

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 Отделение промышленных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Проект поста диагностирования, обслуживания и ремонта системы кондиционирования автомобиля в условиях СТО «ЮТИ ТПУ»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б51	Романенко Александр Владимирович		

УДК: 629.4.048.3-049.32(571.17)

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Григорьева Е.Г.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Григорьева Екатерина Григорьевна			

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОЦТ	Лизунков Владислав Геннадьевич	К.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский Сергей Анатольевич	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Отделение промышленных технологий	Кузнецов Максим Александрович	к.т.н.		

Юрга – 2019 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности,

Код результата	Результат обучения
	основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 Отделение промышленных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. руководителя ОПТ

_____ Кузнецов М.А.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
10Б51	Романенко Александру Владимировичу

Тема работы:

Проект участка диагностирования, обслуживания и ремонта системы кондиционирования автомобиля в условиях СТО «ЮТИ ТПУ»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 13/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	1. Производственно-технические данные предприятия. 2. Схема генерального плана СТО «ЮТИ ТПУ». 3. Отчет по преддипломной практике.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Аналитический обзор по теме ВКР. 2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия. 3. Технологический расчет и подбор оборудования участка диагностирования, обслуживания и ремонта системы кондиционирования автомобиля. 4. Конструкторская часть. Разработка стенда для обкатки двигателей.

	5. Социальная ответственность. 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Технико-экономическое обоснование проекта (1 листа А1). 2. Схема главного производственного корпуса (1 лист А1). 3. Технологическая планировка участка диагностирования, обслуживания и ремонта системы (1 лист А1). 4. Конструкция ключа для тугоседающих болтов. (5 листа А1). 5. Технологическая карта заправки автомобильный кондиционер (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г.
Социальная ответственность	Солодский С.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Григорьева Е.Г.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б51	Романенко Александр Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б51	Романенко Александр Владимирович

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	Промышленных технологий
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость приобретаемого оборудования 990440 руб 2) Фонд оплаты труда годовой 780000 руб 3) Производственные расходы 114724 руб

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Краткое описание исходных технико-экономических характеристик объекта ИР / НИ
2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР / НИ; расчет вложений в основные и оборотные фонды
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет штатного расписания, производительности труда, фонда заработной платы)
4. Проектирование себестоимости продукции; обоснование цены на продукцию
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР / НИ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Затраты на покупные комплектующие, ЗП исполнителей, итоговые затраты

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2019
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В. Г.	К.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б51	Романенко Александр Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б51	Романенко Александр Владимирович

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	Бакалавр	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения: – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)	Площадь помещения 230 м². Ширина 15,28 метров, ширина 15 метров, высота 2,78 метров. Стены сэндвич панели, четыре окна шириной 1,59 метра, высотой 1,37 метров, крыша шиферная. При анализе условий труда на участке по ремонту и обслуживанию кондиционеров, выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении: -Запыленность и загазованность; -шум; -опасность поражения электрическим током.
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)	Необходимые требования безопасности при ремонте и обслуживания кондиционера. Во время работы на стендах большая вероятность поражения испарения хладагента, поэтому сделан отвод хладагента.
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины,	Защита от запыленности и загазованности воздуха Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.

<i>профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</i>	
3. <i>Охрана окружающей среды:</i> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	В связи с тем, что работа на посту сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку
4. <i>Защита в чрезвычайных ситуациях:</i> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	Безопасность при возникновении ЧС
5. <i>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	Контроль за выполнением требований безопасности
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б51	Романенко Александр Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 109 страниц машинописного текста, 20 таблиц, 43 формул. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 14 источников. Графический материал представлен на 14 листах формата А1.

Ключевые слова: кондиционер, автомобиль, оборудования, виды поломок, виды ремонта.

По станции технического осмотра произведены расчеты: Рассчитаны расходы основных энергетических ресурсов, затраты на приобретаемое оборудование, фонд оплаты труда, рентабельность и срок окупаемости. определение годового объема работ; численности производственных рабочих; оборудования; расхода основных ресурсов.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлено оборудование для ремонта авто кондиционера.

В окончании работы приведена технико-экономическая оценка работы с расчетом капитальных вложений в СТОА и сроком окупаемости.

ANNOTATION

Graduation Qualification Work Consists of 109 Pages of Typewriting Text, 20 Tables, 43 Formulas. The Submitted Work Consists Of Five Parts, The Amount Of Literature Used - 14 Sources. The graphic material is presented on 14 sheets of A1 format.

Keywords: air conditioning, car, equipment, types of damage, types of repair.

Calculations were made on the technical inspection station: The expenses of the main energy resources, the cost of purchased equipment, the wage fund, profitability and payback period were calculated. determining the annual scope of work; the number of production workers; equipment; consumption of basic resources.

In the design part of the final qualifying work presented equipment for the repair of auto air conditioning.

At the end of the work, a technical and economic assessment of the work is presented with the calculation of capital investments in the workshop and payback period.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	8
ВЕДЕНИЕ	13
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	16
1.1 История развития станций технических обслуживаний (СТО).....	16
1.2 Характеристика СТО «ЮТИ».....	16
1.3 Характеристика производственного персонала.....	20
1.3.1 Обслуживаемые автомобили.	20
1.3.2 Режим работы.	20
1.3.3 Порядок приема автомобилей.	21
1.3.4 Обеспечение СТО «ЮТИ» горячей и холодной водой, а также электроэнергией.	21
1.3.5 Организация материально-технического снабжения, порядок пользования эксплуатационных материалов и запасных частей.....	21
1.3.6 Хранение ГСМ.....	21
1.4 Характеристика и анализ работы зоны ТО и ТР на СТО.	22
1.5 Организация работ на СТО «ЮТИ»	26
1.5.1 Организация приёмки - выдачи автомобилей.....	26
1.5.2 Организация диагностирования автомобилей.	27
1.5.3 Организация работ ТО и ТР автомобилей.	28
1.5.4 Обеспечение запасными частями.	30
1.5.5 Контроль качества	30
1.6 Виды работ обслуживания и ремонта кондиционирования.....	31
1.7 Виды неисправностей.	34
1.8 Анализ потребностей клиентов	35
1.9 Проблемы, цели и задачи выпускной работы.	41
2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	42
2.1 Определение годового объема работ СТОА.	42
2.1.1 Определение состава и площадей помещений	46
2.2 Расчет числа рабочих постов ТО и ТР.	48
2.2.1 Расчет численности производственных рабочих.....	49
2.3 Обзор существующих систем кондиционирования авто.	50
2.4. Классификация оборудования для заправки автокондиционеров.....	51
2.4.1 Обзор диагностических стендов для диагностирования компрессоров..	58
2.5. Техпроцесс обслуживания автокондиционеров	60
2.5.1 Диагностика системы кондиционирования.	60
2.5.2 Заправка кондиционера хладагентом.	60
2.5.3 Промывка системы автомобильного кондиционера.	60
2.5.4 Замена фильтра салона и антибактериальная обработка.	62

					ФЮРА БС1024, ООО ПЗ				
Из	Лис	№ докум	Подпис	Дл	Пояснительная записка	Лит	Лист	Листов	
Выполнил	Романенко								
Провер	Григорьева								
Н									
Утверд.						ЮТИ ТПУ 2п.		10	

2.5.5 Диагностика системы кондиционирования воздуха с использованием манометров	64
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	76
3.1 Обзор существующих конструкций	76
3.2 Описание устройства и принципа действия ключа для тугосидящих болтов.....	82
3.3 Расчет ключа на прочность.....	83
4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	86
4.1 Описание рабочего места.....	86
4.2 Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды	86
4.2.1 Запыленность и загазованность	87
4.2.2 Микроклимат	88
4.2.3 Электробезопасность	89
4.2.4 Защита от шума на предприятии	91
4.3 Анализ опасных факторов произведенной среды	92
4.3.1 Техника безопасности при работе на станках	92
4.4 Охрана окружающей среды	92
4.5 Чрезвычайные ситуации на производстве	94
4.5.1 Противопожарная безопасность на участке.....	95
4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	96
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	97
5.1 Капитальные вложения в проект.....	97
5.2 Расчет фонда оплаты труда.....	98
5.3 Расчет производственных расходов.....	99
5.3.1 Затраты на силовую электроэнергию для оборудования, руб/год, рассчитывают по формуле:.....	99
5.3.2 Затраты на освещение	99
5.3.3 Расходы на текущий ремонт оборудования.....	99
5.3.4 Расчет затрат на воду	99
5.3.5 Планируемые затраты на прочие расходы.....	100
5.3.6 Затраты на расходные материалы и запчасти	100
5.4 Основные экономические показатели деятельности.....	103
5.5 Оценка экономической эффективности	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	107
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
ФЮРА Б51034.001	
ФЮРА Б51034.002	
ФЮРА Б51034.003	
ФЮРА Б51034.004	
ФЮРА Б51034.005	
ФЮРА Б51034.005.001	
ФЮРА Б51034.006	
ФЮРА Б51034.007	

ФЮРА Б51034.008.000 СБ
 ФЮРА Б51034.008.001 СБ
 ФЮРА Б51034.008.002
 ФЮРА Б51034.008.003
 ФЮРА Б51034.008.004
 ФЮРА Б51034.008.005
 ФЮРА Б51034.008.000 СП
 ФЮРА Б51034.008.001 СП

					ФЮРА Б51024.000 - ПЗ	Лис
Изм	Лис	№ докум	Подпис	Лс		12

ВЕДЕНИЕ

Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) представляют собой многофункциональные предприятия, которые выполняют широкий спектр работ и услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей.

Значительный рост автомобильного парка нашей страны вызывает увеличение объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Выполнение этих работ требует больших трудовых затрат и привлечение большого числа квалифицированных рабочих. В связи с этим требуется значительно повысить производительность труда при проведении всех видов технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Механизмы работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей с использованием более совершенного оборудования облегчает и ускоряет многие технологические процессы, но при этом от обслуживающего персонала требуется хорошее усвоение определённых приёмов и навыков, знание устройства автомобиля и умение пользоваться современными приспособлениями, инструментами и контрольно-измерительными приборами. Исправное техническое состояние означает полное соответствие подвижного состава нормам, определяемым правилами технической эксплуатации, и характеризует его работоспособность.

Большое значение имеет повышение качества и надёжности выпускаемых автомобилей, уровня их технического обслуживания и ремонта, включая организацию и проектирование ремонтно-обслуживающего производства. Однако с ростом стоимости техники существенно увеличиваются и затраты на запасные части и ее ремонт.

По мере роста научно-технического прогресса, способствующего повышению надёжности машин, все большее внимание уделяют совершенствованию системы технического обслуживания, которая приобретает характер комбинированной системы, предусматривающей выполнение части операции в обязательном порядке, а другой части по потребности, определяемой техническим осмотром и диагностированием. Это

снижает трудоемкость обслуживания, уменьшает потребность в запасных частях и эксплуатационных материалах.

Основными задачами проекта считается:

анализ маркетинговой части, расчёт технологической части, подбор технологического оборудования, анализ безопасности проектируемого объекта, расчёт организованно-экономической части.

Необходимо создать станцию технического обслуживания, чтобы в ней было все, что будет соответствовать высокому качеству работы при выполнении услуг.

Создание развитой СТО требует привлечения больших капиталовложений на основе технико-экономического обоснования.

Строительство новых СТО должно отвечать современным требованиям научно - технического прогресса.

Развитие производственно-технической базы (ПТБ) должно обеспечивать реализацию достижений науки и техники в проектах, чтобы вновь построенные и реконструированные предприятия были технически передовыми и обеспечивали качество ТО и ТР автомобилей в соответствии с научно-обоснованными нормативами по затратам труда, сырья, материалов и энергетических ресурсов.

Актуальность. автомобильного транспорта в нашей стране развивается бурными темпами, чего нельзя сказать о развитии станций технического обслуживания. Они намного отстают от темпов роста продаж всех видов техники. Актуальность указанной задачи подтверждается и тем, что на техническое обслуживание автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.

Объектом и предметом исследования является СТО «ЮТИ ТПУ» города Юрга, следуя вышеизложенной концепции. СТО «ЮТИ ТПУ» проводит модернизацию производственной базы, внедряя сервис по работе с автомобильными системами кондиционирования.

Главной целью этой работы является показать и доказать целесообразность внедрения поста по ремонту систем кондиционирования в СТО «ЮТИ ТПУ».

Новизна дипломного проектирования заключается в выборе новейшего оборудования для ремонта систем кондиционирования автомобиля, способствующего пропускной способности СТО ,а также, по предложению проектируемым СТО, новых услуг на рынке технического обслуживания автомобилей г. Юрга.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 История развития станций технических обслуживаний (СТО)

Сегодня автосервис (или станция технического обслуживания) - это организация, предоставляющая услуги населению и/или организациям по плановому техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам, устранению авто поломок, установке дополнительного оборудования (тюнингу), восстановительному (кузовному) ремонту автотранспорта.

Автосервис представляет собой комплекс сооружений и механизмов (подъёмники, рихтовочные стенды, шиномонтаж, балансировка, стенд развал-схождения, установка для замены масла, промывки топливной системы, рихтовочное и покрасочно-сушильное оборудование, стенды и тестеры для диагностики электрической цепи автомобиля), а также ручной и пневматический инструмент, собранные в одном месте для полноценного комплексного ремонта и обслуживания автомобилей.

Чтобы отыскать необходимый автосервис, можно просто найти в интернете ближайшую СТО с нужными услугами и перейти на их сайт. Однако далеко не всегда починить автомобиль было так просто, как в XXI веке.[7]

1.2 Характеристика СТО «ЮТИ»

СТО «ЮТИ» расположена в г. Юрга, ул. Заводская 3. Основным назначением предприятия является поддержание автомобилей в технически исправном состоянии.

СТО «ЮТИ» оказывает клиентам практически все виды услуг по обслуживанию автомобилей.

Перечень основных работ, выполняемых на СТО «ЮТИ»:

Замена тормозных колодок, ремонт рулевого управления, замена масла, моечно-очистные работы, диагностика автомобилей, обслуживание и ремонт ходовой части, шиномонтажные работы.

На площади, занимаемой предприятием, расположены:

Шиномонтажная зона, открытая стоянка автомобилей, моечно-очистная зона.

В зоне ТО располагаются посты ТР.

Посты ТО и ТР оснащены:

Двухстоечным подъемником, различными наборами инструментов и съемников, одним верстаком, который оборудован тисками, одним шкафом для хранения инструмента, гидравлическим прессом, компьютерным стендом для диагностики автомобилей, персональный компьютер, мотортестер, осциллограф.

Производственные участки на сравнительно небольшой площади имеют:

1. Моечный участок:

Замкнутая система для мойки автомобилей, различные наборы инструментов и приспособлений для мойки автомобилей.

2. Шиномонтажный участок:

Шиномонтажный стенд, балансировочный стенд, компрессор, необходимые инструменты и приспособления для выполнения шиномонтажных работ.

Таблица 1.1 Технологическое оборудование СТО «ЮТИ »

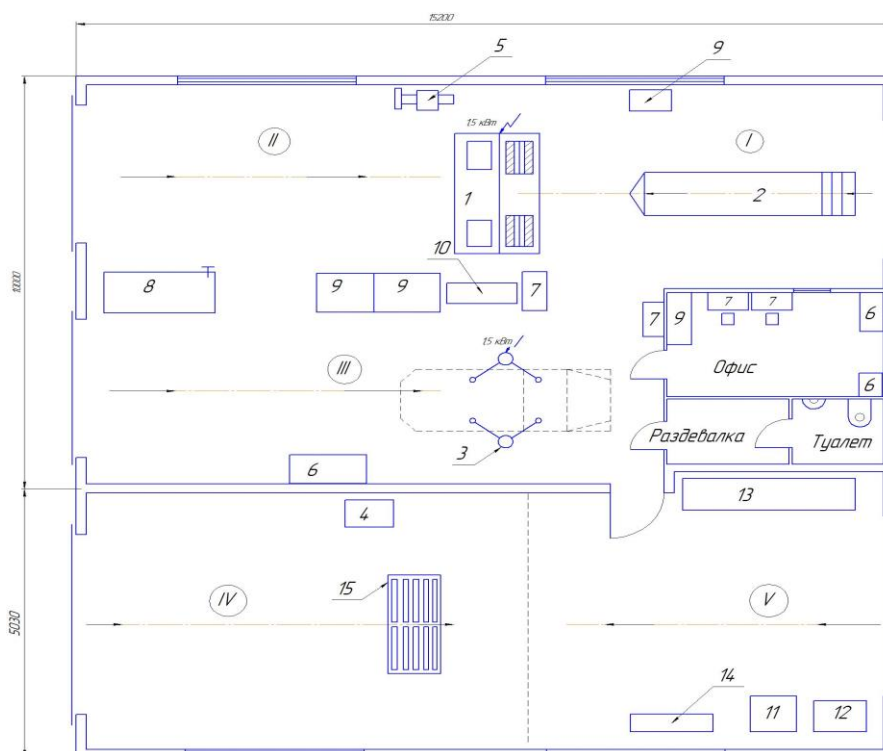
Наименование оборудования	Тип, марка, модель.	Количество	Габаритные размеры, мм. ВхШхД
1	2	3	4
Подъемник 2-х стоечный	AE&T	1	2826x3420x1200
Балансировочный станок	FLYING BL500	1	1520x1075x830
Шиномонтажный станок	AE&T M-209BP1P2	1	1600x720x940
Диагностический стенд	АМД-4АКМ	1	1200x500x550

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Компрессор воздушный	AE&T	1	820x470x960
Тормозной стенд для легковых автомобилей	МАНА	1	195x670x2305
Стенд проверки амортизаторов	МАНА	1	195x785x2305
Гидравлический пресс	СОРОКИН	1	1670x175x785
Автотестер	AutoCom	1	-
Газоанализатор	Инфракар	1	-
Гайковерт пневматический	Tortul KAAA1640	1	-
Диагностическая линия	Special	1	-
Домкрат подкатной 4т.	-	1	-
Дымометр	Инфракар	1	-
Измеритель светопропускания стекол	-	1	-
Измеритель уровня шума	-	1	-
Компьютер	Процессор AMD Athlon 64 3000+, монитор LCD LG Flatron	1	-

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Мотор-тестер	MT-10 KM Плюс	1	-
Моющий аппарат	K 7 Compact EU	1	-
Ноутбук	MacBook Air	1	-
Пеногенератор (разбрызгиватель) 24 л.	-	1	-
Прибор для проверки фар с ЖК - люксметром, плекс. центровщиком и ручкой	Wolf DZ	1	-
Системный блок	(Процессор AMD «Athlon II X3 445»)	1	-
Стол	E30	1	1100x1400x600
Телевизионная система видеонаблюдения	-	1	-
Телевизор	Samsung	1	1290
Течеискатель	TM-MEGA	1	-
Тиски слесарные	-	1	30x210x40
Толщиномер лакокрасочных покрытий	ET 11S	1	-
Шкаф	ШУ2.01	2	2300x650x1100
Щит пожарный закрытый	ЩПЗ-С	1	700x1000x300



На рисунке 1.1-Изображена планировка здания СТО «ЮТИ»

1 - Тормозной стенд, 2 - Смотровая яма, 3 - Подъемник, двухстоечный 4 - Автомобильная мойка, 5 - Стенд для регулировки фар, 6 – Шкаф, 7 – Компьютер, 8 – Верстак, 9 – Стол, 10 - Гидравлический пресс, 11 - Шиномонтажный стенд, 12 - Балансировочный стенд, 13 - Резервуар с водой, 14 – Компрессор, 15 - Отвод воды.

1.3 Характеристика производственного персонала

Всего на СТО «ЮТИ» находится один сотрудник.

В основном на СТО «ЮТИ» обслуживают следующие марки автомобилей: Toyota, Volkswagen, ВАЗ, Nissan, Mazda, HYUNDAI, Škoda, и др.

1.3.1 Обслуживаемые автомобили.

Среднесуточный заезд автомобилей на СТО «ЮТИ» составляет около 20 единиц.

Из них: 7 автомобилей марки Toyota, 3 автомобиля марки Volkswagen, 3 автомобиля марки Nissan, 4 автомобиля марки Mazda, 2 автомобиля марки HYUNDAI, 1 автомобиль марки Škoda.

1.3.2 Режим работы.

СТО «ЮТИ» работает 280 дней в году. Одна рабочая смена составляет 8 часов. Рабочий день начинается с 10:00 до 18:00 часов, один час отводится на обед. Время обеденного перерыва с 13:00 до 14:00 часов.

1.3.3 Порядок приема автомобилей.

Прием автомобилей осуществляется по договоренности с механиком. Клиент непосредственно должен обратиться к механику и описать неисправность автомобиля. После чего записаться в очередь, если она есть, далее поставить автомобиль на рабочий пост (подъемник) или на яму.

1.3.4 Обеспечение СТО «ЮТИ» горячей и холодной водой, а также электроэнергией.

Предприятие обеспечивается централизованной горячей водой, которая остывает в накопительной бочке ёмкостью 1000 литров.

1.3.5 Организация материально-технического снабжения, порядок пользования эксплуатационных материалов и запасных частей.

Для бесперебойного функционирования производства необходимо хорошо налаженное материально-техническое обеспечение (МТО), которое на СТО «ЮТИ» осуществляется через органы материально-технического снабжения. Главной задачей органов снабжения предприятия является своевременное и оптимальное обеспечение необходимыми материальными ресурсами.

План МТО разрабатывается с учетом:

Производственной программы, нормативов запасов материальных ресурсов, норм расходов сырья, материалов, комплектующих изделий, цен на все виды материально-технических ресурсов.

1.3.6 Хранение ГСМ.

ГСМ хранятся в помещении при относительно постоянной умеренной температуре.

Хранилище удовлетворяет следующим условиям:

Удобный подъезд для транспортных средств, возможность свободного пользования материалами, возможность вскрытия ёмкостей и отлива масел в

чистом и не запыленном месте, легкость доставки к основным местам использования.

1.4 Характеристика и анализ работы зоны ТО и ТР на СТО.

Основой организации работ на СТО «ЮТИ» является положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей. Данное положение обязательно для всех СТО, производящих ТО и ремонт этих автомобилей.

При обслуживании автомобилей на СТО «ЮТИ» особое внимание уделяют неисправностям, которые могут повлиять на безопасность движения. При этом обязательно устраняют выявленные неисправные и ослабленные крепления следующих узлов, агрегатов и систем.

При регулировочных работах:

Педали тормоза, стояночной тормозной системы, рулевого управления, подшипников колёс.

При контрольно-диагностических и крепежных работах:

Сошки и маятникового рычага рулевого управления, рулевого привода, рулевых тяг на шаровых пальцах и шаровых пальцах в гнёздах, шаровых опор, шкворней, поворотного кулака, дисков колёс, карданной передачи или приводов, рессор и пружин, амортизаторов рычагов подвески, трубопроводов, шлангов гидравлического тормозного привода, главного тормозного привода, замков дверей, капота и багажника, регулятора давления тормозного привода, двигателя, разделителя, стекол стеклоомывателя, стеклоочистителя, зеркал заднего вида, устройства обдува и обогрева ветрового стекла, системы вентиляции и отопления.

При обслуживании систем питания, и электрооборудования:

Системы питания и выпуска газов фар, передних и задних фонарей, переключателей света, световозвращателей, звукового сигнала, электропроводки, аварийной сигнализации, сигнала торможения.

ТО-1 проводится через определённую периодичность, но не менее двух раз в год для выполнения следующих работ:

Контрольно-диагностических – проверка действия рабочей тормозной системы на одновременное срабатывание, эффективность торможения. Действия стояночной тормозной системы, тормозного привода, проверка соединений в рулевом приводе, состоянии шин, приборов освещения и сигнализации;

Осмотровых – осмотр и проверка кузова, стекол, номерных знаков, действия дверных механизмов, стеклоочистителей, проверка зеркал заднего вида, герметичности соединений систем смазочной, охлаждения и гидравлического привода включения сцепления, резиновых защитных чехлов на приводах и шарниров рулевых тяг, величины свободного хода педали сцепления и тормоза, натяжение ремня вентилятора, уровней тормозной жидкости в бочках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления, пружин и рычага в переводной подвеске, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости.

При ТО-1 также отчищают от грязи и проверяют приборы системы питания и герметичности их соединений; проверяют действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельной и воздушной заслонок, регулируют работу карбюраторов на режимах малой частоты вращения коленчатого вала двигателя. В системе электрооборудования очищают аккумуляторную батарею и её вентиляционные отверстия от грязи, проверяют крепление, надежность контакта наконечников проводов с клеммами и уровень электролита в каждой из банок аккумулятора, очищают приборы электрооборудования от пыли грязи, проверяют изоляцию электрооборудования, крепление генератора, стартера и регулятора, проверяют крепление стартера, катушки зажигания.

ТО-2 рекомендуется проводить с определённой периодичностью, но не менее одного раза в год. Перед выполнением ТО-2 или в его прогрессе целесообразно проводить углубленное диагностирование всех основных агрегатов, узлов и систем автомобиля для установления их технического состояния, определения характера неисправностей, их причины, а также возможности дальнейшей эксплуатации данного агрегата, узла и системы.

При этом выявляют следующее:

1. В двигателе - наличие стуков в шатунных подшипниках и газораспределительном механизме, клапанах, зубчатых колёсах, развиваемой мощности, неисправности системы зажигания в целом и отдельных её элементов;

2. В системе питания двигателя - подтекание топлива в соединениях трубопроводов, в плоскостях разъёма, повышенные расходы топлива и содержания СО в отработавших газах для прохождения технического осмотра в Госавтоинспекции, состояние деталей цилиндропоршневой группы, системы газораспределения, прокладки головки цилиндров;

3. В смазочной системе двигателя - подтекание масла в местах соединений и разъёма (сальники коленчатого вала, картер двигателя, крышка распределительного механизма и другие), давление в системе смазки и правильность показания приборов, установленных на автомобиле;

4. В системе охлаждения двигателя - подтекание охлаждающей жидкости в соединениях и местах разъёма, узлах системы (радиатор, водяной насос и др.), перегрев охлаждающей жидкости при работе двигателя под нагрузкой;

5. В сцеплении - пробуксовывание под нагрузкой, рывки во время включения передач, наличие стуков и шумов при работе и переключении передач, неисправность привода сцепления;

6. В коробке передач - наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, самопроизвольное выключение под нагрузкой, наличие течи масла в местах разъёма деталей коробки передач, величину зазора при переключении передач;

7. В заднем мосте - наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, наличие течи масла в местах разъёма деталей заднего моста, величину суммарного зазора в главной передаче и дифференциале;

8. В карданном вале и промежуточной опоре - зазоры в карданных сочленениях, шлицевых соединениях и в промежуточной опоре карданного вала;

9. В рулевом управлении - усилие, необходимое для вращения рулевого колеса, зазор вала рулевой сошки во втулках, надёжность крепления пружин и рычагов передней подвески, а также штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

10. В рессорах и элементах подвески - наличие поломок листов или пружин, зазоры в соединениях рессорного пальца с втулкой рессоры и с проушиной кронштейнов подвески, параллельность переднего и заднего мостов и их расположение относительно кузова автомобиля;

Кроме того, необходимо проверить и отрегулировать углы установки управляемых колёс, эффективность действия и одновременность срабатывания тормозных механизмов, балансировку колёс, работу системы зажигания автомобиля, зазор между контактами прерывателя, установку и действие фар, направление светового потока, состояние радиатора, резиновых подушек, подвески двигателя.

При ТО-2, кроме работ по ТО-1, выполняют ряд дополнительных операций:

Закрепление радиатора, головки цилиндров и стоек коромысел, крышек кожуха головки блоки цилиндров, впускного и выпускного трубопроводов, крышки блока распределительных зубчатых колёс, корпусов фильтров очистки масла, поддона масляного картера двигателя, картера сцепления, амортизатора, топливного бака, глушителя, крышки редуктора заднего моста, стремянки, пальцев рессор, замков и ручек дверей.

Регулировку усилия поворота рулевого колеса, тепловых зазоров клапанов, натяжение цепи привода механизма газораспределения двигателя, зазора между тормозными колодками и дисками колёс, зазора в подшипниках ступиц передних колёс.

В системе питания проверяют герметичность топливного бака и соединений трубопроводов, крепление карбюраторов и устраняют выявленные неисправности. Снимают карбюратор и топливный насос, разбирают их, очищают и проверяют на специальных приборах состояние деталей. После

сборке проверяют топливный насос на специальном приборе. Проверяют также легкость пуска и работу двигателя.

При обслуживании системы электрооборудования производят следующее: снимают батарею с автомобиля и проверяют степень заряда, проверяют состояние щёток и коллекторов генератора и стартера.

1.5 Организация работ на СТО «ЮТИ» .

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей, СТО должны руководствоваться «Техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Если при приемке и в процессе диагностирования автомобиля будут выявлены неисправности, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на СТО по согласованию с владельцем автомобиля.

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно заказ-наряду, автомобиль поступает на автомобильное место ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

1.5.1 Организация приёмки - выдачи автомобилей.

Основные положения, перечень работ и правила приёмки определены РТМ «Приёмка легковых автомобилей станциями и центрами технического обслуживания. Общие положения», а также техническими требованиями на сдачу в ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

При приёме автомобиля производятся: проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает владелец; внешний осмотр автомобиля и проверка его комплектности; проверка агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность движения; проверка технического состояния автомобиля для выявления дефектов, не заявленных владельцем; ориентировочное определение

стоимости и сроков выполнения работ и согласование их с владельцем; оформление приёмочных документов.

При необходимости для установления причины неисправности мастер направляет автомобиль на посты диагностирования или делает пробный выезд автомобиля.

Приёмка автомобилей для выполнения работ, объёмы и стоимость которых постоянны (диагностика, регулировка и т.д.), упрощается. В этом случае владельцем в столе заказов СТО приобретает талон с указанием вида и стоимости работ.

При оформлении заказа на ТО, по требованию владельца автомобиля, СТО выполняет неполный объём работы. После установления объёма работ мастер-приёмщик, использует «прейскурант на ТО и ремонт легковых автомобилей», заполняет наряд-заказ и определяют общую стоимость работ. При этом в наряд-заказ вносятся не только те работы, на которые согласен заказчик.

После проведения всех необходимых работ автомобиль направляется на участок выдачи, где контролируют качество работ, выполненных в соответствии с наряд-заказом, производят внешний осмотр, проверку комплектности автомобиля и выдачу его владельцу.

1.5.2 Организация диагностирования автомобилей.

Диагностирование автомобилей производится: по заказам владельцев, как самостоятельный вид услуг; при приёме на станцию (по мере необходимости); при ТО и ТР; перед выдачей автомобиля владельцу для проверки качества обслуживания.

Наибольшее число заявок владельцев автомобилей приходится на диагностические работы по проверке и регулировке углов установки управляемых колёс. По системам электрооборудования и питания двигателя. Это объясняется тем, что работы этих узлов и систем во многом определяют затраты на эксплуатацию автомобиля.

Значительная часть контрольно-регулирующих работ с применением диагностических средств производится непосредственно в процессе ТО и ТР

автомобилей. В основном это касается работ по обслуживанию и ремонту двигателей, электрооборудования и ходовой части, которые выполняются, как правило, с применением переносных приборов непосредственно на постах ТО и ТР.

1.5.3 Организация работ ТО и ТР автомобилей.

Основой организации работ на СТО «ЮТИ» является «Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей». Данное положение обязательно для всех СТО производящих ТО и ремонт этих автомобилей. Это положение является основополагающим документом, определяющим единую техническую, политику и устанавливающим необходимые требования к системе ТО и ремонта, её организации. Положение регулирует взаимоотношения между предприятиями системы автотехобслуживания, владельцами автомобилей и заводами-изготовителями. Оно устанавливает также виды и нормативы технических воздействий, направленные на обеспечение надёжной и безопасной эксплуатации автомобилей, содержит основные рекомендации для организации ТО и ремонта автомобилей на СТО «ЮТИ».

Согласно названному положению, техническое обслуживание включает: ТО по талонам сервисных книжек (СК), ежедневное техническое обслуживание (ЕО), первое (ТО-1) и второе (ТО-2) техническое обслуживание автомобилей, для которых не предусмотрены сервисные книжки и сезонное обслуживание. Также положением предусмотрены два вида ремонта: текущий (ТР) и капитальный (КР).

ЕО включает заправочные работы и контроль, направленный на каждодневное обеспечение безопасности и поддержании надлежащего внешнего вида автомобиля. Большей частью ЕО выполняется владельцем автомобиля перед выездом, в пути или по возвращении на место стоянки.

ТО предусматривает выполнение определённого объёма работ через установленный заводом-изготовителем эксплуатационный пробег автомобиля.

СО предусматривает выполнение ТО и дополнительных операций по подготовке автомобиля к зимней или летней эксплуатации, согласно рекомендациям заводов-изготовителей.

Ремонтом называется комплекс работ по устранению возникших неисправностей и восстановлению работоспособности автомобиля в целом. Ремонт автомобиля осуществляется по необходимости и включает контрольно-диагностические, разборочно-сварочные, слесарные, механические, сварочные, жестяницкие, окрасочные, электротехнические работы.

Для качественного выполнения ТО и ТР СТО оснащается необходимыми постами, устройствами, приборами, приспособлениями, инструментом и оснасткой, технической документацией.

Основная часть работ по ТО и ТР выполняется в зоне ТО и ТР на двух тупиковых постах, оборудованных подъёмниками. Кроме того работы по обслуживанию и ремонту приборов системы питания и электрооборудования выполняются на посту диагностики, сварочные, жестяницкие, кузовные, малярные на специализированных участках.

Техническое обслуживание автомобилей представляет собой комплекс работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей. Поддержание автомобилей в исправном состоянии и обеспечение надёжной, безопасной и экологической эксплуатации. Техническое обслуживание включает следующие виды работ: контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, электротехнические, работы по системе питания, заправочные, смазочные и другие.

Поступающие на станцию автомобили требуют проведения самых различных по наименованию и объёму работ ТО и ТР и поэтому организация производства станции должна обеспечивать выполнение любого их сочетания, т.е. обладать достаточной гибкостью технологического прогресса ТО и ТР.

В связи со случайным характером требуемых технических воздействий для автомобилей, поступающих на СТО, возможны следующие варианты сочетания работ ТО с работами ТР:

1. ТО по просьбе клиента.

Выборочный комплекс работ ТО (регулирующие, смазочные), Полный объем ТО совместно с работами ТР, выявленными в процессе диагностирования.

На СТО применяется метод обслуживания автомобилей на универсальных постах. Так как предприятие использует разномарочный парк, оно заключается в следующем: с автомобиля снимают неисправные агрегаты, ремонтируют их и устанавливают вновь на этот же автомобиль. При этом методе ремонта агрегаты не обезличиваются, а время простоя автомобиля определяется длительностью ремонта наиболее трудоёмкого агрегата. Работа выполняется одной комплексной бригадой.

Техническая документация отсутствует, проводится визуальный осмотр и описание выявленных дефектов.

Автомобили, подлежащие ремонту, осматриваются перед приёмом в ремонт. Затем принятый автомобиль в ремонт разбирают и изношенные детали ремонтируют или заменяют новыми.

Контроль качества ремонта на СТО «ЮТИ» проводится на диагностическом посту и выявляется в процессе эксплуатации. Количество рабочих мест на данном участке проектируемого объекта составляет один человек. Он непосредственно занят на работах, связанных с ремонтом, диагностикой и регулировкой агрегатов, снятых с автомобилей.

1.5.4 Обеспечение запасными частями.

Одной из важнейших задач поддержания автомобилей в технически исправном состоянии является обеспечение авто обслуживающих предприятий и владельцев автомобилей запасными частями.

На СТО организована продажа отечественных запасных частей, что значительно упрощает процесс ТО и ремонта автомобилей и повышает производительность труда.

1.5.5 Контроль качества

Контроль качества технического обслуживания и ремонта автомобилей является составной частью производственного процесса. Конечной целью контроля качества является предупреждение брака и повышения качества технического обслуживания и ремонта автомобилей. Качество технического обслуживания и ремонта автомобилей закладывается в процессе производства работ и оценивается путём непосредственного контроля при эксплуатации автомобиля. Качество ТО и ремонта оказывает решающее влияние на уровень затрат и простоев автомобилей, на безопасность движения подвижного состава транспортных средств. Организация эффективного контроля качества ТО и ТР автомобилей является сложной задачей, обусловленной спецификой работ СТО «ЮТИ».

Основные функции контроля качества ТО и ремонта автомобилей возлагаются на мастера производственного подразделения. Контроль качества работ, выполняемых на автомобиле, осуществляется непосредственно на постах обслуживания и ремонта автомобилей, на постах диагностики и на посту приёма-выдачи автомобилей.

1.6 Виды работ обслуживания и ремонта кондиционирования.

Всем хорошо известно правило: долговечность работы устройства напрямую зависит от соблюдения правил его эксплуатации. Действует оно и для объекта данной статьи. При грубых нарушениях правил эксплуатации даже полное обслуживание автомобильного кондиционера не всегда может помочь, и устройству приходится подыскивать замену, что всегда вызывает множество затрат, как денежных, так и временных. Избежать это поможет простое соблюдение некоторых рекомендаций.

1. Люк и двери.

Для эффективной работы кондиционера, люк (при его наличии) и все окна должны быть наглухо закрыты. Если салон требуется охладить в кратчайшие сроки, достаточно будет оставить все двери автомобиля открытыми на несколько минут, чтобы дать ему проветриться, после чего плотно закрыть и нажать кнопку включения кондиционера.

2. Время работы кондиционера.

Для того чтобы избежать пересыхания, разрушения некоторых элементов и неожиданного появления протечки, необходимо каждый месяц (даже в зимнее время) позволять кондиционеру работать не менее 15 минут. Это позволит маслу, циркулирующему в системе на пару с хладагентом, смазать все нуждающиеся в этом узлы, что в свою очередь снизит риск поломки и необходимость в обслуживании автомобильного кондиционера.

3. Параллельная работа.

Для уменьшения запотевания окон в машине необходимо, чтобы кондиционер и печка работали параллельно, создавая эффект осушения. Однако подобная совместная деятельность возможна только при условии, что это допускает климатическая система автомобиля.

4. Хладагент.

Для более экономной работы системы и снижения потребления бензина необходимо правильно подобрать хладагент. Для машин не позднее 1990 года выпуска оптимальным вариантом является R-12 (CFC), для более новых моделей - R134A (HFC). Однако ни в коем случае нельзя использовать их одновременно, поскольку они обладают различным составом и нуждаются в различном давлении для нормального функционирования. Также не стоит пробовать использовать R134a для заправки автомобиля старой модели, а R-12 – для новой. Это может нанести существенный урон шлангам, вызвав протечку и, как следствие, внеплановое обслуживание автомобильного кондиционера.

5. Заправка хладагентом.

Для сохранения работоспособности устройства и поддержания необходимого уровня давления требуется, чтобы заправка хладагентом осуществлялась не реже чем раз в 1 – 2 года. Примерно с такой же периодичностью стоит проводить и замену масла.

6. Диагностика и проверка автокондиционера.

Для своевременного выявления проблем и неполадок стоит самостоятельно осуществлять проверку автокондиционера и не реже одного

раза в год проводить его полную диагностику. В ее курс рекомендуют включать слив и заправку требуемым количеством хладагента, проверку на наличие всевозможных утечек, вакуумирование системы и смену компрессорного масла. Наиболее оптимальный период для этого – весна, время после его вынужденного длительного зимнего простоя.

7. Промывка радиаторов.

Своевременная чистка и промывание радиаторов от дорожной грязи, насекомых и тополиного пуха позволяет избежать их забивания и блокировки пропуска воздушного потока. Даже если внешне это ничем не проявляется, засор между радиаторами кондиционера и охлаждения двигателя все равно имеет место быть. Косвенно это проверяется достаточно легко: если во время езды кондиционер работает так, как должен, а при остановке прекращает охлаждать воздух в салоне, значит, точно имеется нарушение воздушного потока.

8. Пробки в дренажной трубе.

Результатом отсутствия должного обслуживания автомобильного кондиционера также может послужить появление пробок в дренажной трубке испарителя. В этом случае вместо того, чтобы уходить из поддона, стекающий туда конденсат, напротив, будет в нем накапливаться. Последствиями может стать не только заметные ухудшения в регулировании влажности воздуха, но и появление неприятного запаха, вызванное размножением бактерий.

9. Антибактериальная обработка.

Своевременная антибактериальная обработка испарителя, его дезинфекция и смена салонного фильтра позволит уберечь легкие как водителя, так и пассажиров автомобиля от различных вредных веществ. К их числу можно отнести: дорожную пыль, продукты сгорания топлива, грязь, сажу, гарь и различные другие примеси, загрязняющие воздух. Производить смену фильтра стоит около 2 раз в год, а обработку испарителя специальными антисептическими препаратами раз в 5 лет

10. Заправочные порты.

После проведения любой процедуры, связанной с обслуживанием автомобильного кондиционера, всегда проверяйте наличие колпаков на заправочных портах. В случае их отсутствия, дабы избежать загрязнения, рекомендуется закрыть порты при помощи имеющихся подручных средств, например, замотать изолентой.

1.7 Виды неисправностей.

1. Компрессор.

Среди общих проблем, связанных с системой вентиляции и отопления автомобиля, с которыми сталкивается большинство моделей авто кондиционеров, независимо от марки и производителя, лидирующее место занимает конденсор (радиатор кондиционера).

2. Конденсор.

Во время активной езды грязь, успевшая дополнительно пропитаться различными химикатами, методично накапливается во всех возможных местах. Ее постоянное наличие вызывает процессы гниения металла (алюминиевые детали) и коррозии (электрика устройства). Причем внешне это может никак не проявляться, но стоит рассмотреть лучше данную деталь повреждения станут заметнее.

3. Разгерметизация.

Со временем (в случае прокладок "O-Ring") или в связи с появлением течи (в шлангах или сальнике), трещин или других повреждений происходит разгерметизация. Также ее причиной может стать даже самая незначительная авария.

4. Электрика.

Электрические неисправности чаще всего бывают вызваны либо отхождением какого-либо контакта, либо его гниением, ввиду нахождения в местах расположения проводов грязи и воды.

5. Попадание грязи

Непроходимость системы также является следствием попадания в устройство грязи и пыли. Появление подобного рода неисправности требует не только полной промывки системы, но и замены всего масла.

6. Воздушные заслонки.

Проблемы с воздушными заслонками могут быть вызваны как поломкой электрического привода, так и забитостью фильтра очистки воздуха внутри салона. Помимо общих неисправностей можно также выделить ряд поломок, характерных для конкретных марок автомобилей.

1.8 Анализ потребностей клиентов

Основными потребителями предлагаемых услуг являются автовладельцы города Юрга, в котором расположен наш автосервис. Население этого города составляет приблизительно 82 тыс. человек, то есть приблизительно 30 тыс. семей. Только 63% обеспеченны семьи, личным автотранспортом имеем около 19 тыс. автомобилей в данном городе (см. таблицу 1.2).

Таблица 1.2-Анализ парка легковых автомобилей города Юрга.

Марка автомобиля	Количество автомобилей				
	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
1	2	3	4	5	6
Volkswagen	1015	1230	1356	1456	1565
Opel	681	853	1312	1434	1766
Hyundai	1492	1850	2025	2125	2194
ВАЗ «КАЛИНА»	801	1022	1353	1919	2174
Mercedes	713	1120	1835	1945	2130
Chevrolet	1435	1523	1608	1766	1794

Продолжение таблицы 1.2

Ford	1083	1152	1347	1407	1574
Toyota	1473	1534	1606	1831	1850
Другие марки	1629	1850	2025	2187	2596
ВСЕГО	11522	13234	15167	16970	18443

Даже при условии 70% обеспеченности этого парка услугами автосервиса, остается еще неудовлетворенная потребность порядка 5700 автомобилей.

На рисунке 1.1 представлен график анализа парка легковых автомобилей города Юрга.

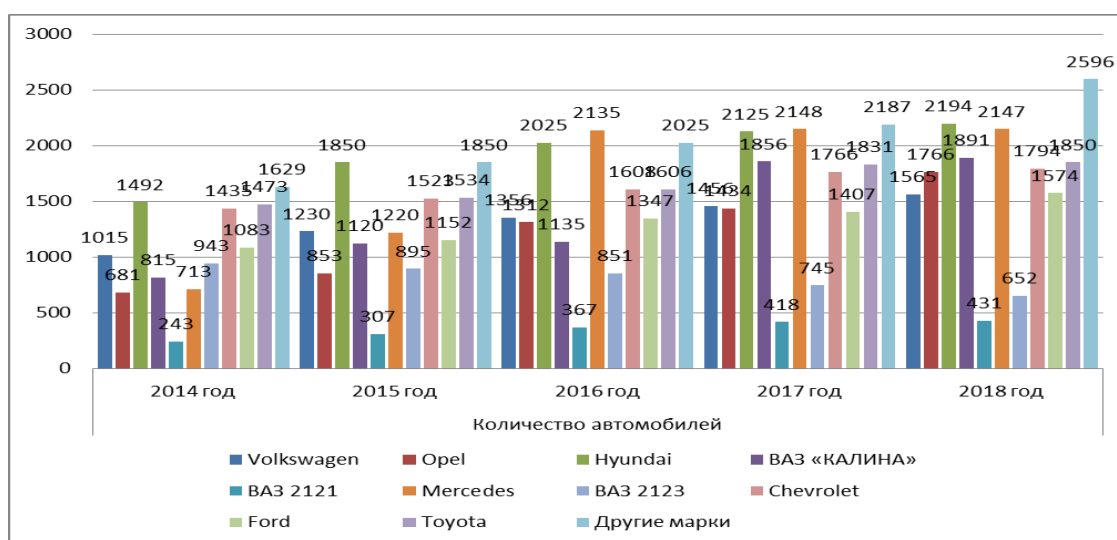


Рисунок 1.1-График распределение автомобилей по маркам (2014-2018 год).

В городе Юрга официально зарегистрированы 11 станций технических обслуживаний: СТО «Генератор», СТО «Клаксон», СТО «АВТOWEST», СТО «Мобил-Гаранд», СТО «Гатор», СТО «Авторитет», СТО «АВТОРЕАЛ», СТО «АвтоКомфорт», СТО «ЦТО-Юрга» и СТО «5 колес».

Как видно из таблицы 1.3 только одна СТО может оказать услуги ремонта и обслуживания автокондиционера (см. таблица 1.3).

Таблица 1.3-Обеспеченность г.Юрга предприятиями автосервиса, в которых может быть оказана услуга ремонта и обслуживания автокондиционера.

№ п/п	Предприятие	Количество обслуживаемых автомобилей
1	СТО «Генератор»	0
2	СТО «Клаксон»	0
3	СТО «ABTOWEST»	0
4	СТО «Мобил-Гарант»	0
5	СТО «АВТОРЕАЛ»	0
6	СТО «АвтоКомфорт»	0
7	СТО «ЦТО-Юрга»	0
8	СТО «Гатор»	0
9	СТО «Авторитет»	0
10	СТО «5 колес»	3000
11	Частники (незарегистрированные) *	2700

*данные рассчитаны на основе опросов автовладельцев.

СТО «5 колес» расположена в г.Юрга, ул.Чехова 1. Основное назначение – ремонт ходовой части.

На данной СТО старое оборудование и не качественное выполнение работ, поэтому, как видно из таблицы 1.3, остальная часть автомобилистов ищет частников для тех или иных работ.

Делая анализ авторемонтного рынка, мы пришли к выводу, что все автосервисы города Юрга имеют одни и те же проблемы, т.е. необученный, персонал с некачественными работами, низкая оплата труда, что не способствует техническому росту, отсутствует маркетинг – работа с клиентом.

53% опрошенных клиентов не удовлетворены уровнем выполненных работ и качеством услуг, 32% опрошенных недовольны ценообразованием из-за непрофессионального подхода по оценке повреждений автомобиля

Оказание услуги «ремонта и обслуживания автокондиционера» может потребоваться в случае не охлаждения салона автомобиля.

Ремонт кондиционера – услуга, подлежащая обязательной сертификации.
В составе услуги выполняются следующие работы:

1. Диагностика (ручная и автоматизированная)
2. Дефектовка (установление механических и других повреждений)
3. Ремонт автокондиционера (правка поврежденных частей и их сварка, пайка сплавами, замена тех или иных частей и пр.).

По данным срока эксплуатации автомобилей до 5 лет по 15 лет и более потенциально нуждаются в услуге ремонта и обслуживания автокондиционеров 47% автолюбителей (см. таблица 1.4)

Исходя из статистики по таблице 1.4, нужно внедрять в СТО ЮТИ ремонт и обслуживание автокондиционирования, потому что это востребовано в городе Юрга, так же исходя из таблицы 1.4.

Таблица 1.4-Эксплуатационные сроки автомобилей, нуждающиеся в оказании услуги ремонта и обслуживания автокондиционера

№ п/п	Срок эксплуатации	% от общего	К-во	% автомобилей, потенциально нуждающихся в оказании услуги «ремонт авто кондиционера»	К-во
1	До 5 лет	12	2830	2	56
2	От 5 до 10 лет	18	3645	20	729
3	От 10 до 15 лет	37	6431	10	643
4	От 15 лет и более	33	6034	15	905

По данным таблицы 1.4 выясняем по опросу у автолюбителей и СТО какие часто случаются виды неисправностей узлов автомобиля. Около 19% отказов автомобилей приходится на кондиционер (см. таблица 1.5).

Таблица 1.5- Статистика неисправностей узлов автомобиля

№ п/п	Виды неисправностей	Количество %
1	Двигатель	33,7
2	КПП	22,4

3	Кондиционер	19
4	Электрика	15,4
5	Ходовая часть	9,5

Статистика опроса автолюбителей (Таблица 1.6) показала то, что половина всех неисправностей кондиционера приходится на компрессор (см. рисунок 1.3) .

Таблица 1.6- Виды неисправностей

№ п/п	Выход из строя	Количество %
1	Компрессор	52,4
2	Радиатор	18,9
3	Испаритель	15,9
4	Ресивер-осушитель	7,2
5	Магистраль	5,6

По данным таблицы 1.5 составляем диаграмму неисправностей узлов автомобиля (см. рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 Статистика неисправностей узлов автомобиля.

На рисунке 1.3 изображен график по видам неисправностей.

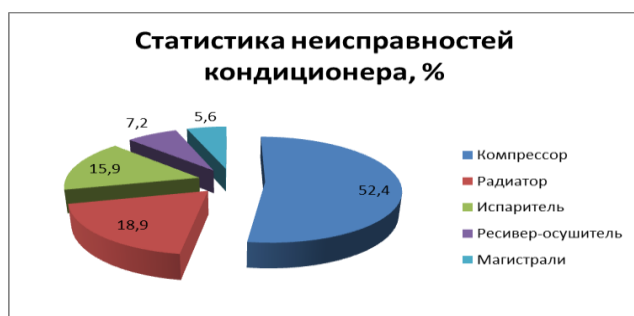


Рисунок 1.3 Виды неисправностей.

По данным опроса СТО «5 колес» в оказание услуги ремонта и обслуживание автокондиционера приходит ряд затрат, а также стоимость данной услуги (см. таблица 1.7):

На электричество тратится 14,2 кВт/ч;

Время на работу 18,7 чел./ч;

Общая стоимость 31200 руб.

Таблица 1.7-Затраты на оказание услуги ремонта и обслуживания автокондиционера в СТО «5 колес»

Виды работ	Затраты электричества кВт/ч	Затраты времени на работу чел./ч.	Стоимость услуги руб.
Заправка кондиционера	1,2	2,5	4500
Ремонт радиатора	0,8	3,5	5500
Замена труб		3,5	4500
Аргонная сварка трубки кондиционера	5,7	3	2700
Замена уплотнительного кольца		2,7	1000
Снятие-ремонт - установка компрессора кондиционера	6,5	3,5	13000
Итого	14,2	18,7	31200

Если учесть, что ремонт автокондиционеров после поломки делают приблизительно 30% автолюбителей, то остальная часть этим не занимается.

Таким образом, количество потенциальных потребителей услуг автосервиса является достаточным для успешного осуществления данного проекта.

Необходимо также учитывать, что спрос на услуги постоянно растет, в связи с увеличением парка автомашин в городе (примерно на 10% в год).

Можно рассчитывать также на то, что основная часть этих потребителей воспользуется услугами автосервиса при условии, что цены на услуги не будут превышать цены конкурентов.

Кроме того, при условии оснащения сервиса хорошим оборудованием, деталями и высококвалифицированными кадрами, можно рассчитывать на то, что услугами сервиса будут пользоваться также и автомобилисты Юргинского района.

1.9 Проблемы, цели и задачи выпускной работы.

Проблема:

Увеличенные отказы работоспособности автокондиционеров

Отсутствие специалистов

Отсутствие нужного оборудования для ремонта и обслуживания автокондиционера

Цель:

Повышение качества ремонта и обслуживания автокондиционеров для автовладельцев

Организация участка «Ремонта и обслуживания автокондиционеров»

Задачи:

Разработать технологический план ремонта и обслуживания автокондиционеров;

Разработать технологический процесс ремонта и обслуживания автокондиционеров;

Подобрать необходимое оборудование для «ремонта и обслуживания автокондиционеров»

2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Определение годового объема работ СТОА.

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность и тип городских станций обслуживания, является число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания СТОА. Число легковых автомобилей, с учетом перспективы развития парка, определено на основе отчетных (статистических) данных.

Исходные данные:

тип станции — городская СТОА

количество автомобилей — 5600;

среднегодовой пробег автомобиля принимаем: $L_r = 10$ тыс. км.

Для СТОА рекомендуется:

число рабочих дней в году $D_{\text{раб}} = 280$

продолжительность смены СТОА $C = 1$ смены;

продолжительность смены $T_{\text{см}} = 7$ часов.

Расчет производственной программы:

Годовая производственная программа СТОА — это расчетное количество обслуживаемых в течение года автомобилей.

$$N_{\text{СТОА}} = N_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (2.1)$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которого пользуются услугами СТОА;

K_2 — коэффициент, учитывающий увеличение парка автомобилей за счет транзитов;

K_3 — коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района;

N_1 — число легковых автомобилей, принадлежащих населению.

$$K_1 = 0,75; \quad K_2 = 1,1; \quad K_3 = 1,1$$

$$N_{\text{СТОА}} = 5600 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 5082 \text{ (автомобилей)}$$

Так как определенная часть автовладельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число обслуживаемых на станциях в год

автомобилей

$$N_2 = N_1 K, \quad (2.2)$$

$$N = 5600 \cdot 0,8 = 4480$$

где $K=0,75-0,90$ — коэффициент, учитывающий автовладельцев, пользующихся услугами СТОА.

Для выбора типа СТОА (универсальный или специализированный) на основе общего числа обслуживаемых автомобилей N определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

На основе расчетного числа рабочих постов по моделям автомобилей, а также данных об имеющихся в городе СТОА о строительстве новых СТОА, производят технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной СТОА.

При обосновании мощности и масштабов СТОА, а также их расположения внутри города, района или области в каждом конкретном случае необходимо учитывать насыщенность населения автомобилями, местоположение действующих СТОА и других автообслуживающих предприятий (мастерских), возможность приближения СТОА к местам наибольшей концентрации легковых автомобилей, дорожные и климатические условия района, продолжительность сезона эксплуатации и другие факторы.

Расчет годового объема работ городских СТОА.

$$T = N_{\text{СТОА}} \cdot L_{\text{г}} \cdot t / 1000 \quad (2.3)$$

где T — годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей, чел.-час.

t — скорректированная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

Удельная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТОА и природно-климатических условий.

$$t = t_{\text{н}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (2.4)$$

где $t_{\text{н}}$ — нормативная трудоемкость ТО и ТР на 100 км пробега, принимаем

$t_H=2,6$ чел.-ч./1000 км (для городских СТОА, обслуживающих легковые автомобили среднего класса)

$K_{ПР}$ — коэффициент корректировки удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий, $K_{ПР} = 1$.

$K_{П}$ — коэффициент корректировки удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТОА, $K_{П}=1$.

Определяем скорректированную удельную трудоемкость.

$$t=t_H \cdot K_{П} \cdot K_{ПР} = 2,6 \cdot 1 \cdot 1=2,6 \text{ чел.-час/1000 км.}$$

Определяем годовой объем работ на СТОА

$$T = N_{СТОА} \cdot L_T \cdot t/1000 = 4480 \cdot 10000 \cdot 2,6/1000 = 116480 \text{ чел.-ч.}$$

Таблица 2.1 – Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % (по ОНТП-01-91)

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов	Распределение объема работ по месту их выполнения	
	От 1 до 5	На рабочих постах	На производственных участках
1	2	3	4
Диагностические	10	100	-
ТО в полном объеме	20	100	-
Смазочные	5	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	100	-
Электротехническое	5	60	40
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
По приборам системы питания	4	70	30
Шиномонтажные	12	100	90
Ремонт узлов, систем и агрегатов	19	30	70
Уборочно-моечные	15	-	100

Таблица 2.2 - Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения			
			На рабочих постах		На производствен- ных участках	
	%	чел.- ч	%	чел.- ч	%	чел.- ч
1	2	3	4	5	6	7
Диагностические	10	15529	100	15529	-	-
ТО в полном объеме	20	20987	100	20987	-	-
Смазочные	5	9686	100	9686	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	4582,25	100	4582,25	-	-
Электротехничес кие	5	5030,55	60	2990,25	40	2040,3
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7
По приборам системы питания	4	3843	70	2132,25	30	1710,75
Шиномонтажные	12	10382,25	100	10382,25	90	-
Ремонт узлов, систем и агрегатов	19	30832,75	30	8249,825	70	22582.925
Уборочно-моечные	15	15607,5	100	-	100	15607.5
Итого	100	116480		74538,525		41941,475

В действительности на СТО «ЮТИ» открытая стоянка позволяет разместить 10 автомобилей.

Определение общего количества постов и автомобиле-мест.

Общее количество постов - 4

Рабочих постов – 1;

Общее количество автомобиле-мест хранения – 10, из них :

автомобиле-мест ожидания постановки автомобилей на посты – 5;

Готовых к выдаче автомобилей – 5;

2.1.1 Определение состава и площадей помещений

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой узел, насосная);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты);

Производственная площадь, занимаемая рабочими постами:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{II}; \quad (2.5)$$

где: f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля Toyota corolla ,
 m^2 ;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_{Π} зависит в основном от расположения постов.

При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6 \dots 1$, при двусторонней расстановке постов $K_{\Pi} = 4 \dots 5$.

$$f_a = a \cdot b; \quad (2.6)$$

где: a – длина автомобиля Toyota corolla м;

b – ширина автомобиля Toyota corolla м.

Габаритные размеры автомобиля «Toyota corolla» в плане составляют 4545x1760 мм., тогда площадь:

$$f_a = 4,54 \cdot 1,76 = 7,99 m^2$$

Площадь занимаемая рабочими постами, при односторонней расстановке постов, составляет:

$$F_{\Pi P} = 9,32 \cdot 4 \cdot 4 = 149,76 m^2.$$

Площадь производственных участков:

$$F_{yч} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1); \quad (2.7)$$

где: P_T – число технологически необходимых производственных рабочих на участках;

f_1 – площадь на первого рабочего, m^2 ;

f_2 – площадь на каждого последующего рабочего, m^2 .

Площадь, занимаемая диагностическим участком:

$$F_{yч} = 18 + (1 - 1) = 18 m^2$$

Площадь, занимаемая шиномонтажным участком:

$$F_{yч} = 26 + (1 - 1) = 26 m^2$$

Площадь, занимаемая уборочно-моечным участком:

$$F_{\text{уч}} = 36 + (1 - 1) = 36 \text{ м}^2$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков):

$$F_{\text{произ.}} = 149,76 + 18 + 26 + 36 = 230 \text{ м}^2$$

Годовой объем вспомогательных работ.

Кроме работ по ТО и ТР автомобилей на предприятии выполняются вспомогательные работы, объем которых составляет 20-30% годового объема работ. В состав вспомогательных входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента, содержание инженерного и компрессорного оборудования и т. д.

Расчет годового объема УМР и самообслуживания.

Годовой объем УМР определяется в зависимости от числа заездов одного автомобиля в год для проведения УМР и средней трудоемкости работ:

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{СТО}} \cdot t_{\text{УМР}} \cdot d_{\text{У}} \quad (2.8)$$

$t_{\text{УМР}}$ — средняя трудоемкость, приходящаяся на один авто, $t_{\text{УМР}} = 0,2$;

$d_{\text{У}}$ — число заездов одного авто в год, для проведения УМР, $d_{\text{У}} = 10$ заездов

$$T_{\text{УМР}} = 4480 \cdot 0,2 \cdot 10 = 8960 \text{ чел.-ч}$$

Определение годового объема работ по самообслуживанию.

$$T_{\text{САМ}} = (T + T_{\text{УМР}}) \cdot K_{\text{е}} \quad (2.9)$$

где $K_{\text{е}}$ — коэффициент объема работ по самообслуживанию, принимаем $K_{\text{е}} = 0,2$.

$$T_{\text{САМ}} = (116480 + 8960) \cdot 0,2 = 25088 \text{ чел.-ч.}$$

2.2 Расчет числа рабочих постов ТО и ТР.

Участок (площадь) помещения, занимаемый автомобилем в плане, называется постом. Посты подразделяются на рабочие, вспомогательные и посты подпора.

На рабочих постах выполняются основные элементы или отдельные операции технологического процесса ТО, ТР, диагностирования, для этого они оснащаются необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментами (оснасткой).

Использование диагностического оборудования позволяет управлять технической службой СТОА на основании достоверной информации о техническом состоянии автомобилей, рационально организовывать технологический процесс ТО и ремонта, правильно распределять материальные и трудовые ресурсы и получать значительный экономический эффект. Систематическое диагностирование и оптимальное регулирование с использованием диагностического оборудования обеспечивают уменьшение расхода топлива, шин, запасных частей и трудовых затрат.

На вспомогательных постах выполняются подготовительные работы (пуск и прогрев двигателя, обогрев автомобиля, подготовка автомобиля к покраске и т.п.), а также работы, которые не были выполнены на рабочих постах или когда посты были заняты.

2.2.1 Расчет численности производственных рабочих.

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР легковых автомобилей. Различают технологически необходимое и штатное число производственных рабочих.

Технологически необходимое число производственных рабочих обеспечивает выполнение суточной производственной программы СТОА.

$$N_T = T_{\text{СТОА}} / \Phi_T \quad (2.10)$$

где N_T — технологически необходимое число производственных рабочих, чел;

$T_{\text{СТОА}}$ — годовой объем работ СТОА, чел.-час;

Φ_T — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, час;

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной рабочей недели, определяется продолжительность смены и числом рабочих дней в году.

$$\Phi_T = (D_{\text{кг}} - D_{\text{вп}}) \cdot x \cdot 7 - D_{\text{пп}} \cdot x \cdot 1 \quad (2.11)$$

где Φ_T — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего,

час;

$D_{кг}$ — число календарных дней в году, дн;

$D_{вп}$ — число выходных и праздничных дней в году, дн;

7 — продолжительность смены, час;

x — число постов;

$D_{пп}$ — число субботних и предпраздничных дней, дн;

1 — час сокращения рабочего дня перед выходными, час;

$$\Phi_T = (365 - 117) \cdot 1 \cdot 7 - 6 \cdot 1 \cdot 1 = 1730 \text{ час}$$

$$N_T = 4480 / 1730 = 2,6 \text{ принимаем } 3 \text{ чел.}$$

2.3 Обзор существующих систем кондиционирования авто.

На сегодняшний день существует два вида кондиционеров:

С ручным управлением. Регулятор у данных устройств находится на приборной панели, и водитель самостоятельно его включает и устанавливает мощность и температуру воздуха. Такие кондиционеры не могут осуществлять измерение температуры воздуха внутри авто и включаться самостоятельно.

Автоматические. В данных устройствах не происходит обдув и нагрев салона за счёт температуры потока. Кондиционер в автоматическом режиме лишь удерживает указанную температуру, самостоятельно производя её регулировку.

Первый тип приборов называют кондиционерами, второй - климат-контролем, некоторые модели которого позволяют устанавливать различную температуру в разных местах салона авто.

При выборе следует учитывать, что кондиционеры с ручным управлением имеют более низкую стоимость.

Автоматические системы кондиционирования обходятся гораздо дороже, а их монтаж лучше осуществлять на станциях техобслуживания.

Прежде чем приобретать данное устройство, следует изучить его характеристики, в которых должно быть указано, для каких моделей авто оно подходит. Выбрав кондиционер, нужно проверить наличие соответствующих

деталей. Для этого следует свериться со списком, который, как и инструкция по установке должен находиться в комплекте.

2.4. Классификация оборудования для заправки автокондиционеров.



Рисунок 2.1 Набор 1

В наборе:

1. Пластиковый кейс для удобного хранения и транспортировки набора;
2. Вакуумный одноступенчатый насос Favorgcool VP-1A (предназначен для работы с холодильными системами, создание вакуума и низкого давления);

3. Манометрический 2-х вентильный коллектор (предназначен для подключения к трубкам ВД и НД, желтый более с тонкой резьбой подключается болон с хладагентом и более с толстой резьбой к вакуумному насосу) Favoscool FC-136G;

4. Масло Ergesom vacuum pump oil (предназначен для смазки вакуумных насосов), (производство Италия);

Характеристики:

Питание 220-240 В/50Гц, степень сжатия 1 л/сек, максимально допустимое давление 5 Па, частота вращения 1440 об/мин, мощность мотора 120 Вт, длина шлангов 1 метр, объем масляной системы 220 мл, производительность 56 л/мин.

Плюсы:

Удобно для перемещения оборудования, Есть кейс для переноса, Дешевизна, Вес 10кг.

Минусы:

Нет принтера, малая производительность, длина шлангов, двух вентильный коллектор, не автоматизировано, не имеет дисплея, длительное время работы, малый функционал, не имеет весов.

Цена 13900 Руб.



Рисунок 2.2 Набор 2

В наборе:

- 1.Рама с установленным 4-х вентильным коллектором (предназначен для подключения к трубкам ВД и НД, желтый более с тонкой резьбой подключается болон с хладагентом и более с толстой резьбой к вакуумному насосу);
- 2.Вакуумный насос (предназначен для работы с холодильными системами, создание вакуума и низкого давления);
- 3.Масло для вакуумной помпы(предназначен для смазки вакуумных насосов);
- 4.Заправочные шланги, длиной 1,8 метра (красный, синий, желтый).
- 5.Заправочный цилиндр с вентилем для масла (Служит для заправки нужного количества масла в систему кондиционирования) / СТ-М1010
- 6.Электронные весы с предельной нагрузкой до 50 кг (Предназначены для контролирования заправки хладагента в кондиционер) / СТ-М1016

7.Комплект Г-образных быстросъемных разъемных соединений / СТ-М1006.

Характеристики:

Вакуумная двухступенчатая помпа 70 л/мин, конечный вакуум 15 микрон, длина шлангов 1,8 метра, электропитание 220В/50Hz, рама с установленным 4-х вентильным коллектором.

Плюсы:

Закреплено на раме, 4-х вентильный коллектор, длина шлангов, дешевизна, производительность, имеются весы, переносимый.

Минусы:

Не автоматизированный, малый функционал, нет принтера, длительная работа,

Цена 27900 Руб.



Рисунок 2.3 Набор 3

В наборе:

1.Пластиковый кейс для удобного хранения и транспортировки набора

2.Вакуумный одноступенчатый насос (предназначен для работы с холодильными системами, создание вакуума и низкого давления) Value VI-120SV.

3.Манометрическая станция (манифолд), (предназначена для подключения к трубкам ВД и НД, желтый более с тонкой резьбой подключается болон с хладагентом и более с толстой резьбой к вакуумному насосу) Value Value VDG-1

4.Электронный течеискатель(предназначенный для выявления, локализации и количественной оценки величины течи) VLD1 VALUE

5. Электронные весы (Предназначены для контролирования заправки хладагента в кондиционер) VALUE VES-50B

6. Инфракрасный (бесконтактный) термометр VIT-300 Value

7.Ключ для ниппеля CH-1213

8.Комплект адаптеров (переходников) CH-138

9.Масло BECOOL ERRECOM VACUUM PUMP OIL (предназначено для смазки вакуумных насосов)

10. Инжектор (цилиндр) для заправки масла (служит для заправки нужного количества масла в систему кондиционирования) Favoscool,

11.Комплект уплотнительных колец (предназначены для обеспечения полностью герметичного соединения), (270 шт.)

Характеристики:

Питание 230/50-60 В/Гц, длина шлангов 1,5 метра, мощность, 1/4 л/сек расход фриона 51-57 л/мин, парциальное давление, 2 Па, полное давление 150 микрон, входное отверстие, 1/4" штуцер, емкость масляной системы, 250 мл габариты, 290x124x255 мм, вес, 6,7 кг

Плюсы:

Инфракрасный (бесконтактный) термометр, средняя цена, переносимый, имеет кейс,

малые габариты, манометрическая станция, не большой функционал, электронный течеискатель,

электронные весы, комплект адаптеров.

Минусы:

Длина шлангов, не автоматизированный, длительная работа, нет принтера.

Цена 89900 Руб.



Рисунок 2.4 RobinAir AC690PRO

Характеристика:

Охладитель: R134a, компрессор: 1/3 лс 500 гр/мин, вакуумный насос: двойная стадия 180л/мин, манометры: класс 1, максимальное давление: 16 бар, эффективность водоотделительного фильтра: 710сс, рабочие трубы: 244 см, масляный бак: 2 х 250 мл, рабочая температура: 10 – 50 с, питание: 230в 50Гц, емкость бака: 20 кг, размеры: 1280х690х690мм, вес: 110 кг.

Плюсы:

Защита от конденсата, автоматизированный, емкость бака, мощный вакуумный насос,

встроенный принтер, имеет базу данных, впрыск красителя, скорость отбора хладагента,

вакуумный тест, автоматическая продувка, поддержка русского языка, по для гибридных автомобилей,

длина шлангов 2,5 метров.

Минусы:

Большие габариты, Большой вес 110 кг, Стоимость

Цена 235500 Руб.

ASTRA



Рисунок 2.5 ASTRA

Характеристики:

Емкость бака 12 л, производительность компрессора 400 гр/мин,
вакуумный насос 170 л/мин,

максимальное давление 14 бар, дисплей lcd с подсветкой,
эксплуатационная температура 5 – 50 °с,

добавление нового масла автоматически (по времени), емкость для нового
масла и uv красителя 2х250 мл, емкость для старого масла 250 мл,
манометры 80 мм класс 1, длина шлангов 2,5 метра, электропитание 230 в /
50 – 60 гц,

принтер встроенный, вес 85 кг, габаритные размеры 58х48х104 см.

Плюсы:

Добавление нового масла автоматически, длина шлангов, встроенный
принтер, вес, откачка (рекупирация) фреона частичная откачка, регенерация
фреона, вакуумирование системы, проверка на утечки.

Минусы:

Максимальное давление, маленький объем бака, производительность
компрессора, стоимость.

Цена 250000Руб.

BREEZE ADVANCE BUS



Рисунок 2.6 BREEZE ADVANCE BUS

Характеристика:

Графический дисплей 92x55 мм, бак для хладагента 30 кг, вакуумный насос одноступенчатый (170 л/мин.),

мощный герметичный компрессор 600 гр/мин, манометр аналоговый 80 мм, сервисные шланги 3 м., емкости для масла 3, рабочая температура 10°с – 50°с,

напряжение питания 110/230 v, вес 110 кг, размер 1320 x 610 x 560 мм.

Плюсы:

Большой бак для хладагента, большой функционал, полностью автоматический, встроенный принтер, мощный компрессор, длина шлангов, защита от конденсата, мощный вакуумный насос, имеет базу данных, впрыск красителя, скорость отбора хладагента, вакуумный тест, автоматическая продувка, поддержка русского языка.

Минусы:

Габариты, стоимость, вес, обслуживание оборудования.

Цена 311500 Руб.

Были приведены сравнения между автоматическим и ручным оборудованием. Сравнение вывело, что автоматизированное оборудование гораздо лучше, чем ручное.

Во первых, в автоматическом оборудовании меньше работ с самим оборудованием, тогда как в ручном нужно все подключать, собирать по частям.

Во вторых, функционал у автоматизированного оборудования намного больше, чем у ручного. Но у ручного оборудования есть и плюсы. Это стоимость, габариты и вес. Ручное оборудование легче переносить, чем автоматизированное.

Из предоставленных ранее данных можно выбрать более эффективное оборудование и более среднюю стоимость. Из всех выше перечисленных оборудований целесообразно и более выгодно для СТО «ЮТИ» приобрести оборудование RobinAir AC690PRO, так как на нем особо не необходим оператор. Оборудование полностью автоматизировано и имеет такой же функционал, что и Breeze Advance Bus, но при этом обслуживание RobinAir выйдет гораздо дешевле.

2.4.1 Обзор диагностических стендов для диагностирования компрессоров MSG MS111



Рисунок 2.7 MSG MS111

Характеристика:

Вес 190кг, напряжение 380В, габариты 900х550х1250 мм, мощность 5,5 Вт, обороты привода 0-3000 об/мин., регулировка оборотов привода плавно / постепенно, тип питающей сети 3-х фазный, количество хладагента 800-1400 гр., фильтрация хладагента есть 1 микрон, используемый хладагент R134A, тип датчиков измерения электронный, выводимые параметры HP, bar LP, bar Unit t, °C Epr t, °C PWM RPM, вывод данных на дисплей LCD 10.4", количество масла в системе 200 гр., используемое масло PAG100.

Плюсы:

Вакуум магистрали есть, откачка хладагента из агрегата есть, дисплей сенсорный, возможность диагностики всех типов компрессоров автомобильных кондиционеров, возможно передвигать стенд, автоматизированная система откачки воздуха и хладагента, ступенчатая и плавная регулировка оборотов привода, возможность сохранения и распечатки результатов диагностики.

Минусы:

Стоимость.

Цена 710000

HA7-AC



Рисунок 2.8 HA7-AC

Характеристика:

Датчик низкого давления диаметр 150 мм, от -1 до 4 бар / от -0,1 до 0,4 МПа разрешение шкалы 0,1 бар / 0,01 МПа, датчик высокого давления диаметр 150 мм, от -1 до 15 бар / от -0,1 до 1,5 МПа разрешение шкалы 0,5 бар / 0,05 МПа, электропитание приточного воздуха три фазы и земля, 400 В $\pm$ 10%, 10 А, 50 Гц, Чистый, сухой сжатый воздух, минимальное давление 5,5 бар (80 фунтов на квадратный дюйм) / максимум 8 бар (116 фунтов на квадратный дюйм), вес 215 кг, габариты 127 x 100 x 176 см.

Плюсы:

Дешевизна, временный пробег, меры разряда, измеряет утечку клапана, меры по эвакуации, блокировка охраны.

Минусы:

Нет возможности распечатки диагностики, нет регулировки привода, нет дисплея, нет возможности передвигать стенд, вес, большие габариты.

Цена 589900 руб.

Из предоставленных ранее данных можно выбрать более эффективное оборудование. Из всех выше перечисленных оборудований целесообразно для СТО «ЮТИ» приобрести оборудование MSG MS111, так как на нем особо не необходим оператор. Оборудование полностью автоматизировано и имеет большой функционал чем НА7-АС.

2.5. Техпроцесс обслуживания автокондиционеров

2.5.1 Диагностика системы кондиционирования.

Диагностику системы кондиционирования рекомендуется проводить не реже одного раза в год. Это позволяет вовремя обнаружить неисправность системы и предупредить более серьезные последствия этой неисправности.

Диагностика системы проводится по следующему алгоритму:

Проверка системы на наличие утечек;

Проверка производительности системы;

Проверка электрической части.

2.5.2 Заправка кондиционера хладагентом.

Заправка кондиционера включает в себя следующие виды работ:

1. Диагностика

2. Вакуумирование системы для удаления воздуха и влаги из автокондиционера. Операция производится при помощи двух стадийного вакуумного насоса и блока манометров. При глубоком вакууме вся влага превращается в пар и удаляется из системы. Вакуумирование производится после работ по сборке и монтажу элементов автомобильной системы кондиционирования воздуха, после замены компонентов системы перед заправкой хладагентом, при удалении хладагента из системы.

3. Заправка автокондиционера, долив масла в соответствии с рекомендованным производителем объемом.

2.5.3 Промывка системы автомобильного кондиционера.

При помощи промывки из системы автомобильного кондиционера удаляются различные примеси – излишки масла, отстой, продукты износа компрессора, грязь.

Промывка как правило требуется если автомобиль долгое время эксплуатировался с разгерметизированной системой – например неисправный радиатор или компрессор был демонтирован, зимой кондиционер вроде как не нужен, а весной владелец автомобиля, вспоминает, что, летом кондиционер был бы очень кстати, приезжает в автоцентр для того чтобы восстановить работу системы и заправить кондиционер. И для многих, неприятным сюрпризом оказывается тот факт, что для нормальной работы автомобильного кондиционера, просто установить новую деталь взамен демонтированной уже не достаточно. Дело в том, что за это время в систему уже успели попасть частицы грязи, пыли, антигололедный реагент, которым щедро поливают дороги, влага и т.п. Все это способно вывести из строя компрессор за считанные недели. Поэтому рекомендуется произвести промывку системы.

Так же промывка системы требуется, если заклинило компрессор кондиционера. Простой заменой тут уже не обойтись. Продукты износа старого компрессора – тефлоновое покрытие поршней, алюминиевая стружка, графит уже успели попасть в систему. Если перед установкой нового компрессора сэкономить и пренебречь процедурой промывки системы, то новый компрессор проработает совсем не долго. Учитывая стоимость нового компрессора – весьма сомнительная экономия.

Поэтому, если Вы слышали шум или гудение компрессора кондиционера, то не откладывайте посещения сервисного центра по ремонту автомобильных кондиционеров. Тем самым вы сэкономите массу времени и средств. Так как процедура промывки достаточно трудоемкая и достаточно дорогостоящая - иногда приходится разбирать половину салона автомобиля для того чтобы демонтировать испаритель, а в особо запущенных случаях для того чтобы качественно очистить внутренние поверхности теплообменников и трубок

(ресивер осушитель, расширительная трубка и компрессор не промываются) приходится расходовать большое количество промывочной жидкости.

Но все же не все детали подлежат промывке. Как уже было сказано выше, ресивер - осушитель, расширительная трубка и терморегулирующий вентиль не промываются. Ресивер осушитель – это фильтрующий элемент, который в первую очередь забивается грязью и подлежит замене. Так же очень часто приходится менять терморегулирующие вентили или расширительную трубку.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что промывка системы автомобильного кондиционера показана при замене неисправного компрессора кондиционера на новый, если в систему попали продукты износа компрессора или система долгое время была разгерметизирована.

2.5.4 Замена фильтра салона и антибактериальная обработка.

О том, что пора менять фильтр салона, к сожалению, многие начинают задумываться, только когда в салоне появляется неприятный запах при включении автомобильного кондиционера. Причиной этого запаха является грязь, которая скопилась на фильтре салона и в испарителе.

На самом деле влияние фильтра салона на здоровье водителя и пассажиров в перегруженном автомобильным транспортом мегаполисе трудно переоценить. В автомобиле это единственный барьер, который предохраняет легкие автомобилиста от продуктов сгорания топлива, гари, сажи и грязи, а также обычной, шинной и асбестной пыли от тормозных колодок автомобилей, высохшего антигололедного реагента и других загрязнений воздуха, которыми насыщена атмосфера большого города и которые видно даже не вооруженным взглядом.

Все эти и многие другие вредные вещества, оседают на поверхности фильтра салона, накапливаются и вступают в реакции между собой, в результате которых, образуются соединения, не всегда полезные для здоровья.

Кроме того, при работе автомобильного кондиционера, теплый воздух, проходя через ламели испарителя, не только охлаждается, но и осушается, влага, которая содержится в охлаждаемом воздухе, конденсируется на

поверхности испарителя. Влажная и теплая среда благоприятствует развитию бактерий и других микроорганизмов, в том числе и болезнетворных.

Таким образом, если испаритель не обрабатывался антибактериальным препаратом, а фильтр салона отсутствует или давно не менялся, то воздух, прежде, чем попасть в легкие автомобилиста проходит через грязный фильтр и испаритель, насыщаясь при этом, патогенными микроорганизмами, канцерогенными веществами и спорами болезнетворных грибов. Которые, к сожалению, оседают не только на приборной панели и чехлах в салоне автомобиля, но и попадают в органы дыхания водителя и пассажиров.

Справиться с этой проблемой может только регулярная замена фильтра салона и антибактериальная обработка испарителя специальными антисептическими составами.

Проверка эксплуатационных характеристик

Порядок выполнения

1. Установите манометр на коллектор.
2. Пустите двигатель, оставьте работать на частоте вращения коленчатого вала 2000 об/мин и установите режим максимального охлаждения при высокой частоте вращения вентилятора.
3. Откройте все окна или двери.
4. Установите термометр в решетку подачи воздуха в салон автомобиля.
5. Установите влажный и сухой термометры как можно ближе к входному отверстию блока охлаждения.
6. Проверьте, что давление, показываемое манометром, находится в пределах 1,373-1,575 кПа. Если давление слишком высокое, налейте воду на конденсатор. Если давление слишком низкое, закройте переднюю сторону конденсатора.
7. Проверьте, чтобы температура воздуха в решетке подачи воздуха в салон автомобиля находилась в пределах 25–35 °С.
8. По графику вычислите относительную влажность воздуха, сравнивая температуру влажного и сухого термометров.

9. Измерьте температуру в решетке подачи воздуха в салон автомобиля и вычислите разность сухим термометром и термометром в решетке подачи воздуха.

10. Уточните, что пересечение относительной влажности и разницы температур находится в пределах допуска, – значит, система кондиционирования воздуха работает нормально.

2.5.5 Диагностика системы кондиционирования воздуха с использованием манометров

При цикле охлаждения, работающем нормально, давление, показываемое манометрами в коллекторе, должно быть 21–28 psi со стороны низкого давления и 206–213 psi со стороны высокого давления.

Входная температура должна быть в пределах 30–35 °C с двигателем, работающим с частотой вращения коленчатого вала 2000 об/мин, при высокой частоте вращения вентилятора

В процессе проверки выясняется, какое давление создает компрессор на выходе, как срабатывает электромагнитная муфта и есть ли посторонние шумы при работе компрессора:

- шум в электромагнитной муфте указывает на неисправность подшипника шкива;
- стук при работе компрессора указывает на внутренние повреждения или износ деталей компрессора;
- низкое давление на выходе указывает на износ поршневой/ротора/спиралей или неисправность согласующего устройства/клапанов.

Сведения по диагностике системы представлены в таблице 1

Таблица 2.3 Сведения по диагностике

Симптом	Вероятная причина	Метод устранения	Показания манометров
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Значения давления на высокой и низкой сторонах давления слишком низкие. Воздух на выходе незначительно охлажден	Утечка хладагента	Проверьте и выполните ремонт. Добавьте хладагент	8
Значения давлений на высокой и низкой сторонах давления слишком высокие	Дефекты в охлаждении или замораживание конденсатора. Проскальзывание ремня	Поддерживайте требуемый уровень охладителя. Очистите конденсатор. Отрегулируйте натяжение ремня	9
Значения давлений на высокой и низкой сторонах давления. Трубка низкого давления не холодная	Воздух в системе	Очистите или отремонтируйте приемник/сушилку. Проверьте масло на загрязнения	10
На стороне с низким давлением отрицательное давление, а на стороне с высоким давлением низкое давление. Изморозь или иней на трубках, соединяемых с расширительным клапаном и приемки/сушилки	Пыль или влага, замершая в расширительном клапане. Утечка хладагента	Отремонтируйте приемник/сушилку и замените расширительный клапан	11
На стороне с низким давлением иногда нормальное давление переходит в отрицательное	Влага, замершая в расширительном клапане	Отремонтируйте приемник/сушилку	12
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Значения давлений на высокой и низкой сторонах давления слишком высокие. Изморозь или иней на трубках стороны низкого давления	Неисправен расширительный клапан. Неисправен приемник/сушилка	Отремонтируйте приемник/сушилку. Проверьте масло на загрязнения	13
На стороне с низким давлением – давление высокое, а на стороне с высоким давлением – давление низкое	Утечка в компрессоре кондиционера	Замените компрессор кондиционера	14

Проверка зазора сцепления компрессора кондиционера.

Порядок выполнения:

1. Щупом проверьте зазор сцепления компрессора кондиционера между втулкой сцепления и шкивом. Технологический зазор – 0,35-0,70 мм.
2. Проверьте зазор в трех точках по периметру шкива.
3. Если зазор отличается от требуемого, отрегулируйте его, установив прокладку соответствующей толщины.

Проверка зазора сцепления компрессора кондиционера иллюстрирована на рисунке 2.9.

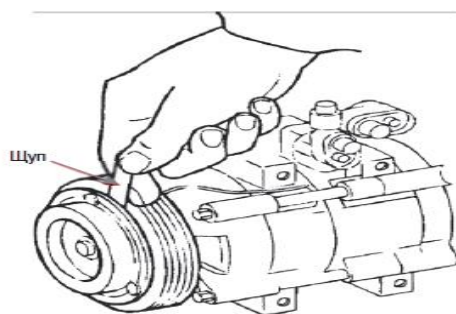


Рисунок 2.9 Практическая проверка зазора сцепления компрессора кондиционера

Проверка сцепления компрессора кондиционера

Порядок выполнения:

1. Дополнительными проводами соедините контакт сцепления компрессора кондиционера с положительной клеммой аккумуляторной батареи, а корпус компрессора кондиционера – с отрицательной клеммой аккумуляторной батареи.

2. Если сцепление работает нормально, должен быть слышен щелчок при подаче напряжения.

Масло для смазки компрессора кондиционера

Масло для смазки компрессора кондиционера циркулирует в системе при работе компрессора. При замене любого элемента системы кондиционирования воздуха, при значительной утечке хладагента, добавьте в систему масло, чтобы его объем сохранился на первоначальном уровне. Объем масла – 120 см³.

Масло не должно содержать влаги, пыли, металлических частиц. Не смешивайте масла различных типов. Содержание влаги в масле увеличивается, если оно остается открытым на воздухе длительное время. После использования масла емкость с маслом необходимо немедленно герметично закрыть.

Проверять уровень масла или добавлять масло необходимо при работе двигателя на частоте вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу и при высокой частоте вращения вентилятора.

Проверка уровня и доливка масла в компрессор кондиционера

1. Остановите двигатель, разрядите систему кондиционирования воздуха и снимите компрессор кондиционера.

2. Слейте масло из компрессора кондиционера.

3. Измерьте объем слитого масла. Если он меньше, чем объем 70 см³, значит, имеется незначительная утечка. Определите место утечки и отремонтируйте или замените неисправные детали.

4. Проверьте степень загрязнения масла и залейте его в следующем порядке.

Доливка масла осуществляется так, как показано на рисунке 2.10

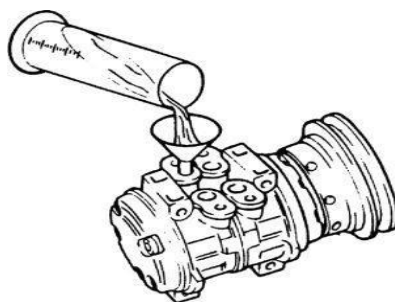


Рисунок 2.10 Метод доливки или замены масла

Контроль воздушного фильтра испарителя

Комбинированный фильтр (см. рисунок 2.11) практически полезен тем, что задерживает частицы пыли и запахи.

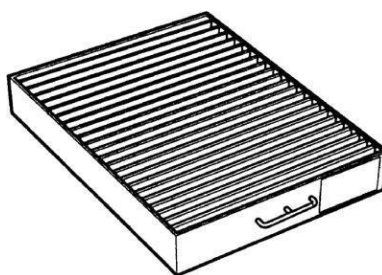


Рисунок 2.11 Внешний вид комбинированного фильтра

При эксплуатации автомобиля в сильно запыленной местности проверку и замену воздушного фильтра проводите так часто, насколько это возможно.

Контроль датчика двойного давления

Датчик низкого давления (внешний вид представлен на рисунке 2.12) выключит компрессор кондиционера, если давление в системе очень низкое.

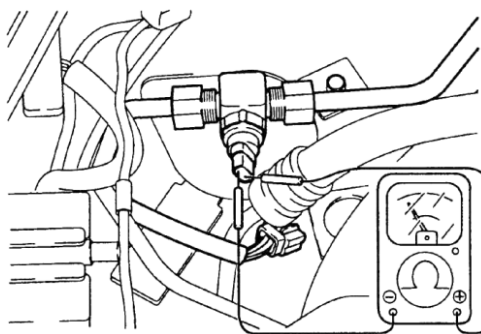


Рисунок 2.12 Внешний вид датчика двойного давления

Датчик высокого давления выключит компрессор кондиционера, если давление в системе очень высокое. Характеристика датчика двойного давления представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 Характеристика датчика двойного давления

Давление, psi	ON	OFF
Высокое	455 ± 28	85 ± 28
Низкое	$28 \pm 2,8$	Максимум 3,55

Характеристики датчика двойного давления проиллюстрированы на рисунке 2.13.

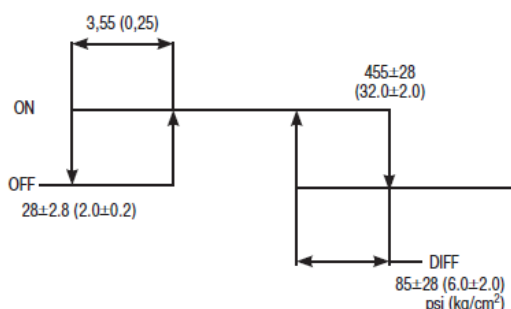


Рисунок 2.13 Характеристики датчика двойного давления

Проверка конденсатора

Порядок выполнения

1. Проверьте пластины конденсатора на отсутствие засорения и повреждения.

2. Если пластины забиты, промойте их струей чистой воды и продуйте сжатым воздухом.

3. Если погнуты пластины, выровняйте их пассатижами и отверткой.

4. Проверьте места подсоединения конденсатора на отсутствие утечек.

Проверка вентилятора конденсатора

Порядок выполнения

1. Проверьте работу вентилятора конденсатора.

2. Проверьте состояние электрического разъема жгута проводов.

3. Убедитесь, что вал двигателя вентилятора вращается при подаче напряжения 12 В на контакты разъема двигателя вентилятора.

4. Проверка вентилятора конденсатора проиллюстрирована на рисунке 2.14

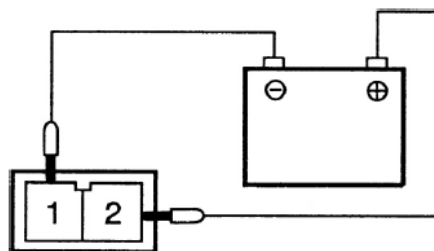


Рисунок 2.14 Проверка вентилятора конденсатора

Проверка приемника/сушилки

Порядок выполнения

1. Проверьте все соединения приемника/ сушилки на отсутствие утечек.
2. При работе двигателя на ускоренной частоте холостого хода и включенной системе кондиционирования воздуха проверьте температуру на входе и выходе.

3. Если разность температур большая, замените приемник/сушилку.

Проверка термостатического датчика (термистора).

Терморезистор контролирует основную температуру и выключает реле компрессора кондиционера, чтобы предотвратить замораживание испарителя при чрезмерном охлаждении.

Порядок выполнения

1. Снимите вещевой ящик.
2. Пустите двигатель.
3. Включите кондиционер.
4. Тестером измерьте выходное напряжение между контактами 2 и 3 терморезистора.

Проверка датчика проиллюстрирована на рисунке 2.15.

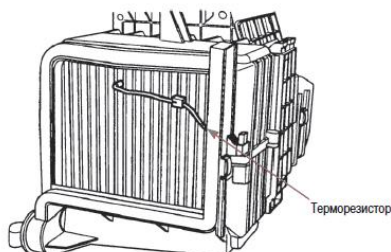


Рисунок 2.15 Иллюстрация к проверке термостатического датчика (термистора)

В таблице 2.5 представлены сведения соответствия напряжения датчика и температуры.

Таблица 2.5 Соответствия напряжения датчика и температуры

Терморезистор	Температура, °C	Напряжение, В
ON	2,0±0,5	12
OFF	1,0±0,3	0

Переключатель подачи воздуха в салон автомобиля

Переключатель подачи воздуха в салон автомобиля расположен на панели приборов.

Переключатель обеспечивает подачу свежего воздуха в салон автомобиля или включает режим рециркуляции воздуха.

В таблице 2.6 представлены сведения для проверки переключателя подачи воздуха в салон автомобиля в соответствии с рисунком 2.16

Таблица 2.6 Проверка переключателя подачи воздуха в салон автомобиля

Вход		Выход
2	1	Свежий воздух/режим рециркуляции
+	-	Режим рециркуляции
-	+	Свежий воздух

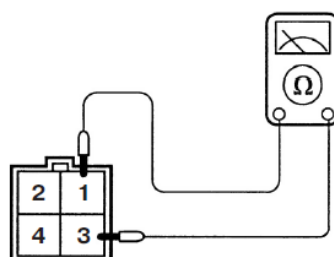


Рисунок 2.16 Переключатель подачи воздуха в салон автомобиля
(схематическое изображение)

Панель управления системой кондиционирования воздуха

Назначение контактов разъема панели управления системой кондиционирования воздуха представлено в таблице 2.7

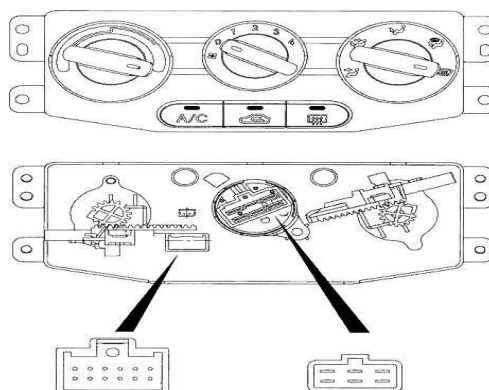


Рисунок 2.17 Панель управления системой кондиционирования воздуха

Таблица 2.7 Назначение контактов разъема панели управления системой кондиционирования воздуха

Разъем	Контакт	Назначение
1	2	3
Главный разъем	1	ILL(+)
	2	ILL(-)
	3	«Масса»
	4	Зажигание
	5	Свежий воздух
	6	Режим рециркуляции
	7	Вентилятор
	8	A/C
	9	A/C-выбор
	10	Задний обогрев
	11	Индикатор заднего обогрева
	12	B+
1	2	3

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3
Разъем вентилятора	1	Низкая частота вращения
	2	Средняя частота вращения
	3	Высокая частота вращения
	4	«Масса»
	5	Управление
	6	Средняя высокая частота вращения

Таблица 2.8 Технологическая карта по заправке автокондиционера

№ перехода	Наименование и содержание работ	Применяемое оборудование	Трудоемкость чел/час	Технологическая очередность
1	2	3	4	5
1	Установить автомобиль на пост ТР	-	0,167	Двигатель должен быть заглушен. Рычаг стояночного тормоза поднять. Рычаг КПП установить в нейтральное положение.
2	Открыть капот проводим осмотр и ищем сервисный порт высокого давления и низкого	-	0,167	Снять защитные колпаки
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5
3	Подключить оборудование	RobinAir AC690PRO	0,08	Подключить шланги к портам.
4	Открываем по очереди порты	RobinAir AC690PRO	0,016	Смотреть на манометры установки
5	Диагностика	RobinAir AC690PRO	0,018	Результат на утечку
6	Проверка на количество хладагента		0,08	Заводим автомобиль. Включение кондиционера. Тумблер кондиционера до максимума в холодную или горячую сторону.
7	Диагностика	RobinAir AC690PRO	0,08	Манометр низкого давления поднялось. Манометр высокого давления не набирает. Глушим автомобиль
8	Запуск автоматического цикла установки	-	0,018	Осмотр подкапотной таблички. Узнаем количество хладагента и масла автомобилем
9	Настройка установки	RobinAir AC690PRO	0,018	Вводим нужные значения.
10	Откачка хладагента	RobinAir AC690PRO	0,334	Дожидаемся определенного времени. узнаем результат.
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5
11	Откачка отработанного масла	RobinAir AC690PRO	0,5	Разделение отработанного масла от хладагента
12	Процесс Вакуумирования	RobinAir AC690PRO	0,5	Удаление остатков воздуха и влаги.
13	Тест на герметичность	RobinAir AC690PRO	0,167	Узнаем результат
14	Заправка нового масла	RobinAir AC690PRO	0,668	-
15	Заправка хладагента	RobinAir AC690PRO	0,668	-

Исполнитель: Слесарь III разряда, Общая трудоемкость работ 0,6 чел-час.

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

При проведении технического обслуживания, ремонта и обслуживания автокондиционеров возникает трудность при отвинчивании болтов прикипевших либо приржавевших к гайкам. При выполнении данной операции применяется специальный инструмент, а в частности ключи позволяющие отвинчивать такие гайки и болты.

3.1 Обзор существующих конструкций

Ключ с цепным ускорителем:

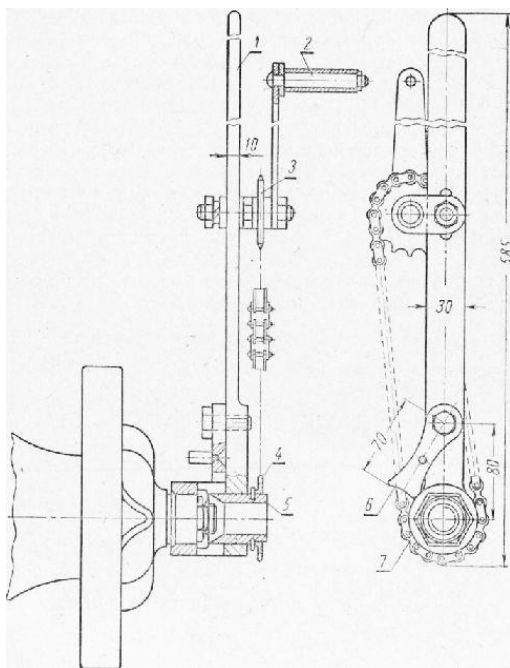


Рисунок 3.1 Ключ с цепным ускорителем: 1 — рычаг; 2 — рукоятка; 3 — ведущая звездочка; 4 — ведомая звездочка; 5 — головка ключа; 6 — собачка; 7 — цепь

Ключ с цепным ускорителем предназначен для отвертывания гаек крепления опорных катков тракторов (см. рисунок 3.1).

Чтобы отвернуть гайку этим ключом, нужно вначале поставить собачку в такое положение, при котором она будет запирает головку ключа (т. е. работать как храповик), Затем рычагом отвернуть гайку на 1-1,5 оборота. Как только гайка начнет вращаться легко, то, удерживая рычаг рукой и вращая рукоятку, остается полностью отвернуть гайку. От рукоятки момент передается на головку ключа цепью через звездочки.

При завертывании такой гайки следует вначале навернуть ее рукой на одну-две нитки, а затем надеть ключ и рукояткой 2 затянуть ее до отказа. Окончательно гайку затягивают рычагом, заперев предварительно головку ключа собачкой.

Ключи для отвертывания гаек.

Отвертывание гаек весьма трудоемкая операция и выполнить ее обычными рожковыми и накидными ключами не всегда удастся. Тогда на помощь рабочему приходят специальные ключи. Рассмотрим некоторые из них.

Ключ-фиксатор.

При отвертывании болта часто одновременно сходит и гайка внутренняя. Чтобы избежать подобного явления, можно использовать ключ-фиксатор.

Порядок применения ключа следующий. Вначале обычным баллонным ключом надо отвернуть наружную гайку на два-три оборота. Затем надеть на нее головку, а на соседнюю гайку — фиксирующее кольцо. После этого затянуть рожковым или накидным ключом до отказа внутреннюю гайку, снять ключ-фиксатор и отвернуть наружную гайку.

Комбинированный ключ.

На легковых автомобилях нередко бывают случаи, когда обрываются головки болтов. При этом значительно сложно отвернуть болт из-за провертывания внутренней гайки, находящейся на оборванной шпильке.

В этих случаях для отвертывания наружной гайки можно использовать комбинированный ключ, который представляет собой два ключа, вставленных один в другой, и состоит из втулок, внутренние поверхности которых обработаны соответственно под квадрат и шестигранник, муфт, изготовленных из труб с наружным диаметром 28 и 38 мм и толщиной стенок соответственно 4 и 4,5 мм, головок.

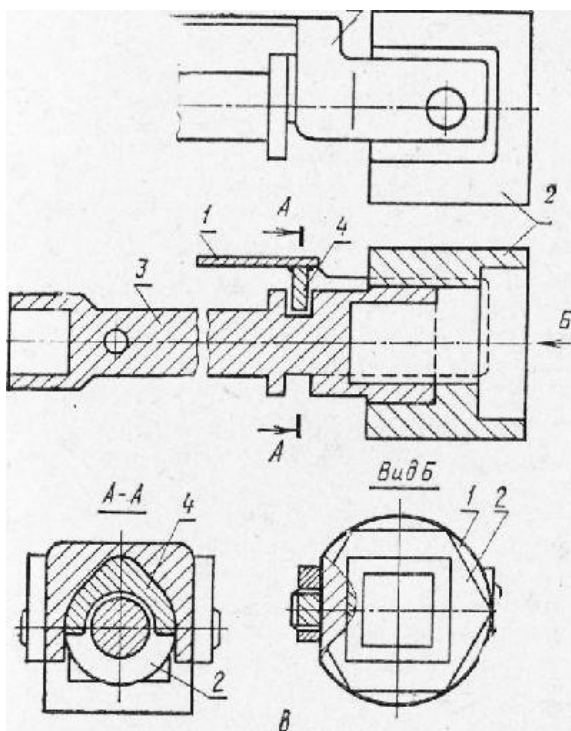


Рисунок 3.2 Ключи для отвертывания. а — ключ-фиксатор: 1 — головка; 2 — фиксирующее кольцо; б — комбинированный ключ: 1 и 2 — втулки; 3 и 4 — муфты; 5 и 6 — головки; 7 — вороток; S — рукоятки; в - ключ с торцовой головкой; 1 — обойма; 2 — головка; 3 — торцовый ключ; 4 — зуб

В головке наружного ключа закреплена рукоятка, а в головку внутреннего ключа вставлен вороток.

При обрыве шпильки ступицы нужно втулку надеть на внутреннюю, а втулку — на наружную гайки. После этого, удерживая вороток и вращая наружную гайку за рукоятку, свернуть ее с внутренней гайки.

Ключ с торцовой головкой. Большой интерес представляет собой ключ конструкции В. М. Чепурина (а, с. 299352), который состоит из торцовой головки с шестигранным зевом, надетой на торцовый ключ с четырехгранным зевом. Головка 2 несет на себе шарнирно-укрепленную обойму с зубом. Этим ключом гайки отвертывают в такой последовательности. Головку надевают на наружную гайку колеса, предварительно подняв обойму. Затем обойму опускают в горизонтальное положение так, чтобы зуб вошел в паз торцового ключа. Вывернув наружную гайку на шесть — восемь витков (вместе с наружной гайкой настолько же витков вывертывается и внутренняя гайка —

футорка), поднимают обойму в верхнее положение и пропускают через головку ключ вперед, надевают его на внутреннюю гайку и затягивают ее до отказа.

После завертывания внутренней гайки вновь фиксируют головку на ключе и отвертывают наружную гайку.

Ключ, увеличивающий, крутящий момент в 6 раз, предназначен для отвертывания тугосидящих гаек у колес автомобилей и тракторов.

Основные детали ключа — сектор и шестерня. Усилие от рукоятки передается на шестерню и поворотные пластины. В поворотных пластинах на общей оси установлены две собачки, входящие своими зубьями в пазы двух звездочек. Звездочки жестко соединены со шлицевыми валами, через которые усилие передается на сменные наконечники гаечных ключей, используемых для отвертывания гаек. Два конца сделаны для того, чтобы дать возможность этим ключом отвертывать гайки как с правой, так и с левой резьбой.

Для восприятия реактивных усилий к сектору ключа приварена опорная труба с подвижной пятой, регулируемой по высоте расположения гайки.

Чтобы отвернуть гайку, нужно надеть на соответствующий шлицевой вал (в зависимости от резьбы — левая или правая) сменный наконечник для гайки, затем надеть наконечник на гайку, установить подвижную флиту на необходимую высоту и, работая рукояткой, отвернуть гайку.

Ключ с переменной частотой вращения.

Конструкция этого ключа интересна тем, что дает возможность вначале отвертывать гайки колес с большим усилием, но медленно, а затем, когда гайка пойдет легко, закончить отвертывание быстро, прилагая небольшое усилие.

Механизм ключа изготавливается по типу силовой передачи ручного механического пресса. Подобный механизм укрепляют на пластине со втулками, посаженными на стойки, приваренные к опорной пластине. Пластина на стойках фиксируется винтовыми стопорами. Ключ имеет выходной валик со шлицами с обеих сторон для соединения с гайками колес, имеющими левую и правую резьбу.

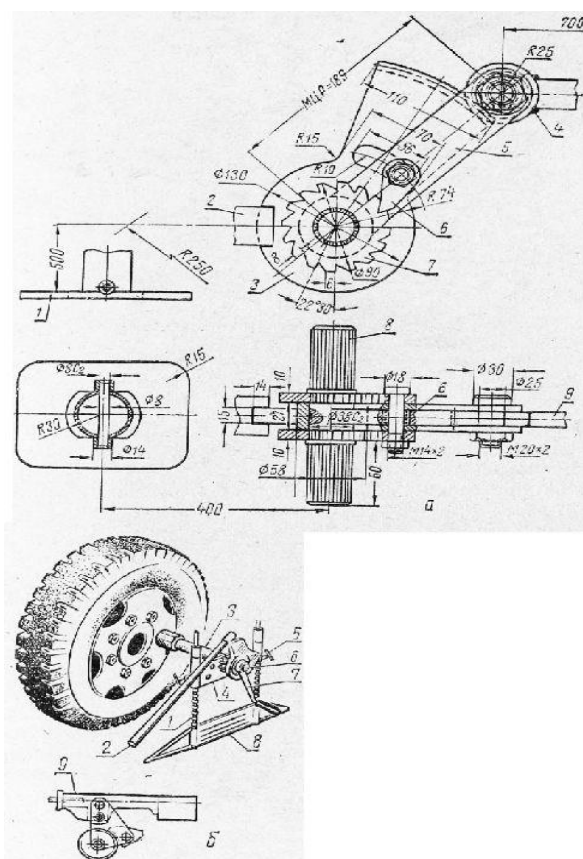


Рисунок 3.3 Ключи для отвертывания тугосидящих гаек колес тракторов и грузовых автомобилей: а — ключ с увеличением крутящего момента: 1 — подвижная пята; 2 — опорная труба; 3 — сектор; 4 — шестерня; 5 — поворотные пластины; 6 — собачки; 7 — звездочка; 8 — шлице-вые валы; 9 — рукоятка; б — ключ с переменной частотой вращения: 1- стойка; 2 — рычаг; 3 — сменная головка; 4 — пластина; 6 — сто пор; 6 — валик; 7 — ручка; 8 — опорная пластина; 9 — силовая передача

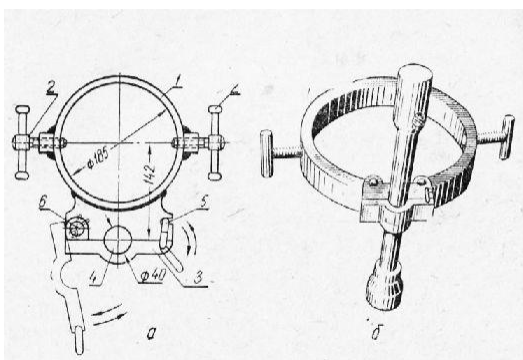


Рисунок 3.4. Приспособление для облегчения отвертывания гаек колес грузовых автомобилей: а — конструкция; б — применение; 1 — кольцо; 2 — фиксатор; 3 — планка; 4 — отверстие под ключ; 5 — серьга; 6 — ось

На шлицы валика с одной стороны нужно надеть сменную головку, а с другой — ручку для свободного отвинчивания гаек. Вначале отвертывание гайки ведется рычагом, позволяющим приложить большой момент.

Приспособление для облегчения отвертывания гаек у колес грузового автомобиля представляет собой опору для баллонного ключа. Состоит оно из кольца фиксаторов и опорной планки, шарнирно связанной с кольцом осью.

Пользоваться этим приспособлением нужно следующим образом. На ступицу заднего колеса следует надеть кольцо, затем вставить баллонный ключ в отверстие, откинув предварительно планку, которую затем необходимо закрепить серьгой.

После этого следует надеть головку баллонного ключа на гайку, закрепить кольцо на ступице колеса фиксаторами и отвернуть гайку. Число перестановок кольца по окружности ступицы равно числу отвертываемых гаек.

Пневматический ключ для отвертывания и заворачивания крупных гаек, сконструированный Б. И. Маламедом и В. Н. Шапошниковым, состоит из шестигранной насадки, шарнирно соединенной с пневматическим клепальным молотком.

Пневматический молоток можно поворачивать на 220° вокруг шарнира, на который непосредственно передается удар бойка. Такая конструкция очень удобна для работы в стесненных условиях.

Отдачу молотка амортизирует пружина, установленная в корпусе насадки.

Ключ может развивать наибольший момент в пределах 5000-8000 Н-м (600-800 кгс-м).

Приспособление для отвертывания круглых шлицованных гаек больших размеров и аналогичных им деталей, например крышек цилиндров гидроподъемника автомобиля ЗИЛ-ММЗ-555.

Чтобы отвернуть гайку или деталь с помощью этого приспособления, нужно надеть его на гайку, ввернуть в прорези болты приспособления, а затем, вращая за рукоятки, отвернуть деталь.

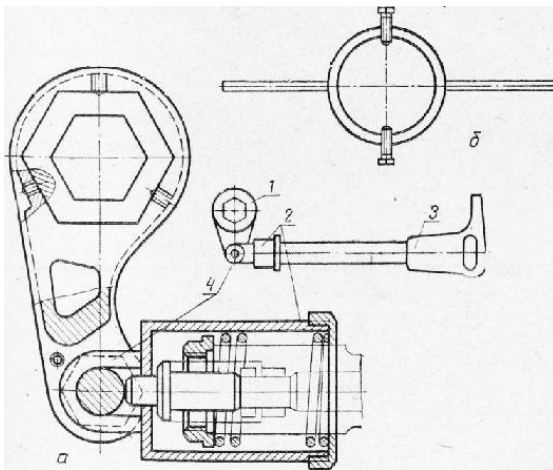


Рисунок 3.5 Ключи для отвертывания крупных гаек: а — пневматический для шестигранных: 1 — насадка; 2 — корпус насадки; 3 — пневматический клепальный молоток; 4 — шарнир; б — кольцевой для круглых шлицованных

3.2 Описание устройства и принципа действия ключа для тугосидящих болтов.

Конструкция существующих ключей для вывинчивания тугосидящих болтов и отвинчивания тугосидящих гаек имеют ряд недостатков, таких как:

- большие габаритные размеры, которые не позволяют отвинчивать тугосидящие болты в труднодоступных местах;
- маленький создаваемый отворачивающий момент.

В предлагаемой конструкции ключа (рис. 3.6) для отвинчивания тугосидящих болтов и вывинчивания тугосидящих гаек все эти недостатки отсутствуют.

Предлагаемый ключ позволяет отвинчивать тугосидящие болты в труднодоступных местах за счет своих относительно маленьких габаритных размеров. Полый корпус 1 позволяет отвинчивать болт и при этом не держать ключ, от проворота предохраняет полая часть корпуса. Зубчатая часть колпачка 2 и корпуса 1 позволяют при небольшом прикладываемом моменте создавать высокий отворачивающий момент.

Колпачок 2 одевается на тугоседающий болт, при этом полый корпус 1 стопорит ключ от проворачивания путем одевания на соседний болт. Поворачивая рукоятку 6 против часовой стрелки отвинчиваем болт.

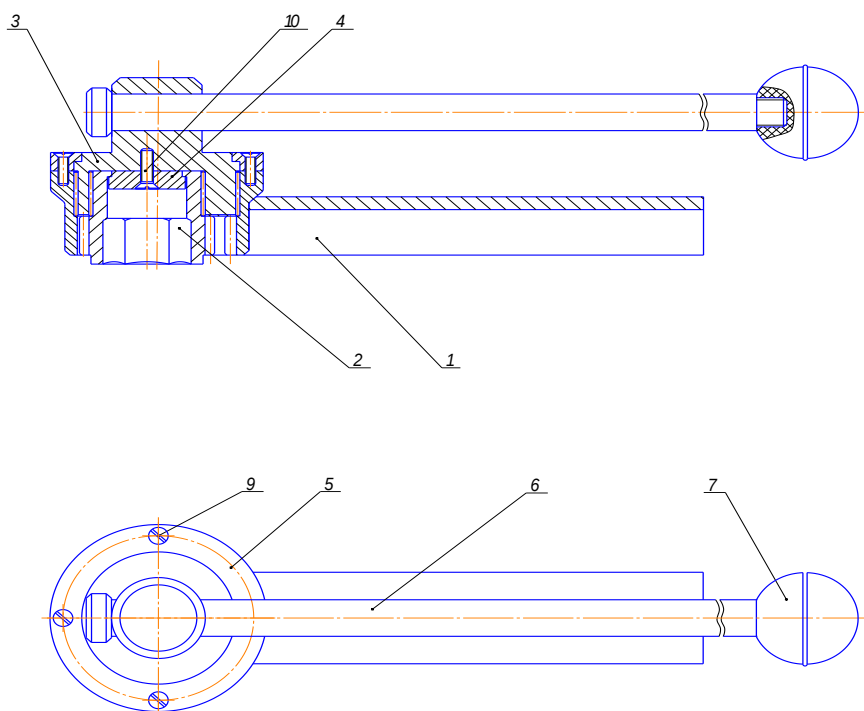


Рисунок 3.6 - Устройство ключа для тугосидящих болтов.

1 – корпус; 2 – колпачок; 3 – головка эксцентриковая; 4 – шайба; 5 – кольцо; 6 – рукоятка; 7 – шарик; 8 – игла; 9 – винт М5; 10 – винт М6.

3.3 Расчет ключа на прочность.

Рекомендуемый момент затяжки МЗ для болта М6-7Н ГОСТ5915-70 равен 150Н·м;

Максимальное усилие на рукоятке ключа не должно превышать 100Н·м;

Составим расчетную схему (рисунок 3.7):

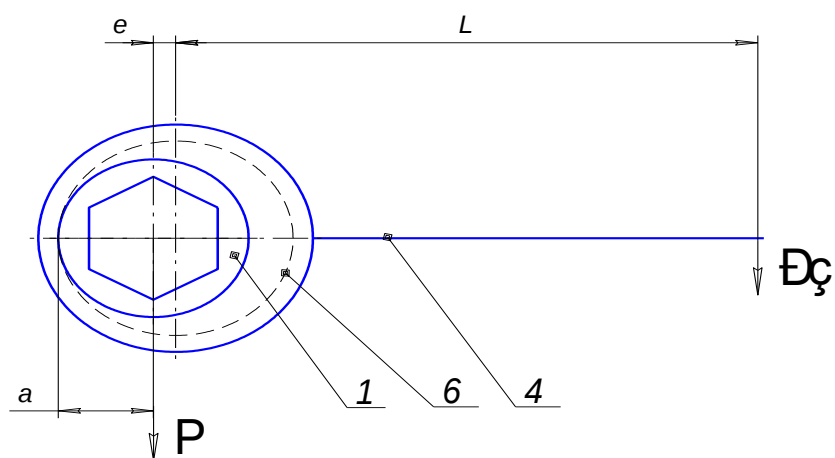


Рисунок 3.7 – Схема для расчета ключа на прочность

1-колпачок с шестигранным отверстием внутри;

4-рукоятка с эксцентриковой головкой;

6-неподвижный корпус, с которым посредством зубчатого зацепления взаимодействует колпачок 1.

Номера деталей соответствуют номерам на техническом описании ключа.

Принимаем модуль зубчатого зацепления $m=1\text{мм}$;

Количество зубьев $z_1=15$;

Количество зубьев $z_2= 25$

Делительный диаметр венца колпачка 1 $d_1=14\text{мм}$;

Диаметр окружности выступов:

$$d_{a1} = d_1 + 2m = 14 + 2 = 16\text{мм}. \quad (6.2)$$

Диаметр окружности впадин:

$$d_{f1} = d_1 - 2,5m = 14 - 2,5 = 12,5\text{мм}. \quad (6.3)$$

По расчетной схеме:

$L=0,2\text{м}$ -длина рукоятки ключа;

$$a = \frac{d_1}{2} = 7\text{мм} \quad \text{-плечо силы } P; \quad (6.4)$$

e -эксцентриситет, (необходимо определить из усилия затягивания болта);

P_3 -усилие на рукоятке ключа, $P_3 \leq 100\text{Н}$.

Сила , создающая момент затягивания болта на резьбе:

$$P = \frac{M_3}{a} = \frac{2M_3}{d_1} = \frac{2 \cdot 150}{0,014} = 17,64\text{кН}. \quad (6.5)$$

$$P \cdot e = P_3 \cdot L \quad (6.6)$$

$$e = \frac{P_3 \cdot L}{P} = \frac{100 \cdot 0,2}{17640} = 0,0011\text{мм}. \quad (6.7)$$

Таким образом, эксцентриситет расположения колпачка 1 относительно неподвижного корпуса 6 должен быть не более 1 мм. По полученным данным разрабатываем конструкцию ключа.

Делительный диаметр зубчатого венца неподвижного корпуса определяется высотой зуба и эксцентриситетом. Зубчатый венец колпачка

должен входить в зацепление с зубчатым венцом неподвижного корпуса только с одной стороны.

Делительный диаметр венца неподвижного корпуса $d_2=16\text{мм}$;

14. Диаметр окружности вершин:

$$d_{a1} = d_1 - 2m = 16 - 2 = 14\text{мм.}; \quad (6.2)$$

Диаметр окружности впадин:

$$d_{f1} = d_1 + 2,5m = 16 + 2,5 = 18,5\text{мм.}; \quad (6.3)$$

Ширина венца $b=10\text{мм}$;

Определим номер профиля швеллера, используемого в качестве стопорного элемента, жестко связанного с неподвижным корпусом. Из условия прочности:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] \quad (6.25)$$

Для сортового проката (швеллера) $[\sigma]=160\text{МПа}$. Тогда:

$$W \geq \frac{M}{[\sigma]} = \frac{100 \cdot 0,2}{160 \cdot 10^{-6}} = 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \quad (6.26)$$

Принимаем швеллер по ГОСТ8240-79, номер профиля 5.

Высота полки $h=12\text{мм}$;

Ширина полки $b=8\text{мм}$;

Толщина полки $t=2\text{мм}$;

Площадь сечения $S=1,36\text{мм}$;

Осевой момент сопротивления $W=0,61\text{см}^3$.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

4.1 Описание рабочего места

В данной выпускной квалификационной работе в качестве объекта исследования выступает участок диагностирования, ремонта и обслуживание автокондиционеров. В процессе работы на участке проводят заправочные и станочные операции. При работе используются диагностический станок MS111 MSG, заправочное оборудование RobiAir AC690PRO.

Производственная площадь 230 м² длина – 15,28 м, ширина – 15 м, высота – 2,78 м. Стены здания изготовлены из сэндвич панели, фундамент из массивного бетона, пол из бетона

Расстояния между верстаками, также станочным оборудованием выбраны в зависимости от их габаритных размеров и схемы расположения в соответствии с ОНТП-01-91. Под детали и узлы, снятые с автомобилей, установлены специальные стеллажи.

На участке выявлены следующие вредные факторы: шум; вибрация; опасность поражения электрическим током; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; смазочные, промывочные и технологические средства; движущиеся машины, вращающиеся изделия и механизмы.

Помещение обогревается собственной котельной на дровах поддержание в холодное время года температуры воздуха в рабочей зоне в пределах санитарно-гигиенических норм, установленных СН 4088-86. При этом достигается равномерное распределение температуры по горизонтали и вертикали.

4.2 Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды

При анализе условий труда на участке по ремонту двигателей, выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении:

- Запыленность и загазованность;
- шум;
- опасность поражения электрическим током.

4.2.1 Запыленность и загазованность

Для защиты от запыленности, применяют вентиляцию (местную). При ремонте на данном участке очень много вредных выделений в воздушную среду.

Местная вентиляция предназначена для удаления вредности непосредственно в местах их образования для предотвращения распространения их в воздухе всего производственного помещения, а также для уменьшения вредных выделений в воздушную среду.

Преимущество данного типа вентиляции в том, что отсос минимальных объемов воздуха с большим содержанием вредных примесей в нем предупреждает загрязнения воздуха всего помещения. На проектированном участке применяют местную вентиляцию в виде местных отсосов. Скорость отсасывания воздуха – 0,5 м/с.

Расчёт местной вентиляции: при проектировании выбирают её тип (зонт, вытяжная решетка), исходя из особенностей источника вредных выделений и удобства обслуживания рабочего места.

При проектировании вытяжного зонта приводят схему его размещения под рабочим местом и указывают следующие размеры:

H – расстояние от рабочего места до приёмной части зонта, м;

h – длина вытяжной решетки, м

A – длина до приёмной части зонта, м

Определяется часовой объём вытяжки загрязненного воздуха через зонт по формуле (4.1):

$$L_3 = V_3 \times F \times 3600, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (4.1)$$

где: F – площадь приёмной части зонта, м^2 определяется по формуле (4.2):

$$F = (0,8H + h)(0,8H + b) \quad (4.2)$$

где: b – ширина вытяжной решетки, м

$$F = (0,8 \times 0,5 + 1)(0,8 \times 0,5 + 0,5) = 1,26 \text{ м}^2$$

$$L_3 = 0,5 \times 1,26 \times 3600 = 2268 \text{ м}^3/\text{ч}$$

При расчётной величине L_3 выбирается номер, тип, напор и т.д.

вентилятора.

Вентилятор ВЦ14-46№2: $H = 2,5 \text{ кг/м}^3$; $n = 2850 \text{ об/мин}$.

Подбираем электродвигатель для данного вентилятора:

АИР80В2 мощность 2,2кВт.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, такие как респираторы, должны защищать органы дыхания от газов фреона с помощью фильтра. На данном участке применяем для защиты респираторы ШБ-1 “Лепесток”.

Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.

Нормирование микроклимата на предприятии и участке диагностирования, ремонта и обслуживания автомобильных кондиционеров.

4.2.2 Микроклимат

Микроклимат на рабочем месте в производственных помещениях определяется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

Благоприятные микроклиматические условия на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных.

Параметры микроклимата определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548096. “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”.

Температура воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека и производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что ведет к снижению внимания, вялости. Низкая температура может вызвать переохлаждения организма и стать причиной простудных заболеваний.

Относительная влажность воздуха является оптимальной при 60÷40%.

При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. При пониженной относительной влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Оптимальные нормы микроклимата для участков ремонта (категория работ средней теплотести II б) следующие:

Фактическая.	При замере на участке
--------------	-----------------------

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| - температура 17 ÷ 20 ⁰ С; | 17÷20 ⁰ С; |
| - относительная влажность 60 ÷ 40 %; | 35÷50%; |
| - скорость движения воздуха 0,3 м/с; | 0,35м/с; |

В теплое время года:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| - температура 20÷22 ⁰ С; | 20÷22 ⁰ С; |
| - относительная влажность 60 ÷ 40 %; | 35÷50%; |
| - скорость движения воздуха 0,4 м/с; | 0,5м/с; |

Таким образом данное помещение удовлетворяет требованиям СанПиН.

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена. Вентиляция может быть естественной и механической.

4.2.3 Электробезопасность

Мероприятие по защите обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, пониженное напряжение, заземление и зануление электроустановок; автоматическое отключение; индивидуальную защиту и т. д.

Ограждение токоведущих частей обычно предусматривается конструкцией электрооборудования, наличие этих ограждений в условиях эксплуатации является обязательным.

Пониженное напряжение применяют тогда, когда работающий имеет

длительный контакт с корпусом этого оборудования.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением.

Защитное заземление обеспечивает снижение напряжения между оборудованием, оказавшимся под напряжением и землей до безопасной величины. Конструктивным элементом защитного заземления являются заземлители – металлические проводники, проходящие в земле, и заземляющие проводники, соединяющее заземляемое оборудование с заземлителем.

Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют. Произведем расчет защитного заземления станков участка по ремонту коленчатых валов.

Допустимое сопротивление заземляющего устройства $R=5 \text{ Ом}$

Удельное сопротивление грунта определяется по формуле (4.4):

$$\rho_{расч} = \rho_{изм} \cdot k \quad (4.4)$$

где $\rho_{изм} = 0,85 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ – измеренное удельное сопротивление грунта при $l=5 \text{ м}$ - длина электрода, $d=12 \text{ см}$ – наружный диаметр электрода, $h=0,8 \text{ м}$ – глубина заложения.

$k = 1,4$ – коэффициент учитывающий изменение удельного сопротивления грунта в течении года для I климатической зоны.

$$\rho_{расч} = 0,85 \cdot 10^4 \cdot 1,4 = 1,2 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см} = 120 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя определяем по формуле (4.5).

$$R_o = 0,366 \cdot p \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^3}{d} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot t + 1}{4 \cdot t - 1} \right) / 1 \quad (4.5)$$

$$R_o = 0,366 \cdot 120 \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^3}{12} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot 3,3 + 5}{4 \cdot 3,3 - 5} \right) / 5 = 18,4 \text{ Ом}$$

Количество заземлителей находим по формуле (4.6):

$$n = \frac{R_0}{R \cdot n_3} \quad (4.6)$$

где $n_3=0,77$ – коэффициент использования электрода.

$$n = \frac{18,4}{5 \cdot 0,77} = 5$$

Определяем длину соединительной полосы по формуле (4.7):

$$L_{II} = 1,05 \cdot a \cdot n \quad (4.7)$$

где a – длина одиночного заземлителя

n – количество заземлителей.

$$L_{II} = 1,05 \cdot 5 \cdot 5 = 26,25 \text{ м}$$

Сопротивление растеканию тока с полосы без учета коэффициента использования находим по формуле (4.8):

$$R_{II} = 0,366 \cdot p \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot L_{II}^2}{b \cdot t} \right) / L_{II} \quad (4.8)$$

$$R_{II} = 0,366 \cdot 120 \cdot \left(\lg \frac{26,25^2}{0,04 \cdot 0,8} \right) / 26,25 = 7,75 \text{ Ом}$$

Сечение соединительной полосы 40*4 мм.

Определяем коэффициент использования полосы:

$$n_{II} = 0,74$$

Находим сопротивление растеканию тока группового искусственного заземлителя по формуле (4.9):

$$R = \frac{R_{II} \cdot R_0}{R_{II} \cdot n_3 \cdot n + n_{II} \cdot R_0} = R_{ГР} \quad (4.9)$$

$$R = \frac{7,75 \cdot 18,4}{7,75 \cdot 0,77 \cdot 5 + 0,74 \cdot 18,4} = R_{ГР} = 3,28 \text{ Ом} < 5 \text{ Ом} = R$$

Таким образом, необходимо заложить 5 прутков имеющихся размеров, соединив их полосой длиной 26,25 м, что обеспечит безопасные условия работы на станках.

4.2.4 Защита от шума на предприятии

Шум на производстве неблагоприятно воздействует на работающего,

ослабляя внимание, увеличивает расход энергии, замедляет скорость психических реакций, в результате чего ухудшается качество работы, повышается вероятность несчастных случаев, снижается производительность труда. Предусмотрены на предприятии защита от шума звукоизоляцией ограждающих конструкций, уплотнение притворов окон, дверей, ворот и устройством звука-изолированных кабин для персонала; установкой в помещениях на пути распространения шума звукопоглощающих конструкций и экранов, применением глушителей аэродинамического шума в двигателях внутреннего сгорания и компрессорах. Предусмотрено средства индивидуальной защиты от шума противошумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи.

4.3 Анализ опасных факторов произведенной среды

К опасным производственным факторам на проектируемом рабочем месте относятся:

- пожароопасность;
- механические опасности (движение автомобилей, работа на станках).

4.3.1 Техника безопасности при работе на станках

Пользоваться защитными козырьками и защитными очками.

Находиться по возможности дальше от зоны резания и вращающихся узлов, если по условиям работы их нельзя закрыть кожухами или щитками. Большую опасность представляют вращающиеся валы, оправки, борштанги с выступающими винтами, шпонками и другими деталями. Они способны захватывать одежду работающего у станка.

Нельзя укреплять детали системы охлаждения, дополнительно закреплять деталь, передавать какие-либо предметы над зоной вращения, производить замеры.

Нельзя отвлекаться от наблюдения за работой станка

4.4 Охрана окружающей среды

Под методами охраны окружающей среды от загрязнения отходами, выбросами, сбросами организации мастерской понимают совокупность

технических и организационных мероприятий, которые разрешают свести к минимуму или совсем исключить выбросы в биосферу как материальных, так и энергетических загрязнений.

Технические масла, по сравнению с другими органическими веществами, расходуется гораздо меньше, однако негативного влияния связанных с ними отходов на природу не следует преуменьшать, так как это наиболее распространенный источник техногенного загрязнения. Количество отработавших свой ресурс нефтепродуктов, выливаемых на грунт или в воду, на порядок больше того, что попадает в окружающую среду в результате аварий при добыче, транспортировке и переработке.

Виды переработки моторных масел:

1. Регенерация - Использованное масло восстанавливается путем очистки, служа основой для изготовления смазки. Данный цикл, именуемый регенерацией, можно повторять многократно, и в этом заключается его преимущество.

2. Обезвоживание - Это очистка старого масла с последующим его использованием исключительно как энергоносителя. Приготовленный в итоге материал сжигается, отапливая жилища или обеспечивая теплом промышленную деятельность. Эта операция разовая и не носит характер бесконечного воспроизводства, поэтому не такая прогрессивная. Вместе с тем она позволяет практически из ничего генерировать и сжигать ценное горючее вещество с низкой себестоимостью.

3. Крекинг – одна из наиболее продуктивных перерабатывающих операций. В результате изменения внутреннего строения вещества (а, следовательно, его физических характеристик) на выходе получаем 85 % первоначального количества сырья. Происходит это так. Специальный сосуд заполняется «отработкой», которая затем нагревается и перемешивается. В результате однородная масса перемещается в испаритель, где она сепарируется, а также обезвоживается при помощи вакуума и температуры +110 градусов, избавляясь от посторонних примесей. Образующиеся легкие летучие вещества

конденсируются, сжижаясь до состояния бензина. Полученное масло в крекинговом котле в условиях вакуума и температуры +420 градусов разлагается с разрушением молекулярных структур и связей. Углеводородная субстанция облегчается, превращаясь в печное топливо. Одновременно из котла в виде отходов удаляют так и не распавшиеся высококипящие ингредиенты. В центробежном аппарате производится завершающий этап с удалением нефтешламов и адсорбцией. Печное топливо становится фильтрованным и готовым к применению.

Физико-химические методы утилизации отработанного масла

1. Коагуляция - вызывание и выпадение в осадок микроскопических мусорных крупиц, растворенных в маслянистой жидкости, с использованием целевых препаратов – коагулянтов. Ими служат определенные типы электролитов и другие категории активных веществ, соединений и растворов, размешиваемых в отработанном машинном масле.

2. Адсорбционная очистка - Основана на возможности вещественных частиц собирать загрязняющие продукты посредством впитывающих гранул. Рабочим материалом для них служат естественные ископаемые – цеолит, глина, боксит, а также созданные учеными вещества, такие как силикагель, оксид алюминия, силумин и др.

Ионно-обменная очистка - представляет собой задержку инородных примесей, в растворенном виде распадающихся на ионы. Она реализуется контактно; отработанное масло перколяционно смешивается с частицами ионита величиной 0,3–2 мм во время прохождения масла через ионитовую колонну. В итоге происходит замещение ионов – подвижные «чистые» ионы в кристаллической решетке заменяются «грязными». Для регенерации функции ионитов достаточно прополоскать их растворителем, высушить и активировать 5 %-м раствором каустической соды.

4.5 Чрезвычайные ситуации на производстве

Существуют два основных направления минимизации вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий. Первое заключается

в разработке технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного потенциала современных технологических систем. В рамках этого направления осуществляется тщательный контроль эксплуатационных показателей всех технологических процессов объекта, позволяющий заранее выявить возможный аварийный участок, технические системы снабжаются защитными устройствами – средствами взрыва и пожарозащиты, электро и молниезащиты, и т. д.

Второе направление базируется на анализе возможного развития аварии и заключается в подготовке объекта, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действиям при Ч.С.

Учитывая, что одной из наиболее распространенных причин возникновения Ч.С. является пожар, рассмотрим мероприятия по его предупреждению и ликвидации. Определим степень огнестойкости здания, согласно СН и П 21-01-97 оно имеет степень огнестойкости II – то есть сооружение из трудно сгораемых и негорючих материалов. Затем устанавливаем категорию пожарной опасности объекта, исходя из технологического процесса и типа производства. Производство относится к пожароопасным и имеет категорию Г.

Здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого развертывания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником водоснабжения.

4.5.1 Противопожарная безопасность на участке

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности несут их руководители.

Ответственность за пожарную безопасность отдельных цехов и участков возлагается на начальников соответствующих служб, назначенных приказом руководителя. Таблички, с указанием ответственных за пожарную безопасность, вывешиваются на видных местах.

На участке должно быть:

- 1) Огнетушители пенные - 1 шт.
- 2) Огнетушители углекислотные - 1 шт.
- 3) Ящик с песком - 1 шт.
- 4) Асбестовое или войлочное полотно - 1 шт.
- 5) Ломы - 2 шт.
- 6) Багры – 1 шт.
- 7) Топоры - 1 шт.
- 8) Лопаты - 2 шт.
- 9) Ведра пожарные - 2 шт.

Неисправности, которые могут вызвать искрение, нагревание проводов или короткое замыкание, немедленно устраняются.

Для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения применяют ручные огнетушители. Необходимо помнить, что для тушения огня загоревшихся электроустановок под напряжением нельзя применять химические пенные огнетушители, так как это может привести к поражению электрическим током. Химические пенные огнетушители могут быть использованы только после снятия напряжения с загоревшейся электроустановки.

Тушение пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, производится углекислотными огнетушителями, где в качестве огнегасящего вещества используется углекислота. При подаче такой кислоты на горящий предмет уменьшается концентрация кислорода в воздухе и горящая поверхность сильно охлаждается за счет снятия тепла, расходуемого на испарение твердой углекислоты.

4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно выявленным вредным и опасным факторам для улучшения условий труда персонала предлагается:

- выдать персоналу шумоизолирующие наушники;
- выдать респиратор «лепесток» (ШБ-1) и защитные очки.

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Капитальные вложения в проект

Капитальные вложения при проектировании строительства нового цеха или участка K :

$$K = C_{зд} + C_{об}, \quad (9.1)$$

где $C_{зд}$ – затраты на строительство нового участка, тыс.руб.;

$C_{об}$ – затраты на приобретение оборудования, тыс. руб.;

Затраты на строительство производственного здания $C_{зд}$:

$$C_{зд} = S \cdot C_{стр}, \quad (9.2)$$

где S – размер производственных площадей. $S=23 \text{ м}^2$;

$C_{стр}$ – цена 1 м^2 производственной площади. $C_{стр}=15 \text{ тыс. руб./ м}^2$.

$$C_{зд} = 23 \cdot 15 = 345$$

Таблица 5.1 – Затраты на приобретаемое оборудование

Наименование, Тип, модель / мощность, кВт.	Цена за единицу , руб	Количество, шт.	Общая стоимость, руб
Оборудование RobinAir AC690PRO	235500	1	235500
Набор инструментов модели STELS	6735	1	6735
Верстак слесарный с тисками	13700	1	13700
MS111 MSG Стенд для диагностики компрессора автокондиционера	710000	1	710000
Электропаяльник Belsis BSI0480	1500	1	1500
Аргоная станция TIG-180A DC	18000	1	18000
Шкаф для хранения баллонов с хладагентом	5000	1	5000
Всего затрат на оборудование	-	-	990440

Амортизационные отчисления основных средств

Норма амортизации оборудования составляет 10% в год. Исходя из этого, можно сделать вывод, что сумма амортизационных отчислений оборудования равна 99044 руб.

Норма амортизации здания составляет 6,5 % в год. Исходя из этого можно сделать вывод, что сумма амортизационных отчислений здания равна 631800

Общая амортизация здания и оборудования составляет 730844

Затраты на приобретение оборудования и технологической оснастки определяются в соответствии с их спецификацией на основе сметы единовременных затрат с учетом транспортно-заготовительных расходов (7 – 11 % от затрат на покупку оборудования и оснастки) и строительно-монтажных работ (15 – 20 % от затрат).

$$C_{об} = 990,4 + (990,4 \cdot 0,08) + (990,4 \cdot 0,15) = 1218 \text{ тыс. руб.}$$

$$K = 345 + 1218 = 1563 \text{ тыс. руб.}$$

5.2 Расчет фонда оплаты труда

Расчет фонда рабочего времени приведен в таблице оплаты труда 5.2

Таблица 5.2 – Фонд оплаты труда

Должность	Кол-во	Должностной оклад	Отчисления во внебюджетные фонды	Месячный ФОТ	Годовой ФОТ
Слесарь-ремонтник	1	12000	3600	15600	187200
Механик	1	20000	6000	26000	312000
Техник автомойки	1	10000	3000	13000	156000
Уборщик территории	1	8000	2400	10400	124800
Итого:	4	41000	15000	65000	780000

Из данной таблицы видно, что общая численность рабочих на предприятии - 4 человек, отчисления средств во внебюджетные фонды составляет 30 % , общий годовой фонд оплаты труда равен 780000 рублей.

5.3 Расчет производственных расходов

5.3.1 Затраты на силовую электроэнергию для оборудования, руб/год, рассчитывают по формуле:

$$З_{с.э.э.} = T_p \cdot 12 \cdot Ц_{э.э.} \cdot N \cdot \eta \cdot M \text{ руб.}, \quad (9.3)$$

где: $T_p = 200$ – время работы электрооборудования в месяц, ч;

$Ц_{э.э.} = 3,8$ – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб;

$N = 20\%$ – налог на добавленную стоимость;

$\eta = 0,65$ – коэффициент полезного действия оборудования;

$M = 27$ – средняя суммарная мощность оборудования, кВт;

$$З_{с.э.э.} = 200 \cdot 12 \cdot 3,8 \cdot 0,2 \cdot 0,65 \cdot 27 = 32011 \text{ руб.}$$

5.3.2 Затраты на освещение

Затраты на освещение производственных помещений определяются по приведенной формуле, руб./год:

$$З_{осв} = T_{осв} \cdot 12 \cdot A_{пл} \cdot q \cdot Ц_{э.э.} \text{ руб.}, \quad (9.4)$$

где: $T_{осв} = 100$ – количество времени искусственного освещения, ч/месяц;

$A_{пл} = 230$ – площадь освещаемой мастерской, $м^2$;

$q = 0,015$ – удельный расход электроэнергии на освещение, $кВт / м^2$;

$$З_{осв} = 100 \cdot 12 \cdot 230 \cdot 0,015 \cdot 3,8 = 15732 \text{ руб.},$$

5.3.3 Расходы на текущий ремонт оборудования

На текущий ремонт оборудования принимают сумму в размере 5% от стоимости оборудования, руб:

$$P_{об} = 0,05 \cdot 990440 = 49522 \text{ руб.}, \quad (9.5)$$

5.3.4 Расчет затрат на воду

Затраты на воду для бытовых нужд определяются из расчета 40 литров в смену 70% работающих. Расход воды для производственных нужд, учитывая установленную на участке уборочно-моечных работ систему очистки воды составит 86 л. за смену

$$З_в = \frac{n \cdot 70\% \cdot V \cdot Д_{пэ}}{1000} \cdot Ц_в \text{ руб.}, \quad (9.6)$$

где: $n = 3$ – число основных рабочих, чел;

$C_6 = 120$ – стоимость 1 м^3 воды, руб;

$V = 170$ – объем потребляемой за смену воды, л;

$D_{pe} = 280$ – количество рабочих дней в году;

$$Z_6 = \frac{3 \cdot 0,7 \cdot 170 \cdot 280}{1000} \cdot 120 = 11996 \text{ руб.},$$

5.3.5 Планируемые затраты на прочие расходы

Прочие расходы, принимаем в размере 5% от суммы всех расходов

$$P_{np} = 0,05 \cdot (32011 + 15732 + 49522 + 11996) = 5463 \text{ руб.} \quad (9.7)$$

5.3.6 Затраты на расходные материалы и запчасти

Затраты на расходные материалы (хладагента) определяются по следующей формуле:

$$C_{pm} = H_m \cdot C_m \quad (9.8)$$

где H_m – нормы расхода материалов. Норма расхода хладагента для полной замены в среднем составляет 0,3 кг. Учитывая годовую программу предприятия по замене хладагента можно сделать вывод, что для замены хладагента по годовой программе требуется 13 кг материала. Исходя из этого, принимаем $H_m = 13$;

C_m – цена основных материалов (хладагента) по прейскуранту или договору. Планируется закупать хладагент R134A по оптовой рыночной цене 5540 руб. за 13 кг. Тогда цена 1 кг материала составит 923 руб/кг.

$$C_{pm} = 13 \cdot 5540 = 72020 \text{ руб.}$$

Затраты на запасные части в данной работе рассчитываются по годовой программе тех или иных операций, выполняемых на СТО:

$$C_{zc} = H_{zc} \cdot C_{zc}, \quad (9.9)$$

где H_{zc} – норма расхода запасных частей, шт. Определяется по годовой программе выполняемой операции.

C_{zc} – цена запасных частей по прейскуранту или договору, руб/ед.

$$C_{zc1} = 40 \cdot 500 = 20000 \text{ руб.}$$

$C_{342} = 40 \cdot 340 = 13600 \text{ руб};$
 $C_{343} = 40 \cdot 380 = 15200 \text{ руб};$
 $C_{344} = 20 \cdot 650 = 13000 \text{ руб};$
 $C_{345} = 20 \cdot 750 = 15000 \text{ руб};$
 $C_{346} = 20 \cdot 850 = 17000 \text{ руб};$
 $C_{347} = 20 \cdot 950 = 19000 \text{ руб};$
 $C_{348} = 40 \cdot 450 = 18000 \text{ руб};$
 $C_{349} = 40 \cdot 500 = 20000 \text{ руб};$
 $C_{3410} = 40 \cdot 550 = 22000 \text{ руб};$
 $C_{3411} = 40 \cdot 600 = 24000 \text{ руб};$
 $C_{3412} = 20 \cdot 2000 = 40000 \text{ руб};$
 $C_{3413} = 40 \cdot 800 = 32000 \text{ руб};$
 $C_{3414} = 15 \cdot 800 = 12000 \text{ руб};$
 $C_{3415} = 40 \cdot 3 = 120 \text{ руб};$
 $C_{3416} = 100 \cdot 7 = 700 \text{ руб};$

Таблица 5.3 Затраты на материалы и запчасти

№	Наименование материалов и запасных частей	Норма расхода, ед	Цена, руб./ед.	Сумма, руб
1	2	3	4	5
Метариалы				
1	Хладагент R134A	13	5540	72020
Ремонт и обслуживание автокондиционеров				
1	Припой алюминий+медь	40	500	20000
2	Фитинг O-Ring 8 мм (G6) 180° с гайкой и заправочным портом	40	340	13600
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5
3	Фитинг O-Ring 10 мм (G8) 180° с гайкой и заправочным портом	40	380	15200
4	Шланг 8 мм (G6) Galaxy тонкостенный Малайзия	20	650	13000
5	Шланг 10 мм (G8) Galaxy тонкостенный Малайзия	20	750	15000
6	Шланг 13 мм (G10) Galaxy тонкостенный Малайзия	20	850	17000
7	Шланг 16 мм (G12) Galaxy тонкостенный Малайзия	20	950	19000
8	Трубка алюминиевая 6 мм	40	450	18000
9	Трубка алюминиевая 8 мм	40	500	20000
10	Трубка алюминиевая 10 мм	40	525	21000
11	Трубка алюминиевая 13 мм	40	550	22000
12	Жидкость для очистки радиатора ALUBRIGHT	20	1500	30000
13	Жидкость для промывки	40	800	32000
14	Жидкость ультрафиолетовая	15	800	12000
15	Замена золотников	40	3	120
16	Замена уплотнительных колец	100	7	700
Итого		-	-	340640
Транспортно-заготовительные расходы – 3%		-	-	10219
Всего		-	-	350859

Таблица 5.4 Калькуляция себестоимости

№ п/п	Статьи расходов	Сумма
1	2	3
1	Затраты на строительство и покупку оборудования	1563000
2	Основная зарплата рабочих годовая	780000
3	Амортизационные отчисления	730844
4	Затраты на силовую электроэнергию	32011
5	Затраты на освещение	15732
6	Затраты на ремонт оборудования	49522
7	Затраты на воду	11996
8	Отчисление во внебюджетные фонды	15000
9	Затраты на материалы и запчасти	350859
10	Прочие расходы	5463
Всего		3554427

5.4 Основные экономические показатели деятельности

Выручка от реализации услуг.

Выручка от реализации услуг, оказываемых на СТО

$$B = \sum N_i \cdot C_i \quad (9.10)$$

N_i – годовая программа по видам выполняемых работ;

C_i – цена реализации каждой работы. Складывается из цены на материалы и цены выполнения работ.

Таблица 5.5 – Стоимость выполняемых работ

№	Операция	Годовая программа N_i	Стоимость материалов C_m , руб.	Стоимость работы C_p , руб
1	2	3	4	5
1	Заправка хладагента	215	5540	2700
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5
2	Ремонт радиатора	130	550	5000
3	Замена труб	30	550	4000
4	Ремонт-компрессора кондиционера	111		10000
5	Замена уплотнительного кольца	97	7	50
6	Промывка системы	97	800	1000
7	Диагностика на утечку	80	800	1000
8	Замена золотников	30	3	50
9	Замена шлангов	39	950	2000
10	Замена фитингов	35	380	500

$$Ц1 = 5540 + 2700 = 8240 \text{ руб};$$

$$Ц6 = 800 + 1000 = 1800 \text{ руб};$$

$$Ц2 = 550 + 5000 = 5550 \text{ руб};$$

$$Ц7 = 800 + 1000 = 1800 \text{ руб};$$

$$Ц3 = 550 + 4000 = 4550 \text{ руб};$$

$$Ц8 = 3 + 50 = 53 \text{ руб};$$

$$Ц4 = 10000 \text{ руб};$$

$$Ц9 = 950 + 2000 = 2950 \text{ руб};$$

$$Ц5 = 7 + 50 = 57 \text{ руб};$$

$$Ц10 = 380 + 500 = 880 \text{ руб},$$

$$B = 215 \cdot 8240 + 130 \cdot 5550 + 30 \cdot 4550 + 111 \cdot 10000 + 97 \cdot 57 + 97 \cdot 1800 + 80 \cdot 1800 + \\ + 30 \cdot 53 + 39 \cdot 2950 + 35 \cdot 880 = 4211169$$

Выручка от реализации услуг составляет 4211169 рублей в год.

Рентабельность производства определяется по формуле:

$$P = \frac{Ц - C}{C} \cdot 100, \quad (9.11)$$

где: Ц – цена реализации Ц=4211169 руб;

С – себестоимость. С=3554427 руб.

$$P = \frac{4211169 - 3554427}{3554427} \cdot 100 = 18,4$$

Валовая прибыль за год:

$$П_{вал} = Ц - C, \quad (9.12)$$

$$П_{вал} = 4211169 - 3554427 = 656742 \text{ руб.},$$

Чистая прибыль:

$$\Pi_{\text{чист}} = \Pi_{\text{вал}} - \Pi_{\text{вал}} \cdot N, \quad (9.13)$$

где N – налог на прибыль(24%) + налог на имущество(2%)

$$\Pi_{\text{чист}} = 656742 - 656742 \cdot 0,26 = 485989,08 \text{ руб.}$$

5.5 Оценка экономической эффективности

Срок окупаемости проекта рассчитывают по формуле:

$$T = \frac{K}{\Pi_{\text{чист}}} \text{ лет,} \quad (9.14)$$

где K – суммарные инвестиции в проект 1563000 рублей;

$$T = \frac{1563000}{485989,08} = 3,2 \text{ года.}$$

Срок окупаемости затрат на постройку производственного корпуса и затрат на приобретение необходимого оборудования составит 3,2 года.

Все основные технико-экономические показатели показаны таблице 6.

Таблица 5.6 Основные технико-экономические показатели

Наименование	Сумма, руб.
Выручка от реализации услуг	4211169
Ф.О.Т годовой	780000
Себестоимость	3554427
Суммарные инвестиции в проект	1563000
Амортизационные отчисления	730844
Прибыль валовая	656742
Прибыль чистая	485989,08
Рентабельность	18,4%
Срок окупаемости	3,2 года

Заключение

Проведенные выше расчеты подтверждают целесообразность проведения данных мероприятий на ремонтном участке. Механизация работ приведет к повышению производительности и качества выполнения работ. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений 3,2 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей выпускной квалификационной работе были предложены мероприятия по совершенствованию организации работ на ремонтном участке СТО «ЮТИ» г. Юрга.

В первой главе настоящей работы приведен технико-экономический анализ деятельности СТО «ЮТИ» г. Юрга.

Проведенное исследование показало, что необходимо менять структуру предприятия, осуществить механизацию работ. Предприятие нуждается в квалифицированных рабочих и новейшем оборудовании.

Для продления срока службы автомобильного кондиционера необходимо совершенствовать и обновлять производственно-техническую базу, рационально внедрять новое технологическое оборудование, повышать квалификацию и профессионализм рабочих.

Для решения вопроса о рациональном внедрении оборудования в данном проекте предлагается: повысить эффективность работ, путем подбора и оптимальной расстановки технологического оборудования и совершенствования технологических процессов.

В технологической части был произведен расчёт количества рабочих постов, штатных рабочих.

В конструкторской части спроектирован ключ для тугосидящих болтов. Данное оборудование позволит снизить трудоемкость выполняемых работ.

В разделе по социальной ответственности проведен анализ условий труда, опасных и вредных производственных факторов на СТО «ЮТИ». Произведен расчет искусственной вентиляции.

В финансовом менеджменте была произведена оценка эффективности предложенных решений путем определения срока окупаемости данного проекта, что свидетельствует о целесообразности принятых решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Домке Э. Р. Артемов И. И., Балакшин А. Б., Грабовский А. А., Пшеничный О. Ф., Шаронов Г. И. Курсовое и дипломное проектирование: методика и общие требования: Учебное пособие. - Пенза: ПГУАС, 2003. - 227с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.2.- 6-е., изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. 584с.
3. Афанасьев Л.Л. Колясинский Б.С. Гаражи и станции технического обслуживания. – М.: Транспорт, 2002. 192 с.
4. Методические указания к выполнению раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы для студентов направления 38.03.02 «Менеджмент» и 38.03.01 «Экономика»/ сост.: Н.В.Черепанова; Томский политехнический университет. –Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. –21с.
5. Напольский Г.М. Зенченко В.А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей. Уч. Пособие. МАДИ (ТУ)- М. 2005- 82 с.
6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для студ. техн. спец вузов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. 496с. Леликов О.П.
7. Напольский Г. М. Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд. переработанное и дополненное. М.: Транспорт, 2003. – 271 с.
8. Российская автотранспортная энциклопедия: Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Том 3—М.: РООИП, 2000-456с.
9. Карев В.Ф. Экономические расчеты в дипломном проектировании. Методические указания к дипломному проектированию. - ХГТУ, 2002. - 24с.
10. Шариков Л.П. Охрана труда в малом бизнесе. Металлообработка: практ. пособие / Шариков Леонид Прокопьевич. - М.: Альфа-Пресс, 2009 .- 248с.

11. Кузнецов Е. С., Воронов В. П., Болдин А. П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей.. – М.: Транспорт, 2003. – 413 с.
12. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 31 августа 2007 г. N 569 «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда») [Электронный ресурс] - Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
13. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы. [Электронный ресурс] - Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
14. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. [Электронный ресурс] - Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».