

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Совершенствование технологического процесса диагностики автомобилей в условиях СТО "Штурм" г.Юрга

УДК 629.3.083(517.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ЮТИ	Проскоков Андрей Владимирович	К.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ЮТИ	Проскоков Андрей Владимирович	К.т.н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ	Телипенко Елена Викторовна	К.т.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ	Деменкова Лариса Геннадьевна	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП Агроинженерия	Проскоков Андрей Владимирович	К.т.н., доцент		

Юрга – 2021 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код	Результат освоения ООП*
P1	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной профессиональной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации профессиональной деятельности
P3	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.
P4	Демонстрировать знания 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.
P5	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.
P6	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
P7	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, 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 предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, 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.

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

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Проскоков А.В.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек

Тема работы:

Совершенствование технологического процесса диагностики автомобилей в условиях СТО «Штурм»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 32-109/с от 01.02.2021г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

18 июня 2021 г.

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>	<ol style="list-style-type: none">1. Производственно-технические данные предприятия.2. Схема генерального плана3. Планировка главного производственного корпуса.4. 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>	<ol style="list-style-type: none">1. Аналитический обзор по теме ВКР.2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятий и подбор оборудования участка.3. Конструкторская часть. Разработка стенда для диагностирования4. Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.5. Социальная ответственность.

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Техничко-экономическое обоснование проекта (2 листа А1). 2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1). 3. Технологическая планировка участка для ремонта предпусковых нагревателей (1 лист А1). 4. Конструкция стенда для ремонта предпусковых нагревателей (2 листа А1). 5. Технологическая карта ремонта предпусковых нагревателей (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).</p>
---	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Тилепенко Елена Викторовна (для гр. 10Б71)
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г.

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
доцент	Проскоков А.В.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек

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

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

<p>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</p>	<p>1. Стоимость приобретаемого оборудования 13 819 515 руб Фонд оплаты труда годовой 5229048 руб 3) Производственные расходы 330000руб</p>
<p>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</p>	<p>- нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Организовать пост диагностики топливной аппаратуры.
2. Разработать стенд для проверки электробензонасосов.
3. Произвести экономическую оценку проведенных работ.
4. Проработать мероприятия по охране труда. Рассчитать пожарные извещатели.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Смета затрат на ремонт и восстановление балансира

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Сапрыкина.Н.А	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек

Институт	ЮТИ ТПУ		
Уровень образования	Бакалавр	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования)</i>	<p>Суммарная площадь помещения 530 м². Ширина 4 м. Длина 6 м, высота 6 м. Стены производственного корпуса из белого кирпича, пол бетонный, потолок выполнен из сэндвич-панелей.</p> <p>При анализе условий труда на рабочем месте мастера по диагностике выявлены следующие вредные производственные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вредные вещества в воздухе рабочей зоны (выхлопные газы); - неудовлетворительное освещение; - микроклимат; - шум; - вибрация.
--	--

<i>I. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i>	<p>ГОСТ 12.1.005-88 Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.</p> <p>ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</p> <p>ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности..</p> <p>ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования.</p> <p>ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.</p> <p>ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.</p> <p>СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-</p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<p>Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата. Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); <p>электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты); <p>пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</p>	<p>Защита от запыленности и загазованности воздуха Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); <p>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	<p>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</p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС на объекте; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; <p>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</p>	<p>Безопасность при возникновении ЧС</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; <p>организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</p>	<p>Контроль за выполнением требований безопасности</p>
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	<p>-</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Проскоков А.В.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Таалайбек уулу Нуртилек		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 88 страниц машинописного текста, 18 таблиц, 47 формул. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 26 источников. Графический материал представлен на 6 листах формата А1.

Ключевые слова: электробензонасос, планировка, текущий ремонт, машинный двор, технологический процесс, диагностика, состояние автомобиля, посты диагностики, планирование, технологическое оборудование, конструкция, технологические расчеты, ТО.

В аналитической части приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты для организации работ на посту диагностики топливной аппаратуры в СТО «Штурм» г. Юрга.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлен стенд для диагностики электробензонасосов.

В экономической части рассчитаны общеэксплуатационные затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

ABSTRACT

The final qualifying work consists of 88 typewritten pages, 18 tables, 47 formulas. The presented work consists of five parts, the amount of literature used is -26 sources. Graphic material is presented on 10 sheets of A1 format.

Key words: electric fuel pump, layout, current repair, engine yard, technological process, diagnostics, vehicle condition, diagnostic posts, planning, technological equipment, design, technological calculations, maintenance.

In the analytical part, the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the topic of the final work are given.

In the technological part, the necessary calculations are presented for the organization of work at the post of diagnostics of fuel equipment in the service station "Shturm" in Yurga.

In the design part of the final qualifying work, a stand for diagnostics of electric petrol pumps is presented.

In the economic part, the total operating costs for maintenance and repairs at the enterprise are calculated.

In the section " Social responsibility", dangerous and harmful factors are identified, as well as measures to eliminate them.

Содержание

Введение	13
1 Расчеты и аналитика расчет аналитики	15
2.1 Обоснование мощности СТО	24
2.2 Исходные данные	25
2.3 Расчет годовых объемов работ	25
2.4 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения	27
2.5 Расчет численности рабочих	28
2.6 Расчет числа постов	.. 29
2.7 Расчет числа автомобиле мест ожидания и хранения	31
2.8 Определение общего количество постов и автомобиле –мест проектируемого СТО	32
2.9 Определение состава и площадей помещений	32
2.10 Расчет площади территории	33
2.11 Выбор оборудования и инструмента для СТО	34
3 Результат проведенного исследования	39
3.1 Анализ существующих конструкций	39
3.1.1 Установка для очистки топливных систем автомобилей КС -120	39
3.1.2 Прибор для измерения давления топлива ИД-1	42
3.2. Описание и работа стенда для диагностики ЭБН	43
3.2.1 Назначение	43
3.2.2 Техническая характеристика	44
3.2.3 Состав изделия	44
3.2.4 Устройства и работа	45
3.2.5 Расчет внутреннего диаметра гидролиний скоростей движения жидкости	47
3.2.6 Средства измерений, инструмент и принадлежности	48
3.3 Использования по назначению	51
3.3.1 Монтаж	51

3.3.2 Подготовка к использованию	52
3.3.3 Использования стенда	52
3.4 Техническое обслуживания	53
3.4.1 Общие требования	53
3.4.2 Порядок технического обслуживания	54
3.5 Технологический раздел	54
3.5.1 Проверка максимального давления ЭБН	54
3.5.2 Проверка работы обратного клапана ЭБН	55
3.5.3 Проверка производительности ЭБН	55
3.5.4 Проверка силы тока при создании максимального давления ЭБН	56
4 Экономическая оценка проектных решений	60
4.1 Расчет доходов от деятельности СТО	60
4.2 Планирование себестоимости реализации услуг СТО	62
4.3 Определение величины налоговых выплат и прибыли	70
4.4 Расчет точки безубыточности СТО «Штурм»	71
4.5 Оценка технико-экономических показателей зоны диагностики	73
4.5.1 Расчет капитальных вложений	73
4.5.2 Расчет текущих затрат участка диагностики	73
4.5.3 Расчет прибыли участка диагностики	75
5 Социальная ответственность	76
5.1 Описание рабочего места мастера по диагностике	76
5.2 Анализ вредных факторов	77
5.2.1 Загазованность	77
5.2.2 Освещение	78
5.2.3 Микроклимат	79
5.2.4 Шум на рабочем месте мастера по диагностике	79
5.2.5 Вибрация на рабочем месте мастера по диагностике	80
5.3 Анализ опасных факторов на рабочем месте мастера по диагностике	81
5.3.1 Пожарная опасность	81

5.3.2	Опасность поражения электрическим током	81
5.3.3	Механические опасности на рабочем месте мастера по диагностики	82
5.4	Охрана окружающей среды	83
5.5	Чрезвычайные ситуации на производстве	83
5.6	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	84
5.7	Выводы по главе	86
	Заключение	87
	Список использованных источников литературы	88

Введение

Автомобильный транспорт является наиболее массовым видом транспорта, эффективным и удобным при перевозках грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния. Экономичная и эффективная работа автомобильного транспорта обеспечивается рациональным использованием парка подвижного состава. Для развития транспорта необходимо техническое перевооружение, развитие производственно-технической базы автомобильного транспорта. Существенное значение в решении этой задачи отводится теории, методике, практике проектирования автотранспортных предприятий. Для освоения новых моделей автомобилей нужны качественно новые предприятия. Возникает задача реконструкции существующей базы для улучшения использования имеющегося производственных площадей. Эта задача должна решаться за счет внедрения прогрессивных форм и методов ТО и ТР подвижного состава, использования современных средств диагностики, гаражного оборудования, научной организации труда, рациональных планировочных решений зон ТО и ТР, ремонтных участков и зданий предприятия.

Эту многостороннюю задачу на практике приходится решать инженерно-техническим работникам. Для поддержания автомобильного парка в технически исправном состоянии, необходимо применение сложных технических средств обслуживания, совершенствование технологии и организации работ, резкого повышения производительности труда ремонтных рабочих, повышение их квалификации и овладение смежных специальностей. Затраты и потери от простоев неисправных автомобилей могут быть уменьшены путем механизации и автоматизации производственных процессов, а также совершенствования организации управления производством.

В настоящее время большинство автомобилей снабжены электронными системами впрыска топлива. Одной из важнейших систем

автомобиля является система питания двигателя, поэтому важно наличие оборудования для диагностики топливной системы. В настоящее время эта услуга пользуется широким спросом. Для работы с таким оборудованием должны быть высококвалифицированные специалисты на станции технического обслуживания, соответствующие условия труда, например, правильно выбранный режим работы, рационально размещенное оборудование, наличие необходимого инструмента и приспособлений.

Целью данного дипломного проекта является совершенствование технологических процессов так как на участке диагностики и внедрение оборудования для проверки электробензонасосов автомобилей, которые соответствуют современным требованиям и требованиям будущего, так как требования надежности и безопасности автомобиля повышаются с каждым годом, и вследствие этого работа автотранспорта не стоит на месте.

С увеличением пробега автомобилей с начала эксплуатации – снижает затраты на содержание, на ТО и ТР, уменьшает простои, повышает производительность перевозок при снижении их себестоимости, уменьшаются расходы на ГСМ. Важным условием высокой производительности труда ремонтных рабочих, является улучшение его организации на рабочих местах, оснащение рабочего места средствами и предметами труда, улучшение условий труда и отдыха, а также высокая заработная плата. Задачами организации и улучшения работ по обслуживанию автомобилей в СТО «Штурм» стоят на приоритетном уровне, что и описывается в дальнейшем.

1. Расчет аналитики

Одной из основных задач экономической деятельности СТО является получение прибыли и постоянное её наращивание. Это достигается путём совершенствования технологических процессов на участках, снижением трудовых затрат на выполнение операций по ТО и ремонту автомобилей, внедрением оборудования, позволяющим выполнять новые виды работ.

Около 40 % автомобилей оснащены электронными системами впрыска топлива. Двигатели с системой впрыска топлива являются наиболее экономичными и экологичными по сравнению с карбюраторными. С каждым годом наблюдается рост процентного отношения автомобилей с электронными системами впрыска по отношению к автомобилям оснащенных карбюраторными системами питания. Характер развития систем питания автомобилей, выпускаемых автомобильной промышленностью мира представлен на рисунке 1.1

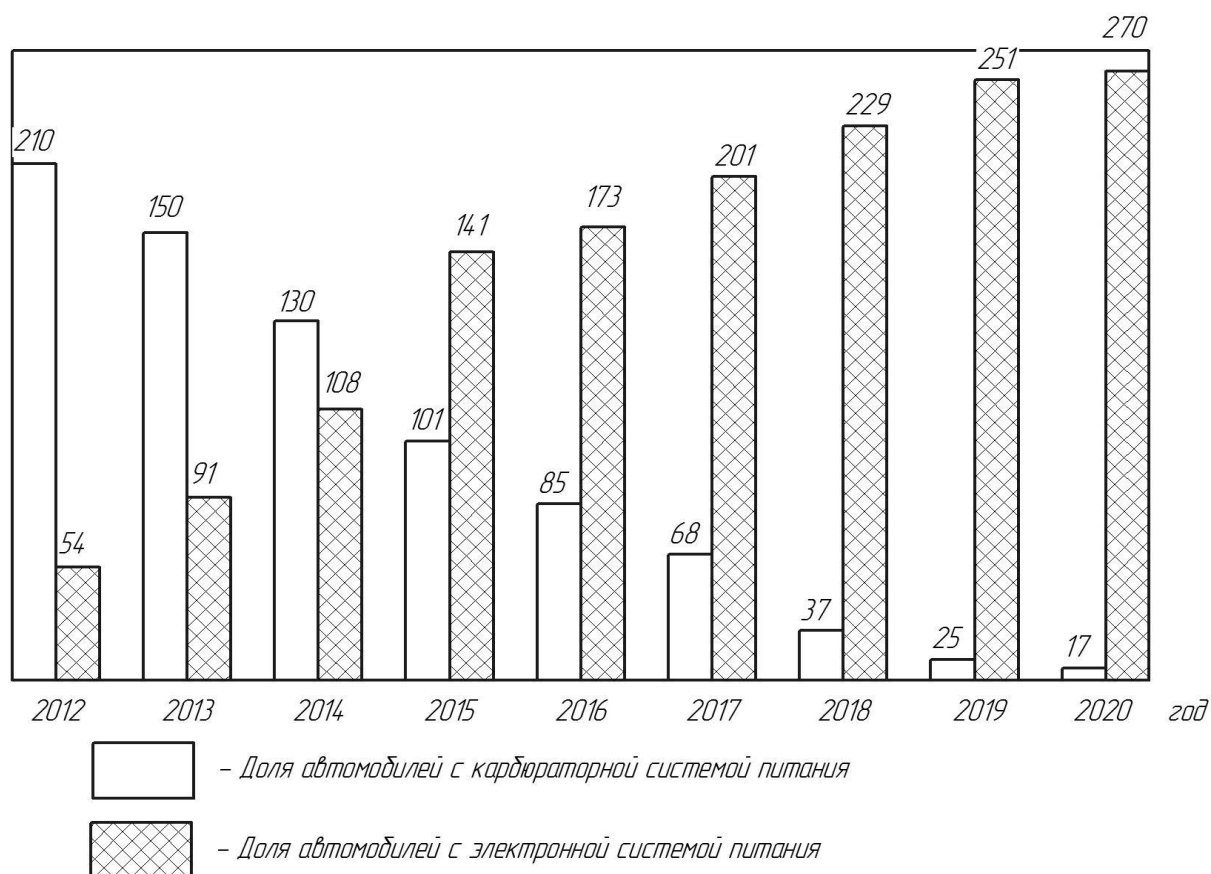


Рисунок 1.1 - Доля автомобилей с различными типами топливных систем по годам

Для того, чтобы определить на каких именно участках СТО необходимо совершенствовать технологический процесс был произведен анализ неисправностей обслуживаемых автомобилей.

Распределение неисправностей и отказов по системам и агрегатам автомобилей представлено на рисунке 1.2

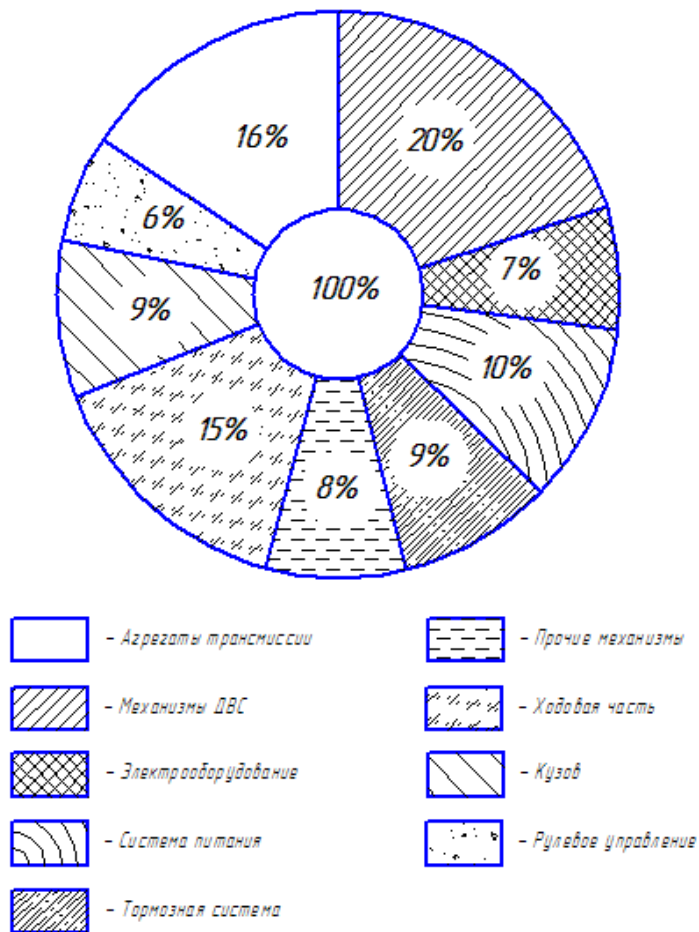


Рисунок 1.2 - Распределение неисправностей по системам и агрегатам автомобилей (по данным предприятия).

Так как на предприятии СТО Штурм проводятся в основном работы по диагностики агрегаты трансмиссии и механизмы ДВС, и меньше всего уделено внимания системе питания. Я буду рассматривать в данном дипломном проекте систему питания так как на предприятии низкий уровень обслуживания.

Несмотря на то, что большинство отказов приходится на механизмы двигателя и агрегаты трансмиссии, значительную долю суммарной трудоемкости составляют работы по ремонту системы питания.

Оказание услуги по ремонту систем впрыска бензина, устанавливаемых на автомобили отечественного и иностранного производства автомобильных заводов и концернов Японии, Германии, США, является востребованной и актуальной на сегодняшний день. Стремительно возрастает количество автомобилей, оснащенных двигателями с электронным впрыском бензина. Это легковые автомобили, а также микроавтобусы полной массой менее 3,5 тонн.

В данном дипломном проекте рассматривается совершенствование технологического процесса диагностики автомобилей, ТО и ремонта систем впрыска бензина на станции технического обслуживания «Штурм» г. Юрга.

Проанализировав отказы и неисправности систем питания автомобилей оснащенных электронным впрыском топлива, была составлена диаграмма. Распределение отказов и неисправностей представлено на рисунке 1.3

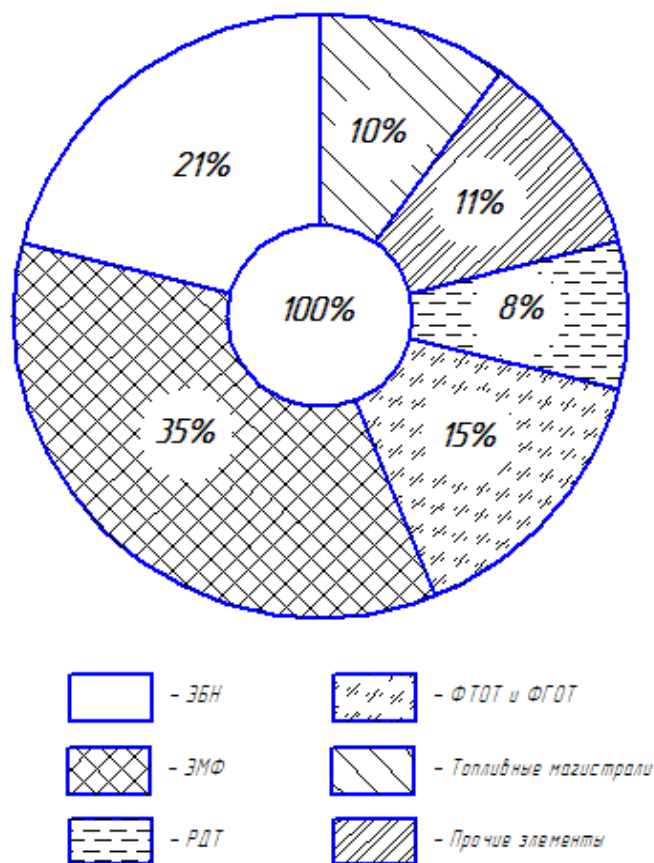


Рисунок 1.3 - Распределение отказов системы питания автомобилей с впрыском топлива (по данным предприятия).

Из диаграммы видно, что большинство отказов связано с выходом из строя топливного электроприводного насоса. Отказ насоса напрямую оказывает влияние на работоспособность автомобиля в целом, а именно невозможность его эксплуатации из-за невозможности запуска двигателя. Поэтому важную роль играет определение исправности электробензонасоса с последующей возможностью его ремонта. В настоящее время пост диагностики СТО «Штурм» г. Юрги не оборудован специализированным оборудованием для диагностирования электробензонасоса, и о его работоспособности можно судить, только по косвенным признакам, а ремонт заключается заменой его новым.

При внедрении специализированного стенда для диагностики ЭБН можно будет в полной мере проверять все параметры его работы и оценить состояние деталей, из которых он состоит.

На диаграмме представленной на рисунке 1.4 показаны основные неисправности составных частей ЭБН

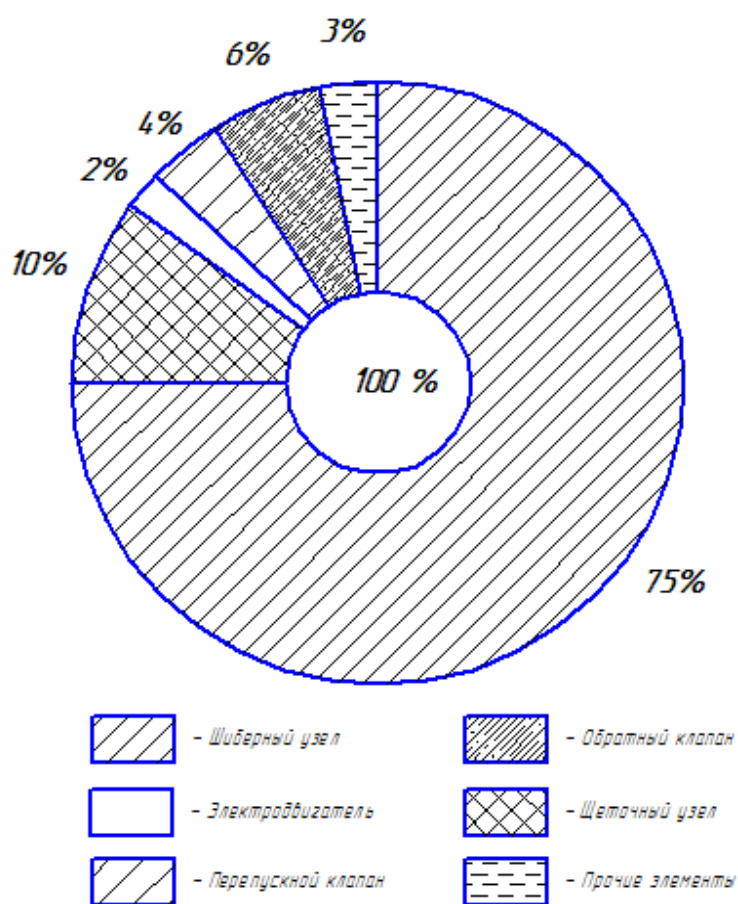


Рисунок 1.4 – Распределение неисправностей ЭБН по узлам.

Из диаграммы видно, что электродвигатель насоса отказывает крайне редко, объясняется это тем, что он работает в режиме интенсивного охлаждения бензином, а также постоянно им промывается. Чаще всего выходит из строя центробежный шиберный гидронагнетатель. За счет перетирания мельчайших твердых частиц, которые попадают в бензобак вместе с бензином, трущиеся части нагнетателя (ротор, статор, донце, крышка и ролики) со временем значительно изнашиваются. Причина такой неисправности заключается в естественном старении насоса и долгое время

отчетливо не проявляется. Она может быть обнаружена только на специальном проверочном стенде по падению производительности и развиваемого давления на закрытом выходном штуцере. На работе автомобиля начальное старение бензонасоса сказывается в виде потери приемистости и в виде перебоев работы ДВС в переходных режимах. При значительном износе бензонасоса давление в системе питания может упасть настолько, что ДВС перестает запускаться.

Подшипники скольжения электробензонасоса и его клапаны редко изнашиваются раньше трущихся деталей нагнетателя, поэтому главной причиной нарушения нормальной работы электробензонасоса является износ трущихся частей гидронагнетателя.

Из всего вышперечисленного видно, что для качественной диагностики электробензонасосов необходим специализированный стенд, который позволит проверять работоспособность и производительность насосов снятых с автомобиля, и появится возможность определить неисправность с последующим ремонтом.

Новизна данной услуги определяется ее специализацией и направленностью на выполнение конкретных работ, что позволяет повысить качество ремонта. Восстановление эксплуатационных параметров насоса, восстановление работоспособности других узлов системы впрыска топлива, для владельцев автотранспортных средств является наиболее выгодным в финансовом плане, чем приобретение новых. Экономия от восстановления узлов находящихся в эксплуатации составляет до 80%. А значит, интерес потребителей к услуге обеспечен. Данная услуга будет оказываться как физическим лицам, так и юридическим. Для обеспечения конкурентного преимущества при оказании услуги важным аспектом выступает, прежде всего, высокое качество восстановления узлов, обеспечивающих им послеремонтный ресурс, близкий к ресурсу новых. На основании статистических данных и их анализа делаем вывод о желательности освоения услуги по диагностике, ТО и ремонту систем впрыска бензина.

Кроме того, при выполнении ремонта электрообзонасосов на станции накапливается "обменный парк" деталей, бывших в употреблении, но еще пригодных к работе. Следовательно появляется возможность ремонта без затрата на приобретение новых деталей.

Коммерческий успех при оказании данной услуги будет заключаться в отсутствии сильных конкурентов и специализированной направленностью данной услуги.

В процессе сегментации рынка делается большой упор на владельцев, имеющих в собственности автомобили иностранного производства, оснащенные двигателями с электронной системой впрыска топлива.

Сегмент юридических лиц представляют собой предприятия, имеющие на своем балансе легковые автомобили и автобусы особо малого класса, оснащенные двигателями с ЭСВТ. Принцип сегментации для данных предприятий осуществляем по сфере деятельности, месту нахождения, структуре и количеству подвижного состава, наличием ремонтной базы.

На основании рассмотренного сегмента, как владельцев личного транспорта, так и предприятий делаем вывод о том, что среди владельцев личного транспорта приоритетным потребителем услуги будут частные лица, содержащие в личном пользовании легковые автомобили и автобусы особо малого класса, оснащенные двигателями с ЭСВТ. Качественное выполнение услуги по диагностике, ТО и ремонту систем впрыска бензина при оптимальной цене позволит привлечь владельцев автомобилей данного типа. Среди юридических лиц приоритетными потребителями будут службы такси и маршрутные автобусы малого класса.

Рассмотрим количество отказов систем питания с впрыском топлива в том числе по причине выхода из строя ЭБН по месяцам года. Данные приведены на рисунке 1.5

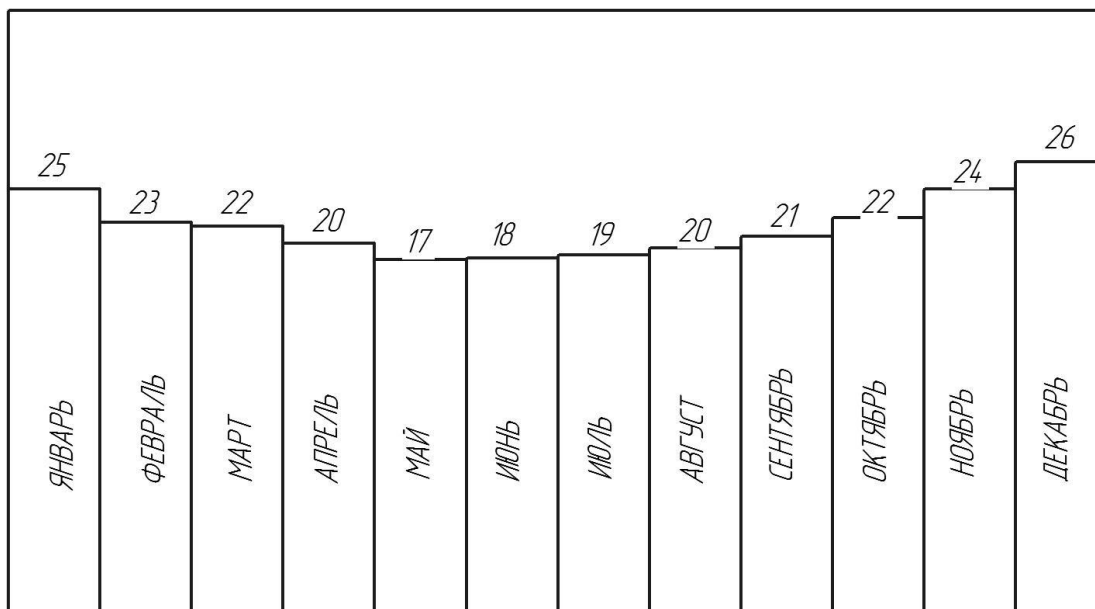


Рисунок 1.5 - Количество отказов системы питания по месяцам года (по данным предприятия).

На основании этого делаем вывод о нестабильности реализации услуги в течение года, максимальное количество реализуемой услуги приходится на месяцы ноябрь и декабрь. Это объясняется тем, что в ноябре и декабре происходит снижение температуры воздуха, наблюдаются сильные перепады температур, интенсивность попадания воды в систему питания двигателя, из которой образуются кристаллообразные частицы льда. Эти кристаллики совместно с твердыми частицами, попадая в жернова бензонасоса, истирают и даже надирают стенки статора, ротора, а также поверхности роликов нагнетателя до образования на них глубоких раковин. При этой неисправности бензонасос начинает работать с повышенным шумом. Поэтому количество отказов системы питания в осенне-зимний период будет максимальным, а, следовательно, количество оказываемой услуги в эти месяцы будет большим, чем в другие месяцы.

В настоящее время в городе и ближайших населенных пунктах нет достаточно оборудованного СТО, имеющего лицензию и достойного качества обслуживания потребителя.

В связи со всем вышеперечисленным сформулированы проблема, цель и задачи дипломного проекта.

ПРОБЛЕМА: Недостаточный уровень развития обслуживания и ремонта двигателей с впрыском топлива

ЦЕЛЬ: Совершенствование технологического процесса диагностики автомобилей в условиях СТО “Штурм” г. Юрга

ЗАДАЧИ:

1. Организовать пост диагностики топливной аппаратуры.
2. Разработать стенд для проверки электробензонасосов.
3. Произвести экономическую оценку проведенных работ.
4. Проработать мероприятия по охране труда. Рассчитать пожарные извещатели.

2. Расчеты и аналитика

2.1 Обоснование мощности СТО

Отличительной особенностью технологического расчета станций технического обслуживания является то, что заезды автомобилей на СТО для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. Поэтому в технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с мощностью СТО.

Учитывая, что часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, то коэффициент, учитывающий число владельцев пользующихся услугами СТО принимаем равным 0,75.

Учитывая, что часть автомобилей обслуживается и ремонтируется существующими станциями, число легковых автомобилей, владельцы которых хотят проводить ТО и ТР на СТО. Но существующие СТО не позволяют проводить работы по всем маркам автомобилей.

Таблица 2.1 - Обоснование мощности СТО

№	Наименование показателей	Обозначение	Количество
1	Число легковых автомобилей подлежащих диагностике в год, штук	N'	37000
2	Число обслуживаемых на СТО автомобилей(расчет.), а/м	N	27750
3	Коэффициент учитывающий число владельцев автомобилей пользующихся услугами СТО	K	0,75

2.2 Исходные данные

Таблица 2.2 – Исходные данные

№	Параметры	Обозначение	Количество
1	Годовое количество условно обслуживаемых на станции, а/м	$N_{\text{СТО}}$	1500
2	Количество автомобилезаездов в год	d	2
3	Среднегодовой пробег автомобиля, км	L_{Γ}	8500
4	Число рабочих дней в году	$D_{\text{раб.г.}}$	365
5	Продолжительность смены, ч	$T_{\text{см}}$	7
6	Число смен	C	2

2.3 Расчет годовых объемов работ

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах):

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t / 1000,$$

где $T_{\text{об}}$ – трудоемкость ТО и ТР СТО, чел-ч.;

$N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей обслуживаемых СТО в год, а/м;

($N_{\text{СТО}} = 1500$ по данным СТО “Штурм”)

L_{Γ} – среднегодовой пробег автомобиля, км;

t – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-ч /1000 км .

$$T_{\text{ТО-ТР}} = 1500 \cdot 8500 \cdot 2,7 / 1000 = 34425 \text{ чел-ч.},$$

Годовой объем уборочно-моечных работ

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{з.УМР}} \cdot t_{\text{УМР}}, \text{ где}$$

$N_{\text{з.УМР}}$ - число заездов в год на УМР;

$t_{\text{УМР}}$ - средняя трудоемкость УМР (ср. класс = 2,5)

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются как самостоятельный вид услуг, поэтому число заездов определяется по формуле:

$$N_{3.УМР}^{сам} = N_{СТО} \cdot L_{Г} / L_{З}$$

$L_{Г}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км;

$L_{З}$ – число заездов (1 заезд на 800...1000 км)

$$N_{3.УМР}^{сам} = 1500 \cdot 8500 / 1000 = 12750 \text{ заездов.}$$

$$T_{УМР} = 12750 \cdot 2,5 = 31875 \text{ чел-ч.,}$$

Годовой объем работ УМР

$T_{УМР} = N_{3.УМР} \cdot t_{ЕО}$, где $t_{ЕО}$ - средняя трудоемкость одного заезда на УМР (при механизированной 0,15...0,25)

$$T_{УМР} = 12750 \cdot 0,20 = 2550 \text{ чел-ч.}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей

$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{ПВ}$ (чел-ч.), где $t_{ПВ}$ - разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел-ч.

$$T_{ПВ} = 1500 \cdot 2 \cdot 0,25 = 750 \text{ чел-ч.}$$

Годовой объем работ по самообслуживанию СТО.

Работы по самообслуживанию выполняются рабочими производственных участков.

Вспомогательные работы 10...15 % от $T_{ТО-ТР}$

$$T_{всп} = 34425 \cdot 0,15 = 5164 \text{ чел./ час}$$

Таблица 2.3-годовые объемы работ

№	Виды работ	Обозначение	Количество
1	Годовой объем работ по ТО-ТР, чел-ч.	$T_{ТО-ТР}$	34425
2	Годовой объем уборочно-моечных работ, чел-ч.	$T_{УМР}$	2550
3	Годовой объем по приемке и выдаче автомобиля, чел-ч.	$T_{ПВ}$	750
4	Годовой объем вспомогательных работ	$T_{всп}$	5164
5	Общий годовой объем работ	T	42889

2.4 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятии автосервиса производится на базе готовых деталей, узлов механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятия с автомобиля, обслуживание аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колес, ремонт камер и т.п. предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оргнасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ.

На СТО, особенно больших, могут быть организованы отдельные производственные участки по ремонту агрегатов, выполнению обойных работ и т.п. Для разработки таких участков в задании на проектирование указывается программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих.

Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения:

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{\Pi}}{D_{\text{раб.г.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}},$$

где T- общий годовой объем СТО, чел-ч.

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi=1,15$);

$K_{\text{п}}$ - доля постовых работ в общем объеме (0,75...0,85);

$D_{\text{раб.г.}}$ - число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены;

C - число смен;

$P_{\text{п}}$ - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту
($P_{\text{п}}= 0,9...1,1$);

$\eta_{\text{п}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\text{п}}=0,9$);

$$X = \frac{42889 \cdot 1,15 \cdot 0,80}{365 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9} = 9$$

Таблица 2.4 - Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.

№	Виды работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам, %	Распределение объема работ ТО и ТР по видам, чел-ч.
1	Уборочно-моечные работы	10	4288,9
2	Диагностические	15	6433,35
3	Ремонт узлов, систем и агрегатов	40	17155,6
4	Электротехнические	10	4288,9
5	Шиномонтажные	5	2144,45
6	По приборам системы питания	15	6433,35
7	Регулировка по установке управляемых колес	5	2144,45
	Итого	100	42889

2.5 Расчет численности рабочих

Так как на СТО «Штурм» рассчитывается 2 смены, то явочное число производственных рабочих 1 смены равно 10 чел., а штатное соответственно 24 чел.

Таблица 2.5 – Результаты расчета численности производственных рабочих ТО т ТР по видам работ.

№	Вид работ	Объем работ ТО и ТР выполняемый на рабочих постах (чел-ч.)	Численность производственных рабочих, чел.
1	Уборочно-моечные работы	4288,9	2
2	Диагностические	6433,35	3
3	Ремонт узлов, систем и агрегатов	17155,6	8
4	Электротехнические	4288,9	2
5	Шиномонтажные	2144,45	1
6	По приборам системы питания	6433,35	3
7	Регулировка по установке управляемых колес	2144,45	1
	Итого	42889	20

2.6 Расчет числа постов

Количество постов СТО определяем по формуле:

$$X = \frac{T \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}$$

где T- общий годовой объем СТО, чел-ч.

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi=1,15$);

$D_{\text{раб.г.}}$ - число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены;

C - число смен;

P_{Π} - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\Pi}= 0,9...1,1$);

η_{Π} - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\Pi}=0,9$);

$$X = \frac{42889 \cdot 1,15}{365 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9} = 10$$

В результате анализа данных таблиц 2.5, 2.4 установил, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как регулировка по установке управляемых колес, шиномонтажные, диагностические и работы по приборам системы питания. Целесообразно объединить на 1 пост работы диагностические и по приборам системы питания, также шиномонтажные и регулировка по установке управляемых колес.

Таблица 2.6 – распределение постов по видам работ.

№	Виды работ	Годовой объем работ, чел-ч.	Принятое число рабочих постов
1	Ремонт узлов систем и агрегатов	17155,6	4
2	Диагностические, по приборам системы питания	12866,7	2
3	Шиномонтажные, регулировка по установке управляемых колес	4288,9	1
4	Уборочно-моечные работы	4288,9	1
5	Электротехнические	4288,9	1
	Итого	42889	9

В данном дипломном проекте СТО «Штурм» предлагаю проводить приемку и выдачу автомобиля на уборочно-моечном участке или на участках, предлагаемой услуги.

$$X_{\text{умр}}^{\text{м}} = \frac{N_c \cdot \varphi_M}{T_{\text{об}} \cdot N_y \cdot \eta_n},$$

где N_c - суточное число заездов;

φ_M - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО до 10 рабочих постов -1,3...1,5);

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы участка, ч;

N_y – производительность моеющей установки, авт./ч;

η_n - коэффициент использования личного времени поста (0,85...0,9)

$$X_{умр}^м = \frac{24,9 \cdot 1,3}{14 \cdot 2 \cdot 0,9} = 1,68$$

2.7 Расчет числа автомобиле мест ожидания и хранения

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями и элементами зданий должны быть такие же, как и для рабочих постов. Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-мест на один пост [2.6].

$$X_{ож} = 9 \cdot 0,5 = 5 \text{ автомобиле-места.}$$

Предусматриваем, что 1 автомобиле-места размещаются в помещении рабочих постов и 4 на открытой стоянке.

Число автомобиле-мест готовых к выдаче автомобилей

$$X_{гот} = \frac{N_c \cdot T_{ТР}}{T_B},$$

где N_c - суточное число заездов ($N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d}{d_{раб.г}}$)

$T_{ТР}$ - среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу ($T_{ТР} = 4\text{ч}$)

T_B - продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

$$N_c = \frac{1500 \cdot 2}{365} = 8,2 \text{ заезда;}$$

$$X_{\text{гот}} = \frac{8,2 \cdot 4}{10} = 3 \text{ автомобиле-мест.}$$

Принимаем, что 1 автомобиле-место будет размещаться в помещении станции и 2 на открытой стоянке.

2.8 Определение общего количество постов и автомобиле –мест проектируемого СТО.

Общее количество постов- 9 и автомобиле-мест - 8 (3-автомобиле-места для ожидания и хранения, 1- для автомобилей готовых к выдаче в помещении СТО, соответственно 2 и 2 автомобиле-места на открытой стоянке).

Также предлагаю иметь стоянку-парковку для различных целей таких как: стоянка для транспорта работников СТО и клиентов, общей численностью 10 парковочных мест.

2.9 Определение состава и площадей помещений

Состав и площади помещений определяются размером станций обслуживания и видами выполняемых работ. На данном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

$$F = f_a \cdot X \cdot K_p ,$$

где X – число постов , m^2 ;

f_a – площадь занимаемая автомобилем в плане, m^2 ;

K_p – коэффициент плотности расстановки постов.

$$F = 13,75 \cdot 9 \cdot 5 = 618,75 \text{ м}^2$$

Ориентировочно площадь производственных участков (m^2) можно определить по количеству работающих [2.5]:

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2(P_T - 1),$$

где f_1 - площадь на первого работающего, м²;

f_2 - то же на каждого последующего работающего, м²;

P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{\text{уч}} = 31 + 31(1 - 1) = 31 \text{ м}^2.$$

2.10 Расчет площади территории

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка (гектарах)

$$F_{\text{уч}} = \frac{F_{\text{з.пс}} + F_{\text{з.аб}} + F_{\text{оп}}}{K_{\text{з}} \cdot 100},$$

где $F_{\text{з.пс}}$, $F_{\text{з.аб}}$, $F_{\text{оп}}$ - площади соответственно производственно-складских помещений, административно-бытовых помещений и открытых площадок для хранения автомобиля, м²;

$K_{\text{з}}$ - плотность застройки территории, %.

$$F_{\text{уч}} = \frac{108 + 140 + 100}{30 \cdot 100} = 0,116 \text{ гектара}$$

Расчет площадей складских помещений на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Склад запасных частей и материалов 108 м²

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобилей на период обслуживания принимается из расчета 1,6 м на 1 пост. В СТО 9 постов, площадь кладовой $9 \cdot 1,6 = 14,4$, м².

2.11 Выбор оборудования и инструмента для СТО

При подборе оборудования мною был использован «Каталог ГАРО» и табель выбор был основан на универсальности оборудования, его способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Таблица 2.7 - Оборудование инструмент для СТО по зонам цехам и участкам

	Наименование оборудования	Краткая характеристика	Число единиц	Площадь, м
1	2	3	4	5
Участок ремонта узлов, систем и агрегатов				
1	Подъемник для легковых автомобилей Sivik	Тип-стационарный двухстоечный с электроприводом. Грузоподъемность, кг 3000; высота подъема, мм 1650; габаритные размеры, мм 2450x4100x3200;	1	10,045
2	Станок шлифовальный	Тип, настольный Мощность электродвигателя, кВт 2,2; габаритные размеры, мм 600x450	1	0,27
3	Ящик с инструментами	Металлический, собственного изготовления 900x400;	5	0,36
4	Канавный подъемник	Грузоподъемность 3500 кг.	1	0,4
5	Шкаф	Металлический, мм 1500x400x1800;	2	0,44
6	Ларь для отработавших деталей и отходов	Металлический, габаритные размеры, мм 500x500x700;		0.25

1	2	3	4	5
7	Ванна для промывки деталей и узлов	Металлическая, габаритные размеры, мм 1000x750x750;	2	0,75
8	Ларь для обтирочных материалов	Металлический, габаритные размеры, мм 500x800x500;	1	0,4
9	Слесарный верстак	Двухтумбовый, кол-во ящичков6, габаритные размеры, мм 1200x600x750;	2	1,44
10	Тисы	Настольные, масса 12 кг.	2	0,08
11	Пресс гидравлический	Габаритные размеры, мм 1200x500x1400;	1	0,6
12	Смотровая канава	Габаритные размеры, мм 5500x1000x1400;	1	5,5
13	Умывальник	Габаритные размеры, мм 700x600x1200;	1	0,42
14	Пожарный щит	Габаритные размеры, мм 500x200x750;	1	0,1
Участок диагностики и системы питания автомобиля				
1	Подъемник для легковых автомобилей ППД-2	Тип-стационарный двухстоечный с электроприводом. Грузоподъемность, кг 3000; высота подъема, мм 1650;	1	10,045

Продолжение табл. 2.7

1	2	3	4	5
2	Шкаф для инструмента и материалов	Металлический разборный, габаритные размеры, мм 600x1240x800 масса, кг 40	1	0,144
3	Слесарный верстак	Габаритные размеры, мм 600x1420x1200б масса ,кг 95	1	0,852
4	Прибор для определения состояния ЦПГ РАСО НИИАТ к 69 м	Переносной пневматический с замером утечки воздуха	1	
5	Аскан-8	Прибор для диагностики системы питания, 100x120x25	1	0,01
6	ДСТ- 10с	Прибор для диагностики системы питания, 100x170x25	1	0,01
7	Компьютер с комплектом шнуров для диагностики	Передвижной 400x300x30	1	0,12
8	Газоанализатор	Передвижной 250x300x100	1	0,075
9	Мультиметр		1	
10	вентиляция sovplym	Катушка вытяжная	2	

1	2	3	4	5
11	Стол для инструментов и приборов	Деревянный со стальными ножками 600x1200x1800	2	1,224
12	Стеллаж	Металлический 600x2000x2850	1	1,71
13	Компрессор Prorab 2024	Мобильный Электрический Рдв=1500 Вт Давление 8 атм.	1	
Шиномонтажный участок				
1	Станок для монтажа и демонтажа шин л/а Sivik	Стационарный пневматический, мощность электропривода 1,1 кВт 1162 x715x1190	1	0,87
2	Электровулканизатор	Настольный, мощность электропривода 1,1 кВт 405 x x350xх630	1	0,14
3	Наконечник с манометром	Масса 0,8 кг	1	
4	Верстак для ремонта шин и камер Sivik	1250 x750x800	1	0,95
5	Набор шиномонтажного инструмента	Набор из 26 предметов Масса12 кг.	1	

6	Станок для балансировки шин Sivik	Стационарный 1100x750x1000	1	0,83
7	Станок для прокатки дисков Sivik	Стационарный 600x750x860	1	0,45
Инструмент для СТО				
1	Комплект ключей, двухсторонних, мод.Н-153	9 ключей размером от 7 до 30 мм, масса 17кг	4	
2	Комплект ключей с приводными часами, мод.2336 м-1	9 торцевых головок от 10 до 27 мм, ключ трещоточного типа, шарнирная рукоятка, удлинитель, вороток и шарнир, масса 4,3 кг	3	
3	Комплект ключей кольцевых, мод Н- 153	9 ключей размером от 7 до 30 мм, масса 1,5 кг	4	
4	Ключ моментный, мод.Н332	Диапазон измерения 25-140 Н м, масса 0,82	2	
5	Дрель электрическая	Частота вращения 800 об/мин, мощность 0,18 кВт, масса 2 кг	2	
6	Комплект инструмента механика, мод.Н132	7 гаечных ключей, 11 сменных торцевых головок, шпильковерт, шарнир и др. инструмент, масса 59 кг	1	

3 Результат проведенного исследования

3.1 Анализ существующих конструкций

При совершенствовании технологических процессов на участке диагностики СТО “Штурм” необходимо спроектировать стенд для проверки работоспособности электробензонасосов.

Проектируемый стенд необходим для проверки следующих параметров :

- максимальное давление, создаваемое ЭБН (при нулевой подаче топлива);
- работоспособность обратного клапана ЭБН;
- производительность ЭБН
- сила тока при создании максимального давления (при нулевой подаче топлива)

Ниже приведены краткая характеристика, описание устройств и принцип действия этих приборов, указаны их преимущества и недостатки.

3.1.1 Установка для очистки топливных систем автомобилей КС - 120

Установка КС-120 предназначена для очистки и полной диагностики топливных систем автомобилей. Установка КС-120 рассчитана на подключение обслуживание любых топливных систем существующих марок автомобилей и обеспечивает наиболее качественное их обслуживание.

Установка КС120 применяется на автотранспортных предприятиях, на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей, станциях диагностики. Установка КС120 предназначена для работы в климатических

условиях УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающего воздуха от +10⁰ до +50⁰ С.



Рисунок 3.1 – Установка для очистки топливных систем КС - 120

Марка: КС-120

Производитель: Компания “СИВИК”

Функциональные особенности

- Очистка от смолистых и лаковых отложений в форсунках, топливной рейке, регуляторе давления, топливопроводах, жиклерах карбюраторов, а также очистка впускных клапанов двигателя;
- Очистка камер сгорания бензиновых двигателей;
- Контроль очистки инжекторных систем с помощью измерения вакуума за дроссельной заслонкой двигателя;
- Контроль давления в процессе очистки;
- Измерение давления топливного насоса автомобиля;
- Проверка обратного клапана топливного насоса автомобиля;

- Проверка работоспособности и давления срабатывания клапана топливной рейки автомобиля;
- Цифровой тест производительности топливного насоса автомобиля и чистоты топливного фильтра с индикацией на ЖК-дисплее данного параметра;
- Измерение оборотов двигателя;
- Измерение напряжения аккумулятора и генератора автомобиля;
- Учет ресурса работы установки.

Таблица 3.1. - Технические характеристики установки КС-120:

Питание с защитой от неправильного подключения кабеля	12 В от автомобильного аккумулятора
Максимальный ток	9 А
Пределы измерения давления	от 0 до 10 бар
Пределы измерения вакуума	от 0 до -1 бар
Пределы измерения напряжения	от 10 до 15 В
Пределы измерения оборотов холостого хода	от 0 до 2400 об/мин
Пределы измерения производительности насоса автомобиля	от 0 до 200 литров/час
Рабочая температура	от +5 С до +50 С
Размеры установки	1100X400X320 мм

Достоинства установки

- рассчитана на подключение обслуживание любых топливных систем существующих марок автомобилей
- передвижная, большая гибкостью в использовании (нет привязанности к конкретному посту)

Недостатки установки

- сравнительно высокая стоимость

3.1.2 Прибор для измерения давления топлива ИД-1

Прибор ИД-1 предназначен для измерения давления топлива в системах впрыска топлива инжекторных двигателей а/м ВАЗ (в том числе 16-клапанных) и ГАЗ.



Рисунок 3.2 – Измеритель давления топлива ИД - 1

Измерение давления топлива в двигателях а/м ВАЗ осуществляется с помощью подключения к измерительному порту (на топливной рейке справа по ходу движения а/м).

На двигателях а/м ГАЗ измерение давления топлива осуществляется с помощью тройника со шлангом, врезаемого с помощью хомутов, в магистраль подачи топлива в рейку (в передней части двигателя).

Для удаления воздуха из соединительного шланга, а так же для сброса давления в топливной рейке после окончания измерений предусмотрен клапан сброса.

Функциональные особенности

- Проверка максимального давления топлива
- Проверка работы обратного клапана ЭБН

Таблица 3.2 – Технические характеристики прибора ИД – 1

Габаритные размеры, мм	410 x 110 x 60
Масса (не более), кг	0.5
Диапазон измерения давления, бар	0..6
Рабочий диапазон измерения давления (2/3 шкалы), бар	0...4
Погрешность измерения (не более), бар	0.1
Рабочий диапазон температур, град С	-20..+60

Достоинства прибора

- простота конструкции
- сравнительно невысокая стоимость

Недостатки прибора

- невозможность проверки всех параметров работы ЭБН
- ограниченная применяемость

На основании достоинств и недостатков анализируемого оборудования наиболее целесообразным выбором для данного предприятия СТО “Штурм” будет проектирование и изготовление стенда для проверки всех параметров работы электробензонасосов.

3.2. Описание и работа стенда для диагностики ЭБН

3.2.1 Назначение

Данный стенд необходим для полной диагностики всех типов и марок ЭБН отечественных и зарубежных автомобилей. Проектируемый стенд предназначен для проверки следующих параметров работы ЭБН:

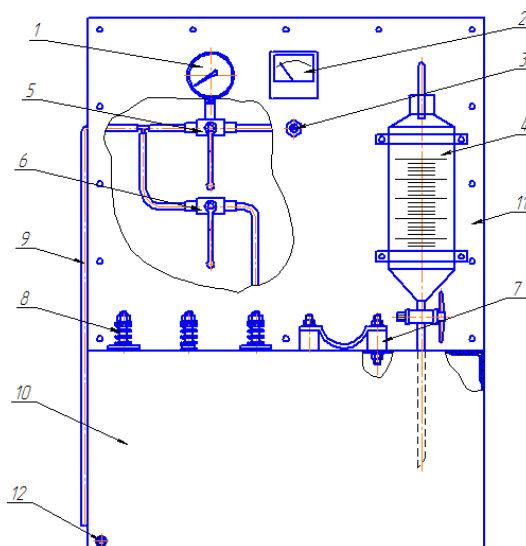
- максимальное создаваемое давление ЭБН;
- работоспособность обратного клапана;
- производительность ЭБН;
- сила тока при создании максимального давления.

3.2.2 Техническая характеристика

Таблица 3.3 – Технические характеристики стенда для проверки ЭБН

Пределы измерения давления, бар	от 0 до 10
Рабочие пределы измерения давления, бар	от 0 до 6
Погрешность измерения давления (не более), бар	0,1
Пределы измерения силы тока, А	от 0 до 10
Пределы измерения напряжения, В	от 0 до 15
Рабочий диапазон температур, град С	от -20 до +60
Габаритные размеры, мм	500x550x600
Питание стенда, В	12

3.2.3 Состав изделия



1 - Манометр; 2 - Амперметр; 3 - Тумблер; 4 – Мерная колба; 5 – Кран шаровой трехпозиционный; 6 - Кран шаровой двухпозиционный; 7 – Кронштейн крепления ЭБН; 8 – Прижим; 9 – Гибкий трубопровод; 10 – Бак; 11 – Рама; 12 – Пробка сливная.

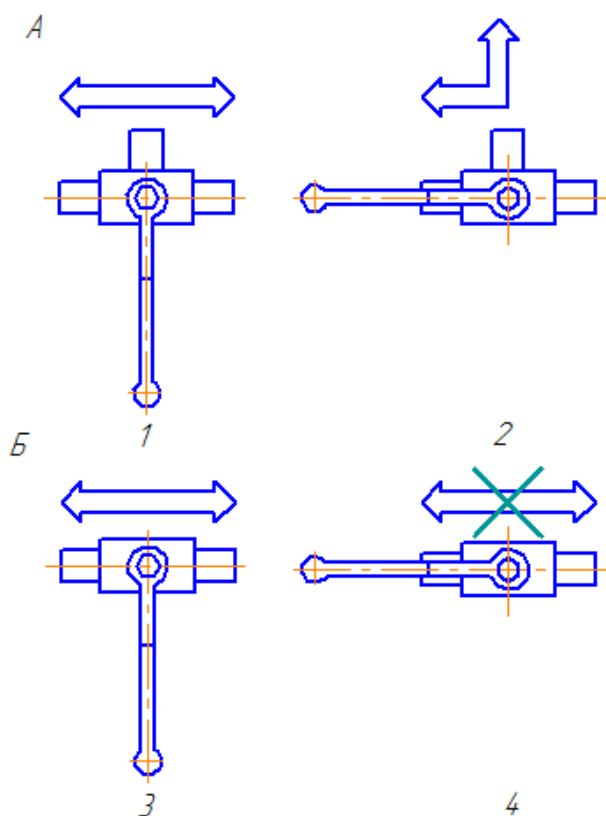
Рисунок 3.3 – Стенд для проверки ЭБН

3.2.4 Устройства и работа

Каркас стенда сварной конструкции состоит из бака (поз.10), сваренного из листовой стали толщиной 4 мм и сварной рамы (поз.11), изготовленной из уголков и обшитой панелями из тонколистовой стали. На крышке бака справа выполнено отверстие для установки ЭБН погружного типа (всех существующих марок), который закрепляется с помощью 4-х прижимных устройств(поз.8), слева закреплен с помощью 4-х резиновых опор покупной универсальный кронштейн крепления (с помощью прижимной пластины) ЭБН подвесного типа любого размера и формы. Также в крышке выполнено отверстие в которое вставляется шланг (поз.9) выполняющий роль подающей магистрали. На передней панели стенда установлен манометр (поз.1) , амперметр (поз.2), тумблер включения питания ЭБН и амперметра(поз.3) . В правой части панели стенда закреплена с помощью хомутов мерная колба (поз.4). На передней панели размещены шаровой трехпозиционный кран переключения подачи жидкости к манометру и мерной колбе (поз.5), кран и шаровой двухпозиционный кран сброса давления(поз.6). В левой части рамы расположен шланг(поз.9) для подключения ЭБН с помощью различных штуцеров-переходников к измерительным приборам. Для подачи питания на ЭБН имеется провод с электроразъемом (с помощью переходников можно подключать ЭБН всех типов и марок). Для удаления жидкости из бака предусмотрена сливная пробка (поз.12).

Принцип работы стенда заключается в следующем. Диагностируемый электробензонасос погружного типа устанавливается в отверстие в крышке бака таким образом, чтобы поплавков находился в правой части бака, и фиксируется с помощью 4-х прижимных устройств. Затем на штуцер подающей магистрали ЭБН устанавливается шланг и фиксируется с помощью хомута или переходника с резьбовой частью ключей. Штуцер обратной магистрали глушится с помощью пробки. К электроразъему ЭБН

подключается провод подачи питания. ЭБН подвешного типа устанавливается на кронштейн и фиксируется с помощью пластины и болта. Аналогичным образом на штуцера ЭБН одеваются шланги подающей и обратной магистрали и зажимаются хомутами и подключается питание. Далее в зависимости от измеряемого параметра поворачивается кран управления(поз.5)(рис.3.4). С помощью тумблера на панели включается питание ЭБН и амперметра. Производятся измерения и снимаются показания с приборов. Затем отключается питание стенда и ЭБН. С помощью крана(поз.6) сбрасывается давление из системы (рис.3.4), и снимаются шланги со штуцеров ЭБН, ослабляются прижимные устройства (прижимная пластина). Диагностируемый ЭБН снимается со стенда.



А – трехпозиционный кран : 1 – Измерение производительности;
2 – Измерение создаваемого давления.

Б – двухпозиционный кран : 3 – Сброс давления из системы;
4 – Процесс измерений.

Рисунок 3.4 – Положение кранов стенда.

3.2.5 Расчет внутреннего диаметра гидролиний скоростей

движения жидкости

Расчетные значения внутренних диаметров всасывающей, напорной и сливной гидролиний определяют из уравнения неразрывности потока жидкости с учетом размерностей по формуле

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-3} Q_{нд}}{\pi V_{ж}}}; \quad (3.1)$$

где d_p - расчетное значение внутреннего диаметра гидролинии, м;

$Q_{нд}$ - действительный расход жидкости(подача насоса), $дм^3/с$;

$V_{ж}$ - скорость движения жидкости в гидролинии, м/с.

$Q_{нд} = 130 \text{ л/ч} = 0,036 \text{ дм}^3/с$

$V_{ж} = 1,2 \text{ м/с}$ – для всасывающего трубопровода;

2 м/с – для сливного трубопровода;

5 м/с – для напорного трубопровода/

$$d_{p \text{ вс}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,036}{3,14 \cdot 1,2}} = 0,006 \text{ м}$$

$$d_{p \text{ сл}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,036}{3,14 \cdot 2}} = 0,004 \text{ м}$$

$$d_{p \text{ нап}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,036}{3,14 \cdot 5}} = 0,003 \text{ м}$$

Скорости движения рабочей жидкости выбирают в зависимости от назначения гидролинии таким образом, чтобы для уменьшения потерь давления на гидравлическое трение режим движения был ламинарным или близким к нему.

По расчетному значению внутреннего диаметра гидролинии d_p производят выбор трубопровода по ГОСТ 8734-75, при этом действительное значение

диаметра трубопровода d должно быть больше расчетного, т.е. $d > d_p$.

Значение толщины стенки трубопровода принимают конструктивно равным 2...4 мм.

По расчётному значению принимаем диаметр трубопровода равный 3 мм с толщиной стенки 2 мм.

После выбора трубопроводов производят определение действительных скоростей движения жидкости во всасывающей, напорной и сливной гидролиниях по формуле

$$V_{жд} = \frac{4 \cdot 10^{-3} Q_{нд}}{\pi d^2}; \quad (3.2)$$

где $V_{жд}$ - действительное значение скорости движения жидкости, м/с;

d - действительное значение внутреннего диаметра гидролинии, м;

$Q_{нд}$ - действительный расход жидкости, $дм^3/с$.

$$V_{жд\ вс} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,036}{3,14 \cdot 0,006^2} = 1,27 м/с$$

$$V_{жд\ сл} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,036}{3,14 \cdot 0,004^2} = 2,86 м/с$$

$$V_{жд\ нап} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,036}{3,14 \cdot 0,003^2} = 5,09 м/с$$

3.2.6 Средства измерений, инструмент и принадлежности .

Манометр ТМ-310



Рисунок 3.5 – Манометр

Таблица 3.4 - Технические характеристики манометра

Диаметр	60 мм
Класс точности	1,5 (EN 837 – 3/6)
Предел измерений	1-10 бар
Рабочие диапазоны	- постоянная нагрузка 3/4 шкалы - переменная нагрузка 2/3 шкалы - кратковременная нагрузка 100% шкалы
Рабочая температура окр.среды	-50 +60 °C
Присоединение	G 1/4 или M12x1,5

Амперметр М1001



Рисунок 3.6 - Амперметр

Таблица 3.5 - Технические характеристики амперметра

Класс точности	1,5
Рабочая температура	-50 +60 °C
Относительная влажность	95%
Предел погрешности	+/- 1,5
Габаритные размеры	60x60x50 мм
Масса, не более	0,12 кг

Воронка делительная ВД –1-1000 цилиндрическая ГОСТ 25336-82



Рисунок 3.7 – Воронка делительная

Таблица 3.6 - Технические характеристики мерной колбы

Диаметр	83 мм
Высота	470 мм
Вместимость	1000 мл
Шлиф КШ горловины	29/32

Блок питания БП – 5А



Рисунок 3.8 – Блок питания

Таблица 3.7 – Технические характеристики блока питания

Номинальное напряжение	220В +/- 10В
Частота	50 Гц
Номинальный потребляемый ток	0,45 А
Выходное напряжение	12В +/-0,35В
Выходной ток	5 А
Рабочая температура	+5 +40 °С
Вес	2,5 кг
Габаритные размеры	200x125x90

Краны шаровые двух и трехпозиционные



Рисунок 3.9 – Краны шаровые

Корпус с фосфорным покрытием. Алюминиевая рукоятка.

Рабочая температура : -30 +100°C

Класс давления: 315-500 PN

Тумблер KN(B) – 112A

Предельное напряжение: 1500 В

Предельный ток: 15 А

Сопротивление изоляции: 1000 Ом

Сопротивление контактов: 50 мОм max

Шланг топливный 10047 SWAG

Внутренний диаметр: 3,2 мм

Внешний диаметр: 8 мм

Вес: 0,074 кг

DIN/ISO 73379

3.3 Использования по назначению

3.3.1 Монтаж

При транспортировке стенда к месту монтажа и его установке следует соблюдать меры безопасности. Стенд устанавливается на стол или верстак. Перед началом монтажа площадку освободить от лишних предметов. Перед монтажом проверить комплектность стенда. Место установки (в

соответствии с технической планировкой) должно иметь ровную поверхность, чтобы установленный стенд имел устойчивое (без качаний) положение. Стенд устанавливается на подставку без крепления. Подставка стенда должна быть устойчивой. Необходимо выполнить заземление стенда. При необходимости провести к стенду электрическую сеть.

3.3.2 Подготовка к использованию

- Перед использованием необходимо проверить заземление стенда
- Необходимо подключить стенд к сети питания.
- Заполнить бак стенда жидкостью для проверки ЭБН
- Убедиться в герметичности соединений шлангов
- Проверить работу прижимных устройств
- При необходимости смазать подвижные и резьбовые элементы (для смазки использовать Литол 24)

3.3.3 Использование стенда

К работе на стенде допускаются лица, изучившие его конструкцию и принцип действия, овладевшие безопасными приемами труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности в объеме, предусмотренном для слесаря-диагноста топливной аппаратуры.

При обнаружении неисправностей в каких-либо элементах стенда работа на нем должна быть прекращена. Устранение неисправностей должно проводиться квалифицированным специалистом.

При работе на стенде следует: устанавливать проверяемый погружной ЭБН на крышку бака таким образом чтобы не повредить рычаг поплавка датчика топлива и чтобы он располагался в правой части бака. Проверить надежное закрепление ЭБН с помощью прижимных устройств. Для

соединение резьбовых штуцеров использовать ключ в исправном состоянии, чтобы не повредить грани штуцеров. Для надежной фиксации шлангов на штуцерах ЭБН использовать хомуты. При затяжке хомутов не прилагать больших усилий во избежание поломки хомутов или штуцеров ЭБН.

Перед началом проверки одного из параметров убедиться что краны повернуты в необходимом положении. Убедиться в подключении ЭБН к источнику питания.

3.4 Техническое обслуживания

3.4.1 Общие требования

1. Техническое обслуживание стенда должен проводить только квалифицированный персонал.
2. Чтобы продлить срок эксплуатации стенда необходимо регулярно проводить его техническое обслуживание в соответствии с настоящей инструкцией.
3. Отсутствие технического обслуживания может сократить срок службы и сделать стенд потенциальным источником опасности для оператора.
4. Стенд предназначен для профессионального использования на автосервисах. К работе на стенде допускается только персонал, знакомый с устройством топливных систем. Производить работы следует на площадках, имеющих противопожарные средства защиты, соответствующие работе с автомобильными топливными системами и в соответствии с правилами противопожарной безопасности для работы с данными системами
5. Не допускайте включения стенда без жидкости в емкости, это может привести к поломке проверяемого электробензонасоса.
6. Не превышайте пределов давления, на которое рассчитана система стенда которое рекомендовано в данном руководстве, в противном случае это может вызвать поломку стенда.

3.4.2 Порядок технического обслуживания.

1. После работ, связанных с проверкой ЭБН, необходимо очищать от загрязнений крышку бака стенда.
2. При постоянной эксплуатации стенда требуется периодическая доливка жидкости в бак из-за потерь.
3. Проверить исправность работы прижимных устройств и легкость перемещения подвижных элементов. При необходимости смазать.
4. Проверить герметичность сварных соединений бака. Не допускается подтекание жидкости.
5. Проверить шланги на наличие повреждений и трещин. При необходимости заменить их.
6. Проверить герметичность соединений шлангов к манометру и кранам. При необходимости подтянуть или заменить хомуты и подтянуть резьбовые соединения.
7. Проверить целостность мерной колбы. Не допускается наличие трещин.
8. Проверить работоспособность манометра. При необходимости заменить его новым.
9. Проверить работоспособность кранов и винта сброса давления. Подвижные элементы должны легко перемещаться без заеданий.

3.5 Технологический раздел

3.5.1 Проверка максимального давления ЭБН

- Установить ЭБН на стенд.
- Закрепить проверяемый ЭБН с помощью прижимных устройств.

- Подсоединить к подающей магистрали шланг и закрепить его.
- Затянуть хомуты или резьбовую часть.
- Подключить к электроразъему ЭБН разъем стенда.
- Повернуть кран на панели стенда в положение проверки давления.
- Закрывать кран сброса давления жидкости из системы.
- Включить питание стенда и ЭБН.
- Оценить величину давления по шкале манометра.
- Открыть кран и сбросить давление жидкости из системы.
- Отсоединить шланги и провод от ЭБН.
- Снять ЭБН со стенда ослабив крепление прижимных устройств.

3.5.2 Проверка работы обратного клапана ЭБН

- Установить ЭБН на стенд.
- Закрепить проверяемый ЭБН с помощью прижимных устройств.
- Подсоединить к подающей магистрали шланг и закрепить его.
- Затянуть хомуты или резьбовую часть.
- Подключить к электроразъему ЭБН разъем стенда.
- Повернуть кран на панели стенда в положение проверки давления.
- Закрывать кран сброса давления жидкости из системы.
- Включить питания ЭБН на несколько секунд.
- Замерить величину падения давления по манометру в течении 30 сек.
- Открыть кран и сбросить давление жидкости из системы
- Отсоединить шланги и провод от ЭБН.
- Снять ЭБН со стенда ослабив крепление прижимных устройств.

3.5.3 Проверка производительности ЭБН

- Установить ЭБН на стенд.

- Закрепить проверяемый ЭБН с помощью прижимных устройств.
- Подсоединить к подающей магистрали шланг и закрепить его.
- Затянуть хомуты или резьбовую часть.
- Подключить к электроразъему ЭБН разъем стенда.
- Повернуть кран на панели стенда в положение проверки производительности.
- Закрыть кран сброса давления жидкости из системы.
- Включить питание ЭБН на 20 сек.
- Замерить величину объема топлива в мерной колбе
- Открыть кран мерной колбы и слить жидкость в бак.

3.5.4 Проверка силы тока при создании максимального давления ЭБН

- Установить ЭБН на стенд.
- Закрепить проверяемый ЭБН с помощью прижимных устройств.
- Подсоединить к подающей магистрали шланг и закрепить его.
- Подключить к электроразъему ЭБН разъем стенда.
- Повернуть кран на панели стенда в положение проверки давления.
- Закрыть кран сброса давления жидкости из системы.
- Включить питание стенда и ЭБН.
- Включить амперметр.
- Оценить величину давления по шкале манометра и силу тока на шкал амперметра.
- Открыть кран и сбросить давление жидкости из системы.
- Отсоединить шланги и провод от ЭБН.
- Снять ЭБН со стенда ослабив крепление прижимных устройств.

В таблице 3.8 указаны некоторые параметры ЭБН устанавливаемых на автомобили ГАЗ

Таблица 3.8 - Значения параметров ЭБН автомобилей ГАЗ.

Проверяемый параметр	Нормативные значения		
	50.1139, СОАТЭ	18.3780, ТАТЭ	0580464044, BOSCH
Номинальное Напряжение, В	12+/-0.5	12+/-0.5	12+/-0.5
Максимальное создаваемое давление, не менее, бар	5.5	6.0	4.0
Падение давления за 30 секунд ($P_{нач} - P_{ном}$), не более, бар	2.0	1.5	1.0
Производительность электробензонасоса, не менее , л/мин	130	130	130
Потребляемый ток, не более, А	6.2	6.5	6.0

Элементами технологического процесса являются следующие его части:

- операция – часть технологического процесса ремонта, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, определенным видом оборудования, рабочими одной профессии(например, сборочная операция выполняется в сборочном цехе с использованием оборудования слесарем);
- установка – часть операции, выполняемая на изделии при изменении его положения относительно оборудования, инструмента (например, сборочная операция автомобиля состоит из установки двигателя, коробки перемены передач и т.д.);
- переход – часть операции, установки, выполняемая над одним участком изделия, одним инструментом, работающим в одном и том же режиме. (например, установка двигателя состоит из нескольких переходов: строповка двигателя; поднять, перенести, установить двигатель на стенд; закрепить двигатель на стенде);

- проход – один из нескольких переходов, следующих друг за другом (например, переход – строповка двигателя состоит из двух проходов – увязка одного стропа на двигателе с одной стороны и закрепление другого конца на крюке крана; то же самое, но со вторым стропом и с другой стороны двигателя);
- рабочий прием – часть перехода или прохода, представляющая собой законченный цикл рабочих движений (например, закрепление одного конца стропа на двигателе с одной стороны – один прием, закрепление другого конца стропа за крюк крана – другой рабочий прием);
- рабочее движение – наименьший момент операции (например, взять деталь есть рабочее движение).

Разработка технологического процесса состоит в том, что для каждого его элемента устанавливаются описание содержания работ, необходимое оборудование, приспособления и инструмент, сложность работ и нормы трудозатрат. Все эти данные заносятся в технологические карты.

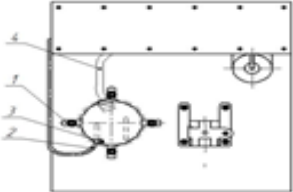


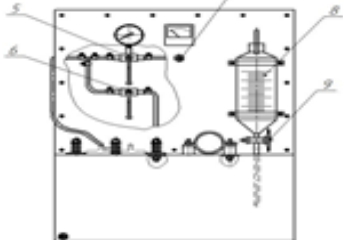
В зависимости от объема выполняемых работ устанавливается различная глубина разработки технологического процесса. Для небольших предприятий с малым объемом работ технологический процесс разрабатывается на уровне операций и установок с использованием универсального оборудования и инструмента. В технологической карте указывается только порядок выполнения операций. Работы производятся рабочими высокой квалификации. Для предприятий с достаточно большим объемом работ разработка технологического процесса ведется на уровне переходов и проходов с указанием содержания работ по каждой операции. Работы выполняются на специальном оборудовании (стендах) с использованием специальных приспособлений и инструмента по операционным технологическим картам.

В данном дипломном проекте разработана и приведена технологическая карта проверки производительности ЭБН погружного типа.

Рисунок 3.10 – Технологическая карта на проверку производительности ЭБН

ФОРМ 086.000.004

Таблица 1 – Технологическая карта на проверку производительности ЭБН

№	Содержание работ	Приборы и инструменты	Изображение	Норма	Технические требования и указания времени, мин
1	Установить ЭБН на стену	-	 <p>Рисунок 1</p>	1,30	Поплавок указателя датчика уровня топлива должен располагаться в правой части бака
2	Закрепить ЭБН с помощью прижимных устройств (Паз.1, рис.1)	-		0,50	Проверить надежное крепление ЭБН
3	Установить гибкий трубопровод (Паз.2, рис.1) на подающий штуцер ЭБН	-		0,10	Убедиться в плотной посадке трубопровода на штуцере
4	Закрепить гибкий трубопровод с помощью хомута (Паз.3, рис.1)	Отвертка 7810-0967 ГОСТ 17199-88		0,20	Не прилагать чрезмерные усилия во избежании повреждения хомута
5	Подсоединить жгут проводов питания ЭБН (Паз.4, рис.1)	-	0,15	Закрепить штекер в фиксированном положении	
6	Повернуть кран (Паз.6, рис.4) в положение (рис.2)	-	 	-	-
7	Включить тумблер питания ЭБН (Паз.7, рис.4) в положение "ВКЛ"	-		-	-
8	Повернуть кран (Паз.5, рис.4) в положение (рис.3)	Секундомер	 <p>Рисунок 4</p>	0,40	Необходимо повернуть кран на 20сек, затем вернуть его в первоначальное положение.
9	Замерить количества топлива в делительной ванночке (Паз.8, рис.4)	-		-	-
10	Повернуть кран (Паз.9, рис.4) на делительной ванночке и слить топлива в бак	-		0,65	Убедиться в отсутствии топлива в трубопроводах
11	Снять ЭБН со стены	-		2,20	Отсоединив трубопроводы аккуратно слить остатки топлива в бак

Трудоёмкость- 0,11 (чел-час)

Исполнитель- слесарь 3 разряда

ФОРМ 086.000.004			
№	Исполнитель	Дата	Технологическая карта на проверку производительности ЭБН
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

4 Экономическая оценка проектных решений

В данном разделе дипломного проекта произведен расчет производственной программы СТО «Штурм» в целом и отдельно участка диагностики, на котором рассматривалась эффективность внедрения стенда для диагностирования электробензонасоса.

4.1 Расчет доходов от деятельности СТО

$$D = \sum_i^n C_i \cdot N_i \quad (4.1)$$

где C_i – цена вида услуг СТО, руб.;

N_i – количество услуг данного вида.

Таблица 4.1 – Формирование доходов от реализации услуг по ТО, ТР и диагностики

Виды услуг	Средняя стоимость на данную услугу, руб	Кол-во услуг
Техническое обслуживание:		
- замена масла ДВС	350	219
- замена фильтрующих элементов	120	219
Текущий ремонт:		
- ремонт ГБЦ	2750	136
- замена масляного насоса	140	201
- замена редуктора заднего моста	500	89
- замена сцепления	830	189
- замена глушителя	110	241
- очистка форсунок	650	260
- замена помпы	300	206

Продолжение табл. 4.1

- замена радиатора	280	151
- замена термостата	50	58
- регулировка клапанов	250	161
Диагностика:		
- компьютерная диагностика ДВС	1200	350
- диагностика системы питания	850	161
- диагностика системы зажигания	500	123
- проверка СО, СН	368	96
Шиномонтажный участок:		
- снятие и установка колеса	40	159
- демонтаж/монтаж покрышки на диск	150	518
- балансировка колеса с учетом грузиков	60	354
-подкачка	10	292
- упаковка колес в пакеты	20	28
- ремонт камеры (1повреждение)	200	248
- ремонт б/к шины (1повреждение)	220	27
- ремонт боковых порезов, установка кордовой заплатки	300	32
- герметизация борта б/к покрышки колеса	35	92

Планируемый доход составит 16 297 820 руб.

4.2 Планирование себестоимости реализации услуг СТО

Правительство разработало и ввело в действие «Положение о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении прибыли». Состав расходов, включаемых в себестоимость, определяется налоговым кодексом, который устанавливает:

-все расходы, связанные с производством и реализацией продукции (работ, услуг) включаются в себестоимость, если иное не установлено Налоговым кодексом;

-предприятиям (организациям) надо доказать обоснованность затрат, т.е. подтверждать, что понесенные расходы были экономически оправданы (есть связь расходов с доходами).

Таблица 4.2 – Исходные данные для расчета себестоимости реализации услуг СТО «Штурм»

Показатель	Значение
Годовой объем работ СТО, чел.ч	42889
Годовой объем работ по участку диагностики, чел.ч	6433
Количество списочных рабочих, чел	24
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб	50
Поясной коэффициент	50
Цена электроэнергии, руб./кВт.	2,6
Норма расхода электроэнергии на освещение помещений, Вт/(м ² ч),	20
Площадь пола зданий основного производства, м ²	618
Площадь проектируемого участка, м ²	1794
Норма расхода технической воды по СТО, м ³ /год	183 810
Цена воды для технических нужд, руб./м ³ .	30
Норматив расхода бытовой воды, л;	25

Продолжение табл. 4.2

Цена воды для бытовых нужд, руб./м ³	30
Количество дней работы предприятия за год,	305
Норматив расхода тепла, Гкал/м ³ год	0,1
Цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал,	790

1. Затраты на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (4.2)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать 3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт.

$$C_{сэ} = 24 \cdot 2,6 \cdot 3000 = 183\ 810 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (4.3)$$

где $H_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{оэ} = (20 \cdot 2100 \cdot 618 \cdot 2,60) / 1000 = 67\ 486 \text{ руб}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

Затраты на воду для технических целей

$$C_{тв} = H_{тв} \cdot N_{пр} \cdot Ц_{тв}, \quad (4.4)$$

где $H_{тв}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³;

$N_{пр}$ - количество обслуживаний;

$Ц_{тв}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³.

$$C_{тв} = 0,15 \cdot 30 \cdot 8500 = 38\,250 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = \frac{H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p}{1000}, \quad (4.5)$$

где $H_{бв}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

N - количество работников, чел.;

$Ц_{бв}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./м³;

$Д_p$ - количество дней работы предприятия за год.

$$C_{бв} = (25 \cdot 24 \cdot 30 \cdot 305) / 1000 = 5\,391 \text{ руб}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot Ц_{от}, \quad (4.6)$$

где $q_{норм}$ - норматив расхода тепла, Гкал/м³ год;

V – объем отапливаемого помещения, м³

$C_{от}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал.

$$C_{от} = 0,10 \cdot 3708 \cdot 790 = 292\,932 \text{ руб}$$

2. Расчет фонда оплаты труда

$$\Phi OT_{общ} = \Phi ЗП_{pp} + \Phi ЗП_{всп.р} + \Phi ЗП_{pc} + \Phi ЗП_{c} + \Phi ЗП_{mnc}, \quad (4.7)$$

где $\Phi ЗП_{pp}$ - фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{всп.р}$ - фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{pc}$ - фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб.;

принимается в размере 17-20% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗП_{c}$ - фонд заработной платы служащих, руб.; рекомендуется 6-8% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗП_{mnc}$ - фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, руб.; принимается 0,5-1% от фонда заработной платы ремонтных рабочих.

$$\begin{aligned} \Phi OT_{общ} &= 3\,521\,616 + 585\,950 + 704\,323 + 211\,297 + 17\,608 = \\ &= 5\,040\,793 \text{ руб} \end{aligned}$$

Фонд заработной платы ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (4.8)$$

где $ЗП_{тар}^{рем.раб}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

$$\Phi OT_{рем.раб} = 2\,466\,118 + 49\,322 + 1\,006\,176 = 3\,521\,616 \text{ руб}$$

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_{ч} \cdot T_{общ} \cdot K_n \quad (4.9)$$

где $C_{ч}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{общ}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий,
чел.ч

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 12867 \cdot 42889 \cdot 1,15 = 2\,466\,118 \text{ руб}$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (4.10)$$

где $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 24%)

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 2\,466\,118 = 49\,322 \text{ руб}$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб}) \quad (4.11)$$

$$П^{рем.раб} = 0,4(2\,466\,118 + 49\,322) = 1\,006\,176 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы вспомогательных рабочих

$$\Phi ЗП_{всп.р} = \Phi ЗП_{осн} + \Phi ЗП_{доп}, \quad (4.12)$$

где $\Phi ЗП_{осн}$ – основная заработная плата вспомогательных рабочих, руб;

$\Phi ЗП_{дон}$ – дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих, руб.

$$\Phi ЗП_{всп.р} = 532\,681 + 53\,268 = 585\,950 \text{ руб}$$

Основная заработная плата вспомогательных рабочих:

$$\Phi ЗП_{осн} = ЗП_{тар} + ЗП_n, \quad (4.13)$$

где $ЗП_{тар}$ – заработная плата вспомогательных рабочих по тарифу, руб;

$ЗП_n$ - премии вспомогательным рабочим, руб;

$$\hat{O}C\ddot{I}_{iii} = 443\,901 + 88\,780 = 532\,681 \text{ руб}$$

Дополнительная заработная плата:

$$\Phi ЗП_{дон} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \cdot n_{дон}}{100}, \quad (4.14)$$

где $n_{дон}$ - процент дополнительной заработной платы, $n_{дон} = 6 \div 10\%$.

$$\Phi ЗП_{дон} = 532\,681 \cdot 0,1 = 53\,268 \text{ руб}$$

Заработная плата вспомогательных рабочих по тарифу:

$$ЗП_{тар} = T_{общ} \cdot C_ч \cdot K_n, \quad (4.15)$$

где $T_{общ}$ – общая трудоемкость выполнения услуг, чел.·ч;

$C_ч$ – часовая тарифная ставка вспомогательного рабочего, руб./чел.·ч;

K_n – поясной коэффициент.

$$ЗП_{мар} = 12867 \cdot 30 \cdot 1,15 = 443\,901 \text{ руб}$$

Премии вспомогательным рабочим (руб.):

$$ЗП_n = \frac{ЗП_{мар} \cdot B_n}{100}, \quad (4.16)$$

где B_n - процент премии, установленный по подразделению, рекомендуется принимать $B_n = 20 \div 40\%$.

$$ЗП_n = 443\,901 \cdot 0,2 = 88\,780 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов

$$\Phi ЗП_{рс} = 704\,323 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы служащих

$$\Phi ЗП_c = 211\,297 \text{ руб}$$

Фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы

$$\Phi ЗП_{мс} = 17\,608 \text{ руб}$$

Отчисления на социальные нужды:

$$ОСН = 0,34 \Phi ОТ_{общ} . \quad (4.17)$$

$$ОСН = 0,34 \cdot 5\,040\,793 = 1\,713\,870 \text{ руб}$$

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (4.18)$$

где $C_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot 1\,500\,000 = 180\,000 \text{ руб}$$

4. Расчет затрат на материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ Z_m целесообразно планировать в размере 20-40 % от размера годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту.

$$Z_m = 0,4 \cdot 16\,297\,820 = 6\,519\,128 \text{ руб}$$

5. Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно.

$$НР = 1\,297\,033 \text{ руб}$$

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

Затраты на услугу – один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Текущие затраты ООО «Штурм»

Статья затрат	Сумма затрат, руб
1. Электроэнергия, отопление, вода	587 868
2. Фонд зарплаты с отчислениями	6 754 663
3. Амортизация оборудования	180 000
4. Запасные части, материалы и инструмент	6 519 128
5. Накладные расходы	1 297 033
Итого	13 819 515

4.3 Определение величины налоговых выплат и прибыли

Согласно налоговому кодексу РФ налогообложению в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности (далее – единый налог) подлежит техническое обслуживание и ремонт, мойка автотранспортных средств.

Единый налог на вмененный доход исчисляется налогоплательщиками по ставке 15 % вмененного дохода по следующей формуле:

$$ЕН = ВД \frac{15}{100}, \quad (4.19)$$

где $ВД$ – вмененный доход за налоговый период;

$15/100$ – налоговая ставка.

$$ВД = (БД \cdot N1 \cdot 12 \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3), \quad (4.20)$$

где $ВД$ – величина вмененного дохода;

$БД$ – значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности;

$N1$, - количество рабочих;

$K1$, $K2$, $K3$ – корректирующие коэффициенты базовой доходности: $K1=1$, $K2=1$, $K3=1.372$

$$ВД = 12000 \cdot 24 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1,372 \cdot 1 = 4\,655\,766 \text{ руб}$$

$$ЕН = 4\,655\,766 \cdot 0,15 = 698\,365 \text{ руб}$$

$$П_{\text{чист}} = Д - З - ЕН \quad (4.21)$$

$$П_{\text{чист}} = 16\,297\,820 - 13\,819\,515 - 698\,365 = 1\,779\,940 \text{ руб.}$$

4.4 Расчет точки безубыточности СТО «Штурм»

Предлагаемые разработки направлены на получение дополнительной прибыли. Совершенно правомерно пытаться максимизировать разницу между прибылью и затратами. Поэтому для любого проекта основным источником увеличения прибыли становится снижение затрат. Отсюда следует, что главная цель рыночного анализа затрат – выявить оптимальное соотношение между издержками и доходами, что является важнейшим условием выживания и благополучия предприятия.

В этом случае категорию издержек уже нельзя рассматривать как некий монолит, отдельные структурные элементы которого подчиняются тем же законам, что и целое. Практически становится необходимым выделение из валовых (совокупных) издержек постоянных и переменных издержек.

Постоянные издержки (FC – от англ. Fixed Costs) не зависят от объема реализации услуг в короткие промежутки времени и могут контролироваться в долговременном периоде. По своей экономической природе постоянные издержки являются затратами на создание условий для конкретной деятельности и включают расходы по содержанию зданий, помещений, арендную плату, оплату труда административного аппарата, отчисления на обязательное страхование имущества, амортизационные отчисления.

Переменные издержки (VC – от англ. Variable Costs) меняются вместе с объемом реализации услуг и обычно определяются этим объемом. Их экономическая природа – затраты на реализацию услуг по техническому обслуживанию и ремонту. К ним относятся затраты на сырье, материалы, топливо, газ и силовую электроэнергию, расходы на оплату труда.

В ходе исследования соотношения доходов и затрат надо учитывать, что своим предложением предприятие может управлять, а спросом управлять возможно только повышая качество услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

В процессе такого анализа определяется точка безубыточности, соответствующая объему реализации услуг при заданном (или анализируемом) уровне цен, при котором доход равен издержкам производства. Точка безубыточности определяется как отношение постоянных издержек производства FC к разнице между ценой P и удельными переменными издержками VC , т.е.

$$X = FC / P - VC, \quad (4.22)$$

где X – безубыточный объем реализации услуги;

P – цена за услугу, руб.;

FC – постоянные затраты, руб.;

VC – переменные затраты в расчете на одну услугу, руб.

$FC = 2\,064\,902$ руб

$VC = 274$ руб

$X = 10\,027$ ед.

Точка безубыточности – это точка, в которой пересекаются прямая, соответствующая объему выручки, и прямая, соответствующая общим затратам. Заштрихованная справа часть на рисунке отражает имеющийся потенциал прибыли от результатов деятельности.

В точке пересечения линии доход от реализации и общей величины затрат величина прибыли равна нулю, но убытков не будет (рис.1).

На местоположение точки безубыточности большое влияние оказывают такие факторы, как изменения цен на услугу, динамика постоянных и переменных затрат. При повышении цены на услугу минимальный объем производства, соответствующий точке безубыточности, уменьшается, а при снижении цены – возрастает.

При увеличении постоянных издержек минимальный объем реализуемых услуг, соответствующий точке безубыточности, повышается. Таким образом,

с помощью графика безубыточности возможно определение оптимальной величины затрат и дохода.

4.5 Оценка технико-экономических показателей зоны диагностики

4.5.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, монтаж нового оборудования и транспортировку.

Сумма капитальных вложений, руб

$$KB = C_{об} + C_{монт} + C_{тран}, \quad (4.23)$$

где $C_{об}$ – себестоимость приобретенного оборудования, руб

$C_{монт}$ – затраты на монтаж оборудования, руб

$C_{тран}$ - затраты на транспортировку, руб

Тип и количество приобретаемого оборудования определяется в технологической части проекта. Его стоимость определена в расчете на приобретение по ценам сложившимся на апрель 2020 года. Капитальные вложения составят 195000 рублей.

4.5.2 Расчет текущих затрат участка диагностики.

1. Затраты на содержание: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{\text{эз}}=3000 \cdot 4 \cdot 2,60= 27\,570 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{\text{оз}}=(20 \cdot 2100 \cdot 72 \cdot 2,60)/1000= 7\,862 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{\text{обв}}=25 \cdot 4 \cdot 30 \cdot 305/1000= 809 \text{ руб}$$

Затраты на отопление

$$C_{\text{от}}=0,10 \cdot 432 \cdot 790= 34\,128 \text{ руб}$$

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{\text{рем.раб}}= 369\,898 + 7\,398 + 150\,918 = 528\,214 \text{ руб}$$

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{\text{об}}=0,12 \cdot 195\,000 = 7\,398 \text{ руб}$$

4. Расчет затрат на материалы и инструмент

$$З_{\text{м}}=0,2 \cdot 1\,801\,240 = 180\,124 \text{ руб}$$

5. Накладные расходы

$$НР= 96\,253 \text{ руб}$$

Результаты расчета сводятся в таблицу.

Таблица 4.3 – Текущие затраты участка диагностики

Статья затрат	Сумма затрат, руб
1. Электроэнергия, отопление, вода	70 369
2. Фонд зарплаты с отчислениями	825 576
3. Амортизация оборудования	7 398
4. Материалы и инструмент	180 124
5. Накладные расходы	96 253
Итого	1 195 721

4.5.3 Расчет прибыли участка диагностики

$$П_{уч} = Д_{уч} - З_{уч} - ЕН \quad (4.24)$$

$$П_{уч} = 1\,801\,240 - 1\,195\,721 - 104\,749 = 500\,770 \text{ руб}$$

4.5.5 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{KB}{П_{уч}} \quad (4.25)$$

$$T_{ок} = 195\,000 / 500\,770 = 0,39 \text{ года.}$$

Вышеприведенные расчеты показали, что участок диагностики принесет ООО «Штурм» дополнительную прибыль, что позволит окупить капитальные вложения менее, чем за год.

5 Социальная ответственность.

5.1 Описание рабочего места мастера по диагностики

На рабочем месте мастера по диагностике проводятся диагностические операции, используются: подъемник, стенд, и тестер для диагностики. В помещении имеется водяное отопление, приточно-вытяжная вентиляция, искусственное освещение с помощью светодиодных ламп. Суммарная площадь помещения 530 м². Ширина 4 м. Длина 6 м, высота 6 м. Стены производственного корпуса из белого кирпича, пол бетонный, потолок выполнен из сэндвич-панелей.

При анализе условий труда на рабочем месте мастера по диагностике выявлены следующие вредные производственные факторы:

- вредные вещества в воздухе рабочей зоны(выхлопные газы);
- неудовлетворительное освещение;
- микроклимат;
- шум;
- вибрация.

К опасным производственным факторам на рабочем месте механика относятся:

- опасность поражения электрическим током;
- пожарная опасность;
- механические опасности (движение автомобилей, работа на станках).

5.2 Анализ вредных факторов

5.2.1 Загазованность

Транспортировка автомобиля на участок технического обслуживания и диагностики сопровождается выделением выхлопных газов, в состав которых входят вредные вещества: алюминий, кремний, сера, окись железа, марганец. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны нормируется согласно ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Для защиты от выхлопов отработанных газов применяют вентиляцию. Проектирование вида вентиляции зависит от количества и степени опасности выделяемых газов. На анализируемом участке осуществляют разборочно-сборочные, слесарные операции, поэтому выбираем общеобменную вентиляцию, применяемую при рассеянном выделении газов. Количество удаляемого воздуха определяем по кратности воздухообмена: примерная кратность воздухообмена на СТО 20–30 ч⁻¹. Принимаем кратность 20 ч⁻¹. Объем отсасываемого воздуха W , м³/ч, определяем по формуле:

$$W = V_{\text{П}} \cdot k, \quad (5.1)$$

где k – кратность воздухообмена;

$V_{\text{П}}$ – объем вентилируемого помещения, м³;

$$V_{\text{П}} = 980 \text{ м}^3.$$

$$W = 20 \cdot 980 = 19600 \text{ м}^3$$

Определяем производительность вентилятора $W_{\text{В}}$, м³/ч, по формуле:

$$W_{\text{В}} = k \cdot W \quad (5.2)$$

где $k=1,5$ – коэффициент запаса.

$$W_{\text{В}} = 1,5 \cdot 19600 = 29400 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Далее согласно производительности вентилятора принимаем номер вентилятора $N=9,5$ и безразмерное число $A=5800$. Зная значения величин A и N , вычисляем частоту вращения данного вентилятора $n_{\text{В}}$, об/мин:

$$n_B = A/N \quad (5.3)$$

$$n_B = 5800/9,5 = 611 \text{ об/мин.}$$

Приняв приблизительное значение потерь напора в зависимости от площади производственного помещения и производительности вентилятора $H_B = 1000$ Па, рассчитаем мощность электродвигателя, необходимую для работы вентилятора $P_{ДВ}$, кВт:

$$P_{ДВ} = \frac{H_B \cdot W_B}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_B \cdot \eta_{П}}$$

где η_B – КПД вентилятора, $\eta_B = 0,45$; $\eta_{П}$ – КПД передачи, $\eta_{П} = 0,9$.

(5.4)

$$P_{ДВ} = \frac{1000 \cdot 29400}{3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,45 \cdot 0,9} = 16,3 \text{ кВт.}$$

Согласно требуемой мощности электродвигателя предлагается установить вентилятор марки АИР200L7, модель ВВД-5,5 с характеристиками $n_B = 700$ об/мин, $N = 20$ кВт.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания должны защищать органы дыхания от пылевых аэрозолей с помощью фильтра. На данном участке применяем для защиты респираторы ШБ-1 «Лепесток».

5.2.2 Освещение

Правильно подобранные источники и системы освещения позволяют снизить негативное влияние недостатка света на человека, улучшить его активность, работоспособность. Для освещения рабочих мест применяем комбинированные системы, применение только одного местного освещения не допускается. Нормирование параметров освещённости производится согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». В помещении используются люминесцентные светильники со светодиодными лампами LEDA, дающие нормативно заданную освещённость 200 лк.

5.2.3 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. Параметры микроклимата определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548-96. «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 переохлаждение 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.

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена, как предложено в п.5.2.1.

5.2.4 Шум на рабочем месте мастера по диагностики

Шум негативно влияет на нервную систему, сокращает среднюю продолжительность жизни, становится причиной возникновения опасных болезней. Нормированные параметры шума определены ГОСТ

12.1.003-2014« Шум. Общие требования безопасности». Источниками шума на участке являются стенд для проверки бензонасосов, компрессор.

На предприятии предусмотрена защита от шума звукоизоляцией ограждающими конструкциями, установкой в помещениях на пути распространения шума звукопоглощающих экранов, применением глушителей аэродинамического шума в двигателях внутреннего сгорания и компрессорах. Средства индивидуальной защиты от шума: противοшумные наушники, противοшумные вкладыши типа «Беруши».

5.2.5 Вибрация на рабочем месте мастера по диагностики

Вибрация, создаваемая машинами, механизированным инструментом и оборудованием, способна привести как к нарушениям в работе и выходу из строя самих машин, так и повлечь за собой возникновение аварийных ситуаций и получение травм работником

Защита от вибрации производится согласно ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования» и включает проектирование массивных оснований и фундаментов под виброактивное оборудование (стенд для проверки бензонасосов и компрессор) с учетом динамических нагрузок; изоляцию фундаментов под виброактивное оборудование от несущих конструкций и инженерных коммуникаций. Для защиты работников от вибрации используются виброизолирующие покрытия (резиновые), антивибрационные рукавицы и специальная обувь с прорезиненной подошвой.

5.3 Анализ опасных факторов на рабочем месте мастера по диагностике

5.3.1 Пожарная опасность

Пожары могут привести к травмам, отравлениям и гибели людей, а также к повреждению имущества и материальному ущербу. На рабочем месте мастера по диагностике может возникнуть пожар в следующих ситуациях:

- короткое замыкание;
- перегрузка;
- неосторожное обращение работников с открытым огнем и др.

Для предотвращения распространения пожара помещение оборудовано воздушно-эмульсионным огнетушителем ОВЭ-6. Мастер по диагностике проинструктирован по пожарной безопасности.

Для тушения пожара на участке имеется: огнетушители пенные – 1 шт., огнетушители углекислотные – 1 шт., ящик с песком – 1 шт., асбестовое или войлочное полотно – 1 шт., ломы – 2 шт., багры – 1 шт., топоры – 1 шт., лопаты – 2 шт., ведра пожарные – 2 шт.

5.3.2 Опасность поражения электрическим током

Проходя через организм человека, электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия, вызывая травмы вплоть до летального исхода. ГОСТ 12.1.038-82«Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» [9] устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы электроустановок производственного

назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц. Для защиты от электрического тока на участке обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, используют пониженное напряжение, автоматическое отключение; средства индивидуальной защиты (перчатки резиновые, обувь резиновую).

Защита от статического электричества производится путем проветривания и влажной уборки. Таким образом, опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубого нарушения правил техники безопасности.

5.3.3 Механические опасности на рабочем месте мастера по диагностики

На рабочем месте мастера по диагностике не исключена возможность получения травмы во время подъема или опускания автомобиля, а также его передвижения по участку. Большую опасность представляют движущиеся детали оборудования, которые способны захватывать одежду работника, вызывать травмы. При работе с оборудованием – потенциальным источником механических опасностей мастер пользуется защитными козырьками или защитными очками.

К самостоятельной работе с применением подъемника допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже II группы по электробезопасности.

Работники проходят обязательные инструктажи (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, целевой, внеплановый) для ознакомления с безопасными приемами работы с имеющимся оборудованием.

5.4 Охрана окружающей среды

В связи с тем, что работа на проектируемом предприятии сопровождается работой с опасными для окружающей среды жидкостями (моторное масло, антифризы, тосол, тормозное масло), участок обеспечен специальными емкостями для хранения отработанной жидкости, которая идёт на переработку. Другие опасные отходы (канистры, бочки для масел, промасленная ветошь и т.п.) хранятся в специальных железных бочках, вывозятся специальным грузовым автомобилем для вторичного переработки сырья на завод изготовителя и утилизируются.

5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве

Чрезвычайная ситуация согласно ГОСТ Р 22.0.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»[19] – обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления или стихийного бедствия, которая может повлечь (или повлекла) за собой значительный вред людям, окружающей среде, значительные материальные потери и значительное ухудшение условий жизнедеятельности людей.

По единым схемам распределения землетрясений, Западная Сибирь входит в число спокойных материковых областей, где почти никогда не бывает землетрясений с магнитудой разрушительной величины свыше 5 баллов. Ближайшими к Кузбассу сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье. На исследуемом объекте основной причиной возникновения ЧС является пожар, как рассмотрено в п. 5.3.1.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К самостоятельной работе в качестве мастера по диагностике допускаются лица старше 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, имеющие III и выше группу по электробезопасности, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, обученные безопасным методам и приемам ведения работ, прошедшие стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда. Не реже 1 раза в 6 месяцев мастер должен проходить повторный инструктаж по охране труда, не реже 1 раза в год – очередную проверку знаний требований охраны труда, периодический медицинский осмотр в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития от 28.01.2021 N 29Н. Мастер проходит внеплановый инструктаж: при изменении технологического процесса или правил по охране труда, замене или модернизации автомобиля, приспособлений и инструмента, изменении условий и организации труда, при нарушениях инструкций по охране труда, перерывах в работе более чем на 60 календарных дней. Мастер обязан: соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка, требования локальных инструкций, инструкции о мерах пожарной безопасности, инструкции по электробезопасности, уметь оказывать первую помощь пострадавшему, знать место нахождения аптечки, а также уметь пользоваться средствами пожаротушения и знать место их нахождения. Мастер должен быть обеспечен специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ. При обнаруженных неисправностях производственного оборудования и инструмента мастер должен немедленно прекратить работу, отключить электрооборудование, предупредить работающих об опасности, поставить в известность руководство и действовать в соответствии с

полученными указаниями. При обнаружении дыма и возникновении возгорания, пожара немедленно объявить пожарную тревогу, принять меры к ликвидации пожара с помощью имеющихся первичных средств пожаротушения, поставить в известность руководство, при необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101 или 112. В условиях задымления и наличия огня в помещении передвигаться вдоль стен, согнувшись или ползком; для облегчения дыхания рот и нос прикрыть платком (тканью), смоченной водой; через пламя передвигаться, накрывшись с головой верхней одеждой или покрывалом, по возможности облиться водой, загоревшуюся одежду сорвать или погасить, а при охвате огнем большей части одежды плотно закатать работника в ткань (кошму), но не накрывать с головой. При несчастном случае немедленно освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора, соблюдая собственную безопасность, оказать пострадавшему первую помощь, при необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103 или 112. По возможности сохранить обстановку, при которой произошел несчастный случай, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих и не нарушает технологического процесса, для проведения расследования причин возникновения несчастного случая, или зафиксировать на фото или видео. Сообщить руководству и специалисту по охране труда. В случае получения травмы мастер должен прекратить работу, по возможности оказать себе первую помощь и поставить в известность непосредственного руководителя или попросить сделать это окружающих. В случае ухудшения самочувствия, появления рези в глазах, резком ухудшении видимости – невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о произошедшем непосредственному руководителю и обратиться в медицинское учреждение.

Рабочий день мастера по диагностике ненормирован, выходные дни и дни отпуска устанавливаются по соглашению сторон, лист нетрудоспособности работодателем оплачивается. Меры социальной поддержки на предприятии не предусмотрены. Коллективный договор

отсутствует.

5.7 Выводы по главе

На рабочем месте механика выявлены следующие вредные факторы: вредные вещества в воздухе рабочей зоны, неудовлетворительное освещение, микроклимат, шум, вибрация. Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена. Разработана рекомендация: установить вентилятор марки АИР200L7, модель ВВД-5,5 с характеристиками $n_B=700$ об/мин, $N=20$ кВт.

В помещении используются люминесцентные светильники со светодиодными лампами LEDA, дающие нормативно заданную освещённость 200 лк.

На предприятии предусмотрена защита от шума с помощью средств коллективной защиты. Используются средства индивидуальной защиты от шума: противошумные наушники, противошумные вкладыши.

Для защиты работников от вибрации используются виброизолирующие покрытия резиновые, антивибрационные рукавицы и специальную обувь с прорезиненной подошвой.

На предприятии применяются необходимые меры по охране окружающей среды, противопожарной защите. Разработан ряд организационных мероприятий по обеспечению безопасности работников.

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему “Совершенствование технологического процесса диагностики автомобилей в условиях СТО «Штурм» г.Юрга” состоит из 5 основных разделов.

В первом разделе проекта была отражена необходимость проведения мероприятий по совершенствованию технологического процесса обслуживания ЭБН, были приведены соответствующие статистические реальные данные, показывающие и доказывающие эту необходимость.

Во втором разделе произведен расчет предприятия с целью оценки производственных мощностей, трудоемкости и численности персонала.

Третий раздел позволил изучить положение дел в сфере разрабатываемого оборудования. Были предложены качественные мероприятия по совершенствованию оборудования участка. Получилось создать оборудование надежное, безопасное, прочное. В этом разделе также уделено внимание составлению технологической карты, работа по которой позволит решить некоторые из поставленных задач уменьшения трудоемкости и увеличения безопасности.

Доказательством необходимости и выгоды проведения всех мероприятий, которые были описаны, служит экономическая оценка, описанная в четвертом разделе проекта.

Раздел под номером 5 позволяет создать рабочим благоприятный микроклимат на рабочем месте за счет правильно выбранного и спроектированного освещения.

ООО “Штурм” это самостоятельное предприятие, поэтому внедрение предложенных мероприятий позволит снизить затраты, уменьшить трудоемкость и обеспечить более высокий уровень безопасности труда.

Список использованных источников литературы

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х т. Т.-2.-:-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. – 584 с., ил.
2. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора: Справочник – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. – 464 с., ил.
3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов. – 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 496 с.
4. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов / Г. М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
5. Калисский В.С.и др. Автомобиль: Учебник водителя третьего класса/Калисский В.С., Манзон А.И., Нагула Г.Е. – 4-е изд., перераб., доп. - М.: Транспорт, 1978. – 368 с., ил.
6. Кнорринг Г.М. Справочник для проектирования электрического освещения. “Энергия” Л., 1968. – 392 с.
7. Краузе Г.Н., Кутилин Н.Д. Редукторы. Справочное пособие. Изд. М.: Машиностроение. 1965.
8. Писаренко Г.С. и др. Соппротивление материалов / Под ред. акад. АН УССР Писаренко Г.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – К.:Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 775с.
9. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению, М.: Высшая школа, 2002.
10. Шахнес М.М. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник/Григорченко П.С., Гуревич Ю.Д., Кац А.М. и др.; Под ред. М.М. Шахнеса. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1978. 384с., ил., табл.
11. Гаражное и авторемонтное оборудование: Каталог-справочник. Изд. М.: Транспорт, 1966. – 136 с.

12. Типовые пооперационные нормативы трудоемкости на ТО и ТР автомобилей. Центр по научной организации труда и управления производством. М.: Транспорт, 1969.

13. Виноградов, В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебник / В.М. Виноградов. - М.: Академия, 2019. - 240 с.

14. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР – М.: Транспорт, 1986 – 72с.

15. Шестопапов С. К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей : учебник / С. К. Шестопапов. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2002. – 544 с.

16. Теревский, И.С. Экономика отрасли(автомобильный транспорт): учебник / И. С. Туревский. – Москва: Форум: Инфра-М, 2017. – 287 с.

17 [Электронный ресурс]–ГОСТ 2.109 – 73. Основные требования к чертежам

18. [Электронный ресурс]–СНиП 23-05-95.

19. [Электронный ресурс]–www.tdm-neva.ru

20. [Электронный ресурс]–www.lada.cc

21. [Электронный ресурс]–www.mobikon.ru

22. [Электронный ресурс]–www.eprussia.ru

23. [Электронный ресурс]–www.labtech.ru

24. [Электронный ресурс]–www.izmer.ru

25. [Электронный ресурс]–www.di-zel.ru

26. [Электронный ресурс]–www.polyset.ru