

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 ООП Технический сервис в агропромышленном комплексе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Проект реконструкции ремонтной мастерской в условиях СТО «Штурм», г. Юрга, Кемеровской области

УДК: 629.331.081.1-048.35

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б91	Набиулин Ринат Алексеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ласуков А.А.	К.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Лизунков В.Г.	К. пед. наук доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Родионов П.В.	К.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технический сервис в агропромышленном комплексе	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Юрга – 2023 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У) -10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК(У)-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов
ОПК(У)-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК(У)-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности
ОПК(У)-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	
ПКО(У)-1	Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-2.	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-3.	Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПК(У)-1.	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции
ПК(У)-2.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и

	оборудования
ПК(У)-3.	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин
ПК(У)-4.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-5.	Способен участвовать в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

_____ (Подпись) _____ (Дата) _____ (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
10Б91	Набиулин Ринат Алексеевич

Тема работы:

Проект реконструкции ремонтной мастерской в условиях СТО «Штурм», г. Юрга, Кемеровской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2023г. №31-73/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производственно-технические данные предприятия. 2. Схема генерального плана 3. Планировка главного производственного корпуса. 4. Отчет по преддипломной практике.
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <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 предприятия. 3. Технологический расчет трудоемкости работ СТО «ШТУРМ» 4. Конструкторская часть. Разработка приспособления для промывки топливных баков 5. Финансовый менеджмент, и ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>		1. Техничко-экономическое обоснование проекта (2 листа А1). 2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1). 3. Технологическая планировка участка ремонта топливной аппаратуры... (1 лист А1). 4. Конструкция установки для промывки топливных баков..... (2 листа А1). 5. План эвакуации (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).		
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы				
Раздел		Консультант		
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение		Лизунков В.Г.		
Социальная ответственность		Родионов П.В.		
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:				
Реферат				

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Ласуков А.А.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б91	Набиулин Р.А.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 76 с., 14 рисунков, 15 таблиц, 32 источника, 8 листов графического материала.

Ключевые слова: АГРЕГАТНЫЙ УЧАСТОК, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТ, ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА.

Цель работы – разработка проекта реконструкции ремонтной мастерской.

Пояснительная записка отражает результаты работы по разработке проекта реконструкции ремонтной мастерской в условиях ООО «СТО «Штурм» города Юрги, Кемеровская область.

Приведен обзор условий сервисных работ с точки зрения охраны труда, рассмотрены требования эргономики к объекту проектирования. Выполнен расчет экономической эффективности организации технического обслуживания и текущего ремонта.

ABSTRACT

The final qualifying work contains 76 pages, 14 figures, 15 tables, 32 sources, 8 sheets of graphic material.

Key words: AGGREGATE PLOT, IMPROVEMENT OF WORKS, ECONOMIC ACTIVITIES, PRODUCTION BUILDING, RECONSTRUCTION, FUEL EQUIPMENT.

The purpose of the work is to develop a project for the reconstruction of a repair shop.

The explanatory note reflects the results of the work on the development of the reconstruction project of the repair shop in the conditions of LLC "STO "Sturm" of the city of Yurga, Kemerovo region.

An overview of the conditions of service work from the point of view of labor protection is given, the ergonomic requirements for the design object are considered. The calculation of the economic efficiency of the organization of maintenance and current repairs is carried out.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	13
1	Основной раздел	14
1.1	Объект и методы исследования	14
1.1.1	Общая характеристика предприятия	14
1.1.2	Анализ неисправностей	16
1.1.3	Задачи проекта	18
1.2	Расчеты и аналитика	19
1.2.1	Первичные данные	19
1.2.2	Расчет объемов работы запланированных на год	19
1.2.3	Определение количества постов (рабочих и вспомогательный)	20
1.2.4	Трудоемкость основных работ	22
1.2.5	Расчет численности работников предприятия	23
1.2.6	Расчет площадей зоны ремонта топливной аппаратуры	24
1.2.7	Расчет площадей технических помещений	27
1.2.8	Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде	28
1.3	Конструкторская разработка	30
1.3.1	Конструктивная особенность и принцип работы установки	30
1.3.2	Описание проектируемой установки	32
1.3.3	Выбор моющего средства	34

1.3.4	Назначение конструкции	36
1.4	Конструктивные расчёты. Выбор агрегатов	39
1.4.1	Расчет вала колеса установки для промывки топливных баков	35
1.4.2	Расчёт болта крепления фильтра	40
1.4.3	Расчёт производительности агрегата	43
1.5	Техническое и технологическое обслуживание установки	43
2	Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность	46
2.1	Технико-экономическая оценка конструкции и проекта	46
2.1.1	Экономическое обоснование проекта	46
2.1.2	Расчет капитальных затрат	46
2.2	Расчёт себестоимости ремонта машины, узла, агрегата	51
2.2.1	Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ	51
2.3	Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции	56
3	Социальная ответственность	60
3.1	Описание рабочего места автослесаря СТО «Штурм»	60
3.2	Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при работе на участке ремонта топливной аппаратуры СТО «Штурм»	60
3.3	Комплексные мероприятия по обеспечению нормальных и безопасных условий труда на моторном участке СТО «Штурм»	61
3.4	Освещенность участка ремонта топливной аппаратуры	66

3.5	Производственные шумы	70
3.6	Электробезопасность	70
3.7	Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации	71
3.8	Нештатные аварийно-спасательные формирования	71
3.9	Экология	72
3.10	Организация пожарной безопасности производственного корпуса и выбор средств извещения о пожаре	72
	Заключение	74
	Список использованных источников	75

ВВЕДЕНИЕ

Наш автомобильный рынок всецело оценивается крупнейшим и успешно развивающимся, и перспективным. На большой арене среди многих развитых стран. Повышение качества автомобилей способствует росту покупательской способности граждан, что дало начало автокредитованию, в связи с чем дилеры и заводы – производители стали предлагать наилучшие условия для покупки автотранспорта. Статистические графики показывают изменения парка легковых автомобилей, что эксплуатируемые автомобили, средний возраст которых не превышает 10 – 15. При таком темпе роста повышения качества автомобилей, которые обслуживаются у официальных дилеров в период гарантийного срока 5 лет или 150000 пробега. Для Российской Федерации является большим плюсом, что покупатели купили у официального дилера автомобиль, приезжают на сервис в течение гарантийного периода. Но после окончания срока гарантии и до половины этого срока часть автовладельцев предпочитают обращаться в мелкие специализированные мастерские.

Спрос на технический сервис постоянно увеличивается. Новые владельцы предприятий, приобретающих автомобильную технику, не используют ремонтную базу, используют сервисы дилеров; организация ослабляет цены на обслуживание автотранспорта, избавляются от своих ремонтных цехов, прибегая к обслуживанию машины у официальных дилеров; – крупнейшие предприятия, сохраняя ремонтные цеха, не желают иметь запасные авто детали. Предприятия, у которых новейшие модели автомобилей, не могут ремонтировать их сами, экономя при этом денежные средства на специальное оборудование и обучение специалистов. В свою очередь частные автовладельцы не желают расходовать денежные средства и личное время на обслуживание транспортного средства, что приводит к серьезным поломкам.

Современные сервисные центры и СТО которые могут более оперативно реагировать на изменение потребностей авторынка. Что привело к снижению себестоимости ремонта. Только у крупных предприятий это может быть менее болезненно. В малых предприятиях нецелесообразен смысл ремонтников и ремонтных помещений, что является дорогостоящим и затратным содержанием. Автовладельцы не имеют специальных навыков по ремонту современных автомобилей. Быстрая организация сервисных станций технического обслуживания для обеспечения подъема экономики – задача стратегическая.

Экономика зависит и от сроков ремонта эксплуатируемой техники, развитие сервисов, которые будут приносить налоговые отчисления. В РФ в последнее время увеличились следующие тенденции: – высокий рост спроса на сервис; – уменьшение объема работ на обслуживание; – уменьшение

объема механических работ при применении износостойких деталей; – возрос объем кузовных и малярных работ с большой аварийностью; – повышенный объем обеспечивающий комфорт водителя и пассажира; – уменьшение работ по восстановлению деталей при снижении цен на новые детали; – потребность на неоригинальные запчасти; – повышенный спроса на техническую информацию.

1 Основной раздел

1.1 Объект и методы исследования

1.1.1 Общая характеристика предприятия

Начиная с 2004 года, СТО Штурм предоставляет услуги по починке автотранспортных средств. Эта компания предлагает самый широкий спектр технических услуг для всех видов автомобильных категорий в городе и ближайших районах. Она также постоянно расширяет свою деятельность, увеличивая количество рабочих мест и улучшая качество услуг. Клиенты СТО Штурм могут воспользоваться техническим обслуживанием, ремонтом автомобилей и агрегатов по отдельности, а также диагностикой автомобилей.

При оказании услуг ремонта автомобилей, организация учитывает индивидуальные предпочтения и требования каждого клиента. Различные методы оплаты, включая наличные и безналичные расчеты, доступны для всех клиентов.

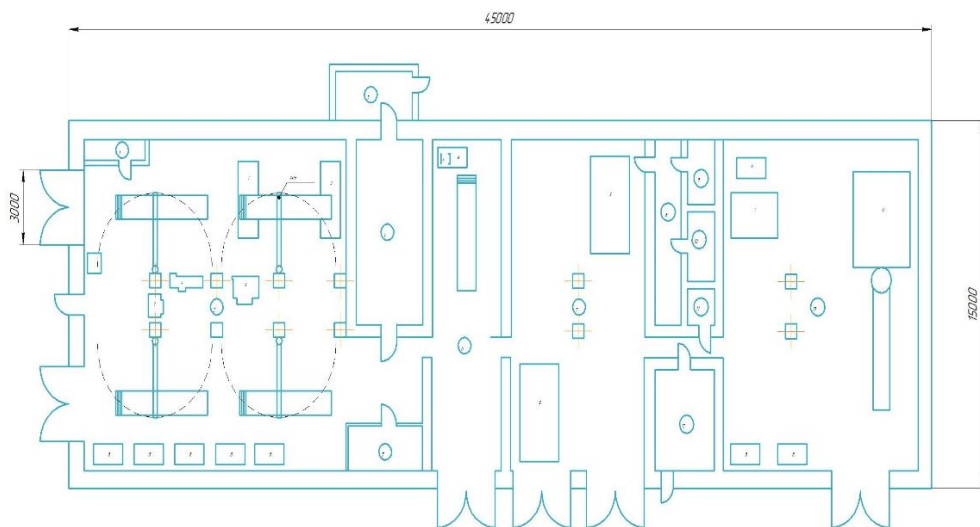
Компания предлагает все виды услуг по ремонту автомобилей и агрегатов. Исходя из клиентских пожеланий, предусмотрены различные варианты ремонта, которые подходят для разных ситуаций и уровней сложности. Одновременно с этим, все услуги регулярно оцениваются, чтобы уточнить, что работает и что нет, и наиболее часто востребованные услуги повышаются в приоритетности.

Используя передовые методы и технологии, организация обеспечивает полную удовлетворенность клиентов. Клиенты могут обращаться за ремонтом как при наличии финансов, так и при отсутствии. Благодаря гибкой системе оплаты, компания обеспечивает разнообразные методы расчета и финансирования для всех своих клиентов.

В своей работе, организация учитывает не только пожелания клиентов, но и современные тенденции и инновации в отрасли ремонта автомобилей. Это позволяет создавать наилучшие условия для клиентов, а также достичь превосходных результатов в работе. На рисунке 1 представлен план-схема производственного корпуса СТО до реконструкции.

Рисунок 1 – План-схема производственного корпуса СТО до реконструкции

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ БЛОК (ПЛАН 1-ГО ЭТАЖА)



1.1.2 Анализ неисправностей

Распределение неисправностей и отказов по системам и агрегатам автомобилей представлено на рисунке 2.

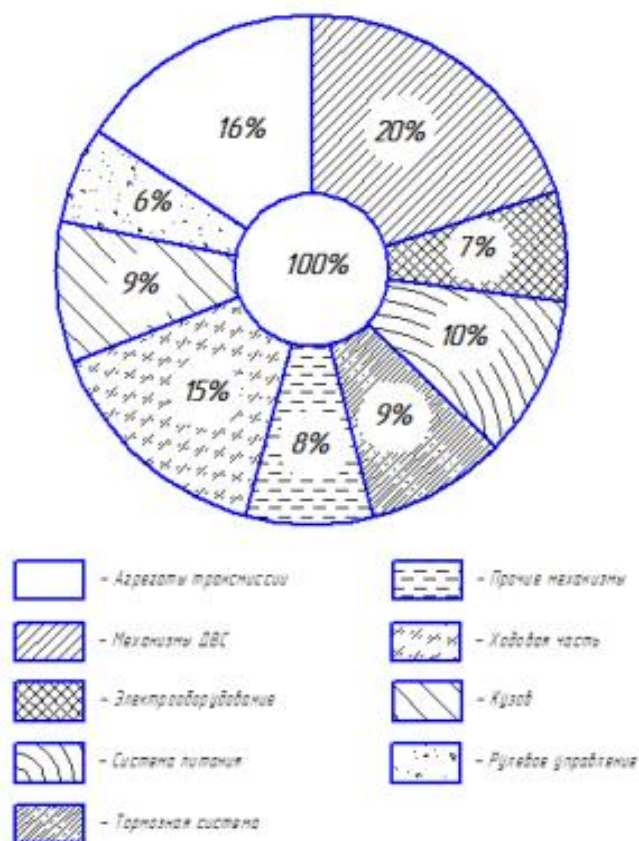


Рисунок 2 – Распределение неисправностей по системам и агрегатам автомобилей (по данным предприятия)

При анализе причин возникновения отказов в работе автомобилей можно отметить, что большинство неполадок связано с компонентами двигателя и агрегатами трансмиссии. Однако, стоит отметить, что значительную долю суммарной трудоемкости по ремонту занимают работы по восстановлению системы питания. Одним из ключевых механизмов автомобиля является топливная система, которая обеспечивает бесперебойную подачу горючего в двигатель. Однако со временем ее узлы могут выйти из строя и причиной могут стать естественный износ или ошибки в эксплуатации. Поэтому важно проводить пошаговую диагностику для определения причины неисправности топливной системы. В механизме топливоподачи не всегда причина проблем, даже если обнаружены признаки неисправности. Возникновение неполадок может быть связано с цилиндропоршневой группой, системой зажигания или электропитающими цепями. Поэтому важно помнить об этом и не ограничиваться проверкой только механизма топливоподачи. Для избежания поломок топливной системы,

вызванных применением некачественного горючего с содержанием воды или грязи, устанавливаются топливные фильтры, которые очищают горючее от посторонних примесей. Для того, чтобы обеспечить бесперебойную работу механизма питания автомобиля, необходимо помнить о сроке годности фильтров, который указан в документах, и менять их после определенного пробега. Если вы не уверены в качестве используемого горючего, рекомендуется менять фильтры в 1,5-2 раза чаще. Кроме того, чтобы избежать неправильной работы, периодически необходимо очищать от загрязнений форсунки, бак и другие компоненты механизма. Появление одного или нескольких симптомов является поводом для серьезной проверки механизма питания и связанных с ним систем.

Основные причины нарушения работы топливной системы показаны на рисунке 3.

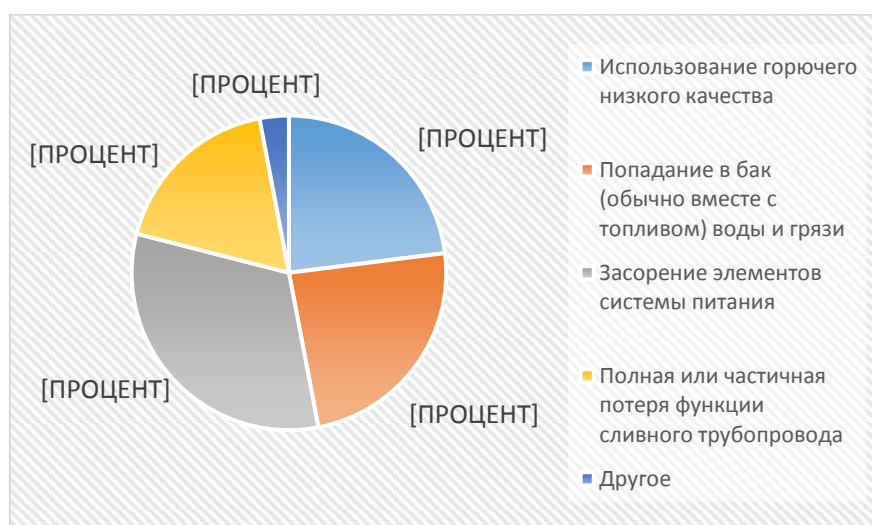


Рисунок 3 – Основные причины нарушения работы топливной системы

Для проведения тщательной проверки и выявления точной причины неисправности, следует учитывать, что механизмы, связанные с системой топливоподачи, также могут быть ее причиной. В выполнении ремонтных работ на автомобиле важно учитывать ряд факторов, влияющих на качество ремонта. Один из таких факторов - это мойка автомобиля, которая должна быть произведена качественно. Недостаточное качество мойки может привести к затруднениям в выполнении других ремонтных операций. Такие затруднения могут негативно повлиять на качество ремонта и, следовательно, снизить удовлетворенность клиента и уровень доверия к автосервису. Поэтому, для достижения наилучшего качества ремонта, рекомендуется уделять должное внимание мойке автомобиля.

Характер развития системпитания автомобилей, выпускаемых автомобильной промышленностью мира представлен на рисунке 4.

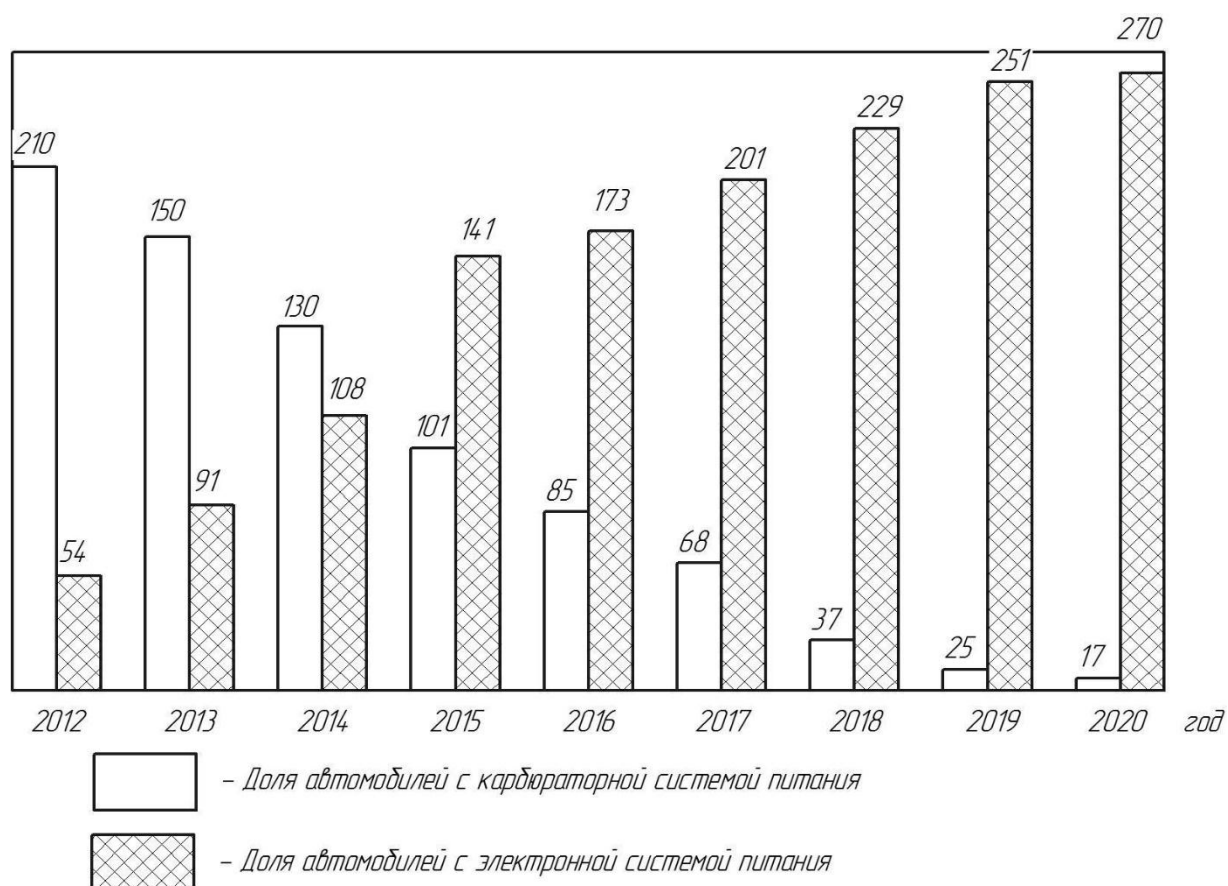


Рисунок 4 - Доля автомобилей с различными типами топливных систем по годам

1.1.3 Задачи проекта

1. Аналитика по теме: проектирование зоны ремонта топливной аппаратуры автомобилей в условиях СТО Штурм
2. Технологические расчеты, конструкторская часть.
3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.
4. Социальная ответственность.

1.2 Расчеты и аналитика

1.2.1 Первичные данные

Первичные данные являющиеся основанием для расчета:

Техобслуживание автомобилей, проходящих за 1 год, автомобили
отечественных и зарубежных марок.

численность автомобилей, проходящих на СТО за 1 год

$N_{\text{СТО}}$, ед..... 1450

численность рабочих дней в году $СТО D_{\text{раб.г}}$ 305

рабочая смена $T_{\text{см}}$, ч..... 8

рабочих смен 1

Распределение ремонтных работ:

1 – электротехнических;

2 – системы питания;

3 – ремонт подвески, регулирование СО;

4 – компьютерная диагностика;

5 – ремонт КПП автомобилей;

6 – изготовление и восстановление деталей.

1.2.2 Расчет объемов работы запланированных на год

Годовой объем работ по ТО и диагностированию для технологически совместимой группы автомобилей [2, 4, 9]:

$$T_{\Gamma} = \frac{M_0 \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{н}}}{1000} \quad 1)$$

где M_0 – число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;

L_{Γ} – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t_{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР (чел · ч/1000 км).

$$t_{\text{н}} = t_{\text{н}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{к}} \quad 2)$$

где $t_{\text{н}}$ – удельная трудоемкость по ТО и ТР, чел х ч/1000 км;

$t_{\text{н}}$ – 2,7 (СТО среднего класса);

$K_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий число рабочих постов на СТО;

$K_{\text{п}}$ – 1 (число постов от 6 до 10);

$K_{\text{к}}$ – коэффициент, учитывающий климатический район, в котором помещена СТО;

$K_{\text{к}}$ – 1,1 (умеренно холодный район).

$$t_{\text{н}} = 2,7 \cdot 1 \cdot 1,1 = 2,97 \text{ чел} \cdot \frac{\text{ч}}{1000 \text{ км}}.$$

$$T_{\Gamma} = \frac{1450 \cdot 10000 \cdot 2,97}{1000} = 43065 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

1.2.3 Определение количества постов (рабочих и вспомогательный)

Число рабочих постов [2, 4, 9]:

$$N_{\text{п}} = \frac{T_{\text{г}} \cdot \varphi}{\Phi_{\text{п}} \cdot P_{\text{сп}}} \quad 3)$$

где $T_{\text{г}}$ – годовой объем работ, чел/час;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание СТО, – 1,15;

$P_{\text{сп}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, 2;

$\Phi_{\text{п}}$ – годовой фонд рабочего времени поста.

$$\Phi_{\text{п}} = 299 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,8 = 3827,2 \text{ ч.}$$

$$N_{\text{п}} = \frac{43065 \cdot 1,15}{3827,2 \cdot 2} = 7 \text{ постов.}$$

Таблица 1 – Рабочие посты и работы, проводимые на данных постах:

№	Наименование участка	Виды работ	Кол-во раб. постов
1	2	3	4
1	Диагностирования	Контрольно диагностические	1
2	Зона постовых работ ТО и ТР	-ТО в полном объёме -Смазочные работы -Всего работ ТО -Регулировка углов колёс -Ремонт тормозов -Электротехнич. работы -Система питания -Ремонт узлов и систем -Ремонт двигателей -Ремонт мостов -Всего работ ТР	1 2
3	Ремонта электрооборудования	Электротехнические	1
4	Ремонта топливной аппаратуры	Работы по системе питания	1
5	Слесарно-механический	Слесарно-механические	1
	Итого постов		7

Число уборочно-моечных постов для СТО:

$$N_{\text{п}} = \frac{M_{\text{з}} \cdot \varphi_{\text{м}}}{\Phi_{\text{нм}} \cdot P_{\text{у}} \cdot \eta} \quad 4)$$

где $M_{\text{з}}$ – годовое число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

φ_m – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР, (для СТО до 10 рабочих постов – 1.3);

Φ_{nm} – годовой фонд рабочего времени поста УМР, ч;

P_y – производительность моечной установки, исходя из разовой трудоемкости выполнения работ на один заезд, авт./час;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, – 0,9.

$$M_3 = M_0 \cdot d \quad 5)$$

где M_0 – число автомобилей обслуживаемых СТО в год;

d – число заездов на СТО одного автомобиля в год, - 5.

$$M_3 = 1450 \cdot 5 = 7250 \text{ ед.}$$

$$N_{п} = \frac{7250 \cdot 1,3}{4569 \cdot 3 \cdot 0,9} = 0,76 = 1 \text{ пост.}$$

Число постов на участке приемки (выдачи) автомобилей:

$$N_{пр} = \frac{M_0 \cdot \varphi \cdot d}{D_p^r \cdot T_{пр}^c \cdot A_{пр}} \quad 6)$$

Где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{пр}^c$ – суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, ч.

$A_{пр}$ – пропускная способность поста приемки, – 2 авт./час.

$$N_{пр} = \frac{1450 \cdot 1,1 \cdot 5}{357 \cdot 8 \cdot 2} = 1,4 = 2 \text{ поста.}$$

Число автомобиле-мест ожидания:

Принимается из расчета 0,5 на один рабочий пост = $10 \cdot 0,5 = 5$.

Число автомобиле-мест хранения на СТО для хранения готовых автомобилей:

$$N_{хр} = \frac{M_r \cdot T_{вв}}{T_b} \quad 7)$$

Где M_r – число готовых к выдаче автомобилей;

$T_{вв}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (около 4 часов);

T_b – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки.

$$N_{\text{хр}} = \frac{8 \cdot 4}{4} = 9 \text{ а/м}$$

1.2.4 Трудоемкость основных работ

Годовой объем работ технического обслуживания и технического ремонта предоставлено в таблице 2.

Таблица 2 – Годовой объем технического обслуживания и технического ремонта.

1	объекты проведения ТО и ТР	порядок ТО и ТР по видам		порядок работ ТО и ТР по видам	
		на рабочих постах			
1	2	3	4	5	6
Посты	Диагностические работы	%	Чел-ч	%	Чел-ч
		1	274,98	100	274,98
	ТО и ТР	1	1237,41	100	1237,41
	Ремонт рессор ходовой части	1	274,98	100	274,98
	Регулировка углов колёс	1	719	100	719
	Ремонт тормозов	1	635	100	635
	Электротехнич. работы	1	239	100	239
	Система питания	1	215	100	215
	Ремонт топливной аппаратуры	1	894	100	894
	Ремонт узлов и систем двигателя	1	738	100	738
Итого по постам:		10	5227,37	-	5227,37

В мастерских хозяйствах, помимо работ по ремонту и обслуживанию машинно-тракторного парка, выполняются и другие виды работ. Их объем планируется в процентах от основной трудоемкости. Таким образом, необходимо учитывать их наличие и учитывать их трудоемкость при расчете общей трудоемкости работ.

Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских
–8%. = 418,19

Восстановление и изготовление деталей – 5%. = 261,37

Прочие работы – 12%. = 627,28

Общая трудоемкость работ по обслуживанию машинно-транспортного парка:

$$T_{об} = T_{ав} + T_{тр} + T_{доп} + T_{пр}$$

8)

$$T_{об} = 5227,37 + 418,19 + 261,37 + 627,28 = 6534,21 \text{ чел. час}$$

1.2.5 Расчет численности работников предприятия

Для проведения текущего ремонта и технического обслуживания на рабочих зонах и участках, где работают рабочие, занятые в обслуживании подвижного состава, необходимо учитывать требования и технологический процесс. Определение необходимого количества рабочих основывается на явочном штатном числе производственных рабочих на объекте, которое служит основой для организации работ. Важно обеспечить наличие достаточного числа специалистов, соответствующих требованиям.

Технологически необходимое число производственных рабочих:

$$P_T = \frac{T_T}{\Phi_T} \quad 9)$$

где T_T – годовой объем работ предприятия, чел x ч;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч. Принимают Φ_T равным 2070 ч. для производств с нормальными условиями труда и 1830 для производств с вредными условиями труда.

$$P_T = \frac{43065}{2070} = 20,8 \text{ чел.}$$

Штатное число производственных рабочих

$$P_{ш} = \frac{T_T}{\Phi_{ш}} \quad 10)$$

где $\Phi_{ш}$ – (эффективный) фонд времени штатного рабочего, ч. принимают $\Phi_{ш}$ равным 2000 ч для производств с нормальными условиями труда и 1810 для производства с вредными условиями.

$$P_{ш} = \frac{43065}{2000} = 21,53 \text{ чел.}$$

Число вспомогательных рабочих = 25 – 35 % от $P_{ш}$, = 5 человек.

Число административно-технических работников = 20 % от штатного числа производственных рабочих ($P_{ш}$), принимаем 4 человек.

Таблица 3 – Расчетная численность работников СТО «Шторм»

Наименование	Количество, чел.
Штатное число производственных рабочих	21
Число вспомогательных рабочих	5
Число административно-технических работников	4
Всего	30

В настоящее время на СТО штат работников составляет 20 человек, что не соответствует расчетному количеству необходимого персонала, виды необходимых работ производятся за счет совмещения обязанностей, что ведет за собой повышенную нагрузку на персонал особенно в весенне – летний сезон.

1.2.6 Расчет площадей зоны ремонта топливной аппаратуры

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- а) производственные;
- б) складские;
- в) технические помещения

В процессе реконструкции СТО, в данном дипломном проекте, предлагается проектирование дополнительного поста по ремонту и промывке топливной аппаратуры двигателей, данный участок предназначен для углубленного ТО и ТР элементов топливной системы автомобилей: карбюраторов, топливных насосов, отстойников и топливных фильтров и т.д.

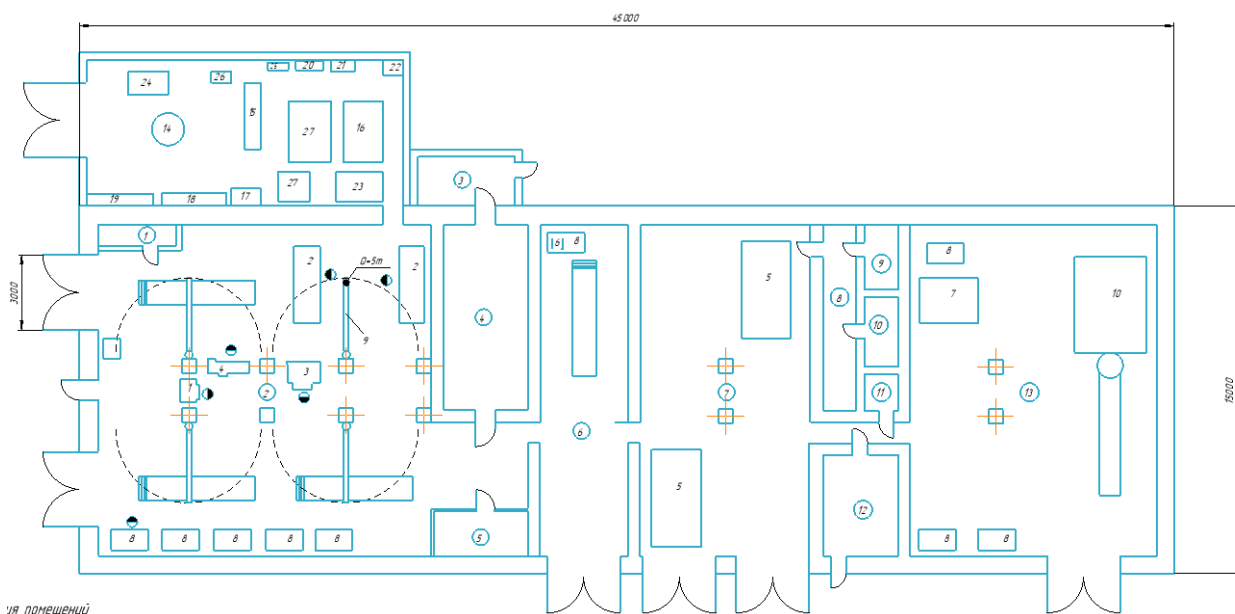
С учетом старения автопарка и увеличения количества легковых автомобилей, спрос на услуги автомобильного сервиса на рынке постоянно растет. В связи с этим, предлагается создание проекта городской СТО с возможностью последующего расширения и реконструкции, чтобы обеспечить высокий уровень сервиса и удовлетворять потребности владельцев автомобилей.

Предлагаемая реконструкция мастерской не может быть выполнена на существующей в данный момент площади СТО, поэтому следует предусмотреть расширение площади помещения за счет постройки дополнительного рабочего поста. Предложенную зону ремонта планируется разместить в дополнительно пристроенном отсеке в соответствии с существующими строительными нормативами. Для сохранения прохода из одной зоны в другую предлагается демонтаж части существующего здания.

В проектируемой зоне ремонта топливной аппаратуры планируется отдельный заезд автомобилей.

Рисунок 5 – План производственного блока после планируемой реконструкции

На производственном участке, ответственном за ремонт топливной аппаратуры, принята новейшая технология. Для эффективной работы был создан комплекс, включающий в себя приемочный стол, наружную мойку,



стеллаж для чистой аппаратуры и посты для ремонта топливных насосов высокого и низкого давления. Контроль и регулировку топливной аппаратуры проводят на специальном стенде. Для удобства транспортировки используется автоподъемник, а уже готовую продукцию хранят на специальном стеллаже. Кроме того, на данном участке также планируется проведение процедуры промывки топливных баков. Эти меры помогают добиться более высокого качества ремонта и увеличения срока службы топливной аппаратуры.

Производственная площадь (m^2) это занимаемая рабочими и вспомогательными постами определяется по следующей формуле:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{\Pi} \quad (11)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем m^2 ;

X – число постов;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой общее количество площадей, которое занимает автотранспорт, K_{Π} зависит в основном от расположения постов:

1) одностороннее расположении постов $K_{\Pi} = 6...7$;

2) при двустороннем расположенной постов $K_{\Pi} = 4. . .5$.

Размеры автомобиля в плане составляют 5×3 метров, в помещении необходимо предусмотреть площадь проекции автомобиля в плане, с учетом

нормативных требований (ОНТП – 01 – 91). Площадь проекции автомобиля (m^2) с учетом нормативных требований составит:

Следовательно, площадь f_a :

$$f_a = 5 \cdot 3 = 15 \text{ м}^2$$

12)

Площадь зоны ремонта топливной аппаратуры:

$$F = 15 \cdot 2 \cdot 7 = 210 \text{ м}^2.$$

Уточненная площадь производственного участка (m^2) рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{кц}} = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}}$$

13)

где $f_{\text{об}}$ – площадь оборудования на плане, m^2 ;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент расстановки оборудования на применяемой площади;

$f_{\text{об}}$ – определяется на основе каталогов оборудования;

$K_{\text{п}} = 5$, для производственного участка.

После оснащения S производственного участка (m^2):

$$F_{\text{кц}} = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}} + f_a \cdot 5$$

(14)

Результаты подбора технологического оборудования для производственного участка представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технологическое оборудование

Название станков и принадлежностей		марка	ед	S, м ²	
				на ед.об.	количество
1	Автоподъемник	LAUNCH	1	15	15
2	Стенд для промывки форсунок	AUTOOL CT160	1	2,07	2,07
3	Стеллаж для деталей		1	0,84	0,84
4	Стеллаж для инструментов		1	1,26	1,26
5	Стол приемки топливной аппаратуры		1	0,15	0,15
6	Емкость для обтирочных материалов		1	0,34	0,34
7	Емкость для отходов		1	0,21	0,21
8	Стенд для диагностики и ремонта тнвд		1	2,02	2,02
9	Тележка для слива и перевозки ГСМ		1	0,1	0,1
10	Прибор для проверки бензонасосов автомобилей		1	-	-
11	Верстак для разборки и сборки топливной аппаратуры		1	0,22	0,22
12	Стенд для испытания топливоподающей аппаратуры двигателей		1	2,10	2,10
13	Стенд для испытания и регулировки форсунок	М-106	1	2,03	2,03
14	Верстак на одно рабочее место		1	1,12	1,12
Итого:			14	27,49	26,37

После оснащения S производственного участка (м²) по формуле:

$$F_{\text{КЦ}} = f_{\text{ОБ}} \cdot K_{\text{П}} + f_{\text{а}} \cdot 5 + f_{\text{лаб.цв}}$$

15)

$$F_{\text{КЦ}} = 27,49 \cdot 5 + 15 \cdot 5 = 155$$

Площадь производственного участка после оснащения на СТО Штурм составляет 155 м².

1.2.7 Расчет площадей технических помещений

При планировании площадей складов для городских СТО необходимо учитывать требования к хранению запасных частей и автопринадлежностей, а также удельную площадь склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей. Рекомендуется выделять 32 м² на 1000 автомобилей и 40 м² для 1450 автомобилей для склада запасных частей. Кроме того, для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобилей на период обслуживания, подходит площадь кладовой размером 15 м², на каждый рабочий пост необходимо выделять 1,6 м². Поэтому при расчете площадей складских помещений для городских СТО необходимо учитывать не только количество обслуживаемых автомобилей, но и требования к хранению запасных частей и автопринадлежностей.

На основе произведенных расчетов определяют общую площадь здания, которую затем увеличивают на 10 – 15% с учетом межучастковых проходов и проездов.

Расчетные площади сводятся в таблицу 5.

Таблица 5 – Обоснование выбранных площадей мастерской

Наименование участка	F _{об} , м ²	Площадь участка, м ²
1.Инструментально-раздаточная кладовая	1,4	15
2Участок ремонта топливной аппаратуры, в том числе участок промывки топливной аппаратуры	19,72	210
3. Участок ТО	164,1	368,1
4. Участок ТР		423
6. Участок по ремонту электрооборудования	0,95	3
7.Служебно-бытовое помещение		15
Итого: 1034		

Площади, занимаемые машинами, учтены площадь: моечного участка, То и ТР (в расчете на легковой автомобиль).

1.2.8 Определение потребности в электроэнергии, тепле и воде

Годовая потребность участка в электроэнергии определяется на основе расчетов силовой и осветительной нагрузок.

Годовой расход силовой электроэнергии:

$$W_{\text{сил}} = P_y \cdot K_3 \cdot \Phi_o \cdot K_{\text{сп}}$$

16)

где P_y – установленная мощность токоприемников по группам оборудования (Таблица 2.), кВт;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчетного (теоретически потребленного) количества единиц оборудования к количеству единиц этого оборудования, принятому в проекте. Для укрупненных расчетов $K_3 = 0,6 – 0,75$;

Φ_0 – действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч;

$K_{сп}$ – коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей. При укрупненных расчетах $K_{сп}$ в среднем можно принять равным 0,3 – 0,5.

$$W_{сил} = 24 \cdot 0,7 \cdot 43065 \cdot 0,4 = 289396,8 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Годовой расход электроэнергии для освещения:

$$W_{осв} = P_{уд} \cdot t \cdot A_n \quad (17)$$

Где $P_{уд}$ – норма расхода электроэнергии в ваттах на 1 м^2 площади пола освещаемого помещения за 1 час (удельная мощность);

t – средняя продолжительность работы электрического освещения в течении года, ч. Для средних широт ($40-60^\circ$) при двухсменной работе = 2100-2200 ч;

A_n – площадь пола освещаемых помещений, м^2 .

Удельная мощность осветительной нагрузки $P_{уд}$, $\text{Вт}/\text{м}^2$ принимается для производственных помещений 12 – 20.

$$W_{осв \text{ произ}} = 2100 \cdot 12 \cdot 210 = 5292000 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Годовой расход тепла на отопление зданий:

$$W_m = q \cdot V \cdot (t_{вн} - t_{нар}) \cdot T_{от} \text{ ккал/год} \quad (18)$$

где q – тепловая характеристика зданий, принимается в пределах 0,3 – 0,5 $\text{ккал}/(\text{м}^3 \text{град} \cdot \text{ч})$;

V – объем здания по наружному обмеру, м^3 ;

$t_{вн}$ – температура внутри здания, $^\circ\text{C}$;

$t_{нар}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон (приводится в климатических справочниках, для Кемеровской обл = - 14°C ;

$T_{от}$ – продолжительность отопительного периода, ч/год.

$$W_m = 0,3 \cdot 1300 \cdot (20 + (-14)) \cdot 5578 = 13052520 \text{ ккал/год}$$

Суточный расход воды для производственных хозяйственных нужд принимается: для производственных нужд на одного производственного рабочего – 20 л,

$20 \times 20 = 400$ л, на неподвижные цели 10 % от общего расхода

$1360 \times 0,1 = 136$ л

Общий расход воды на проектируемом участке – 536 л.

1.3 Конструкторская разработка

1.3.1 Конструктивная особенность и принцип работы установки

В производственном процессе очистки металлических деталей технологические процессы играют важную роль. Современные технологии очистки поверхностей от загрязнений позволяют справиться со многими типами нечистот. Однако существует категория загрязняющих веществ, которые представляют особую сложность для удаления. Это специфические загрязнения, отличающиеся по составу, прочности и адгезии к поверхности.

Для борьбы с такими загрязнениями требуется использование специальных методов и инструментов.

Одной из самых сложных задач в области очистки поверхностей является удаление трудноудаляемых загрязнений. Такие загрязнения могут быть вызваны различными факторами, такими как химические вещества, нефтепродукты, ржавчина, плесень и другие.

Специфические загрязнения: Типы и причины возникновения

Специфические загрязнения могут быть вызваны различными факторами, такими как химические вещества, нефтепродукты, нефтепродукты имеют высокую вязкость и проникающую способность при попадании на поверхность, а цветные металлы могут образовывать стойкие окислительные слои.

Для удаления специфических загрязнений, отличающихся по составу, прочности и адгезии к поверхности существует несколько методов. Один из них – механическое удаление, которое осуществляется при помощи щеток, скребков или струй воды высокого давления. Этот метод эффективен для удаления небольших загрязнений и легкоудаляемых материалов.

Второй метод – химическое удаление, при котором используются растворители и другие химические соединения для разрушения связей между загрязняющим веществом и поверхностью. Этот метод может быть эффективным для удаления специфических загрязнений, но может оставить вредные следы на поверхности.

Третий метод – тепловая обработка, при которой поверхность подвергается высокой температуре. Это может быть полезно для удаления загрязняющих веществ, которые можно разложить при высоких температурах.

Четвертый метод – ультразвуковая очистка, которая использует звуковые волны для создания микроскопических пузырьков на поверхности материала, которые затем лопаются и разрушают загрязняющие частицы. Этот метод может быть эффективным для удаления мелких загрязнений.

Все эти методы имеют свои преимущества и недостатки, поэтому выбор определенного метода зависит от типа загрязнения и материала поверхности

Для удаления масел и жиров на поверхностях можно использовать химические средства, такие как щелочные или кислотные растворы. Однако необходимо учитывать, что некоторые материалы могут быть чувствительны к таким растворам. Кроме того, после использования химикатов необходимо провести тщательную очистку поверхности.

Важно помнить, что для безопасности и сохранения качества поверхности необходимо проводить очистку в соответствии с рекомендациями производителя химических средств или оборудования

Принцип работы циркуляционной моечной установки заключается в циркуляции очистительного раствора через механически изношенные или загрязненные детали. Раствор прогоняется через полости и каналы деталей под давлением, периодически меняя его состав и фильтруя. Это позволяет быстро и эффективно очищать детали от вышеперечисленных загрязнений.

Установки для ультразвуковой очистки применяются для очистки деталей от поверхностных загрязнений с помощью ультразвуковых волн. Принцип работы данной установки заключается в том, что контейнер с очистительной жидкостью помещается в резонатор, который генерирует ультразвуковые волны. Детали помещаются в жидкость, где происходит очистка при помощи создаваемых волн.

Химические мойки используются для очистки деталей от налетов и отложений с помощью химических процессов. Принцип работы заключается в том, что детали помещаются в емкость с химическим раствором, который активно действует на загрязнения. Раствор периодически меняется и фильтруется, а детали промываются водой после очистки.

Таким образом, использование установок для очистки деталей топливной аппаратуры и других автомобильных агрегатов позволяет повысить качество и надежность работы автомобилей, а также продлить их срок службы. Однако, с учетом ограниченности применения данных установок, необходимо заботиться о чистоте и состоянии деталей и систем, проводя периодическую предупредительную очистку и замену фильтров.

В настоящее время в распоряжении станций технического обслуживания, заводов по ремонту автомобилей и других специализированных предприятий имеются подобные установки, но применение данных установок несколько ограничено, потому что достаточно высокая стоимость оборудования не позволяет применять их повсеместно. Характеристики и принцип работы некоторых из них приведены ниже:

Для очистки различных полостей деталей, картеров двигателей и агрегатов, топливных баков, а также систем охлаждения двигателей и других систем применяют циркуляционные моечные установки.

Технические характеристики циркуляционных моечных установок представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики циркуляционных моечных установок

Показатель	ОМ-3600	ОМ-22601	ОМ-2871Б	ОМ-21605	ОМ-9873
	Очистка масляных каналов блоков и коленчатых валов	Очистка масляных каналов коленчатых валов	Очистка масляных полостей картеров	Очистка системы охлаждения от накипи	Очистка топливных баков
Производительность, ед./ч	2		12	1	3
Установленная мощность, кВт	17	8	3	0,55	27,2
Расход пара, т/ч	0,1	0,08			0,08
Объем баков, м3	0,9	0,7		15	1,5
Габаритные размеры в плане, мм	2920x2400	1570x1700	2460x663	1210x610	4300x2100
Масса, кг	900	650	140	800	4100

Предлагаемая установка повышает эффективность промывки. Это достигается тем, что установка оснащена системой подогрева, которая обеспечивает ускоренное прогревание рабочего раствора и усиление его действия на загрязнения, что позволяет сократить время промывки.

Кроме того, установка имеет возможность регулировки давления и температуры рабочего раствора, что позволяет ее использовать для промывки различных изделий и материалов с учетом их особенностей и требований. Все это позволяет достичь более эффективной промывки и сократить затраты на время и ресурсы при выполнении данной технологической операции.

Известное устройство имеет ряд недостатков нерациональным с точки зрения мобильности устройства в целом и минимизации габаритов вспомогательных отдельных узлов является способ измерения напрямую всего расхода воздуха.

Существующие разработки по различным параметрам, не подходят для проектируемого участка СТО «Штурм». Предложенная конструкция установки для промывки топливных баков, является простой в изготовлении и при небольших затратах полностью покрывает потребности завода в данном оборудовании.

1.3.2 Описание проектируемой установки

Предлагаемая установка, представленная на рисунке 5, по промывке топливных баков представляет собой передвижную тележку, на которой смонтирован насос 8, фильтр 7 для очистки дизельного топлива и моющего раствора от загрязнений и влаги, блок управления установкой 11, емкости для очищенного дизельного топлива 9 и моющего раствора 10. При работе установки первым этапом будет режим полоскания топливного бака 12 имеющимся в нем топливом. При этом топливо многократно прокачивается через фильтр и очищается от грязи и воды, имеющихся в баке, то есть топливо забирается из нижней части бака, очищается и подается в верхнюю часть бака. Далее топливо откачивается из бака и в бак заливается моющий раствор, который так же промывает бак способом полоскания. В качестве моющего раствора используется смесь дизельного топлива со средством для промывки топливной системы автомобиля.

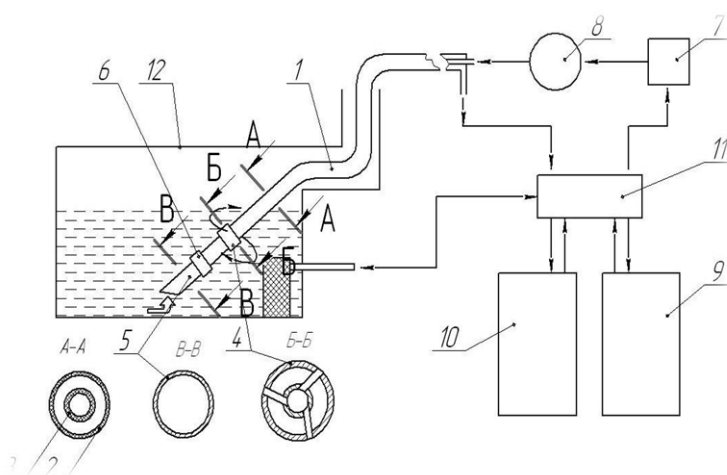


Рисунок 6 – Принципиальная схема работы установки для промывки топливных баков транспортных средств, оснащенных дизельным двигателем

Достоинством этой установки является простота в использовании, снимать бак нет необходимости, продукты загрязнения удаляются непосредственно из бака, не попадая при этом в топливную аппаратуру и не засоряя топливный фильтр.

Мойка осуществляется при помощи специальной установки, в состав которой входит:

- насос, производительность 20 л/мин;
- фильтр многоступенчатой очистки топлива;
- емкость для сливаемого из топливного бака дизельного топлива, 150л;
- емкость для моющей жидкости, 100л;
- генератор ультразвуковых колебаний;
- комплект гибких шлангов, предназначенных для ввода в заливную горловину топливного бака автомобиля и подключения к всасывающему трубопроводу подкачивающего насоса, «обратке».

Порядок выполнения процедуры промывки топливного бака:

1. Подключение промывочной установки при помощи комплекта гибких шлангов 1 к всасывающему трубопроводу до подкачивающего насоса и «обратке».

2. Введение моющего рукава состоящего из моющей головки и двух гибких трубопроводов подающей и дренажной магистрали внутрь топливного бака автомобиля через его заливную горловину.

3. Ультразвуковая мойка топливного бака с интенсивной циркуляцией дизельного топлива находящегося в баке клиента на момент его обращения, при этом топливо сливается из топливного бака, проходит через фильтр многоступенчатой очистки и подается под давлением из моющей головки обратно в бак.

4. Слив дизельного топлива в специальную емкость установки.

5. Заполнение топливного бака моющей жидкости.

6. Ультразвуковая мойка топливного бака с интенсивной циркуляцией моющей жидкости, при этом жидкость циркулирует топливный бак – фильтр – топливный бак.

7. Слив промывочной жидкости в специальную емкость установки.

8. Заполнение топливного бака очищенным топливом.

9. Отключение гибких шлангов.

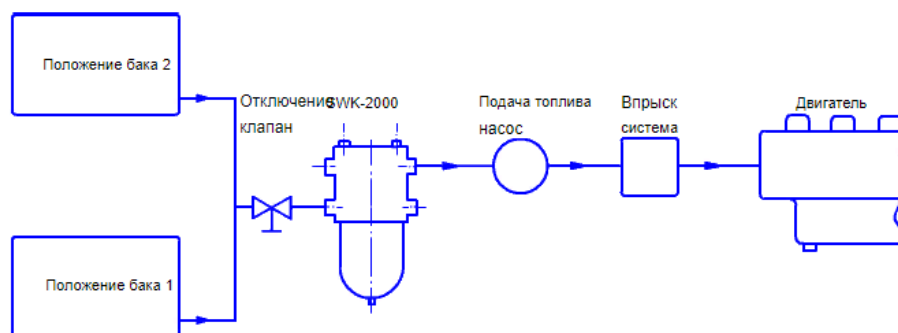


Рисунок 7 – Схема промывки и очистки топливного бака

1.3.3 Выбор моющего средства

Физико-химические свойства очищающего состава имеют существенный эффект на скорость и качество удаления загрязнений с изделий. Для осуществления очистки с помощью ультразвука применяются органические растворители и щелочные моющие компоненты вместе с синтетическими средствами, поверхностно-активными веществами. Во время процесса очистки в органических растворах происходит скоростное растворение грязи и эффективное растворение устойчивых органических загрязнений, которые невозможно удалить с помощью водных моющих растворов.

В то время, когда щелочные препараты для уборки имеют несколько преимуществ перед органическими растворителями, в том числе более низкую цену, большую физическую и химическую устойчивость, а также

достаточно хорошую моющую способность при низких концентрациях. Дополнительно, применение алкалиновых моющих средств дает возможность успешно удалять загрязнения с поверхностей при обычной температуре, а также почти полностью предотвращать изменение цвета металлических поверхностей после очистки.

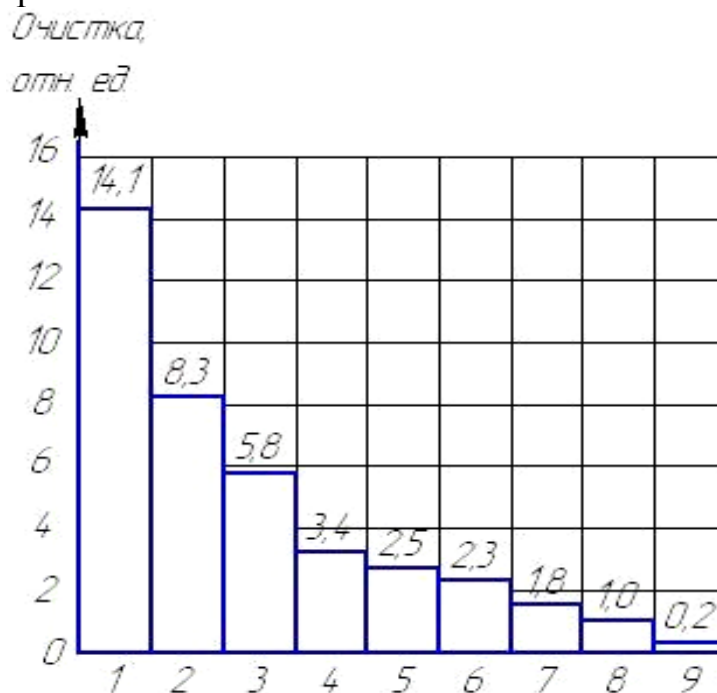


Рисунок 8– Сравнительная эффективность различных растворителей, выраженная в литрах на объем моющего раствора : 1 – трихлорэтилен; 2 – хлористый метилен; 3 – тетрахлорэтилен; 4 – четыреххлористый углерод; 5 – АМ-15; 6 – дихлорэтан; 7 – уайтспирит; 8 – керосин; 9 – дизельное топливо

Таблица 7 – Характеристики моющих средств

№	Марка	Достоинство	Недостатки	Цена руб/л
1	Hi-GearDIESEL в основе(четырёххлористый углерод)	Мощный современный очиститель патентованную технологию. Очищает от смолистых отложений.	Большой расход очистителя 325мл на 50л топлива	50
2	WYNNSDIESELPOWER 3 в основе (уайтспирит)	Очиститель ударного действия. Качественно очищает топливную систему , предотвращает коррозию.	Высокая стоимость, относительно медленное воздействие.	275
3	Hi-GearSYNTHETICDIESELJETCLEAN в основе (хлористый метилен)	Синтетическая формула состава обеспечивает самые высокие очищающие свойства. Защищает систему от коррозии.	При сильном загрязнении топливного бака мгновенно засоряет топливные фильтра	230

Как видно из таблицы, наиболее подходящее моющее средство представлено в пункте 3. Расход данного средства составляет 475 мл на 100 л топлива. При использовании его в проектируемой установке необходимо увеличить концентрацию вдвое (втрое).

1.3.4 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для экспресс очистки топливных баков. Процесс очистки занимает не более 15 минут. Конструкция является простой в изготовлении, так как большинство агрегатов легко найти в продаже по приемлемым ценам, а детали требующие их изготовления – несложные, и их количество небольшое.

Устройство конструкции показано на рисунке 9. Конструкция установлена на раме 1 (сварная конструкция из гнутого швеллера и листового металла), передвигающейся на 4-х поворотных колёсах 2. На раме закреплены все основные сборочные единицы.

Моечная машинка 5 соединена трубопроводами 14 с насосами 3 и 4. Насос 3 соединён с баком для раствора 8 трубопроводом 6 через фильтр 7. До бака имеется запорный кран и кран для слива топлива в отдельную ёмкость. На баке 8 имеется крышка 9 с предохранительным клапаном давления. Насос 5 соединён напрямую с баком 8. На насосе имеется трубопровод 15 для слива излишков раствора обратно в бак 8.

На стойке 13 расположен генератор ультразвуковых волн 12 с насадкой 10.

Как видно из описания конструкции она не имеет сложного устройства и, изготовление её силами небольшого хозяйства не займёт много времени и денег. Основными затратными (трудозатраты, либо денежные) агрегатами установки являются:

- генератор ультразвуковых волн 12;
- фильтр 7;
- насосы 4, 3.

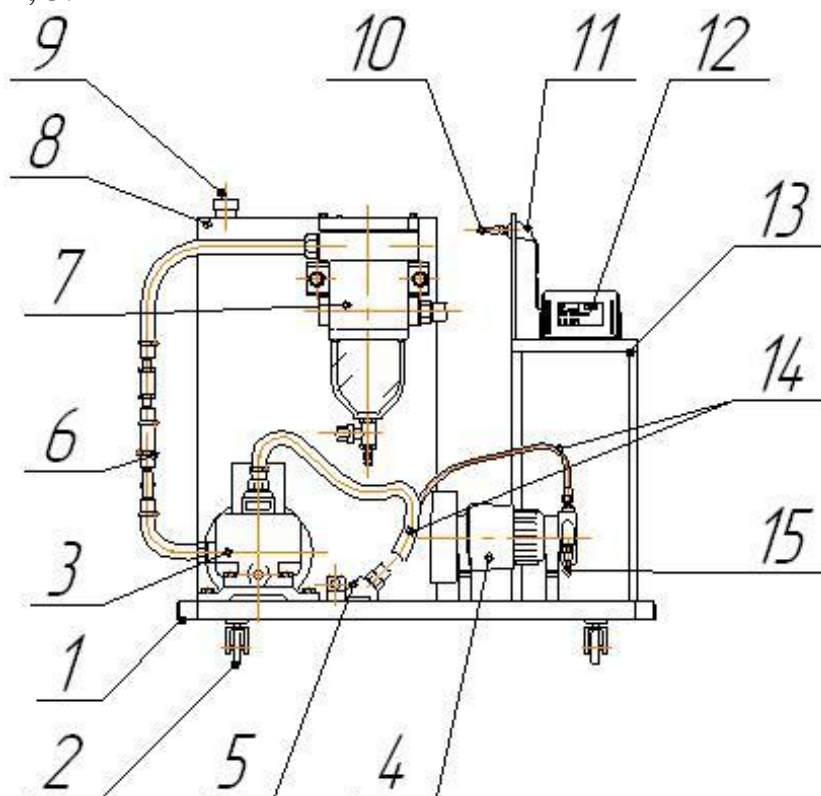


Рисунок 9 – Устройство мойки топливных баков: 1 – рама; 2 – колесо; 3 – насос откачивающий; 4 – насос подачи; 5 – моечная машинка; 6 – трубопровод; 7 – фильтр; 8 – бак с раствором; 9 – крышка бака; 10 – ультразвуковая насадка; 11 – герметизация электропровода; 12 – ультразвуковой генератор; 13 – стойка; 14 – трубопровод; 15 – трубопровод.

Рассмотрим принцип действия установки – моечная машинка с заборной полостью 2 и планетарной головкой 3 помещается в топливный бак 1 через горловину 4. Для удобства работы два шланга смотаны специальной лентой 5. Первоначально сливают остатки топлива, для этого включают насос 6, клапан 7 – закрыт, клапан 12 – открыт. Присоединяют ёмкость 14 к штуцеру 13.

Таким образом происходит не только вращение насадок вокруг своей оси, но и одновременное вращение самой моечной головки – планетарное вращение. Это обеспечивает наиболее равномерное распределение струи моющего раствора по поверхности топливного бака.

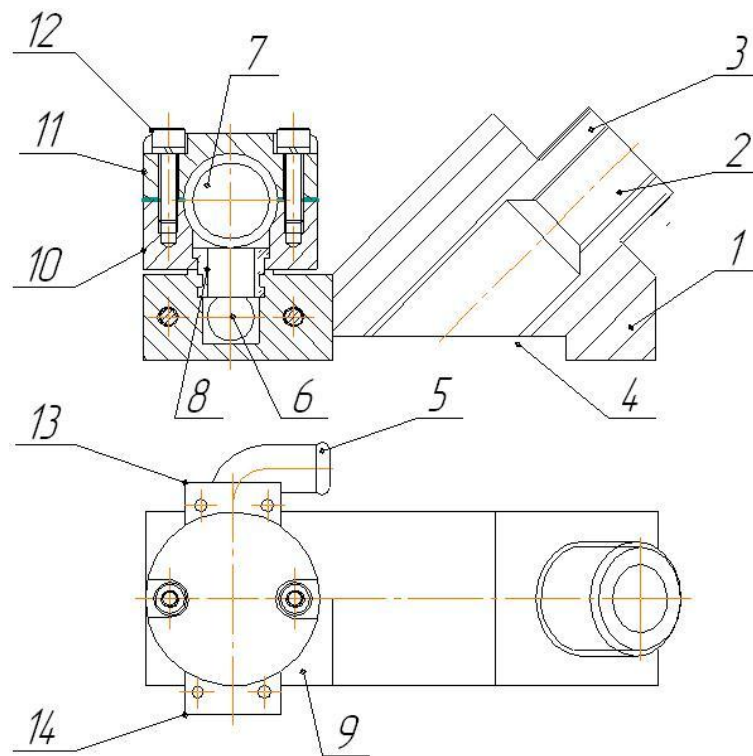


Рисунок 10 – Устройство моечной машинки: 1 – корпус; 2 – отверстие; 3 – присоединительный штуцер; 4 – всасывающая полость; 5 – штуцер подачи; 6 – полость; 7 – Распределительная полость; 8 – стакан; 9 – крышка; 10 – моечная головка; 11 – крышка; 12 – винт; 13,14 – головка разбрызгивающая.

После слива остатков топлива начинается процесс мойки. Насос 17 качает раствор из ёмкости 9 по трубопроводу 16, причём излишки (избыток давления) отводятся по трубопроводу 18 обратно в систему. Далее раствор поступает на планетарную моечную машинку. Происходит дробление отложений струёй моющего раствора. Одновременно включается насос 6, который отсасывает раствор с загрязнениями. Насос 6 гонит их к фильтру 8, и далее обратно в бак для чистого раствора 9. При этом вентиль 7 должен быть открыт, а вентиль 12 – закрыт.

В случае, если отложения довольно интенсивные (не достаточно простой мойки под давлением), то прибегают ко второму варианту мойки.

Второй вариант – это продолжение мойки, но с выключенным насосом откачки. Необходимо дождаться пока бак 1 наполнится раствором полностью, и потом включить откачивающий насос (необходимо поддерживать уровень жидкости в баке 1). После заполнения бака в него помещается насадка 10 ультразвукового генератора 12.

Происходит мойка поверхности ультразвуковыми волнами. Процесс мойки описан выше.

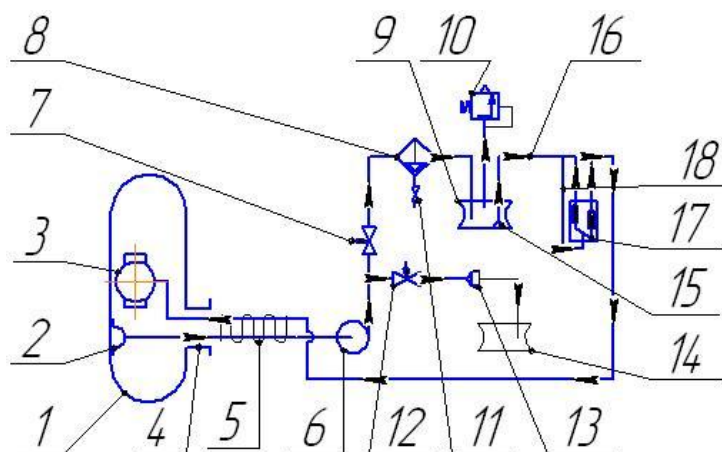


Рисунок 11 – Принципиальная схема работы установки: 1 – топливный бак; 2 – отверстие; 3 – моечная насадка вращающаяся; 4 – заливная горловина; 5 – шланг гофрированный; 6 – центробежный насос; 7, 12 – кран; 8 – стакан фильтра; 9 – бак с моющим раствором; 10 – предохранительный клапан; 11 – кран слива отстоя; 13 – присоединительное устройство; 14 – емкость для слива топлива; 15 – заборник; 16, 18 – трубопровод, 17 – насос плунжерный высокого давления;

1.4 Конструктивные расчёты. Выбор агрегатов

Насосные агрегаты выполняют роль основного водопитателя и предназначены для обеспечения установки необходимым давлением и расходом моющей жидкости.

Для данной установки я предлагаю фильтр фирмы «ВиллибрордЛезинг» производства Германии марки Separ SWK – 2000/40 МК с металлическим отстойником и датчиком уровня воды. В процессе очистки топлива используется принцип центрифуги, но без наличия самой центрифуги. На различных этапах очистки все частицы, тяжелее топлива, выделяются из него и скапливаются в отстойнике. Далее, только незначительные составляющие воды и грязи, размером менее 15 микрон, задерживаются фильтрующим элементом с ячейками 2, 10 и 30 микрон. Отстойник периодически опустошается при помощи спускного крана, что позволяет происходить процессу самоочищения фильтрующего элемента от воды и грязи. Отстойник регулярно опустошается открытием спускного крана. При этом происходит процесс самоочищения фильтрующего элемента от воды и грязи.

1.4.1 Расчет вала колеса установки для промывки топливных баков

Расчет вала производится на срез из условия прочности на срез:

$$\frac{Q}{A_{CP}} < \tau \quad (19)$$

где Q – нагрузка, действующая на вал, ($Q = 3000$ Н);
 $A_{ср}$ – площадь среза, мм;
 $[\tau]$ – допускаемое напряжение на срез, МПа.

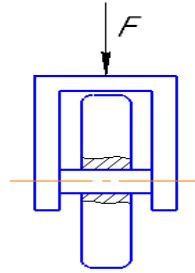


Рисунок 12 – Схема вала

Для изготовления оси колеса используется сталь 45 с последующей закалкой и нормализацией. Для вала из этой стали $[\tau]=100$ МПа.

Площадь среза определяется по следующей формуле:

$$A_{ср} = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot k}{4} \quad (20)$$

где d – диаметр вала колеса, мм;

k – количество плоскостей среза, ($k=2$).

$$\frac{4 \cdot Q}{2 \cdot d^2} \geq \tau \quad (21)$$

Из этой формулы выводим диаметр вала колеса:

$$4 \cdot d \geq \frac{4 \cdot Q}{\tau \cdot 2\pi} \quad (22)$$

$$4 \cdot d \geq \frac{4 \cdot 3000}{100 \cdot 2 \cdot 3,14} = 48 \text{ мм.}$$

Для дальнейшего проектирования установки целесообразно принять стандартные детали – стандартные колеса для ручных тележек с диаметром вала 48 мм и диаметром колеса 100мм.

Длину нагнетательного трубопровода принимаем в соответствии с конструкцией:

$$L_H = L_a + L_B + L_B \quad (23)$$

$$L_H = 0,02 + 0,01 + 0,01 = 0,04 \text{ м.}$$

1.4.2 Расчёт болта крепления фильтра

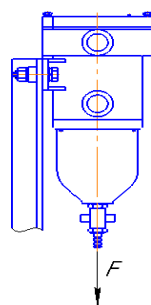


Рисунок 13 – Схема действия сил на болты крепления фильтра

Болт работает на срез.

Материал болта – Сталь ВП-25;

Диаметр болта $d = 10$ мм;

Усилие, создаваемое фильтром $F = 1500$ Н;

Допускаемое значение нормального и касательного напряжения берем из таблицы 6 [Общетех. Справочник].

$$\sigma_p = 25 \frac{H}{мм^2},$$

$$[\tau] = 24 \frac{H}{мм^2}.$$

Касательное напряжение определяется по следующей зависимости:

$$\tau = \frac{4Q}{\pi d^2}, \quad (24)$$

где d – диаметр болта, мм,

$Q = F$ – усилие создаваемое фильтром, Н.

$$\tau = \frac{4 \cdot 1500}{3,14 \cdot 10^2} = 15,8 \text{ н/мм}^2$$

Площадь среза определяется по формуле:

$$A = 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (25)$$

где d – диаметр болта, мм.

$$A = 2 \cdot \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} = 47,5 \text{ мм}^2$$

Условие прочности при касательных напряжениях это есть неравенство:

$$\tau \leq [\tau] \quad (26)$$

где $[\tau] = 0,6[\sigma]$

Проверяем условие, которое должно выполняться:

$$15,8 \leq 24.$$

Условие прочности по касательным напряжениям выполняется.
Проверяем условия прочности для нормальных напряжений.

$$\Sigma \leq [\sigma] \quad (27)$$

$$\sigma \leq 1,3 \div 2 \cdot \sigma_p$$

$$\sigma \leq 1,6 \cdot 25 = 40 \text{ Н/мм}^2$$

Напряжение среза определяется по формуле:

$$\tau = \frac{T}{A_{cp}} \leq [\tau] \quad (28)$$

$$\sigma = \frac{T}{A_{cm}} \leq [\sigma]_{cm} \quad (29)$$

где

$$[\tau]_{зак} \approx 0,6 \cdot [\sigma] = 96 \text{ МПа}, [\sigma]_{cm} \approx 2 \cdot [\sigma] = 320 \text{ МПа}$$

$$A_{cp} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot n \quad (30)$$

где n- число болтов

$$A_{cp} = \frac{3,14 \cdot 0,010^2}{4} \cdot 4 = 3,142 \cdot 10^{-4} \text{ м.}$$

$$\tau = \frac{1500}{3,142 \cdot 10^{-4}} = 4,77 \text{ Мпа.}$$

Напряжение смятия:

$$A_{cm} = n \cdot d \cdot t \quad (31)$$

где t – толщина опоры

$$A_{cm} = 4 \cdot 0,01 \cdot 0,006 = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ м.}$$

$$\sigma = \frac{1500}{2,4 \cdot 10^{-4}} = 6,25 \text{ Мпа.}$$

Условие прочности по нормальным напряжениям соблюдается.

1.4.3 Расчёт производительности агрегата

Производительность агрегата определяется из выражения:

$$Q = Q_H \cdot \eta \quad 32)$$

Где Q_H – производительность насоса, л/мин;
 η – КПД системы.

$$\eta = \eta_\phi \cdot \eta_c \quad 33)$$

Где η_ϕ – КПД фильтра;
 η_c – КПД насоса.

$$\eta = 0,78 \cdot 0,60 = 0,42.$$

Подставив значения в выражение получим:

$$Q = 95 \cdot 0,42 = 42 \text{ л/мин}$$

1.5 Техническое и технологическое обслуживание установки

Установка по промывки топливных баков практически не нуждается в обслуживании, за исключением периодического слива отстоя из фильтра. Уровень загрязнений в отстойнике фильтра определяется визуально. Замену фильтрующего элемента производить через 1000 обслуживаний, либо раньше при необходимости. О преждевременном выходе из строя фильтра говорит падение давления в системе и увеличенное время перекачки жидкости.

При сливе отстоя вывернуть болт разгерметизации на крышке фильтра и открыть спускной кран отстойника – спустить накопившуюся там воду и грязь, закрыть спускной кран и завернуть болт на крышке. Порядок замены фильтрующего элемента представлен на рисунке 14.

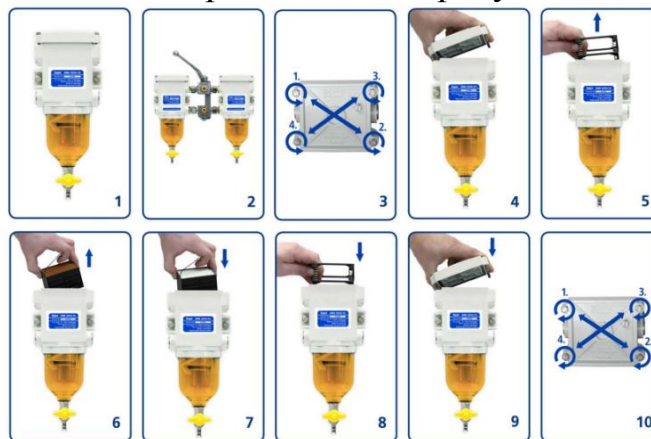


Рисунок 14 – Порядок замены фильтрующего элемента

1. Вывернуть болты крышки фильтра,
 2. Снять крышку,
 3. Вынуть блок пружин,
 4. Вынуть фильтрующий элемент,
 5. Вставить новый элемент,
 6. Поставить на место блок пружин,
 7. Прокладки на крышке поставить на место, соответственно проверить на годность и при необходимости заменить,
 8. Поставить и закрепить крышку болтами,
 9. Проверить правильность посадки крышки на корпусе фильтра.
- Замену фильтрующего элемента производить при обесточенной установке.

ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся:

Группа 10Б91	ФИО Набиулин Р.А.
-----------------	----------------------

Институт Уровень образования	ЮТИ ТПУ бакалавр	Направление ООП	35.03.06 «Агроинженерия» Технический сервис в агропромышленном комплексе
------------------------------------	---------------------	--------------------	---

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Бюджет проекта –1565477 руб. В т.ч зарплата – 1282841 руб....
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Использование расчетно-аналитического метода разработки норм расходования ресурсов. Районный коэффициент – 1,3
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Провести экономическое обоснование доказательной базы эффективности предлагаемой разработки
2. Рассчитать капиталовложения в проект и конструкторскую разработку
3. Провести расчет себестоимости ремонта машины, узла, агрегата

Перечень графического материала

1. Смета затрат по экономическим элементам
2. Основные технико-экономические показатели детали

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком

24.04.2023

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

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

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б91	Набиулин Р.А.		

2 Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность

2.1 Технико-экономическая оценка конструкции и проекта

2.1.1 Экономическое обоснование проекта

Расчет дополнительных капитальных вложений проводим из расчета установленного нового оборудования на участке ремонта топливной аппаратуры и обустройства участка мойки. Также планируется установка дополнительного оборудования на участке по ремонту топливной аппаратуры, и кладовой. Дополнительные капитальные вложения на строительство нового помещения для участка ремонта топливной аппаратуры составили 651890 рублей.

2.1.2 Расчет капитальных затрат

Капитальные вложения при проектировании строительства нового цеха или участка

Капитальные вложения при проектировании строительства нового участка K :

$$K = C_{зд} + C_{об} + C_{пи} \quad (34)$$

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

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

$C_{пи}$ – стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, цена одного наименования которого превышает 5 тыс. руб.

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

$$C_{зд} = S \cdot Ц_{стр} \quad (35)$$

где S – размер производственных площадей, м²;

$Ц_{стр}$ – цена 1 м² производственной площади, тыс. руб./ м².

Затраты на приобретение оборудования $C_{об}$ и технологической оснастки $C_{пи}$ определяются в соответствии с их спецификацией на основе сметы едино- временных затрат с учетом транспортно - заготовительных расходов (7 – 11 % от затрат на покупку оборудования и оснастки) и строительного-монтажных работ (15– 20 % от затрат на покупку оборудования и оснастки).

Итоговая стоимость оборудования и оснастки сведена в таблицу 8.

Таблица 8 – Ведомость вводимого оборудования

№ п/п	Наименование оборудования, оснастки	Количество	Стоимость единицы оборудования, тыс. руб	Стоимость, тыс. руб
1	Автоподъемник	1	190	190
2	Стол приемки топливной аппаратуры	1	12	12
3	Стеллаж для инструментов	1	10,58	10,58
4	Стенд для промывки форсунок	1	80	80,0
5	Стеллаж для деталей	1	0,1	0,1
6	Емкость для обтирочных материалов	1	14,3	14,3
7	Емкость для отходов	1	5,0	5,0
8	Стенд для диагностики и ремонта тнвд	1	181,0	181,0
9	Верстак на одно рабочее место	1	10,0	10,0
10	Тележка для слива и перевозки ГСМ	1	10,0	10,0
11	Прибор для проверки бензонасосов автомобилей	1	20,0	20,0
12	Верстак для разборки и сборки топливной аппаратуры	1	15,0	15,0
13	Стенд для испытания топливоподающей аппаратуры двигателей	1	183,0	183,0
14	Стенд для испытания и регулировки форсунок	1	161,91	161,91
Итого:				892,89

$$K = 651,890 + 892,89 = 1544,78 \text{ т. руб.}$$

$$C_{зд} = 675 \cdot 19,6 = 13230 \text{ т. руб.}$$

Капитальные вложения при проектировании технологического процесса на базе полного или частичного технического обновления производства $K_{об}$:

$$K_{об} = C_{пр} + C_{тз} + C_{мон} \quad (36)$$

где $C_{пр}$ – затраты на покупку оборудования и технологической оснастки по цене приобретаемого оборудования и оснастки с учетом НДС, тыс. руб.;

$C_{тз}$ – транспортно-заготовительные расходы (9 % от затрат на покупку оборудования и оснастки), тыс. руб.;

$C_{мон}$ – строительные-монтажные работы (15 % от затрат на покупку оборудования и оснастки), тыс. руб.

$$K_{об} = 892,98 + 80,368 + 133,95 = 1107,3 \text{ тыс. руб.}$$

Капитальные вложения в оборудование и технологическую оснастку определяются в соответствии с их спецификацией на основе сметы единовременных затрат.

Затраты по изготовлению конструкторской разработки $C_{кон}$, которая включена в состав проектируемого оборудования или предлагается как отдельное инженерное решение

$$C_{кон} = C_{пр} + C_{изг} + C_{мон} + C_{оп} + C_{ох} \quad (37)$$

где $C_{пр}$ – затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей,

$C_{изг}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$C_{мон}$ – затраты на монтаж, руб.;

$C_{оп}$ – общепроизводственные (цеховые) расходы, руб.;

$C_{ох}$ – общехозяйственные (общезаводские) расходы, руб.

Затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей $C_{пр}$ определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на покупные изделия по прейскуранту и договорам. На их основе составляется смета единовременных затрат с учетом транспортно-заготовительных расходов (9% от затрат на покупку комплектующих деталей).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Расчет массы сконструированных деталей.

№ пп	Наименование деталей	Объём деталей, см ³	Масса одной детали, кг	Количество деталей	Общая масса деталей, кг
1	Насадка	0,26	0,2	1	0,2
2	Рама	10,20	8	1	8
3	Трубопроводы	0,13	0,1	2	0,2
4	Трубы	0,15	0,12	4	0,48
5	Штуцер	0,10	0,08	2	0,16
6	Шайба	0,00	0,001	2	0,002
	Итого			12	9,042

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей.	Количество.	Масса, кг.		Цены, руб.	
			Одного.	Всего.	Одного.	Всего.
1	Болты	10	0,04	0,4	18	180
2	Гайки	10	0,04	0,4	6	60
3	Шайбы	16	0,02	0,32	4	64
4	Генератор УЗВ	1	5,2	5,2	2500	2500
5	Вентиль	2	0,2	0,4	42	84
6	Насос ВД	1	3,8	3,8	3000	3000
7	Насос	1	3	3	1500	1500
8	Тройник	1	0,1	0,1	20	20
9	Хомуты Ф20	1	0,002	0,002	10	10
10	Хомуты Ф30	10	0,002	0,02	12	120
Итого				13,642		7538

Затраты на изготовление оригинальных деталей $C_{изг}$:

$$C_{изг} = Q \cdot C_m + ЗП \quad (38)$$

где Q – масса материала, необходимого на изготовление оригинальных деталей, кг;

C_m – цена 1 кг материала, из которого будут изготовлены оригинальные детали, руб.;

$ЗП$ – затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, руб.

Затраты на приобретение материалов для изготовления оригинальных деталей определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на материалы по прейскуранту и договорам. На их основе составляется смета единовременных затрат с учетом транспортно-заготовительных расходов (7 – 11 % от затрат на покупку материалов)

Таблица 11 – Расчёт стоимости материала заготовок оригинальных деталей

№ п/п	Наименование деталей.	Общая масса деталей, кг;	Коэф. исполь-ия массы заготовки;	Общая масса загрузки, кг;	Цена заготовки, руб/кг	Стоимост материал, руб.
1	Насадка	0,2	0,95	0,21	50	10,53
2	Рама	8	0,95	8,42	50	421,05
3	Трубопроводы	0,2	0,95	0,21	50	10,53
4	Трубы	0,48	0,95	0,51	50	25,26
5	штуцер	0,16	0,95	0,17	50	8,42
6	Шайба	0,002	0,8	0,00	50	0,13
Итого				9,52		475,91

Затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции ЗП:

$$ЗП = ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}} + Н_{\text{ЗП}} \quad (39)$$

где $ЗП_{\text{осн}}$ – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$ЗП_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих,

$Н_{\text{ЗП}}$ – отчисления во внебюджетные социальные фонды, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих $ЗП_{\text{осн}}$:

$$ЗП_{\text{осн}} = T_{\text{изг}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{д}} \quad (40)$$

где $T_{\text{изг}}$ – трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел-ч;

$C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка, 135руб./ч;

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате $K_{\text{д}} = 1,03$.

Расчеты сведены в таблицу 12

Таблица 12 – Затраты на заработанную плату при изготовлении оригинальных деталей

№п/п	Наименование деталей.	Количество.	Норма времени		Часовая тарифная ставка, руб/ч.	Сумма зарплаты, руб.
			ч-ч/ед.	чел-час.		
1	Насадка	1	1	12	135	1668,6
2	Рама	1	2	5	135	695,25
3	Трубопроводы	2	2	1	135	139,05
4	Трубы	4	1	0,1	135	13,91
5	штуцер	2	1	0,2	135	27,81
6	Шайба	2	1	0,01	135	1,39
	Итого	12		18,31		2546

При расчете основной заработной платы в проведенном расчете применялись часовые тарифные ставки, установленные на предприятии.

$$C_{\text{изг}} = 9,52 \cdot 475,91 + 2546 = 7076,66 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата производственных рабочих $ЗП_{\text{доп}}$ берется принимается в расчетах 9 % от основной заработной платы производственных рабочих:

$$ЗП_{\text{доп}} = 2546 \cdot 9\% = 229,14 \text{ руб.}$$

Отчисления во внебюджетные социальные фонды $H_{зп}$ составляют 26 % от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих

$$H_{зп} = (ЗП_{осн} + ЗП_{доп}) \cdot 26\% \quad 41)$$

$$H_{зп} = (2546 + 229,14) \cdot 26\% = 721,54 \text{ руб.}$$

Затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции ЗП:

$$ЗП = 2546 + 229,14 + 721,54 = 3496,68 \text{ руб.}$$

Затраты на монтаж $C_{мон}$ принимаются 15 – 20 % от основной заработной платы производственных рабочих, $C_{мон} = 382$ руб.

Общепроизводственные (цеховые) расходы $C_{оп}$ принимаются в расчетах 150 % от основной заработной платы производственных рабочих, $C_{оп} = 3819$ руб

Общезаводские (общезаводские) расходы $C_{ох}$ принимаются в расчетах 70% от основной заработной платы производственных рабочих, $C_{ох} = 1882,2$ руб

$$C_{кон} = 7538 + 7076,66 + 382 + 3819 + 1882,2 = 20697,86 \text{ руб.}$$

2.2 Расчет себестоимости ремонта машины, узла, агрегата

Расчет себестоимости производят по одной марке продукции. Если предприятие или производственное подразделение осуществляет ремонт нескольких марок продукции, то программа выражается в приведенных единицах ремонта, за которую принимается марка, занимающая в общем объеме ремонтных работ наибольший удельный вес. По этой марке продукции определяют себестоимость ремонта.

2.2.1 Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ

Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ производится по формуле:

$$C_{г} = C_{пр.п} + C_{зч} + C_{рм} + C_{ком} + C_{оп} \quad 42)$$

где $C_{пр.п}$ – полная заработная плата производственных рабочих, руб (по данным предприятия).;

$C_{зч}$ – нормативные затраты на запасные части, руб.;

$C_{рм}$ – нормативные затраты на ремонтные материалы, руб.;

$C_{ком}$ – нормативные затраты на оплату поставок по коммерции, руб.;

$C_{оп}$ – стоимость общепроизводственных накладных расходов, руб.

Полная заработная плата производственных рабочих определяется по формуле:

$$C_{\text{пр.п}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}} \quad 43)$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата производственных рабочих. (Включает все виды выплат рабочим, принимающим непосредственное участие в производственном процессе). Рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{об}} \quad 44)$$

где $C_{\text{ч}}$ – средняя величина часовой ставки рабочим по среднему разряду, принимаем $C_{\text{ч}} = 55$ руб/чел-ч;

$T_{\text{об}}$ – общая трудоемкость ремонтных работ мастерской, чел-ч:

$$C_{\text{пр}} = 55 \cdot 7206,8 \cdot 1,3 = 515286,2 \text{ руб.}$$

$C_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих. Включает оплату отпусков, доплаты за сверхурочные работы и работу в ночные часы, районный коэффициент и др. В настоящее время её величина является весьма неопределенной и в большей степени зависит от эффективности работы предприятия. Величину принимаем в размере 25 % от основной заработной платы:

$$C_{\text{доп}} = 25 \cdot 0,01 \cdot 515286,2 = 128821,6 \text{ руб.}$$

$C_{\text{соц}}$ – отчисления на социальное страхование. Включает отчисления на медицинское страхование, пенсионный фонд, фонд занятости и др. В настоящее время прием в размере 20,6 % от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$C_{\text{соц}} = 20,6 \cdot 0,01 \cdot (515286,2 + 128821,6) = 132686,21 \text{ руб.}$$

Подставляя эти значения в формулу получим:

$$C_{\text{пр.п}} = 515286,2 + 128821,6 + 132686,21 = 776794 \text{ руб.}$$

Затраты на запасные части $C_{\text{зч}}$, ремонтные материалы $C_{\text{рм}}$, поставки по коммерции $C_{\text{ком}}$ составляют в сумме 3 % от балансовой стоимости техники, примерная сумма $C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} = 238470$ руб.равной:

Общепроизводственные накладные расходы включают затраты по статьям:

Полная заработная плата вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего персонала ремонтной мастерской.

Амортизация здания, оборудования, инструмента.

Текущий ремонт здания и оборудования.

Затраты на энергоносители: пар, сжатый воздух, электроэнергию, воду.

Затраты на вспомогательные материалы.

Охрана труда.

Изобретательская и рационализаторская работа.

Командировки, литература, прочие расходы.

Величину C_{OP} принимают в размере 34 % от полной заработной платы производственных рабочих.

$$C_{OP} = 0,01 \cdot 34 \cdot 776794 = 264109,96 \text{руб.}$$

Таким образом, суммарные затраты на выполнение всех видов работ C_T получится равным:

$$C_{OP} = 776794 + 238470 + 264109,96 = 1279374 \text{руб.}$$

Производительность труда определяется делением количества условных ремонтов на количество работающих:

$$П_{TP} = \frac{N_p}{K_q} \quad 45)$$

где N_p – трудоемкость работ, выполняемых в мастерской, усл. рем.,
 $N_p = 180$;

K_q – количество работающих, чел, $K_q = 20$,

$$П_{TP} = \frac{180}{37} = 4,86$$

Годовая экономия (прибыль) от снижения себестоимости ремонта находим из выражения:

$$\mathcal{E}_T = (C_{y1} + C_{y2}) \cdot N_y \quad 46)$$

где C_{y1} – себестоимость одного условного ремонта в мастерской до реконструкции, руб., $C_{y1} = 19705$ руб.;

C_{y2} – себестоимость одного условного ремонта в мастерской после реконструкции, руб., $C_{y2} = 7260$ руб.;

N_y – годовой объем работ, условных ремонтов, $N_y = 180$ условный ремонт

$$\mathcal{E}_T = (19705 - 7260) \cdot 180 = 2240100 \text{руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений устанавливаем по формуле:

$$T_{OK} = \frac{C_K}{\mathcal{E}_T} \quad 47)$$

где C_K – капитальные вложения на реконструкцию мастерской, руб.,
 $C_K = 892890$ руб.

$$T_{OK} = \frac{892890}{2240100} = 0,4 \text{ год.}$$

2.3 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции

Энергоёмкость процесса определяется по формуле:

$$\Xi_e = \frac{Ne}{Wr}; \quad (48)$$

где Wr – техническая производительность, ед. техники/ч;

Ne – мощность потребляемая установкой, кВт;

$$\Xi_e = \frac{2,4}{0,7} = 3,43 \text{ кВт} \cdot \frac{\text{ч}}{\text{ед}}.$$

$$\Xi'_e = \frac{2,8}{0,72} = 4,00 \text{ кВт} \cdot \frac{\text{ч}}{\text{ед}}.$$

Фондоёмкость определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{Wr \cdot T_{год} \cdot T_{сл}}; \quad (49)$$

где C_6 , – балансовая стоимость установки, руб.,

$T_{год}$ – годовая загрузка установки, ед. техники/год,

$T_{сл}$ – срок службы установки, лет.

$$F_e = \frac{139864,2}{0,7 \cdot 200 \cdot 5} = 199,81 \frac{\text{руб}}{\text{ед}}.$$

$$F'_e = \frac{20697,86}{0,7 \cdot 200 \cdot 5} = 400 \frac{\text{руб}}{\text{ед}}.$$

Металлоёмкость процесса:

$$M_e = \frac{G_T}{Wr \cdot T_{год} \cdot T_{сл}}; \quad (50)$$

где G_T – масса установки, кг;

$$M_e = \frac{26,9}{0,7 \cdot 200 \cdot 5} = 0,03727 \frac{\text{кг}}{\text{ед}}.$$

$$M'_e = \frac{36}{0,7 \cdot 200 \cdot 5} = 0,051143 \frac{\text{кг}}{\text{ед}}.$$

Трудоёмкость процесса:

$$T_e = \frac{n_{обсл}}{Wr}; \quad (51)$$

где $n_{обсл}$ – количество обслуживающего персонала, чел.

$$T_e = \frac{1}{0,7} = 1,42857 \frac{\text{чел} \cdot \text{ч}}{\text{ед}}.$$

$$T'_e = \frac{1}{0,72} = 1,412 \frac{\text{чел.ч}}{\text{ед.}}$$

Эксплуатационные затраты определяются по формуле:

$$S_{\text{ЭКС}} = C_{\text{Зп}} + C_{\text{рто}} + A + C_{\text{гсм}} \quad (52)$$

где $C_{\text{Зп}}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{\text{рто}}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_{\text{гсм}}$ – затраты на ТСМ, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед;

$$C_{\text{Зп}} = Z \cdot T_e \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{ст}} \cdot K_{\text{от}} \cdot K_{\text{соц}}; \quad (53)$$

где Z – часовая тарифная ставка;

$K_{\text{д}}$, $K_{\text{ст}}$, $K_{\text{от}}$, $K_{\text{соц}}$ – коэффициенты дополнительный, оплаты за стаж, отпуск, и начислений по социальному страхованию.

$$T_e = \frac{1}{0,7} = 1,42857 \frac{\text{чел.ч}}{\text{ед.}}$$

$$T'_e = \frac{1}{0,72} = 1,412 \frac{\text{чел.ч}}{\text{ед.}}$$

$$C_{\text{Зп}} = 14,3 \cdot 40,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 = 1176,1 \text{руб / ед};$$

$$C_{\text{Зп}}' = 14 \cdot 40,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 = 1174,2 \text{руб / ед};$$

$$C_{\text{эл}} = \Delta_e \cdot \Delta_{\text{эл}} \quad (54)$$

где $\Delta_{\text{эл}}$ – тариф за электроэнергию

$$C_{\text{эл}} = 3,43 \cdot 3,47 = 11,9 \text{руб/ед.}$$

$$C'_e = 4,0 \cdot 3,47 = 13,88 \text{руб/ед.}$$

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot N_{\text{рто}}}{100 \cdot W_r \cdot T_{\text{год}}} \quad (55)$$

где $N_{\text{рто}}$, – норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание %;

$$C_{\text{пто}} = \frac{139864,2 \cdot 15}{100 \cdot 0,7 \cdot 200} = 14,99 \text{ руб/ед.}$$

$$C'_{\text{пто}} = \frac{20698 \cdot 15}{100 \cdot 0,72 \cdot 200} = 30 \text{ руб/ед.}$$

Амортизационные отчисления:

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 \cdot W_r \cdot T_{\text{год}}} \quad (56)$$

где a , – норма отчислений на амортизацию, %;

$$A = \frac{139864,2 \cdot 20}{100 \cdot 0,7 \cdot 200} = 199,8 \text{ руб/ед.}$$

$$A' = \frac{20698 \cdot 20}{100 \cdot 0,72 \cdot 200} = 400 \text{ руб/ед.}$$

$$S_{\text{ЭКС}} = 117,61 + 14,06 + 14,99 + 19,98 = 166,64 \text{ руб/ед.};$$

$$S_{\text{ЭКС}}' = 117,61 + 16,40 + 30,00 + 40,00 = 204,01 \text{ руб/ед.};$$

Уровень приведённых затрат определяется по формуле:

$$C_{\text{пр}} = S + E_n \cdot K_{\text{уд}} \quad (57)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,1;

$K_{\text{уд}}$ – удельные капитальные вложения, руб/ед.

$$C_{\text{пр}} = 166,64 + 0,1 \cdot 75380 = 9204,4 \text{ руб/ед.},$$

$$C_{\text{пр}}' = 204,01 + 0,1 \cdot 280000 = 30040 \text{ руб/ед.}$$

Годовая экономия от применения спроектированной установки определяется по формуле:

$$\Delta z_{\text{од}} = (S_0 - S_1) \cdot W_r \cdot T_{z_{\text{од}}} \quad (58)$$

где S_0 , S_1 – эксплуатационные затраты до внедрения установки и после, руб/ед.;

Дополнительные капитальные вложения определяться по формуле:

$$\Delta K = \left(\frac{K_1}{W_{r_1} \cdot T_{z_{\text{од}_1}}} \cdot \frac{K_0}{W_{r_0} \cdot T_{z_{\text{од}_0}}} \right) \cdot W_{r_1} \cdot T_{z_{\text{од}_1}}, \quad (59)$$

где K_1 и K_0 – капитальные вложения проектируемой и существующей конструкции;

$$\Delta K = (15385,07 / (0,7 * 200)) - (30800 / (0,7 * 200)) * 1 * 200 = -15414,9.$$

$$\mathcal{E}_{год} = (204,01 - 166,64) * 200 * 5 = 37376,80 \text{ руб};$$

$$\mathcal{E}_{год} = \mathcal{E}_{год} - E_n \cdot \Delta K = 37376,80 - 0,15 * -15414,9 = 39689,04 \text{ руб};$$

$$T_{ок} = 15414,93 / 37376,80 = 0,41 \text{ года},$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{эф} = \frac{1}{T_{ок}}, \quad (60)$$

Отсюда

$$E_{эф} = 1 / 0,41 = 2,42$$

Технико-экономические показатели конструкции приведены в таблице 13

Таблица 13 - Технико-экономические показатели конструкции

Наименование показателей.	Проектируемая	Существующая	%
1. Часовая производительность, ед/ч;	0,72	0,70	100,00
2. Фондоёмкость, руб/ед;	199,81	400,00	49,95
3. Энергоёмкость, кВт ч/ед;	3,429	4,000	85,71
4. Металлоёмкость, чел. ч/ед;	0,03727	0,05143	72,46
5. Трудоёмкость, чел. ч/ед;	1,43	1,43	100,00
6. Уровень эксплуатационных затрат, руб/ед;	1666,4	2040	81,68
7. Уровень приведённых затрат, руб/ед;	9204,4	30040	30,64
8. Годовая экономия, руб	373768	-	-
9. Годовой экономический эффект, руб	396890	-	-
10. Срок окупаемости, лет	0,1	-	-
11. Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений.	2,42	-	-

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б91	Набиулину Ринату Алексеевичу

Институт	ЮГИ ТПУ		
Уровень образования	бакалавр	Направление подготовки/ профиль	20.03.01 «Техносферная безопасность»/ «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения); - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы); - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу); - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера).
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	<p>ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</p> <p>СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.</p> <p>ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.</p> <p>СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.</p> <p>СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.</p> <p>ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.</p> <p>ГОСТ 12.1.001-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.</p> <p>ГОСТ 26568-85. Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация.</p> <p>ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.</p> <p>ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.</p> <p>СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009».</p> <p>ГОСТ 12.1.040-83. ССБТ. Лазерная безопасность. Общие положения.</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.</p> <p>Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».</p>

	Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредного фактора, его связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).
2. Анализ выявленных опасных факторов произведённой среды в следующей последовательности:	<ul style="list-style-type: none"> - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).
3. Охрана окружающей среды:	<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); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
4. Защита в чрезвычайных ситуациях:	<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; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны); - правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию	План, схема или чертёж устройства, улучшающего условия труда на данном рабочем месте

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	20.04.2023 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Родионов П.В.	к.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б91	Набиулин Р.А.		

3 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

3.1 Описание рабочего места автослесаря СТО «Штурм»

Объектом исследования является рабочее место автослесаря СТО «Штурм», которое расположено внутри на участке топливной аппаратуры. Основные параметры помещения: длина помещения $a = 15$ м, ширина помещения $b = 5$ м, высота помещения $h = 6$ м. Потолок бетонный, стены – бетонные с окнами.

Автослесарь выполняет работы на посту, связанном ремонтом и промывкой топливной аппаратуры. На рабочем месте имеется:

- основное и вспомогательное производственное оборудование (станки, механизмы, энергетические установки, различные коммуникации);

- технологическая оснастка, приспособления, инструмент и необходимый инвентарь (установочные столы, стенды, верстаки, стеллажи, шкафы и др.).

3.2 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при работе на участке ремонта топливной аппаратуры СТО «Штурм»

В процессе работы на слесаря по ремонту топливной аппаратуры возможно негативное воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования;

- электрический ток, путь которого при замыкании может пройти через тело человека;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- токсичное воздействие на организм паров легковоспламеняющихся жидкостей;
- этилированный бензин (действует отравляюще на организм при вдыхании его паров, загрязнении им тела, одежды, попадании его в организм с пищей и питьевой водой);
- отсутствие или недостаток естественного освещения;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- пожаровзрывоопасность (легковоспламеняющиеся жидкости, их пары, газы).

Психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора):

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;
- неудовлетворительность работой;
- неудовлетворительный «психологический климат» в коллективе;
- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

3.3 Комплексные мероприятия по обеспечению нормальных и безопасных условий труда на моторном участке СТО «Штурм»

В ВКР проведен анализ работы автослесаря СТО «Штурм» на участке. Освещенность на рабочем месте соответствует нормам СНиП 23-05-95. Рабочие места содержатся в чистоте и порядке. На рабочих надета специальная одежда. В графической части дипломного проекта (на втором листе) представлен план главного корпуса в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11- 60-75, ВСН и ОНТП-01-91. По этому плану видно,

что на участке имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда. На третьем графическом листе показана технологическая планировка участка топливной аппаратуры. На предприятии обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.4.548-96, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Вибрация не превышает ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23-05-95. Система вентиляции выполнена согласно ГОСТ 12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ. Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 2.04.95-91. Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а так же выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- имеется закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;
- в помещениях предприятия имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды;
- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями;
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельно изолированном помещении;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного управления, электрооборудования, а так же в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования;

– окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;

– свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения транспорта. Оборудование и приспособления расставлены с учетом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по ремонту агрегатов, их испытанию и обкатке выполняются в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначено правильность и безопасность соответствующих операций. В ВКР разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия, способствующие ограничению выброса вредных веществ до предельно допустимых норм. В экономическом разделе ВКР предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных условий труда и отдыха на предприятии, исключающие профессиональные заболевания и производственный травматизм, и обеспечение нормального психологического климата в коллективе. Работы, описанные в проекте, предусматривают все вопросы, связанные с безопасностью жизнедеятельности и обеспечения нормальных условий труда и отдыха для рабочего коллектива. В таблице 14 приведены параметры микроклимата, которые поддерживаются в помещении в зависимости от периода времени. Параметры микроклимата могут быть выведены из равновесия за счет теплоизбытков. Источниками избыточного тепла являются: люди, солнечная радиация, электрооборудование. Для поддержания оптимальных параметров микроклимата на участке предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная механическая система вентиляции. По всем параметрам микроклимата установлены оптимальные условия труда – 1 класс, согласно Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Таблица 14 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений микроклимата рабочей зоны

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха °С	Относительная влажность воздуха %	Скорость движения воздуха м/с
Холодный	II а (190)	19-21	60-40	0,2
Теплый	II а (210)	20 -22	60-40	0,2

Согласно технологическому процессу автомобиль заезжает на участок, и, следовательно, в зону участка попадают вредные вещества с выхлопными газами: сажа, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, пары керосина. Согласно Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», фактическая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышает 0,8 ПДК. ПДК вредных веществ принимаются согласно ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и указаны в таблице 15.

Таблица 15 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование веществ	мг/ пдк,	Класс опасности
Оксид углерода CO ₂	20	IV
Сажа	4	III
Диоксид азота NO ₂	2	III
Оксид азота NO	5	IV
Диоксид серы SO ₂	10	III
Хлористый метилен CH ₂ Cl ₂	50	IV
Углеводороды	300	IV

При въезде и выезде автомобиля к выхлопной трубе подключается шланг с местным отсосом, эффективность которого составляет не менее 90 %

и 10 % попадает в воздух рабочей зоны. Фактическая концентрация указанных вредных веществ не превышает 0,8 ПДК и по всем вредным веществам достигается за счет внедрения обще обменной механической приточно-вытяжной системы вентиляции. По химическому фактору (загазованности) обеспечиваются допустимые условия труда что соответствует – 2 класс, согласно Р 2.2.206 – 05. На участке мойки топливной аппаратуры, общее искусственное освещение. Основным источником света в данном помещении являются лампы (белого цвета), осветительным прибором является светильник типа ОДОР 2-30 25 штук (лампы мощностью ЛБ 20Вт). Расчет системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчетную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка. Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины и стенд для промывки форсунок, стенд для промывки топливных баков. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов. Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ. Стенд для промывки форсунок установлен на шумопоглощающий фундамент и отгорожен от основного помещения металлическими щитами. По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимые условия труда, что соответствует – 2 класс, согласно Р 2.2.2006 – 05. Следовательно, ПДУ звукового давления не превышает 70 дБ. Согласно СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» данный производственный участок по пожарной и взрывной опасности относится к категории – В. При замене масла в ДВС масло может быть очагом возгорания, поэтому в рабочей зоне класс пожара – В. Для локализации

возможного возникновения пожара на участке предусматривается установка порошковых огнетушителей ОП – 5 и емкостей с песком. Огнетушители устанавливаются в помещении на расстоянии 1,35 м от пола и закрепляются хомутами. Данное помещение по электробезопасности относится к 3 категории особо опасных помещений, так как пол бетонированный и в воздухе рабочей зоны присутствуют вредные газообразные вещества. По электробезопасности учтены требования ГОСТ Р 50571.3-94 ч.4 «Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током» Защита от поражения электрическим током обеспечивается следующими мероприятиями:

- расстояния между электрооборудованием и строительными конструкциями, проходы обслуживания приняты согласно ПУЭ;

- для обеспечения безопасности предусмотрена возможность снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа;

- в помещении электрощитовых и трансформаторной подстанции исключен доступ посторонних лиц;

- для распознавания назначения различных частей электроустановки предусмотрена маркировка и выполнение надписей на распределительных пунктах, щитах и устройствах управления.

3.4 Освещенность участка ремонта топливной аппаратуры

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2011 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2011 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников и уменьшения светового потока

ламп снижается общий уровень освещенности. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 2,0. Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью.

Исходные данные для расчета:

- длина участка, $A = 15$ м;
- ширина участка, $B = 6,0$ м;
- напряжение в сети, $U = 220$ В;
- коэффициенты отражения стен и потолка, $PC = 50\%$, $PP = 70\%$;

К промышленному освещению предъявляются следующие требования:

1. Необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства.

2. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени.

3. В поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость.

4. Величина освещенности должна быть постоянной во времени.

5. Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей.

6. Установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

В производственном помещении должно быть обеспечено комбинированное освещение, то есть сочетание естественного освещения с искусственным. Световые проемы не допускаются загромождать оборудованием и следует очищать от пыли по мере загрязнения.

Расчет общего равномерного искусственного освещения рабочей поверхности выполняется методом коэффициента использования светового потока. Применяя этот метод, можно определить световой поток ламп,

необходимый для создания заданной освещенности поверхности с учетом света, отраженного стеклами и потолком.

Величина светового потока лампы Φ , лм:

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta} \quad 61)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

K – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, 90 м^2 ;

где A – длина помещения, м; $A=15 \text{ м}$,

B – ширина помещения, м; $B=6 \text{ м}$.

z – коэффициент неравномерности освещения;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Величина освещенности E выбирается, исходя из следующих величин:

Характеристика зрительной работы – наивысшей точности.

Наименьший размер объекта различения – менее – $0,15 \text{ мм}$.

Разряд зрительной работы – 1.

Под разряд зрительной работы – В.

Контраст объекта с фоном – малый.

Характеристика фона – средний.

Следовательно, величина освещенности должна составлять 2500 Лк , из которых 300 лк – общего освещения.

Для помещений с малым выделением пыли коэффициент запаса $K=1,5$.

Наименьшая высота подвеса светильников над полом – для светильников ОД равна $3,5-4,5 \text{ м}$.

Принимаем высоту подвеса светильников над полом равной 4 м . Высота подвеса светильников h , м над рабочей поверхностью составит:

$$h = 4 - 1 = 3 \text{ м.}$$

Расстояние между светильниками L , м:

$$L = \lambda \cdot h$$

62)

где λ – наивыгоднейшее расположение светильников,

$$\lambda = 1$$

$$L = 1 \cdot 3 = 3 \text{ м.}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников равно:

$$1/3 L = 1/3 \cdot 3 = 1 \text{ м.}$$

Исходя из размеров, размеров участка ($A=15$ м, $B=6$ м) и расстояния между лампами, определяем число светильников-20.

Индекс помещения i :

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)} \quad (63)$$

$$i = \frac{90}{3 \cdot (15 + 6)} = 1,43 \quad (64)$$

Коэффициент использования светового потока $\eta = 42\%$, в зависимости от индекса помещения i и коэффициентов отражения потолка и стен.

Коэффициент неравномерности освещения $z = 0,9$, для светильников с

люминесцентными лампами.
$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta}$$

$$\Phi = \frac{90 \cdot 1,5 \cdot 300 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,42} = 43392,9 \text{ лм.}$$

Таким образом, система общего освещения проектируемого участка должна состоять из 20 дуговых ртутных люминесцентных ламп СЗ-4-ДРЛ, номинальной мощностью 250 Вт и напряжением в лампе 220 В, расположенных в 2 ряда по 1 светильнику. Что соответствует количеству светильников, находящихся на данном участке.

3.5 Производственные шумы

Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины, стенд для обкатки двигателей, стенд для промывки топливных систем. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов. Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ. Стенд установлен на шумопоглощающий фундамент и отгорожен от основного помещения, следовательно уровень шума от них 20 дБ. Предельно допустимый уровень звукового давления не превышает 70 дБ. По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимый условий труда, что соответствует - 2 классу, согласно Р 2.2.2006 – 05.

3.6 Электробезопасность

При работе автослесаря возможно поражение электрическим током от работающих электроинструментов и электрооборудования автомобилей.

Основными причинами воздействия тока на человека являются:

- случайное прикосновение к токоведущим частям;
- появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции или ошибочных действий персонала;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях, на которых работают люди, вследствие ошибочного включения установки;
- освобождение другого человека, находящегося под напряжением;
- воздействие атмосферного электричества, грозových разрядов.

С точки зрения электробезопасности (согласно ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»)

оборудование, запитываемое напряжением выше 42 В, должно быть заземлено или занулено.

В качестве защиты от поражения электрическим током можно рекомендовать строгое соблюдение техники безопасности на рабочем месте и использование только исправных инструментов и оборудования по назначению.

3.7 Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации

Возможные чрезвычайные ситуации на рабочем месте слесаря:

- техногенного характера – производственные аварии и пожары;
- природного характера – сильный снегопад, ураган.

Возникновение ЧС могут вызвать:

- пожары и взрывы;
- разрушение зданий и сооружений;
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии на системах связи и телекоммуникациях.

Наиболее типичной ЧС на объекте является возникновение пожара.

Рабочее место слесаря (как часть СТО) оборудовано: автоматической пожарной сигнализацией; системой оповещения людей о пожаре; пожарными кранами; сертифицированными переносными огнетушителями; знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями.

3.8 Нештатные аварийно-спасательные формирования

Нештатные аварийно-спасательные формирования создаются организацией из числа своих работников в обязательном порядке.

В организации для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях созданы специально подготовленные расчеты из состава работников организации.

3.9 Экология

На участке:

- не допускается разлив масла и топлива на пол;
- не используется спецодежда, пропитанная нефтепродуктами.

В организации сливать масло и воду из агрегатов автомобиля можно только в специальную тару. В случае пролива масла, следует масло засыпается песком и только потом утилизируется. Ветошь складывается в специально отведенный для этого ящик для дальнейшей утилизации. Все вещества, использованные материалы производства утилизируются в установленном порядке.

3.10 Организация пожарной безопасности производственного корпуса и выбор средств извещения о пожаре

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения;
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

Пожарная опасность процесса или объекта в целом характеризуется возможностью возникновения пожара, а также условиями, влияющими на его развитие. В настоящее время исследуемый объект оснащен системой пожарной сигнализации.

Для обнаружения пожара в защищаемых помещениях установлены пожарные извещатели типа ДИП – 2. Для приема сигналов о срабатывании извещателей, о неисправности шлейфов и для формирования командного импульса для отключения вентиляции и технологического оборудования предусмотрен пульт пожарной сигнализации типа ППС – 3. Оборудование установки пожарной сигнализации размещается на КГТ СТО,

При возникновении пожара срабатывают извещатели и выдают сигнал на пульт пожарной сигнализации. Пульт пожарной сигнализации обеспечивает выдачу звукового и светового сигналов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной ВКР проведены работы по разработке конструкции установки для промывки топливных баков, а также представлена расстановка оборудования на участке ремонта топливной аппаратуры в связи с реконструкцией СТО «ШТУРМ». ВКР состоит из четырех разделов, в каждом из которых рассматривались различные аспекты деятельности СТО. В разделе «Объект и методы исследования» аргументирована целесообразность реконструкции мастерской, разработки конструкции моечной установки топливной системы автомобиля в условиях СТО «Штурм». В разделе «Расчеты и аналитика» проведен обзор существующих отечественных конструкций установок мойки топливных баков, проведены необходимые расчеты, связанные с разработкой установки, а также рассмотрен технологический процесс мойки. В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» была рассчитана себестоимость изготовления установки для промывки топливных баков. Расчет показал, что спроектированная установка оказалась дешевле покупного аналога и полностью соответствует условиям работы в СТО «Штурм». В разделе «Социальная ответственность» рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасного и высокопроизводительного труда, созданию благоприятной обстановки, уменьшению заболеваемости и травматизма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – 6-е изд. переиз., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2000.-300с
2. Рекомендации для расчета ремонтного фонда и производственных мощностей предприятий по ремонту агрегатов и узлов тракторов, комбайнов и автомобилей. – М.: ГОСНИТИ, 1985.-110с.
3. Ремонт машин: Учебник для вузов / К.А. Ачкасов, А.Н. Батищев и др.; Под общей ред. Н.Ф. Тельнова. - М.: Агропромиздат 1992. – 560с.
4. Технологическое оборудование, оснастка, приборы, инструмент для ремонта: Каталог-М: Информагротех, 2006
5. Типовые проекты ремонтно-обслуживающих предприятий. -60с.
6. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1985. – 416с.
7. Чернавский С.А., Быков К.Н., Чернин И.Н., Козинцов В.П. Курсовое проектирование деталей машин. М., 1988. – 416 с.
8. Петин Ю.П., Мураткин Г.В., Андреева Е.Е. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.
9. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
10. Болбас М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / Под ред. М.М. Болбаса - М.: Адукацявыхаванне, 2004. – 596 с.
11. Писаренко Г.С. и др. Сопротивление материалов / Под ред. акад. АН УССР Писаренко Г.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк. Головное издво, 1986. – 775с.
12. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие для вузов / М.А. Масуев. - 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2009. – 220 с.
13. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев [и др.]. – Ростов н / Д: Феникс, 2014. – 448 с.
14. Методические указания по выполнению раздела Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах для выпускников специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» / сост. В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2007. – 20 с.

15. ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
16. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
17. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
18. СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
19. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
20. ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
21. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»
22. ГОСТ 12.1.01-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
23. ГОСТ 2.603-68 ЕСКД. Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию.
24. Техничко-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений / Д.Н. Нестерук – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2008. – 46 с.
25. Орлов, П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. / Под ред. П.И. Усачева.- 3-е изд., исправл.- М.: Машиностроение, 1988.
26. Справочник технолога-машиностроителя В 2-х т. / Под ред. А.К. Косиловой; Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986
27. <https://kpsk.ru/oborudovaniye/avtoservisa-sto-garazhnoe / razborochnoe / stendy-sborki-razborki /sp-1.html>
28. <https:// kpsk.ru / oborudovaniye / avtoservisa-sto-garazhnoe / razborochnosborochnoe / stendy-sborki-razborki/sp-1.html>
29. <http://www.ural-k-s.ru/p/stend-razborki-dvigatelya-r770e.html>
30. <https://kron-group.ru/catalog/stend-dlya-remonta-dvs-r-642/>
31. Типовые производственные нормативы трудоемкости. Центр по научной организации труда и управления производством. – М.: Транспорт, 1969. 63
32. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 456с.