрооборудования и систем питания* автомобилей производятся работы по ремонту, испытанию и контролю генераторов, стартеров, приборов зажигания, контрольно-измерительных приборов, карбюраторов, 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, припайку проводов, замену прокладок, жиклеров, слесарные работы.

Проверка и регулировка систем зажигания и карбюраторов производится на автомобиле с применением мотортестера и газоанализатора. Так же производятся работы по чистке форсунок двигателей, оборудованных системами впрыска топлива, и проверка и чистка 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, производится шумоизоляция салонов автомобилей, переделка печек, обтяжка элементов салона кожей и другими материалами [31].

Последнее время стало популярным такая операция, как обклейка кузова автомобиля специальной защитной пленкой различных цветов и фактур, данный вид работ так же производится на территории ТЦЕВ. Здесь же можно затонировать автомобиль.

Шиномонтажный участок. В нем проводят демонтаж и монтаж шин, подкачку и балансировку колес. Контроль и 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 Центром осуществляет директор. Ему подчиняются все

подразделения автосервисного предприятия, приемщики, механики, бригады. 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 [31].

3.5 Структура и организация управления производством

На рисунке 3.2 представлена схема структура управления производством.

Эту схему надо понимать следующим образом: рабочие (как низшее звено данной иерархии) составляют звенья, которые, в свою очередь, создают бригады, управляют которыми бригадиры. Бригадир в свою очередь подчиняется начальнику смены, который находится под управлением главного мастера.

Методы организации и управления производством определяется быстрорастущими масштабами и сложностью современного производства.

Исходя из данных исследований, около 25% рабочего теряется из-за отсутствия контроля и четкого планирования работы производственных подразделений и отдельных исполнителей. Часто происходит необоснованное распределение автомобилей по производственным постам (образование очереди) [1].

Применительно к существующей планово-предупредительной системе обслуживания и ремонта подвижного состава с использованием метода специализированных бригад предлагается централизованная система управления производством.



Рис. 3.2 - Структура управления производством

Следует отметить, что способ специализированных бригад представляет собой такую форму организации производства, при которой работы каждого вида обслуживания выполняются специализированными бригадами. Бригады, выполняющие то или иное обслуживание, комплектуются из рабочих необходимых специальностей, имеют свой объем работ, соответствующий штат исполнителей и отдельный фонд заработной платы. При такой организации работ обеспечивается технологическая однородность каждого участка (зоны), облегчается маневренность внутри него людей, инструмента, оборудования, упрощается руководство и учет количества выполняемых тех или иных видов технических воздействий [1].

Однако, относительно централизованной системы управления производством следует отметить, что она базируется на следующих принципах:

- четкое разделение административных и оперативных функций между руководящим персоналом;
- сбор, обработка и анализ информации о состоянии производственных ресурсов и объемах работ, подлежащих выполнению;

- управление производственными процессами на предприятии осуществляется централизованно отделом управления производством;

- организация производства обслуживания подвижного состава, основанная на технологическом принципе, при котором каждый вид технического воздействия выполняется специализированными бригадами или участниками;

- объединение производственных подразделений (бригад, участников), выполняющие однородные работы в комплексы;

- подготовка производства, т.е. комплектование оборотного фонда запасных частей и деталей, материалов, хранение и регулирование запасов;

- доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места, мойку и комплектование ремфонда, обеспечение рабочих инструментами, перегон автомобилей [3].

Учитывая специфику производства и технологию обслуживания подвижного состава предлагается следующая структурная система технической службы, в состав которой входят основные производственные комплексы подразделения:

- комплекс ТР и ремонтный участок - объединяет подразделения и участки, производящие работы по замене и ремонту снятых с автомобилей неисправных деталей, узлов, агрегатов на исправные, а также другие работы, связанные с непосредственным их выполнением;

- комплекс подготовки производства объединяет следующие подразделения: промежуточный склад, инструментально-раздаточную кладовую, рабочих, занимающихся транспортировкой, а также рабочих, занимающихся изготовлением вспомогательных изделий;

- отдел управления производством - обеспечивает планирование и четкое управление работой всех производственных комплексов, а также административное и оперативное управление производством, т.е. его подразделениями, отдел управления производством состоит из двух групп: а) группа оперативного управления (ГОУ); б) группа обработки и анализа;

- технический отдел - разрабатывает и проводит мероприятия по внедрению новой техники и технологии производственных процессов;

- технологический отдел - разрабатывает и проводит мероприятия по внедрению и организации мероприятий охраны труда и техники безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению, организует изобретательскую и рационализаторскую деятельность, осуществляет работы по составлению технических нормативов, инструкций и контролю за их выполнением;

- отдел главного механика (ОГМ) - осуществляет содержание в технически исправном состоянии сооружений, энергетического и санитарно-технического хозяйства, а также обслуживание и ремонт оборудования, инструментальной оснастки, изготовление нестандартного оборудования;

- отдел технического контроля (ОТК) - осуществляет контроль качества работ, выполняемых всеми подразделениями, осуществляет контроль (выборочный) технического состояния подвижного состава при его приемке и выпуске на линию, а также следит за своевременной проверкой всего мерительного инструмента на предприятии [1].

4 ОХРАНА ТРУДА. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

4.1 Охрана труда

Основной задачей охраны труда является обеспечение безопасных условий труда, для работающих [5]. 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 [32]. Показатели вредности производства и их нормируемые показатели представлены в таблице № 4.1.

Таблица 4.1 - Санитарно-технический паспорт зон ТО и ТР

Показатели		Нормативные документы	Единица измерения	Нормативные значения
Шум		СН 2.2.4/2.1.8.562-96	дБА	80
Вибрация		ГОСТ 12.1.012-90	дБ	92
Запыленность		ГОСТ 12.1.005-88	Мг/м ³	S _i O ₂ >6
Освещенность		СНиП 23-05-95	лк	200
Загазованность		ГОСТ 12.1.005-88	Мг/м ³	5(NO) 20(CO)
Теплый период	Температура	ГОСТ 12.1.005-88	°С	20÷22
	Относительная влажность	----//-----//-----	%	40÷60
	Скорость воздуха	----//-----//-----	М/с	0,4
Холодный и переходный период	Температура	ГОСТ 12.1.005-88	°С	17÷19
	Относительная влажность	----//-----//-----	%	40÷60
	Скорость воздуха	----//-----//-----	М/с	0,3
Заземление		ГОСТ 12.1.019-79	Ом	4
Противопожарная безопасность		ППБ		В-2 норм.

Инструкция по охране труда для слесаря по ремонту и техническому обслуживанию автомобиля включает в себя следующие требования:

1. Инструкция по охране труда является документом, устанавливающим для работников требования к безопасному выполнению работ.

2. К самостоятельной работе по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие проверку знаний по электробезопасности (1 группа), обученные безопасным методам и приемам работы, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний к выполнению указанной работы.

3. Слесарь обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, утвержденные на предприятии.

4. Продолжительность ежедневной работы (смены) определяется графиками сменности, утверждаемыми работодателем по согласованию с профсоюзным комитетом [23].

5. Работник при приеме на работу проходит вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте. Перед допуском к самостоятельной работе он должен пройти стажировку на рабочем месте под руководством наставника и проверку знаний инструкций:

- при передвижении по территории, административным, бытовым и производственным помещениям;
- по охране труда для слесаря по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей;
- по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве;
- при вывешивании автомобиля и работе под ним;
- при снятии и установке колес автомобиля;
- по применению средств защиты, необходимых для безопасного выполнения работ;
- по пожарной безопасности;
- по обращению с отходами.

Допуск к самостоятельной работе оформляется соответствующим распоряжением по подразделению.

6. Работники, не прошедшие проверку знаний в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются.

7. Работник в процессе работы обязан проходить:

- повторные инструктажи - не реже одного раза в квартал;
- обучение и проверку знаний - один раз в год;
- медицинский осмотр - один раз в два года; при уклонении работника от прохождения медицинского осмотра или невыполнении им рекомендаций по результатам обследований, работник к выполнению трудовых обязанностей не допускается.

8. Работники, получившие неудовлетворительную оценку при квалификационной проверке, к самостоятельной работе не допускаются и в течение месяца должны пройти повторную проверку.

При вывешивании автомобиля и работе под ним;

При снятии и установке колес автомобиля;

При передвижении по территории и производственным помещениям автотранспортного предприятия.

Слесарь обязан исполнять приказы работодателя, распоряжения руководителя работ, указания работников охраны труда.

Слесарь должен выполнять указания представителя совместного комитета (комиссии) по охране труда или уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профсоюзного комитета.

Слесарь должен знать и уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему в соответствии с типовой инструкцией «По оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях».

Слесарь не должен приступать к выполнению разовых работ не связанных с прямыми обязанностями по специальности без получения целевого инструктажа и поручения руководителя работ [23].

9. Работник обязан знать и соблюдать требования пожарной безопасности, знать пути эвакуации, знать действия на случай пожара, расположение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться.

Курить только в отведенных для курения местах.

Слесарь обязан знать и изучать технологию работ, используемое оборудование, приспособления, оснастку, инструмент, средства индивидуальной и общей защиты, безопасные приемы труда, особенности устройства автомобиля его узлов и агрегатов, используемых материалов, а также опасные и вредные факторы при выполнении работ при ремонте и техническом обслуживании автомобилей.

Слесарь должен знать и соблюдать требования «Правил внутреннего трудового распорядка» и выполнять только порученную руководителем работу [23].

Продолжительность ежедневной смены определяется договором, правилами внутреннего трудового распорядка или графиком работы, согласованным с профкомом и утвержденным работодателем.

При использовании в работе грузоподъемные механизмы, электропневмоинструмент, выполняя работу на сверлильных станках, заточных станках или совмещая другие работы, работающий должен пройти обучение или инструктаж по охране труда по этим видам работ и иметь допуск к самостоятельной работе по их производству с регистрацией в журнале учета инструктажа.

Инструкция по охране труда при вывешивании автомобиля и работе над ним:

1. К самостоятельному работе по вывешиванию автомобиля и работе под ним допускаются лица, получившие вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда и обученные безопасным методам работы.

2. Работник, не прошедший своевременно повторный инструктаж по охране труда (не реже 1 раза в 3 месяца) не должен приступать к работе.

3. При вывешивании автомобиля и работе под ним необходимо знать и помнить, что несчастные случаи наиболее часто могут происходить при: неправильной установке домкрата в процессе вывешивания автомобиля; дополнительном подъеме вторым домкратом частично вывешенного автомобиля; работе под вывешенным, но ненадежно закрепленным автомобилем; пуске двигателя вывешенного автомобиля; неправильном подъеме автомобиля талью, тельфером, автопогрузчиком, подъемником; вывешивании части автомобиля при незаторможенном и незафиксированном (противооткатными упорами под колеса) автомобиля; применении неисправного оборудования, инструмента и приспособлений [23].

4. Запрещается пользоваться оборудованием, инструментом и приспособлениями, обращению с которыми работник не обучен и не проинструктирован.

5. Работник, производящий вывешивание автомобиля и работу под ним, должен соблюдать правила личной гигиены. После окончания работы, перед приемом пищи или курением мыть руки с мылом.

6. За невыполнение требований инструкции, разработанной на основе данной типовой инструкции, работник, производящий вывешивание автомобиля и работу под ним несет ответственность согласно законодательству.

Текущий ремонт, техническое обслуживание предусматривает совокупность операций, выполняемых в определенной последовательности [5].

Анализ технического процесса с точки зрения потенциальных опасностей и конкретных мер по их устранению приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Мероприятия по предупреждению потенциальных опасностей, вредностей и травм.

Виды работ 1	Опасности, травмы, вредности 2	Мероприятия 3
Моечные	Ушибы, порезы, засорения глаз, ожоги при использовании моющих средств	Обеспечение щетками, спец-одеждой, защитными очками

Окончание таблицы 4.2

1	2	3
Разборочно-сборочные	Осколки от металла при воздействии на него могут вызвать ушибы, порезы	Обеспечение верстаков огражденными 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.
Шинномонтажные	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.

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

Расчет искусственного освещения сводится к выбору системы освещения определенного типа и группы светильников [18].

Исходные данные для расчетов:

1. Площадь производственного корпуса
2. Нормативная освещенность на уровне пола – $E=200$ лк.
3. Коэффициент запаса, учитывающий запыленность и снижение освещенности $Kз=1,5$
4. Повышенных требований к светопередаче нет
5. Длина помещения – $a = 102$ метра
6. Ширина помещения - $b = 50$ метра
7. Высота помещения - $h = 5,2$ метра
8. Светильники устанавливаются на свесах на $0,5$ ниже фермы.
9. Условия среды – пожароопасная

Наиболее распространенным методом расчета является метод коэффициента использования светового потока [18]:

$$\phi_{л} = \frac{E \times K_3 \times S_n \times Z_n}{N_c \times n_{л} \times n}, \quad (4.1)$$

где $\Phi_{л}$ – световой поток одной лампы, лм.;

$E = 200$ лк. – нормативная освещенность;

$K_3 = 1,5$ – коэффициент запаса;

$Z_n = 1,2$ – коэффициент неравномерности освещенности;

$S_n = 5100 \text{ м}^2$ – площадь помещения;

N_c – число светильников;

$n_{л}$ – число ламп в светильнике;

η – коэффициент использования светового потока.

Для определения η необходимо вычислить индекс помещения I ,

$$i = \frac{a \times b}{R \times (a + 1)}, \quad (4.2)$$

где R – высота подвеса светильников, м. $R = 4,7$ м.

Подставляем значения $i = 7,4$

При $i = 7,4$ $\eta = 0,41$ (для светильников типа ПВл-1)

Для определения количества светильников принимаем расстояние от стены до первого ряда светильников равным $L_1 = 1$ м., расстояние между светильниками в рядах $L_2 = 5$ метра [18].

Количество светильников в ширину помещения в одном ряду:

$$N_1 = \frac{b - 2 \times L_1}{L_2} - 1 = 9 \quad (4.3)$$

Количество светильников в длину помещения в одном ряду:

$$N_2 = \frac{a - 2 \times L_1}{L_2} - 1 = 19 \quad (4.4)$$

Общее количество светильников всего участка:

$$N_c = N_1 \times N_2 = 171 \text{ шт.} \quad (51)$$

Световой поток одной лампы:

$$\phi_{л} = \frac{E \times K_3 \times S_n \times Z_n}{N_c \times n_{л} \times n} = 2346 \text{ лм.} \quad (4.5)$$

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

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

Тогда действительная освещенность:

$$E_{\partial} = \frac{\Phi_{л} \times N_{с} \times n_{л} \times \eta}{\kappa_{з} \times S_{н} \times Z_{н}} = 256 \text{ лк.} \quad (4.6)$$

Мощность осветительной установки:

$$W_{\text{оу}} = W_{л} \times N_{с} \times n_{л} = 16800 \text{ Вт.} \quad (4.7)$$

Схема расположения светильников показана на рисунке 4.1.

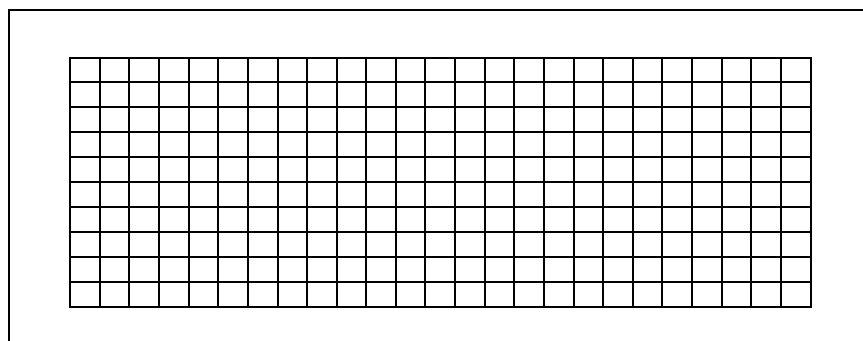


Рисунок 4.1 - Расположение светильников

4.1.5 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. [5]

Зоны ТО и ТР относятся к категории В, пожароопасной, так как здесь применяются жидкости с температурой воспламенения паров выше 61°C , твердых сгораемых веществ и материалов. Распределение по категориям других участков приведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Категория производств по пожарной опасности

Категория производства	Назначение помещения (участки)	Примечание
А	Ремонт приборов системы питания	Работы с применением жидко-

взрывоопасная	Склады ГСМ и ЛКМ Зарядная аккумуляторных батарей, участок обслуживания гибридных автомобилей	стей с Твсп паров до 28° С
Б пожаровзрыво- опасная	Ремонт приборов системы питания Склады ГСМ и ЛКМ Зарядная аккумуляторных батарей	Работы с применением жидко- стей и растворителей с Твсп па- ров от 28° С до 61°С
В пожароопасная	Посты ТО, ТР и Д автомобилей, ши- номонтажный и, склад шин. Склады агрегатов, з/частей, материалов и ин- струмента	Работы с применением жидкостей с Твсп паров выше 61°С, исп. Твер- дых сгораемых материалов. При хранении з/частей и матери- алов в сгораемой таре
Г	Сварочный	При использовании открытого огня
Д	Все остальные участки	Несгораемые вещества и матери- алы в холодном состоянии

Огнестойкость зданий характеризуется сопротивлению их на воздействии 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 [7].

Здание автосервисного комплекса имеет степень огнестойкости не ниже II (НПБ 105 -03), т.е. здание, элементы которого несгораемые, либо трудносгораемые внутренние несущие конструкции (стены, перегородки). Площадь производственного корпуса 5100 кв.м., корпус одноэтажный соответствует требованиям пожарной безопасности.

Количество и виды первичных средств пожаротушения представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - 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
1	2	3	4	5
Участок ТО, ТР и Д	240	4	4	2

Окончание таблицы 4.4

1	2	3	4	5
Участок установки допоборудования	60	--	2	--

Шиномонтажный	20	1	1	--
Аккумуляторный	65	1	--	--
Топливный и электр оборудования	65	2	--	2
Участок мойки	105	--	--	2

4.2 Экологичность проекта

В настоящее время в результате бурного развития автомобильного транспорта возникла проблема защиты окружающей среды от загрязнения токсичными веществами.

На автомобильный транспорт приходится свыше 40% всех вредных выбросов в атмосферу. Наличие токсичных компонентов (окиси азота, окиси углерода, углеводородов и т.д.) в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания создает опасность для здоровья населения [12].

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 .

Кроме того, в случае применения этилированного бензина образуется очень опасный загрязнитель - соединение свинца. И, наконец, особое место занимают канцерогенные вещества, основным представителем которых является бензапирен (табл. 4.5).

Из 10 основных загрязнителей воздушной среды, включенных в предложенную ООН таблицу, окись углерода стоит на втором месте. Причиной образования оксида углерода и углеводородов в отработавших газах является неполное сгорание топлива, которое особенно велико при использовании богатой горючей смеси, поступающей в цилиндр двигателя [14].

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

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

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

Таблица 4.5 - 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
Бензапирен, м / м ³	10 – 20	до 10

Наименее изучены закономерности и причины образования канцерогенных веществ, в частности бензапирена. Наиболее вероятный путь образования бензапирена – это конденсация ароматических соединений, присутствующих в моторном масле. Этот процесс протекает в сравнительно узком диапазоне температур (600 – 650°С) в восстановительной среде, в присутствии железа в качестве катализатора [14].

Отмеченная совокупность условий может иметь место на стенках цилиндров двигателя, при этом основная часть образующегося продукта должна смываться маслом и попадать в картер двигателя, так как в картерных газах содержание бензапирена более высокое, в отработанных газах.

Более того, усиливается вентиляция картера за счет отвода картерных газов во впускной трубопровод двигателя, что приводит к увеличению содержания канцерогенных веществ в отработанных газах.

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).

Кроме того, автомобили являются источником шума. 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 [23].

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

В настоящее время 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%.

При эксплуатации автомобилей снижение 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.

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 [14].

Основные затруднения в очистке вод – это наличие в них кислот, щелочей, нефтепродуктов и взвешенных веществ. Водоснабжение проектируемого производственного корпуса предусмотрено от централизованных сетей водоснабжения. Вода на производственные нужды используется на наполнение оборотной системы водоснабжения мойки. Водооборотная система принята замкнутого цикла с использованием очистных сооружений типа БВК «ИСЕТЬ».

Расход оборотной воды – 500 л/авт., 1000 л/час – в час максимального водопотребления.

Расход свежей воды на полив автомобилей – 50 л/авт., 100 л/час.

Технологическая схема оборотного водоснабжения предусматривает замкнутую систему с очисткой производственных стоков на установке БВК «ИСЕТЬ» производительностью 2,5 м³/час, обеспечивающей работу одного моечного аппарата высокого давления.

Производственные стоки от мойки автомобилей собираются по уклону пола и поступают в лоток-песколовушку, предназначенный для сбора взвешенных частиц с гидравлической крупностью более 1 мм/сек.

После предварительной очистки от взвешенных частиц стоки направляются в комбинированный отстойник – разделитель осадков. В разделителе осадков стоки последовательно проходят блок тонкослойного модуля для отделения взвешенных частиц с гидравлической крупностью более 0,2

мм/сек., блок тонкослойного модуля для отделения нерастворенных нефтепродуктов и маслоуловитель и поступают в насосное отделение разделителя.

Из насосного отделения стоки насосом подаются на доочистку в установку «ИСЕТЬ». Доочистка стоков на установке «ИСЕТЬ» производится в тонкослойном осветителе, электрокоагуляторе и в двухступенчатом фильтре с плавающей загрузкой [12].

В тонкослойном осветителе отделяются взвешенные вещества с гидравлической крупностью более 0,1 мм/сек. Взвешенные вещества с меньшей гидравлической крупностью и часть нефтепродуктов связываются при прохождении стоков через фильтр (нисходящий поток) первой ступени с помощью коагулянта, получаемого в электрокоагуляторе, и задерживаются фильтром второй ступени (восходящий поток).

Осветленные стоки насосом подаются в контактную колонну, где происходит окисление и разложение СПАВ и остаточных нефтепродуктов озонно-воздушной смесью.

Генератор озона производительностью до 10 г/час позволяет плавно регулировать содержание озона в смеси в зависимости от содержания СПАВ и нефтепродуктов в очищаемых стоках. Настройка производится при запуске системы и в процессе эксплуатации по контрольным замерам параметров очищенных стоков.

Воздух подается от компрессора через осушитель воздуха. Охлаждение генератора озона осуществляется очищенными стоками через безопасный вентиль. Остаточный озон вместе с воздухом направляется через диспергатор в маслоуловитель разделителя осадка – в начало цикла доочистки стоков.

Утечка озона в атмосферу исключается за счет поддержания постоянного уровня в емкости очищенных стоков установки, через которую очищенные стоки поступают на моечную установку или сбрасываются в резервуар – накопитель очищенных стоков [12].

Сброс очищенных стоков осуществляется через колодец отбора проб. Удаление осадка через промывной коллектор в первый блок тонкослойного модуля разделителя осадков по мере загрязнения фильтров с плавающей за-

грузкой. Степень загрязнения фильтров определяется перепадом уровней между ступенями.

Параметры очищенных производственных стоков на выходе с установки:

Взвешенные вещества – 1,0 мг/л.

Нефтепродукты – 0,004 мг/л.

СПАВ – 0,4 мг/л.

Основной объем осадка скапливается в песколовушке и разделителе осадков. Удаление осадка осуществляется илостной установкой на базе автомашины по мере его накопления и вывозится на свалку.

Предельный объем накапливаемого осадка определяется уровнем перегородок.

Примерная периодичность удаления осадков при односменной работе мойки – один раз в три месяца. Объем осадков – 736 кг. за три месяца (в сухом состоянии) [12].

Нефтепродукты, собранные в разделителе осадков, накапливаются в герметичной емкости. После отстаивания, собранные нефтепродукты отделяются от воды в инвентарную емкость и транспортируются для утилизации на очистные сооружения. Примерный объем нефтепродуктов – 12 кг в месяц.

Основной объем осадка скапливается в лотке ливнестоков и в отстойной части колодца с гидрозатвором и резервуаров – накопителей. Удаление осадка осуществляется из лотка ручным способом (решетки на полу съемные) и илостной установкой на базе автомобиля из отстойной части колодца с гидрозатвором по мере его накопления вывозится на свалку. Предельный объем накапливаемого осадка определяется уровнем перегородок. Примерная периодичность удаления осадков – один раз в год. Объем осадков – 663,7 кг/год.

Нефтепродукты, собранные в колодце, накапливаются в нефтеловушке и транспортируются для утилизации на очистные сооружения. Объем нефтепродуктов – 53 кг/год.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Определение капитальных затрат

Величина капитальных вложений при проектировании комплекса будет зависеть от количества и моделей приобретаемого технологического оборудования, от площади производственных зданий и сооружений. При определении стоимости сооружений в просчете за основу принимаются приблизительно 2% от стоимости зданий [6].

Стоимость оборудования принимается, исходя из существующих цен на рынке, и считается согласно ведомости технологического оборудования (см. таблицу 2.5).

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

Стоимость строительства производственного здания:

$$C_3 = F \times h \times Ц_3, \quad (5.1)$$

где $F = 5000$ кв.м – площадь здания, кв.м.;

$h = 7,2$ м – средняя высота здания, м.;

$Ц_3 = 4000$ рублей за 1 куб. м. – стоимость 1 куб. м. здания (принята на основании данных строительной фирмы).

$$C_3 = 5000 * 7,2 * 4000 = 144\,000\,000 \text{ руб.}$$

Стоимость сооружений - $C_c = 144\,000\,000 * 0,02 = 2\,880\,000$ руб.

Стоимость оборудования – $C_o = 3\,500\,000$ руб.

Затраты на монтаж оборудования составляют – $З_{мо} = 300\,000$ руб.

Производственный и хозяйственный инвентарь – $З_{хоз} = 700\,000$ руб.

Итого капитальные затраты в реконструкцию будут равны:

$$K = C_3 + C_c + C_o + З_{мо} + З_{хоз} \quad (5.2)$$

$$K = 144\,000\,000 + 2\,880\,000 + 3\,500\,000 + 300\,000 + 700\,000 = 151\,380\,000 \text{ руб}$$

5.2 Производственная программа

Производственная программа автосервисного комплекса составляет 100 000 норма–часов в год. При стоимости одного норма – часа 1500 рублей, общая сумма доходов будет составлять $D = 150\,000\,000$ рублей.

5.3 Текущие затраты

5.3.1 Заработная плата

Заработная плата ремонтных рабочих в существующих автосервисах начисляется в зависимости от выработки и составляет от 15 до 35% от выручки [6]. Процент зависит от квалификации рабочего. Принимаем для ремонтных рабочих 20% от суммы годового дохода

$$\Phi_{pp} = D \times 20\% = 30\,000\,000 \text{ рублей} \quad (5.3)$$

Зарплата вспомогательных рабочих составляет 10000 рублей в месяц.

$$\Phi_{вр} = 10000 * 12 * 32\text{чел.} = 3\,840\,000 \text{ рублей} \quad (5.4)$$

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

Генеральный директор - 50 000 рублей

Секретарь - 10 000 рублей

Гл.Бухгалтер - 15 000 рублей

Бухгалтер - 10 000 рублей

Кассир - 10 000 рублей

Приемщик автомобилей – 10 000 рублей (2 человека)

Мастер зоны ТО и ТР - 15 000 рублей (2 человека)

Фонд заработной платы ИТР определяется путем умножения их численности на среднюю месячную заработную плату и на количество месяцев в году

$$\Phi_{итр} = \Phi_{дн} + \Phi_{с} + \Phi_{зб} + \Phi_{б} + \Phi_{к} + \Phi_{на} + \Phi_{м} \quad (5.5)$$

$$\Phi_{итр} = 1\,716\,000 \text{ рублей}$$

$$\Phi_{общ} = \Phi_{итр} + \Phi_{pp} + \Phi_{вр} \quad (5.6)$$

$$\Phi_{общ} = 35\,556\,000 \text{ рублей}$$

5.3.2 Единый социальный налог

Единый социальный налог берется в размере 26% от общего фонда заработной платы и составляет 9 244 560 рублей.

5.3.3 Затраты на запасные части

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

5.3.4 Амортизация основных фондов

Расчет затрат на амортизацию осуществляется отдельно по элементам производственно-технической базы с последующим подведением итогов. Расчет затрат на амортизацию производится по нормам амортизационных отчислений в % [6].

Для зданий - 1,7%

Для металлорежущего оборудования – 5%

Для компрессорного оборудования – 8,5%

Для кузовного 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 17 компьютеров по 25 000 руб. каждый, находящихся в пользовании ИТР.

Данные расчетов заносим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Амортизационные отчисления

Основные фонды	Стоимость, руб.	Амортизационные отчисления, руб.
Производственное здание	144 000 000	2448000
Металлорежущее оборудование	310 000	15,974
Компрессорное оборудование	70 490	5,992
Кузовное оборудование	19 500	1,404
Подъемное оборудование	800 000	76,347
Компьютерное оборудование	4 000 000	800 000
ИТОГО		3354896 руб.

5.3.5 Прочие материальные затраты

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 1 790 000 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. [6]. В расчетах они принимаются в процентах от ранее рассчитанных затрат в размере 3-5% и составляют 500000 рублей.

Итоговые данные по всем статьям сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 - Общие затраты

Статьи затрат	Суммы затрат, руб.
Затраты на оплату труда	35556000
Отчисления на социальные нужды	9244560
Амортизация основных фондов	3354896
Материальные затраты	1790000
Накладные расходы	500000
ИТОГО	50 445 456

5.5 Расчет доходов

Годовая сумма доходов равна произведению нормо-часов годовой производственной программы на стоимость одного нормо-часа [6]

$$Д = 100000 * 1500 = 150 000 000 \text{ руб.} \quad (5.7)$$

5.6 Расчет прибыли

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

$$П = Д - ОЗ \quad (5.8)$$

$$П = 99\,554\,544 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль (ЧП) предприятия определяется величиной прибыли за вычетом налога на добавленную стоимость (НДС = 18%) и налога на прибыль равного 20%.

$$С_{\text{ндс}} = (П / 1,18) - П \quad (5.9)$$

$$С_{\text{ндс}} = (99554544 / 1,18) - 99554544 = 15\,186\,286 \text{ руб.}$$

Налог на прибыль:

$$Н_{\text{пр}} = ((П - С_{\text{ндс}}) / 100) * 20 \quad (5.10)$$

$$Н_{\text{пр}} = ((99554544 - 15\,186\,286) / 100) * 20 = 16\,873\,652 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль предприятия определяется п

$$ЧП = П - С_{\text{ндс}} - Н_{\text{пр}} \quad (112)$$

$$ЧП = 67\,494\,606 \text{ руб.}$$

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 [3].

Чистая прибыль проектируемого автосервисного комплекса составляет 14 миллионов 387 тысяч 830 рублей в год.

Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_2 = ЧП - E_n \times K, \quad (5.11)$$

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

$$\text{ЭГ} = 67\,494\,606 - (0,15 * 151\,380\,000) = 44\,787\,606 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных затрат

$$T = \frac{K}{\text{ЧП}}, \quad (5.12)$$

$$T = 151\,380\,000 / 67\,494\,606 = 2,2 \text{ года}$$

Результаты расчетов экономической части сводим в таблицу 5.3 и таблицу 5.4.

Таблица 5.3 -Технико-экономические показатели

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Число обслуживаемых в год автомобилей	Ед.	3650
Количество рабочих дней в году	Дн.	365
Количество смен		1
Продолжительность смены	Час.	12
Количество работающих	Чел.	188
Производственная программа	Нормо-час.	100 000
Сумма дохода	руб.	150 000 000
Чистая прибыль	руб.	67 494 606

Таблица 5.4 - Экономическая эффективность проектных решений

Показатели	Единица измерения	Величина показателя
Капитальные затраты на:		
Строительство зданий	руб.	144 000 000
Сооружений	руб.	2 880 000
Оборудование	руб.	3 500 000
Покупку и монтаж оборудования	руб.	300 000
Производственно-хозяйственный инвентарь	руб.	700 000
Всего:	руб.	151 380 000
Источник финансирования капитальных затрат		средства инвесторов
Годовой экономический эффект	руб.	44 787 606
Срок окупаемости капитальных вложений	Лет	2,2

6 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Обоснование методической разработки

В данной выпускной квалификационной работе предлагается модернизация стенда, совмещающего в себе все функции позволяет отказаться от двух стендов и использовать для испытания двигателя после текущего ремонта один универсальный стенд. Этот стенд оснащается современным оборудованием, позволяющим контролировать одновременно много параметров и быстро выявлять недоработку и брак.

Таким образом, введение нового стенда привело к необходимости подготовки слесарей по ремонту автомобилей для работы на этом стенде и в методической части дипломного проекта рассмотрим разработку урока и методического обеспечения для подготовки слесарей по ремонту автомобилей к эксплуатации и обслуживанию обкаточно-тормозного стенда.

6.2 Анализ нормативной и программной документации по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей»

6.2.1 Анализ тарифно-квалификационной характеристики слесаря по ремонту автомобилей

Тарифно-квалификационная характеристика слесаря по ремонту автомобилей раскрывается двумя компонентами. Первый компонент охватывает области знания рабочего данного разряда (Классификация и общее устройство автомобилей. Двигатель. Общее устройство и рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания. Кривошипно-шатунный и газораспределительные механизмы. Система охлаждения. Система смазывания. Система питания и ее разновидности. Система питания карбюраторного двигателя. Система питания дизельного двигателя. Система питания газобаллонного автомобиля. Электрооборудование. Источники тока. Система зажигания. Система пуска.

Приборы контрольно-измерительные, освещения и сигнализации. Средства, облегчающие пуск двигателя при низких температурах. Общая схема трансмиссии. Сцепление. Коробка передач. Раздаточная коробка. Карданная передача. Главная передача и дифференциал. Полуоси и колесный редуктор. Карданные шарниры равных угловых скоростей. Ведущие мосты. Ходовая часть. Рулевое управление. Тормозные системы. Кабина. Платформа. Дополнительное оборудование. Безопасность труда).

Второй компонент отражает области профессиональных умений, которые должны быть сформированы у специалиста на основе данных областей знания (Техническое обслуживание двигателя, систем охлаждения и смазки. Разборка двигателя на сборочные единицы и детали. Ремонт и сборка шатунно-поршневой группы. Ремонт головок цилиндра и распределительного механизма. Ремонт сборочных единиц и деталей системы охлаждения и смазки. Сборка, обкатка и испытание двигателей) [11].

Оба компонента тарифно-квалификационной характеристик отражают требования к подготовке обучаемых, которая производится в соответствии со обучающим стандартом корпорации **«Toyota Motor Corporation»**, на основе которого разрабатывается учебный план. В рамках учебного плана предусмотрен предмет по которому проводится обучение «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» в рамках повышения квалификации. Рабочую программу предмета «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей» проанализируем в следующем параграфе.

6.2.2. Анализ рабочей программы предмета «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей»

Подготовка слесарей по ремонту автомобилей производится в образовательном учебном центре компании «Авто плюс». Программа подготовки включает профессиональные и специальные предметы.

По данной программе изучается предмет «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», который относится к циклу специальных предметов.

Цель изучения предмета — ознакомить обучающихся с приемами и последовательностью выполнения технического обслуживания и ремонта современных автомобилей и узлов автомобилей, различных марок.

Рекомендации: Для более сознательного и прочного усвоения знаний, активизации познавательной деятельности учащихся и развития их технологического мышления необходимо проводить лабораторные работы на всех этапах урока. Тематический план приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Тематический план

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Введение	4
2	Основы ремонта и восстановления деталей автомобиля	62
2.1	Понятие о производственном и технологическом процессах Ремонта	2
2.2	Диагностирование и прогнозирование остаточного ресурса машины	10
2.3	Разборка машин и сборочных единиц. Очистка и мойка сборочных единиц и деталей	8
2.4	Дефектовочно-комплекточные работы	4
2.5	Восстановление посадок и взаимного расположения деталей и сборочных единиц	6
2.6	Слесарно-механические способы ремонта деталей	8
2.7	Ремонт деталей паянием	4
2.8	Ремонт деталей ручной сваркой и наплавкой	4
2.9	Ремонт деталей в сопряжении полимерными материалами	4
2.10	Восстановление деталей пластической деформацией, кузнечно-термическими и тепловыми способами	6
2.11	Сборка типичных сопряжений (соединений, передач). Балансировка	2
2.12	Окраска и сдача машины в эксплуатацию после ремонта	4
3	Техническое обслуживание и ремонт двигателя	40
3.1	Диагностирование и техническое обслуживание двигателя. Определение остаточного ресурса	8
3.2	Обслуживание и ремонт цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма	8
3.3	Обслуживание и ремонт механизма газораспределителя	8
3.4	Обслуживание и ремонт систем охлаждения и смазки	4
3.5	Обслуживание и ремонт систем питания	4
3.6	Сборка, обкатка и испытание двигателей	4
4	Техническое обслуживание и ремонт шасси	30
4.1	Диагностирование и техническое обслуживание трансмиссии и ходовой части автомобилей	6

Продолжение таблицы 7.1

4.2	Ремонт рам, рессор, корпусных деталей и кабин	6
-----	-----------------------------------------------	---

4.3	Ремонт передаточных деталей трансмиссии и ходовой части	8
4.4	Обслуживание и ремонт сцепления, тормозов и рулевого управления	4
4.5	Обслуживание и ремонт гидравлических систем, механизма навески и амортизаторов	6
5	Обслуживание и ремонт электрооборудования	10
6	Сборка и обкатка автомобиля	8
ИТОГО		90

В настоящей методической разработке рассмотрим тему № 3.2 – «Обслуживание и ремонт цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма», в рамках которой, рассматриваются конструкции диагностических стендов, приспособлений и инструментов для ремонта и технического обслуживания автомобилей, в том числе и обкаточно-тормозные стенды [17].

6.3 Разработка плана урока и методики проведения занятия по теме «Конструкция и работа обкаточно-тормозного стенда»

Тема: Конструкция и работа обкаточно-тормозного стенда

Цель урока:

1. *Дидактическая.*

1.1. Сформировать знания о конструкции обкаточно-тормозного стенда

1.2. Сформировать знания принципа работы обкаточно-тормозного стенда

1.3. Сформировать знания режимов эксплуатации обкаточно-тормозного стенда

2. *Развивающая:* развитие у учащихся познавательного интереса, наблюдательности, умения анализировать, сравнивать, систематизировать полученные знания.

3. *Воспитательная:* воспитание уверенности в успешном конечном результате, положительного отношения к труду [20].

Тип урока: урок изучения нового материала.

Вид занятия – урок (2 часа),

Метод обучения: рассказ, объяснение, демонстрация наглядных пособий, беседа.

Средства обучения: Схема стенда обкаточно-тормозного на планшете, обкаточно-тормозной стенд, плакаты, иллюстрирующие конструкцию стенда и его узлов, эпипроектор, инструкция по техническому обслуживанию и эксплуатации обкаточно-тормозного стенда, рабочая тетрадь [20].

Форма обучения – фронтальная.

Структура урока

1. Организационный момент.

1.1. Проверка присутствующих по журналу.

1.3. Подготовка учащихся к уроку.

2. Основная часть.

2.1. Сообщение темы и цели урока

2.2. Актуализация знаний. Вопросы для актуализации:

2.2.1. *Для чего используются диагностические стенды?*

(для диагностики различных систем автомобиля)

2.2.2. *Какие основные виды диагностических стендов вы можете назвать? (стенд системы питания, системы зажигания, системы улавливания паров топлива, тормозной системы)*

2.2.3. *Чем отличается устройство карбюраторных ДВС от дизельных ДВС? (циклом работы двигателя – карбюраторные за счет зажигания смеси запальной свечой, а дизельный – за счет адиабатного сжатия смеси.)*

2.2.4. *Основные технические требования к работе ДВС?*

(устойчивость, равномерность, постоянство числа оборотов коленвала)

2.2.5. *Цикл Карно и влияние на работу ДВС?*

(цикл Карно недостижим в работе реальных двигателей, однако при идеальном охлаждении двигатель может приближаться к этому циклу)

2.2.6. *Химический состав топливозвоздушной смеси?*

(топливо и воздух)

2.3. Изложение нового материала:

2.3.1. Рассказ о конструкции обкаточно-тормозного стенда с демонстрацией планшета и плакатов.

2.3.2. Рассказ о методах настройки и эксплуатации обкаточно-тормозного стенда.

2.3.3. Технические требования, предъявляемые к обкаточно-тормозному стенду.

2.3.4. Демонстрация обкаточно-тормозного стенда и его работы.

3. Заключительная часть.

3.3.1. Рекомендуемая литература.

3.3.2. Вопросы по усвоению новой информации

Организационная часть - 5 мин

Основная часть - 65 мин

Заключительная часть - 10 мин

План урока, отражающий деятельность преподавателя и обучаемых в рамках различных частей урока изучения нового материала, приведен в таблице 6.2.

Составим план-конспект урока по теме «Конструкция и работа обкаточно-тормозного стенда»

Стенд обкаточно-тормозной предназначен для проведения обкатки и приемо-сдаточных испытаний при капитальном и текущем ремонте дизелей.

Стенд обкаточно-тормозной состоит из следующих составных частей (рисунок 6.1): - привода-тормоза 11, стоек установочных 2, бака для топлива 3, устройства для определения расхода топлива 3, реостата 1, плит поперечных 7 и продольных 8, стойки приборной 12, электрошкафа 13.

Стенд обкаточно-тормозной предназначен для проведения обкатки и приемо-сдаточных испытаний при капитальном и текущем ремонте дизелей.

Таблица 6.2 – План урока

Название части урока	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Кол-во времени
Организационная часть	Приветствует обучающихся. Проверяет присутствующих. Формулирует тему урока и цели урока	Подготовка тетрадей для конспектирования. Запись темы и плана урока.	3 минуты
Мотивация обучающихся	Рассказывает о роли и месте темы урока в общей подготовке слесарей по ремонту автомобилей	Слушают преподавателя	2 минуты
Актуализация опорных знаний	Проводит беседу с учащимися по известному им материалу. Задает вопросы, анализирует ответы. Поправляет учащихся и добавляет информацию к их ответам.	Слушают преподавателя. Отвечают на вопросы в ходе беседы.	15 минут
Изложение нового материала	Рассказывает о конструкции и работе обкаточно-тормозного стенда, использует плакаты и слайды для эпипроектора, использует реальный стенд для показа его работы.	Слушают преподавателя, задают вопросы. Рассматривают слайды и по ходу рассказа и показа вносят существенные сведения в конспекты.	50 минут
Заключительная часть	Проводит опрос обучающихся по изученному материалу. Вместе с учащимися анализирует работу стенда, слушает и анализирует ответы.	Отвечают на вопросы преподавателя по работе стенда. Анализируют собственные ответы, делают поправки в конспектах и тетрадях	10 минут

Стенд обкаточно-тормозной состоит из следующих составных частей (рисунок 6.2): - привода-тормоза 11, стоек установочных 2, бака для топлива 3, устройства для определения расхода топлива 3, реостата 1, плит поперечных 7 и продольных 8, стойки приборной 12, электрошкафа 13.

Входящая в привод-тормоз асинхронная машина с фазным ротором (служит приводом при холодной обкатке и тормозом при горячей обкатке и испытании дизелей).

Электромашинa работает на стенде в двух режимах — двигательном и генераторном. Двигательный режим работы электромашины используется при холодной обкатке, а генераторный — при горячей обкатке дизеля под нагрузкой (в этом случае электромашинa используется, как электрический тормоз). В генераторном режиме электромашинa начинает работать автоматически, как только ее ротору сообщается обкатываемым дизелем частото-

та вращения выше синхронной. При этом значительная часть механической энергии дизеля преобразуется в электрическую и рекуперируется в питающую сеть.

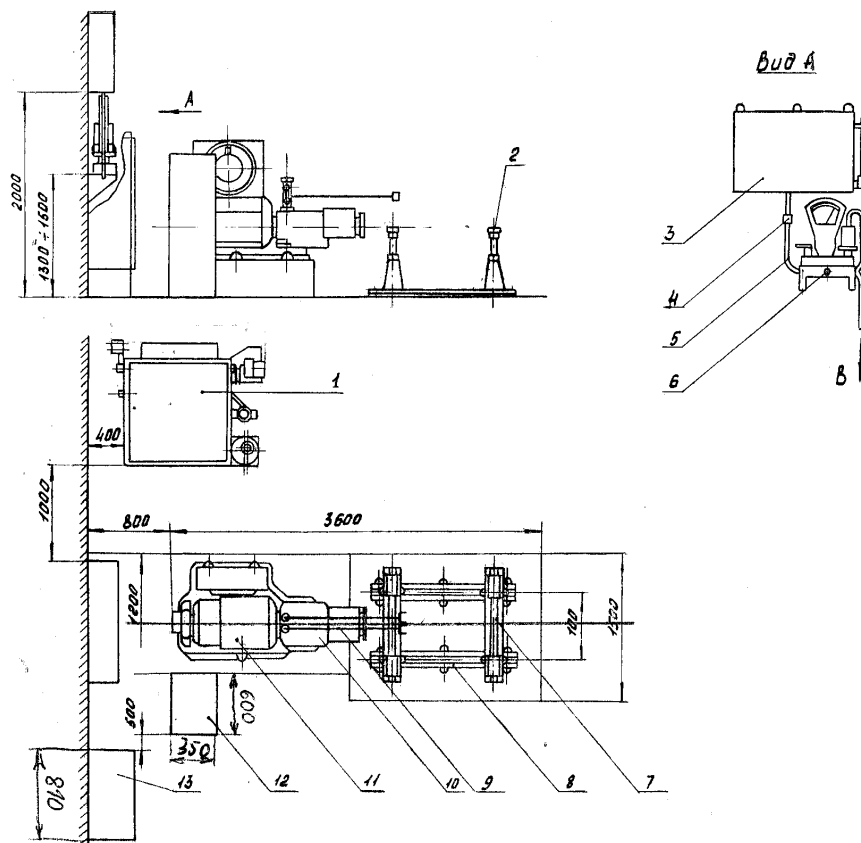


Рисунок 6.1 - Общий вид обкаточно-тормозного стенда:
 1 – реостат; 2 – стойка; 3 – бак для топлива; 4 – кран муфтовый; 5 – трубопровод; 6 – устройство для определения расхода топлива; 7 – плита поперечная;
 8 – плита продольная; 9- тяга; 10 – ограждение; 11 – привод-тормоз;
 12 – стойка приборная; 13 - электрошкаф

На рисунке 6.2. показан привод-тормоз. Вал ротора электромашины стенда соединяется с обкатываемым дизелем посредством карданного вала позволяющего устанавливать обкатываемый дизель относительно электромашин с допустимым смещением осей в пределах ± 5 мм.

На кожухе установлен рычаг управления подачей топлива 4, который связан с топливным насосом посредством тяги 3.

На рисунке 6.3 показана установка корпуса электромашин на раме. Посредством двух опорных цапф 5 и 7 корпус электромашин подвешен на стойках 2, закрепленных на плите 1, что обеспечивает возможность корпусу электромашин поворачиваться на некоторый угол в обе стороны

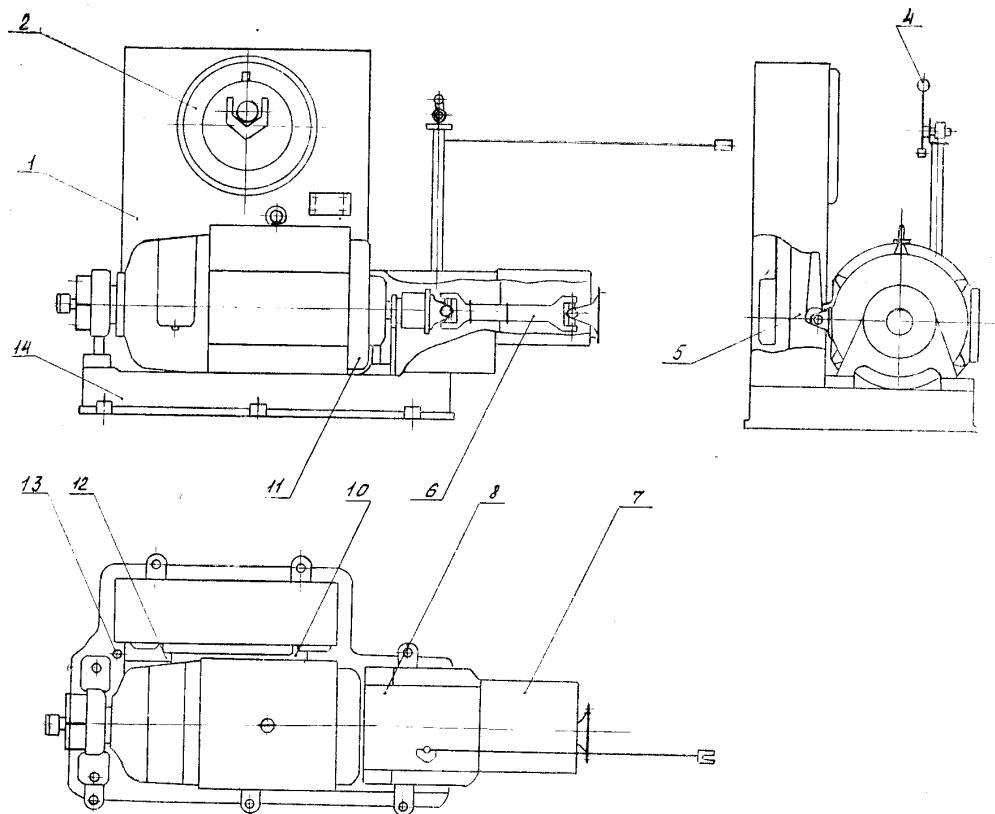


Рисунок 6.2 -. Привод-тормоз:

- 1 – шкаф; 2 – циферблат; 3 – тяга; 4 – рычаг; 5 – устройство для измерения крутящего момента; 6 – вал карданный; 7 – откидная часть ограждения; 8 – ограждение; 10 – коробка ввода; 11 – электромашина; 12 – коробка ввода; 13 – зажим заземляющий; 14 - плата

относительно вала ротора. При работе электромашины вращающийся момент ротора создает реактивный момент на ее статоре, который стремится поворачивать корпус электромашины в противоположном направлении. Так как реактивный момент на статоре равен вращающему моменту ротора, то по реактивному моменту с помощью устройства для измерения крутящего момента определяется тормозной момент или момент трения при обкатке дизеля.

Для контроля частоты вращения коленчатого вала испытуемого дизеля на крышке 3 левой стойки (рисунок 3.3) смонтирован датчик 8 дистанционного тахометра, измеритель которого находится на приборной стойке. Привод датчика тахометра осуществляется от вала ротора электромашины.

Для измерения крутящего момента применяется устройство, смонтированное на плите 14, связано с корпусом электромашины посредством кронштейна 10 (рисунок 6.3). При повороте корпуса электромашины тяга

9, связанная с кронштейном 10, перемещается и поворачивает эксцентриковый вал 6. На эксцентриковом валу закреплен рычаг 4 с грузом (маятником) 3, который при повороте эксцентрикового вала, отклоняясь от вертикального положения, уравнивает тормозной или крутящий момент. Сектор 5, закрепленный на эксцентриковом валу, находится в зацеплении с шестерней 7, установленной на валике 8. При отклонении маятника стрелка, устанавливаемая на валике 8, поворачивается и показывает на циферблате момент, передаваемый от корпуса электромашины [17].

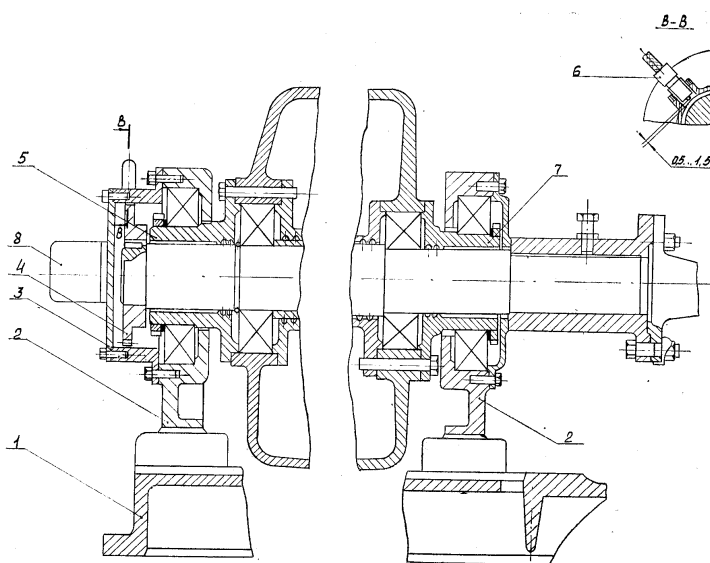


Рисунок 6.3 - Установка электромашины:

1 – плита; 2 – стойка; 3 – крышка; 4 – шестерня; 5,7 – цапфа электромашины; 6 – датчик тахометра ТЭСА; 8 – датчик тахометра.

Шкала циферблата протарирована в обе стороны от нулевого значения. По внутренней шкале контролируется момент сопротивления обкатываемого дизеля при работе электромашины в двигательном режиме, а по наружной шкале определяется значение тормозного момента дизеля в процессе его горячей обкатки с нагрузкой и испытаний.

Реостат служит для пуска электромашины, регулирования частоты вращения ее ротора при холодной обкатке двигателя и регулирования тормозного момента в процессе горячей обкатки и испытания двигателя [17].

Реостат (рисунок 6.5) состоит из бака 7 емкостью 640 л, наполняемого водным раствором кальцинированной соды. В верхней части бака установлен вал 15, на котором посредством изоляторов крепятся секторы 18 (элек-

троды). К каждому сектору подводится фаза обмотки ротора и через рас-
твор происходит их замыкание. Путем погружения секторов в раствор

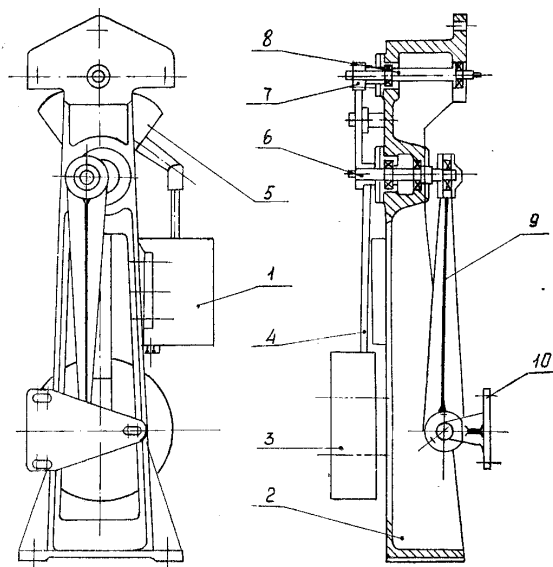


Рисунок 6.4 - Устройство для измерения крутящего момента:

1 – демпфер; 2 – стойка; 3 – груз; 4 – рычаг; 5 – сектор; 6 – вал эксцентрико-
вый; 7 – шестерня; 8 – валик верхний; 9 – тяга; 10 - кронштейн

кальцинированной соды можно изменять активное сопротивление в цепи ротора электрической машины и тем самым регулировать частоту вращения или нагрузочный момент на ее валу. Вал с секторами поворачивается в кронштейнах 14, с помощью электрического исполнительного механизма 4, соединенного с валом секторов посредством рычага-кривошипа 17. В случае выхода из строя электрического привода вал с секторами можно поворачивать вручную посредством маховика 16. Груз 13 служит для уравнивания секторов.

Центробежный насос 2 предназначен для перемешивания раствора в баке реостата с целью уменьшения неравномерности его нагрева и исключения интенсивного испарения.

Бак реостата имеет двойные стенки, в пространство между которыми подается вода из водопровода, для охлаждения раствора. Подвод холодной воды производится через, регулятор температуры 8, отрегулированный на колебание температуры раствора в пределах 50...60°C. Отвод охлаждаю-

щей воды производится через патрубок 12. В нижней части бака имеется патрубок 1 для слива раствора. Бак сверху закрыт кожухом.

Подвод электропроводов к исполнительному механизму, электродвигателю центробежного насоса и электродам реостата производит через распределительную коробку 6.

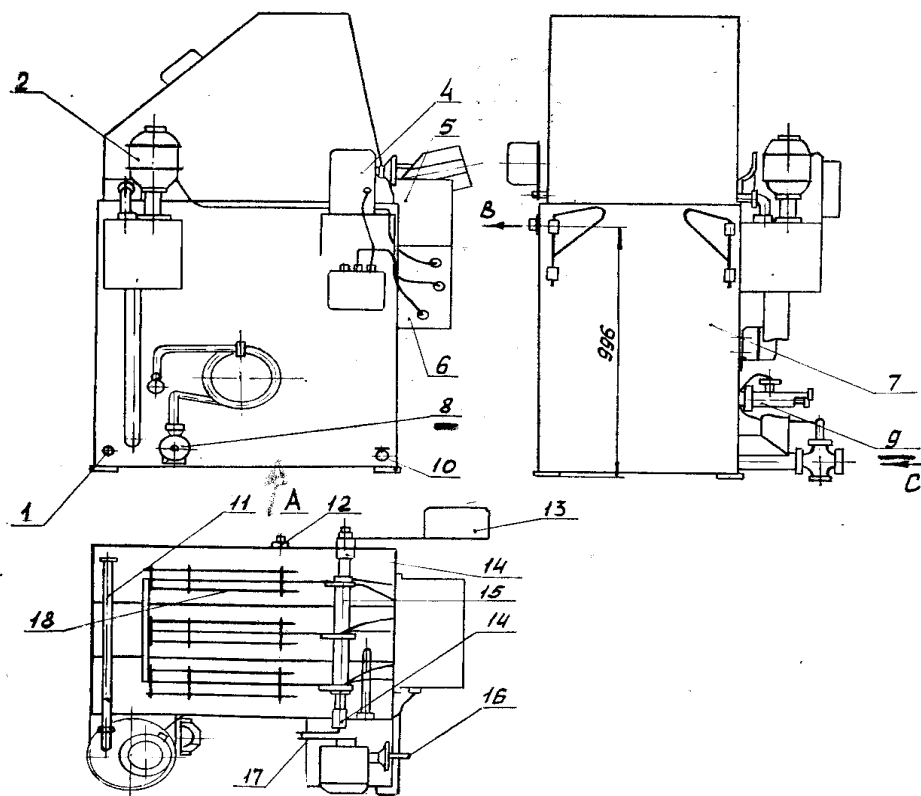


Рисунок 6.5- Реоостат:

1 – патрубок; 2 – центробежный насос; 3 – корпус; 4 – исполнительный механизм; 5 – кожух; 6 – распределительная коробка; 7 – бак; 8 – регулятор температуры; 9 – кран; 10 – патрубок; 11 – электромашинка; 12 – патрубок; 13 – груз; 14 – кронштейн; 15 – вал; 16 – маховик; 17 – рычаг; 18 – электроды

Топливо к обкатываемому ДВС поступает из бака., располагаемого на стене, на высоте около 2 м от уровня пола. Бак выполнен герметично и состоит из сварной емкости, указателя уровня, пробки, имеющей отверстие для сообщения внутренней полости с атмосферой. В дне бак имеется патрубок с краном, а также люк для промывки бака.

Устройство для определения расхода топлива (рисунок 6.6) состоит из циферблатных весов, установленных на полке 9, на передней стенке которой смонтирован трехходовой кран 8. Н одной чашке весов при помощи

ободка 6 закреплена стеклянный сосуд 5, в который по трубопроводу заливается необходимое количество топлива, а на другую чашку ставите уравновешивающий груз и гиря Г-6-500 (ГОСТ 7328-82. «Меры массы общего назначения и образцовые. Технические условия») массой 500 г. Трехходовой кран служит для управления движением топлива.

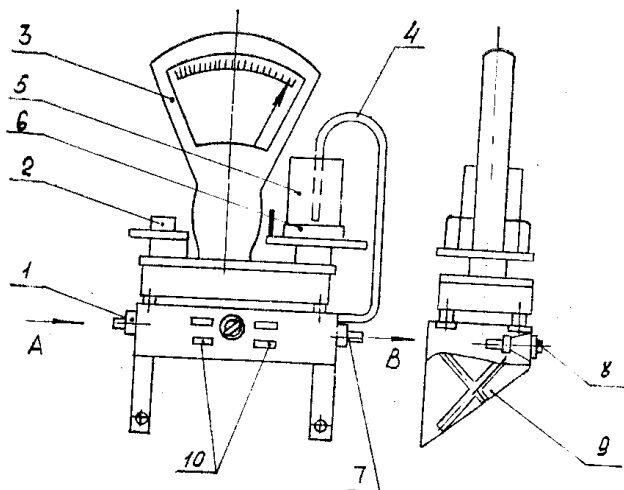


Рисунок 6.6 - Устройство для определения расхода топлива:

1-штуцер; 2-чашка; 3-циферблатные весы; 4-трубка; 5-стеклянный сосуд; 6-обод; 7-штуцер; 8-трехходовой кран; 9-полка; 10-секундомер; А- вход топлива; В- выход топлива.

Устройство для установки двигателей состоит из закрепленной на фундаменте продольной плиты, на которую установлены две поперечные плиты и четыре стойки 2. Стойки 2 могут перемещаться по плите, как в продольном, так и в поперечном направлении. Кроме того, опорные площадки на стойках могут регулироваться по высоте. Благодаря этому конструкция подставок универсальна, т. е. позволяет устанавливать двигатели разных марок. Также используются дополнительно переходные балки, переходные плиты различных видов для крепления двигателя к стойкам в зависимости от типа крепления двигателя.

Описание принципа работы обкаточно-тормозного стенда

Для подготовки стенда к эксплуатации необходимо:

1. Заполнить бак реостата водой с растворенной в ней кальцинированной содой (карбонат натрия Na_2CO_3). Раствор должен иметь concentra-

цию равную $2 \pm 1\%$ (12 ± 6 кг соды на бак). Уровень раствора в баке должен быть не ниже 100 мм от верхнего края бака.

2. Заполнить бак для топлива топливом и проверить работу трехходового крана устройства для определения расхода топлива и герметичность системы трубопровода.

3. Проверить работу устройства для измерения крутящего момента стенда, для чего груз 3 (рисунок 4) необходимо отклонить от исходного положения на угол $25^\circ \dots 30^\circ$ и, отпустив его, дать свободно качаться. Механизм должен качаться без заеданий, а при его полном успокоении стрелка каждый раз должна устанавливаться в одном положении - напротив "нуля" шкалы циферблата. Если окажется, что это требование не выполняется, то необходимо произвести ее установку в соответствии с требованиями.

4. Проверить крепление:

- а) монтажной плиты и плит подставок к фундаменту;
- б) стоек устройства для установки двигателей;
- в) опорных стоек устройства для измерения крутящего момента;
- г) соединительного вала и его ограждения;
- д) стойки устройства для измерения крутящего момента.

5. Проверить наличие и надежность заземления стенда.

6. Произвести контрольный осмотр контактных колец и проверку правильности подготовки к работе электрической схемы для чего:

- а) снять щиток контактных колец;
- б) продуть сжатым воздухом контактные кольца, щетки и детали щеткоприжимного механизма;
- в) проверить правильность подсоединения фаз к электромашине.
- г) проверить направление вращения вала электродвигателя центробежного насоса, установленного на реостате, который должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть сверху на заднюю крышку электродвигателя;

7. Проверить работу электрических цепей управления, сигнализации и

контроля.

8. Залить в демпфер 0,85 л индустриального масла, смешанного с дизтопливом в соотношении 3:1.

Установка дизеля и подготовка его к работе

1. Установку обкатываемого дизеля на стенде нужно производить так, чтобы смещение оси дизеля, относительной оси ротора электромашины не превышало ± 1 мм, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости.

2. После установки и закрепления обкатываемого дизеля на стойках соединить двигатель с электромашиной стенда.

3. Заполнить водой водяную рубашку дизеля и при наличии систему охлаждения. Охлаждение обкатываемого дизеля может осуществляться одним из следующих способов:

а) путем использования тракторного (автомобильного) радиатора с вентилятором;

б) применением централизованной системы охлаждения;

в) с использованием водопроводной сети.

4. Заполнить картер дизеля маслом.

5. Подсоединить топливопровод к дизелю и заполнить топливную систему топливом.

6. Подсоединить тягу к рычагу управления регулятором топливного насоса дизеля.

7. Установить на дизеле датчики дистанционного термометра воды и масла и трубку от манометра.

8. Подсоединить выхлопную трубу двигателя к вытяжному трубопроводу.

Режим работы стенда

1. Продолжительность непрерывной работы стенда при холодной обкатке дизеля - 1 час, при горячей обкатке с нагрузкой - 2 часа. Перерыв между циклами обкатки дизелей - 1 час.

2. Холодная обкатка дизеля.

2.1. Включить выключатель в электрошкафу.

2.2. Включить электромашину нажатием на кнопку S5.

2.3. Нажатием на кнопку S7 погружать секторы в раствор до тех пор, пока коленчатый вал обкатываемого дизеля не начнет вращаться. При этом от момента нажатия кнопки S5 до начала вращения вала дизеля промежуток времени не должен превышать 5 сек.

Дальнейшее регулирование частоты вращения электромашины производить изменением заглубления секторов реостата, что достигается нажатием на кнопки S7. Режим обкатки устанавливается согласно технологическому процессу на обкатку.

3. Горячая обкатка дизеля без нагрузки

3.1. Установить минимальную частоту вращения ротора электромашины – 600...700 об/мин.

3.2. Открыть краник подачи топлива из бака, а трехходовой кран поставить в положение "двигатель".

3.3. Открыть подачу топлива к дизелю, для чего рычаг 4 (рисунок 3) поставить в среднее положение. Как только обкатываемый дизель начнет работать, следует уменьшить подачу топлива, установив частоту вращения коленчатого вала 600...700 об/мин и отключить электромашину нажатием на кнопку S8.

3.3. В дальнейшем частоту вращения обкатываемого дизеля устанавливать в соответствии с режимом обкатки при помощи рычага 4 (рисунок 6.3).

4. Обкатка дизеля под нагрузкой (торможение)

4.1. Обкатка дизеля под нагрузкой возможна на стенде лишь в том случае, когда частота вращения ротора электромашины будет выше 750 об/мин.

4.2. Для обкатки дизеля под нагрузкой следует:

а) установить рычаг 4 (рисунок 2) в положение, соответствующее максимальной подаче топлива;

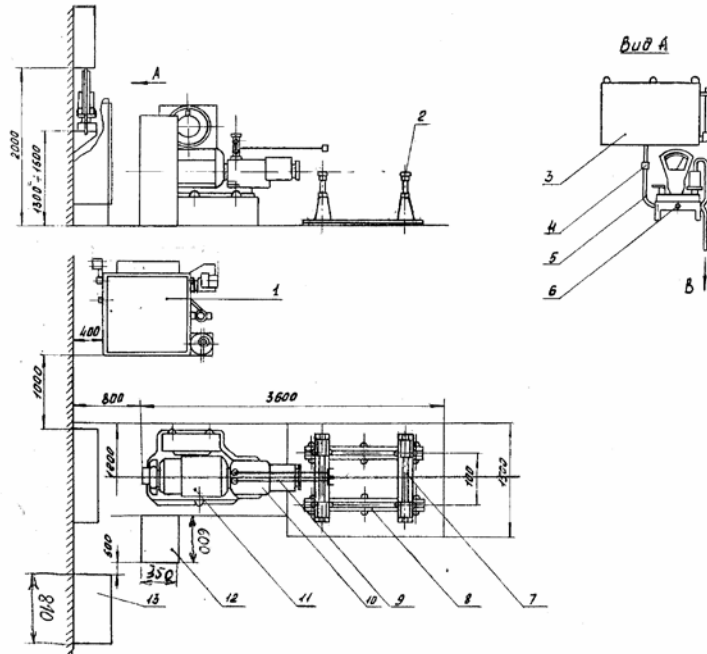
б) включить электромашину нажатием на кнопку S5;

в) установить в соответствии с режимом обкатки нужную нагрузку и частоту вращения коленчатого вала нажатием на кнопку S7;

6.4 Разработка дидактических средств

В качестве дидактического средства разработаем листы рабочей тетради по изучению конструкции и работы станда.

1. Назовите основные части обкаточно-тормозного станда, приведенного на рисунке:



1. - _____
2. - _____
3. - _____
4. - _____
5. - _____
6. - _____
7. - _____
8. - _____
9. - _____
10. - _____
11. - _____
12. - _____
13. - _____

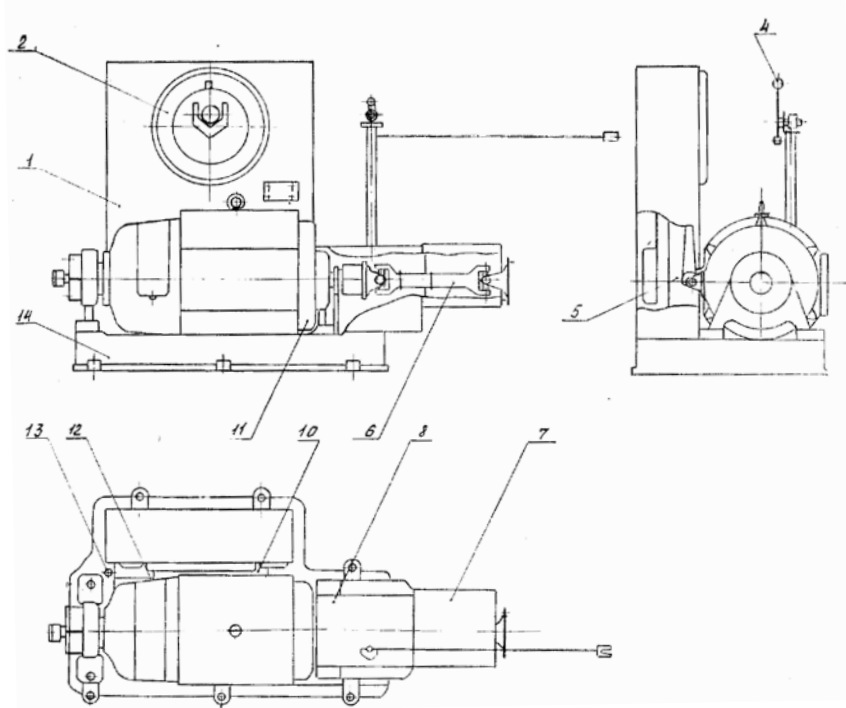
2. Обкаточно-тормозной станда предназначен для:

3. Привод-тормоз предназначен для:

4. Электромашинка на стенде работает в двух режимах:

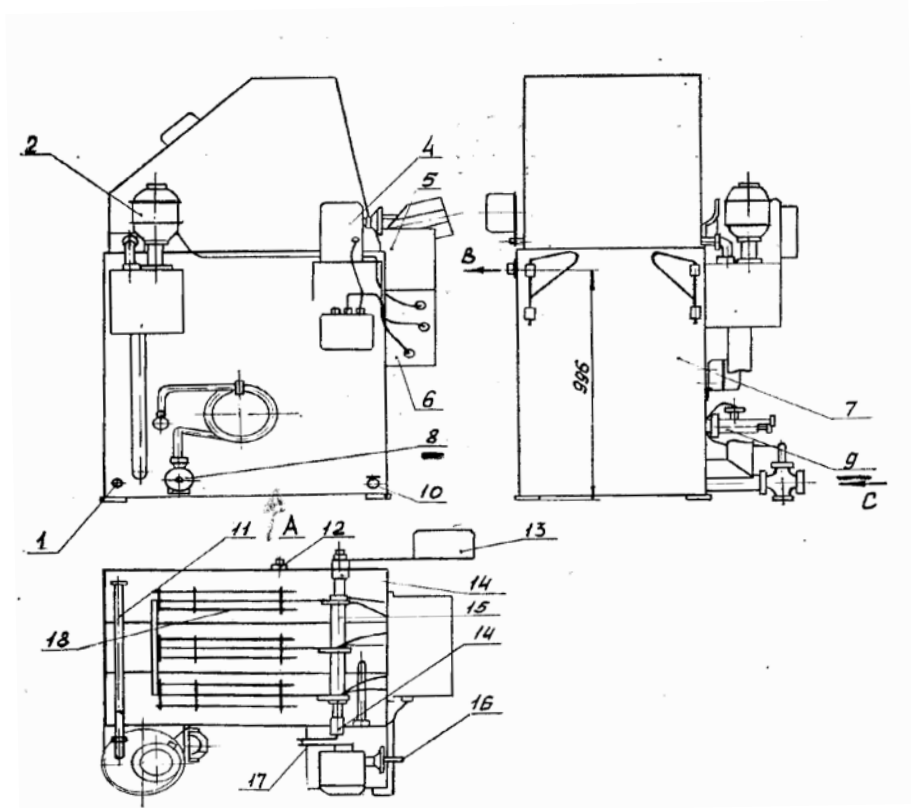
1. _____
(_____)
2. _____
(_____)

5. Назовите основные части привода-тормоза, приведенного на рисунке:



1. - _____
2. - _____
3. - _____
4. - _____
5. - _____
6. - _____
7. - _____
8. - _____
9. - _____
10. - _____
11. - _____
12. - _____
13. - _____
14. - _____

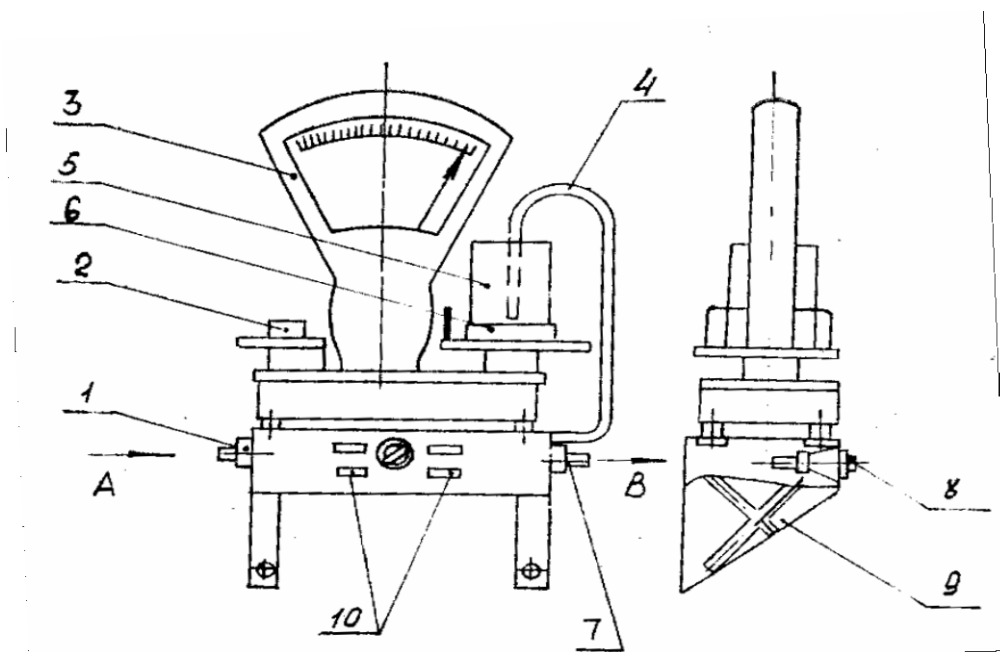
6. Назовите основные конструктивные части реостата, приведенные на рисунке:



1. - _____
2. - _____
3. - _____
4. - _____
5. - _____
6. - _____
7. - _____
8. - _____
9. - _____
10. - _____
11. - _____
12. - _____
13. - _____
14. - _____
15. - _____
16. - _____

7. Реостат предназначен для:

8. Назовите основные конструктивные части устройство для определения расхода топлива, приведенного на рисунке:



1. _____
2. - _____
3. - _____
4. - _____
5. - _____
6. - _____
7. - _____
8. - _____
9. - _____
10. - _____

11. Для проверки горячего дизельного двигателя на стенде необходимо настроить - _____.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте производится реконструкция производственного корпуса автотехцентра «Тойота центр Запад».

В ходе выполнения дипломного проекта выполнены следующие расчёты: годовой объем работ автотехцентра, количество постов предприятия автосервиса, количество производственного персонала, параметры производственной базы, капитальные вложения, состав затрат на выполнение работ (оказание услуг), составлена смета затрат, произведен расчет финансовых результатов на предприятиях автосервиса, рассчитаны показатели экономической эффективности.

Рассмотрены вопросы безопасности проведения работ на СТО.

Выполнена экологическая и экономическая оценки проекта.

В результате реконструкции мы добились: расширения возможностей по оказанию услуг населению по обслуживанию и ремонту автомобилей; обеспечения возможности комплексного обслуживания автотранспорта на СТО; повышения эффективности использования рабочих площадей; повышения прибыльности предприятия.

Разработка на станции участков по техническому обслуживанию и текущему ремонту с применением новых технических средств и оборудования, позволит станции оказывать услуги на новом, более высоком уровне. В будущем это обеспечит станции стабильный спрос, постоянную клиентуру, высокую репутацию среди автовладельцев.

Установлено, что вложения в реконструкцию производственного корпуса автотехцентра «Тойота центр Запад» окупятся за 4,2 года.

Разработана программа подготовки слесарей по ремонту автомобилей для работы на стенде по обкатке двигателей внутреннего сгорания.

Цели дипломного проекта достигнуты, задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анисимов, А.П. Организация и планирование автотранспортных предприятий [Текст] / А. П. Анисимов. – Москва: Транспорт, 2014.
2. *Бабанский, Ю. К.* Проблемы повышения эффективности педагогических исследований [Текст] / Ю. К. Бабанский. - Москва: Просвещение, 2014. - 256 с.
3. Безнедельный А.И., Асанов В.Б., Гилета В.П. Проектирование станций технического обслуживания Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2001. — 25 с.
4. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Том 2: Учебник для академического бакалавриата / Г.И. Беляков. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 352 с.
5. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Т.1: Учебник для академического бакалавриата / Г.И. Беляков. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 404 с.
6. Борисова В.М., Сергейчик Л.В., Шелопут Ю.В. Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта [Текст]: пособие по курсовому проектированию / Борисова В.М. [и др.].- М.:Транспорт, 2007.–191 с.
7. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования. [Текст]. - Введ. 1992-07-01. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2016. – 65 с.
8. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. [Текст]. - Введ. 1996-22-11. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1996. – 18 с.
9. ГОСТ 31438.1-2011 Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. [Текст]. - Введ. 2011-29-11. – Москва: Издательство Стандартформ, 2015. – 38 с.
10. ГОСТ 33987-2016 Транспортные средства колесные. Массы и размеры. Технические требования и методы определения [Текст]. - Введ. 2018-02-01. – Москва: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2018. – 42 с.

11. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих [Текст]. - Введ. 1998-02-12. – М.: Экономика, 2013.
12. Зайцев, В.А. Промышленная экология. / В.А. Зайцев. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 382 с.
13. Занков, Л. В. К проблеме взаимодействия слова и наглядности в обучении [Текст]; учеб. пособие / Л. В. Занков. - Москва: Советская педагогика, 2015. - № 8.- С.43-48.-1200 экз.
14. Какарека, Э.В. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова, О.В. Шершнева; Под ред. М.Г. Ясовеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 292 с.
15. Карташов В.П. «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий – Москва: Транспорт, 2014. – 256 с.
16. Кругликов, Г, И. Методика профессионального обучения с практикумом [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. И. Кругликов.- 3-е изд., стер.- Москва; Академия, 2016. - 288 с.
17. Кузнецов Е.С. и др. Техническая эксплуатация автомобилей Учебник для вузов. — 4-е изд., перераб. и дополн. — Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. — М.: Наука, 2001. — 535 с.
18. Лысенков, П.А. Охрана труда. Инженерные расчеты при выполнении дипломных проектов [Текст] / П.А. Лысенко, О.И. Блохина. -Москва: 2013.
19. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие для вузов. - Москва: Издательский центр «Академия», 2017. - 224 с.
20. Морева Н.А..*Технология* подготовки преподавателя к учебным занятиям [Текст]: Учеб. пособие для студ. высш.. учеб. заведений / Н.А. Морева.- М.: Академия, 2015. - 432 с..
21. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст]/ Г.М Напольский. - Москва: Транспорт, 2013.

22. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Министерство автомобильного транспорта РСФСР. [Текст] - Москва: Транспорт, 1984. – 67 с.

23. Салов, А.И. Охрана труда на автотранспортных предприятиях [Текст]: справочник [Текст]/ А.И. Салов, Г.Б. Дудлер. – Москва: Транспорт, 2016. – 248 с.

24. СанПиН 2.2.1\2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. [Текст]. Введ. 2003-08-04. Москва: Госстрой России , ГУП ЦПП, 2016. – 47 с.

25. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. [Текст]. Введ. 2006-10-04. Москва: Госстрой России , ГУП ЦПП, 2016. – 58 с.

26. Смирнов, С. А, Педагогические теории, системы, технологии. [Текст]: Учеб. пособие / С. А. Смирнов - М., 2017. – 189 с.: ил.

27. СН 2.2.4/2.1.8.562-2017 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы. [Текст]. - Введ. 2017-01-01. Москва: Госстрой России , ГУП ЦПП, 2017. – 28 с.

28. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. [Текст]. - Введ. 1996-01-01. Москва: Госстрой России , ГУП ЦПП, 2017. – 56 с.

29. СНиП 41-01-03 Отопление, вентиляция и канализация [Текст]. - Введ. 1980-01-01. Москва: Госстрой России , ГУП ЦПП, 2017. – 43 с.

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

31. Суханов, Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: пособие по курсовому и дипломному проектированию / Б.Н. Суханов, И.О.Борзых, Ю.Ф. Бедарев. - Москва: Транспорт, 2016. – 173 с.

32. Титов, В.П. Курсовое и дипломное проектирование вентиляции гражданских и промышленных зданий [Текст]/ В.П. Титов, Э.В. Сазонов, Ю.П. Краснов. – Москва: Стройиздат, 2015.

33. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Справочник. М.: «Издательство НЦ ЭНАС». 2006 - 356 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		Перв. примен.							
Справ. №				1		Швейная машина	1		
				2		Тележка	26		
				3		Стол	30		
				4		Станок токарно-винторезный мод. 16К20	1		
				5		Станок заточной мод.	1		
				6		Станок настольно-сверлильный мод.	1		
				7		Стеллаж	13		
				8		Пресс гидравлический ручной 10т. мод. ОМА-650	1		
Подп. и дата				9		Компрессор мод. С-415М	1		
				10		Балансировочный стенд S-626	1		
				11		Домкрат пневматический	1		
Инд. № дубл.				12		Шиномонтажный стенд мод. S-408	1		
				13		Подъемник ножничного типа 4-х ст. з/п 4 т. мод. П-181-01	6		
Взам. инв. №				14		Газоанализатор мод. "Инфракар М 102"	2		
				15		Мотортестер компьютерный с базой данных мод. АМ1	1		
Подп. и дата									
Инд. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БР.44.03.04.072.2019		
		Разраб.		Урбанович Н.Н.			Лит.	Лист	Листов
		Пров.		Лялин К.В.				1	3
		Н.контр.		Лялин К.В.			ФГАОУ ВО РГПУ ИИПО Кафедра ЭТ гр.3АТ-406С		
		Утв.		Пракубовская А.О.			Копировал Формат А4		
		План расстановки оборудования автотехцентра «Тойота центр Запад» после реконструкции							

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		16		Подъемник 2-х ст. мод. ПГ-3И	13	
		17		Сканер CarmanScan II	1	
		18		Установка для обслуживания кондиционеров мод.SUN Kool Care Pro	1	
		19		Диагностический комплекс на базе ПК с программой "EUROSKAN"	2	
		20		Программатор Chip Tuning Pro-чип-тюнинг	1	
		21		Пеногенератор переносной высокого давления для бесконтактной мойки	2	
		22		Ручная мойка высокого давления с подогревом воды KARCHER мод. HD 525 S	5	
		23		Очистная установка "Исеть"	1	
		24		Промышленный моющий пылесос мод. NT 702 Eco	1	
		25		Подъемник 2х-стоечный грузоподъемностью 3 т	7	
		26		Оптический инфракрасный стенд для проверки углов установки колес мод. SA-468	1	
		27		Кран передвижной г/п до 10 т. мод. 590	1	

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Взам инв. №		Инд. № дубл.		
Подп. и дата		Подп. и дата		
Инд. № подл.				

БР.44.03.04.072.2019

Лист
2

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		28		Установка для проточки тормозных дисков мод. TDE100	1	
		29		Универсальный кантователь для разборки ДВС и КПП	1	
		30		Бочка со сливной воронкой мод. 1460	4	
		31		Салидолонагнетатель мод. 1142	2	
		32		Прибор для проверки света фар мод. 648А	1	
		33		Комплект для измерения давления топлива МТА-2	1	
		34		Комплект для проверки и очистки свечей зажигания мод. Э 203	1	
		35		Стенд для чистки форсунок мод. CNC-801	1	
		36		Тестер автомобильный мод. 112/124	1	
		37		Стенд для проверки и испытания автомобильных генераторов	1	
		38		Ванна для приготовления электролитов	1	
		39		Пуско-зарядное устройство мод. 650 CD2	1	
		40		Рулоны с бумажными салфетками		
		41		Урны под мусор		

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

БР.44.03.04.072.2019

Лист
3

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
		42		Компьютер Pentium 4	20	
		43		Тиски	10	
		44		Электролобзик	1	
		45		Камера окрасочно-сушильная AIRTECH	2	
		46		Стенд правки кузовов SPANESI	2	
		47		Многофункциональный стенд "МАНА" для диагнос- тики подвески и тормозов с подъемником 2/п 4т	1	
		48		Подъемник агрегатов	1	
		49		Стенд для обслуживания высоковольтных аккумуля- тарных батарей HV гид- ридных автомобилей марки Toyota и Lexus	1	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР.44.03.04.072.2019

Лист
4

Копировал

Формат А4