

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Реконструкция зоны ТР в условиях ООО «АВТОДиК»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Зиновьев Ю.В.		

УДК: **629.3.083.5:621.436.03(571.17)**

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент	Проскоков А.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент	Проскоков А.В.	к.т.н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2019 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Зиновьев Ю.В.

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

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

1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость приобретаемого оборудования 2335635 руб 2) Фонд оплаты труда годовой 14610754 руб 3) Производственные расходы 60473813 руб
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Расчет текущих затрат на эксплуатацию подвижного состава
2. Расчет налогов и отчислений
3. Оценка технико-экономических показателей работы зоны ТР
4. Оценка влияния проектных решений на затраты предприятия

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

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

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику 25.04.2019

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Зиновьев Ю.В.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Зиновьев Ю.В.

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения: – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)	-Безопасность технологического процесса -Меры борьбы с пылью на производстве -Воздействие шума на организм человека - Пожарная профилактика - Вентиляция - Расчет искусственного освещения зоны ТО и ТР - Безопасность конструкторской разработк - Экологическая безопасность проекта - Чрезвычайные ситуации
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)	Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата. Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т. ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)	Защита от запыленности и загазованности воздуха Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.
3. Охрана окружающей среды: – защита селитебной зоны	В связи с тем, что работа на посту

– 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.	сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку
4. Защита в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	Безопасность при возникновении ЧС
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	Контроль за выполнением требований безопасности
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
310Б40	Зиновьев Ю.В.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 87 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 11 источников. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: зона ТР, текущий ремонт, планировка, технологический процесс, диагностика, состояние автомобиля, ремонтные работы, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, подъемник.

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

В технологической части представлены необходимые расчеты для организации работ по текущему ремонту в ООО «Автодик»

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлен подъемник. Выполнены необходимые конструкторские расчеты.

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

В экономической части рассчитаны общеэксплуатационные затраты на реконструкцию зоны текущего ремонта на предприятии.

ANNOTATION

Final qualifying work consists of typewritten text 87 pages. The presented work consists of five parts, the amount of used literature - 11 sources. Graphic material is presented on 10 sheets of A1 format.

Key words: TR zone, current repair, planning, technological process, diagnostics, car condition, repair work, planning, technological equipment, structures, technological calculations, lift.

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

In the technological part presents the necessary calculations for the organization of work on the current repair in LLC Avtodik

In the design part of the final qualifying work presented lift. Performed the necessary design calculations.

In the section "Social responsibility" identified dangerous and harmful factors, as well as measures for their elimination. The calculation of grounding and zeroing is performed.

In the economic part, the general operational expenses for the reconstruction of the current repair zone at the enterprise are calculated.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	11
2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА	17
2.1 Выбор и обоснование исходных данных	17
2.2 Корректирование нормативов	18
2.3 Определение расчетных пробегов до ТО И КР	18
2.4 Определение расчетной трудоемкости единицы ТО и ТР/1000км	19
2.5 Расчет годовой и суточной производственной программы	21
2.6 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР	24
2.7 Определение годового объема вспомогательных работ	25
2.8 Распределение объема работ по производственным зонам	26
2.9 Расчет численности производственного персонала	26
2.10 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, метод организации ТО и диагностики ПС	27
2.11 Расчет числа постов для ТО и ТР	29
2.12 Расчет числа постов ожидания	30
2.13 Определение потребности в технологическом оборудовании	30
2.14 Определение состава и расчет площадей производственных и складских помещений, площадей зон хранения и административно-бытовых помещений	31
2.15 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала	33
2.16 Разработка поста технического обслуживания	34
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	40
3.1. Анализ устройства	40
3.2. Анализ существующих типов и конструкций оборудования	41
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ	52
4.1 Расчет текущих затрат на эксплуатацию подвижного состава	52
4.2. Расчет налогов и отчислений	60
4.3 Оценка технико-экономических показателей работы зоны ТР	60
4.4 Оценка влияния проектных решений на затраты предприятия	64
4.5 Срок окупаемости капитальных вложений	65

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	66
5.1. Безопасность технологического процесса	67
5.2 Меры борьбы с пылью на производстве	69
5.3 Воздействие шума на организм человека	70
5.4 Пожарная профилактика	73
5.5. Вентиляция	75
5.6 Расчет искусственного освещения зоны ТО и ТР	78
5.7 Безопасность конструкторской разработки	80
5.8 Экологическая безопасность проекта	81
5.9 Чрезвычайные ситуации	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	87

ВВЕДЕНИЕ

Основными задачами современного развития автомобильного транспорта являются повышение эффективности перевозок за счет повышения производительности труда и интенсивности использования подвижного состава. Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условия функционирования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта, представляющих собой совокупность зданий, сооружений и оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания, текущего ремонта и хранения подвижного состава.

Однако следует иметь ввиду, что создание развитой ПТБ требует привлечения больших капиталовложений на основе всестороннего изучения экономического обоснования. Учитывая особенности финансового состояния функционирования предприятий жилищно-коммунальной отрасли необходимо особенно рационально подходить к вопросам обоснования производственно-технической базы.

Сокращение трудоемкости работ, оснащения рабочих мест высокопроизводительным оборудованием следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции предприятий автомобильного транспорта, включая транспортные подразделения в других отраслях народного хозяйства, работа которых напрямую влияет на увеличение уровня жизни населения. Основными принципами повышения производительности работы предприятия в существующих экономических условиях являются:

- техническое перевооружение автотранспортных средств на более

современный и экономически рациональный ПС;

- реконструкция старой материально-технической базы;
- внедрение передовой технологии, более эффективного оборудования;
- совершенствование управления и планирования производства на всех уровнях;
- подготовка и повышение квалификации инженерно-технических работников и производственного персонала.

Перечисленные мероприятия ведут к снижению себестоимости перевозок, затрат на обслуживание и ремонт подвижного состава, что в итоге отражается на эффективности работы предприятия в целом и способности выполнения им основных задач.

В результате проведенного анализа состояния вопроса, в проекте сформулирована проблема, цель и задачи, при выполнении которых осуществляется достижение поставленной цели. Решение поставленных в проекте задач представлено в соответствующих разделах проекта.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Краткая характеристика предприятия

ООО «АВТОДиК» на рынке услуг в г. Новосибирске с 1981 года.

В настоящее время предприятие представляет собой высокотехнологичный торгово-промышленный комплекс; 210 работников, 850 м² площади автосалона, более 5000 м² производственных площадей техцентра, около 800 м² складских помещений.

Деятельность предприятия ООО «АВТОДиК»:

- Продажа новых автомобилей ГАЗ с использованием различных кредитных программ:

- Продажа оригинальных запасных частей;
- Продажа кузовов автомобилей ГАЗ;
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт;
- Установка дополнительного оборудования;
- Анतिकоррозионная обработка кузовов;
- Контрольно - диагностические работы;
- Ремонт ходовой части;
- Полный ремонт ДВС, КПП и агрегатов;
- Кузовной ремонт любой сложности, в том числе иномарок;
- Окраска любых автомобилей с использованием качественных материалов Dupont.

ООО «АВТОДиК» занимается продажей, обслуживанием и ремонтом преимущественно автомобилей ГАЗ, но по возможности осуществляет обслуживание автомобилей иных марок.

Общую структуру подвижного состава ООО «Автодик» можно условно представить в виде диаграммы на рис. 1.1.

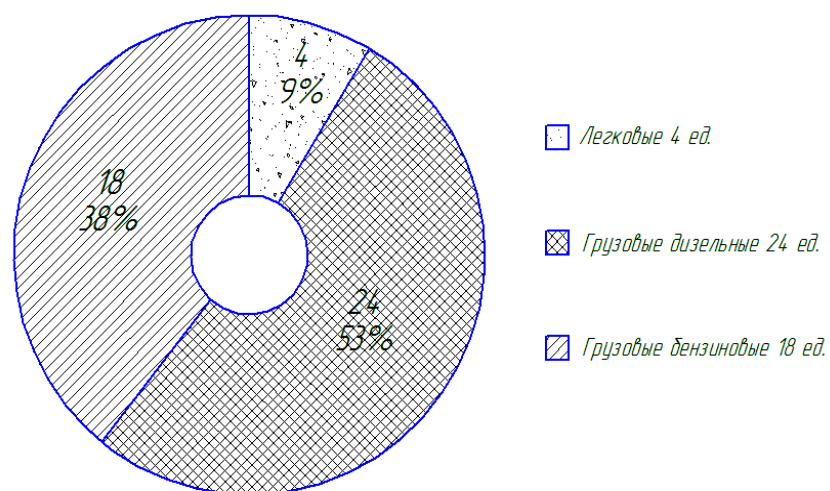


Рисунок 1.1— Структура ПС предприятия

Наиболее значительную часть автотехники составляют автомобили ГАЗ, включая полноприводные автомобили и спецтехнику на базе автомобильного шасси, имеющую значительные габариты и массу, что усложняет условия проведения ТО и ремонта. В связи с достаточно тяжелыми условиями эксплуатации подвижного состава достаточно часто возникают неисправности силовых агрегатов, трансмиссии и конечно, ведущих мостов автомобилей, что требует доступа к нижней части автомобиля при проведении ремонтных работ. Структура неисправностей по системам автомобиля представлена на диаграмме рис. 1.2.

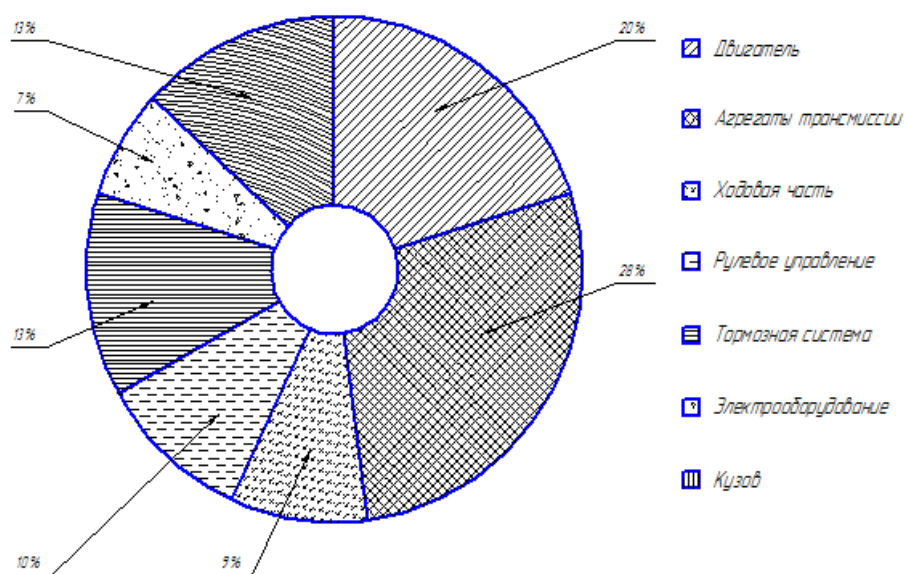


Рисунок 1.2- Структура неисправностей по системам автомобиля

Очень часто первопричиной возникновения неисправностей является грубое нарушение правил эксплуатации а также нарушение технологии обслуживания и ремонта в результате неграмотности водителя и обслуживающего персонала. Автомобильная техника непрерывно развивается и соответственно меняются ее конструкция и технология обслуживания и ремонта.

В связи с этим необходимо проведение курсов повышения квалификации как инженерно-технических работников предприятия, так и водителей и слесарей. Разработку любого технического документа необходимо начинать прежде всего с выявления особенностей конструкции и заводских рекомендаций по ее эксплуатации, обслуживанию и ремонту.

Ремонт и обслуживание агрегатов автомобилей требует применения специального технологического оборудования (особенно это актуально для тяжелых грузовых автомобилей). При отсутствии достаточного количества и необходимого типажа технологического оборудования неизбежно возрастают трудозатраты на проведение ТО и ТР и возрастает количество травм и несчастных случаев на производстве.

Так, например для снятия тяжелых агрегатов с автомобиля при проведении ремонта необходимо применение специальных подъемников, съемников и тележек для их перемещения.

Учитывая специфику работы предприятия, следует отметить, что производственные помещения, в которых производится техническое обслуживание автомобильного парка используются также для проведения то и ремонта тракторной техники, производства сварочных, ремонтных работ специального технологического оборудования жилищно-коммунального назначения, а также в этих же помещениях осуществляется хранение подвижного состава. Эти особенности, а также разномарочность, различные весовые и габаритные характеристики подвижного состава и небольшое количество технологически совместимого подвижного состава вызывают

определенные трудности при выборе технологического оборудования, используемого при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Особенности финансирования предприятия заключаются в приоритетности финансирования вопросов жилищно-коммунального назначения и остаточный принцип финансирования на собственные нужды предприятия, в связи с чем на предприятиях жилищно-коммунальной отрасли, как правило возникает рассогласование производственно - технической базы, имеющейся на предприятии и его реальными потребностями, выражающееся в недостаточной технологической оснащенности процессов ТО и ТР подвижного состава.

Для анализа соответствия существующей производственно-технической базы предприятия реальным потребностям по проведению ТО и ТР имеющегося подвижного состава в проекте необходимо проведение технологического расчета предприятия. По результатам технологического расчета могут быть сделаны выводы о необходимости проведения строительных или перепланировочных работ в производственных помещениях, а также о необходимости дооснащения технологическим оборудованием и изменением штатного состава производственных рабочих.

При изменении объемов и технологии работ по ТО и ТР изменяются и условия проведения этих работ, включая воздействие производственных процессов на экологию и безопасность жизнедеятельности. Учитывая важность этих вопросов в настоящее время в проекте прорабатывается вопрос электробезопасности при проведении работ с применением технологического оборудования.

В связи с вышеизложенным можно сформулировать проблему возникшую на предприятии в связи с изменением количества и изменением марочного состава автомобилей эксплуатируемых на предприятии и изменившимися вследствие этого объемами и видами работ по ТО и ТР

подвижного состава.

Проблема: Завышенная трудоемкость и низкое качество работ по ТО и ТР ПС вследствие недостаточной оснащенности предприятия технологическим оборудованием.

Целью данного дипломного проекта является: Снижение трудоемкости и повышение качества работ по ТО и ТР ПС.

Для достижения поставленной в проекте цели предлагается выполнить следующие задачи:

1. Выполнить технологический расчет ПТБ предприятия;
2. Обосновать выбор технологического оборудования;
3. Проработать вопросы безопасного применения технологического оборудования;
4. Выполнить экономическую оценку принятых проектных решений.

2 РАСЧЕТ И АНАЛИТИКА

2.1 Выбор и обоснование исходных данных

Данный технологический расчет проводится с целью определения соответствия существующей производственно-технической базы ООО «Автодик» имеющимся потребностям предприятия по обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Подвижной состав, обслуживаемый и ремонтируемый на ООО «Автодик» по данным на 01.12.2018 г. состоит из легковых автомобилей нескольких различных марок и модификаций, а также грузовых автомобилей и спецтехники на базе грузовых автомобилей марок МАЗ, КамАЗ, Урал, Зил, ГАЗ. Для удобства проведения расчетов условно принимаем что подвижной состав предприятия состоит из легковых автомобилей в количестве 4 единиц, грузовых бензиновых автомобилей в количестве 18 единиц и грузовых дизельных автомобилей - 24 единиц.

Технологический расчет ведем по следующей методике в соответствии с ОНТП-01-91.

2.1.1 Определение показателей условий работы предприятия

При обосновании исходных данных необходимо определить следующее:

категорию условий эксплуатации; природно-климатические условия; режим работы ПС, режим ТО и ремонта ПС.

Режим работы зон предприятия назначается в зависимости от режима работы подвижного состава, который зависит от назначения проектируемого предприятия, исходя из требований потенциального транспортного работы.

2.2 Корректирование нормативов

Подвижной состав имеет множество модификаций и эксплуатируется в различных условиях, что влияет на его ресурс, периодичность технического обслуживания и трудоемкость технических воздействий.

В связи с тем, что конкретные условия для проектируемого предприятия могут отличаться от условий, для которых приведены нормативные требования, необходимо скорректировать нормативные значения для условия проектируемого АТП.

Для корректирования нормативов применительно к конкретным условиям АТП применяют результирующие коэффициенты корректирования, определяемые следующим образом:

$$\text{периодичность ТО} - K_{\text{рез}} = K_1 K_3; \quad (1)$$

$$\text{пробег до КР} - K_{\text{рез}} = K_1 K_2 K_3; \quad (2)$$

$$\text{трудоемкость ЕО} - K_{\text{рез}} = K_2; \quad (3)$$

$$\text{трудоемкость ТО} - K_{\text{рез}} = K_2 K_4; \quad (4)$$

$$\text{трудоемкость ТР} - K_{\text{рез}} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5, \quad (5)$$

где $K_1...K_5$ - коэффициенты корректирования.

Коэффициенты корректирования по ОНТП-01-91:

K_1 - от категории условий эксплуатации,

K_2 - от модификации ПС,

K_3 - природно-климатических условий,

K_4 - от технологически совместимого числа ПС,

K_5 - от условий хранения ПС.

2.3 Определение расчётных пробегов до ТО и КР

Сначала определяем расчётные пробеги:

$$L_{i1} = L_{in} K_{\text{рез}} = L_1 K_1 K_3, \quad (6)$$

где L_{i1} - расчётный пробег до i -го обслуживания,

L_{in} - нормативная периодичность ТО i -го вида (ТО-1 или ТО-2), км.

$$L_{кр} = L_{крн} K_1 K_2 K_3, \quad (7)$$

где $L_{кр}$ - расчётный ресурсный пробег, км,

$L_{крн}$ - нормативный ресурсный пробег, км.

Затем корректируем расчётные пробеги по кратности между собой и среднесуточным пробегом. Это делается для совмещения очередных обслуживании различного вида с целью снижения себестоимости в связи с тем, что часть ЕО входит в ТО-1, часть ТО-1 входит в ТО-2 и т.д.

Для дальнейших расчётов используем расчётные значения, скорректированные по кратности.

2.4 Определение расчётной трудоёмкости единицы ТО и ТР/1000 км

Для определения расчётной трудоёмкости ТО и ТР / 1000 км сначала определяем нормативные трудоёмкости ТО и ТР.

В связи с тем, что конкретные условия для проектируемого АТП могут отличаться от условий, для которых приведены нормативные значения, необходимо скорректировать нормативные значения для условий проектируемого АТП. Нормативы корректируются соответствующими коэффициентами $K_{рез}$ (см. п. 2.3).

2.4.1 Определение расчётной трудоёмкости ЕО

ЕО подразделяется на ЕОс(ежедневное) и ЕОт (углубленное).

Нормативная трудоёмкость $t_{неос}$ включает в себя туалетные работы (уборочные и моечные работы салона легкового автомобиля и автобуса, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объёме работы по

устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ПС.

Нормативная трудоёмкость $t_{неот}$ включает уборочные работы $ЕОс$ плюс дополнительные уборочные работы (влажная уборка подушек и стенок сидений, мойка ковров, протирка панели приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР ПС.

Трудоёмкость $t_{неот}$ составляет 50 % от $t_{неос}$. Нормативы трудоёмкости $ЕО$ (уборочно-моечные) учитывают применение комплексной механизации. Если количество автомобилей меньше 50, то допускается проведение моечных работ ручным способом, тогда нормативы трудоёмкости (уборочно-моечные) принимаем с коэффициентом 1,3... 1,5.

Расчетная (скорректированная) трудоёмкость $ЕО$ определяется так:

$$t_{еос} = t_{неос} K_2, \quad t_{еот} = t_{неот} K_2 \quad (8)$$

2.4.2 Определение расчетной трудоёмкости ТО-1 и ТО-2

Расчетная (скорректированная) трудоёмкость ТО-1 и ТО-2 для проектируемого АТП:

$$t_i = t_{ин} K_{рез} = t_i K_2 K_4 \quad (9)$$

2.4.3 Определение расчетной трудоёмкости ТР/1000 км

Удельная расчетная (скорректированная) трудоёмкость ТР определяется следующим образом:

$$t_{тр} = t_{нтр} K_{рез} = t_{тр} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 \quad (10)$$

Результаты корректирования нормативов оформляются в виде таблиц.

2.5 Расчет годовой и суточной производственной программы

Для расчета годовой и суточной производственной программы (планируемого количества воздействий) при цикловом методе расчета сначала необходимо определить производственную программу за цикл.

2.5.1 Расчет программы за цикл

На рисунок 2.2 представлен цикловой график технического обслуживания.

Число списаний (N_c) или число КР ($N_{кр}$) за цикл равно

$$N_{кр} = N_c = L_c / L_p = L_p / L_p = 1; \quad (11)$$

число ТО-2 (N_2) за цикл равно

$$N_2 = L_p / L_2 - N_c = L_p / L_2 = 1; \quad (12)$$

число ТО-1 (N_t) за цикл равно

$$N_t = L_p / L_1 - (N_c + N_2) = L_p (1 / L_1 - 1 / L_2); \quad (13)$$

число ЕО (N_{eo}) за цикл равно

$$N_{eo} = L_p / l_{cc}; \quad (14)$$

$$N_{eot} = (N_1 + N_2) 1,6, \quad (15)$$

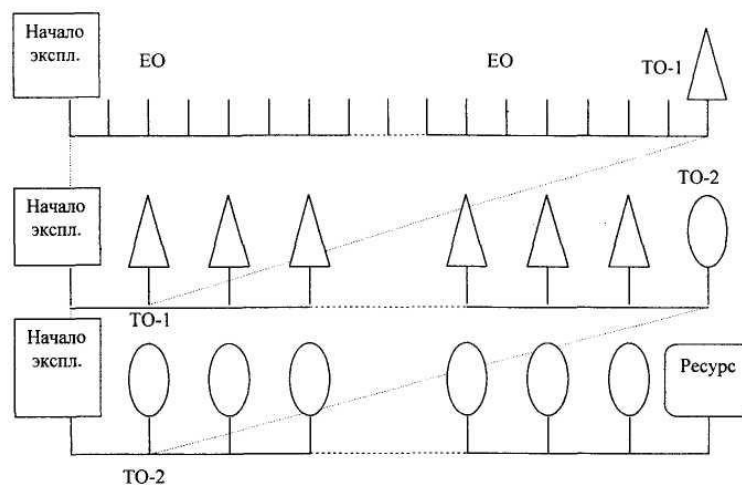


Рисунок 2.2 - Цикловой график технического обслуживания автомобилей

2.5.2 Определение годового пробега

Для определения числа ТО на группу (парк) автомобилей за год необходимо определить годовой пробег автомобиля:

$L_{г} = D_{рабг} / \alpha_{т}$,

где $L_{г}$ - годовой пробег автомобиля; $D_{рабг}$ - число дней работы ПС в году;
 $\alpha_{т}$ - коэффициент технической готовности.

Примечание.

* При реконструкции $L_{г}$ устанавливается по отчетным данным АТП с учетом перспективы.

Коэффициент технической готовности $\alpha_{т}$ определяется без учета простоев по организационным причинам:

$$\alpha_{т} = 1 / (1 + 1_{сс} (D_{то-тр} K_2 / 1000 + D_{к} / L_{кр})), \quad (16)$$

где $D_{к} / L_{кр} = 0$, если КР не предусмотрен;

$D_{то-тр}$ - нормативная удельная норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

K_2 - коэффициент корректирования;

$D_{к}$ - число дней простоя ПС в КР;

$L_{кр}$ - скорректированный пробег до капитального ремонта.

$$D_{к} = D_{к} + D_{т} , \quad (17)$$

где $D_{к}$ - нормативный простой автомобиля в КР.

$D_{т}$ - число дней, потраченное на транспортирование ПС из АТП. При отсутствии фактических данных $D_{т}$ принимается равным 10...20 % от $D_{к}$

2.5.3 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год

Определяем программу технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год:

$$\Sigma N_{еосг} = A_{и} L_{г} / 1_{сс} = A_{н} D_{рабг} \alpha_{т}; \quad (18)$$

$$\Sigma N_{\text{еотг}} = \Sigma (N_{1г} + N_{2г}) 1.6; \quad (19)$$

$$\Sigma N_{1г} = A_{и} L_{г} (1/L_1 - 1/L_2); \quad (20)$$

$$\Sigma N_{2г} = A_{и} (L_1/L_2). \quad (21)$$

2.5.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год

Согласно ОНТП диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, а работы по диагностированию ПС входят в объём работ по ТО и ТР.

При этом в зависимости от метода организации работ диагностирование может осуществляться на отдельных постах или совмещаться с ТО.

Поэтому программа диагностических работ применяется для принятия решения по организации технологического процесса ТО и ТР с применением диагностики и при расчете числа постов диагностики.

2.5.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на отдельных универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета постов и линий ТО.

Для АТП число дней работы в году зон ЕО принимается равным числу дней работы ПС на линии. Преимущественно работа зон ЕО организуется в 2 смены. Для других зон и участков АТП при $A_{и} < 300$ автомобилей рекомендуется в основном принимать $D_{\text{раб г}} = 255$ дней (одна 8-часовая смена), а при $A_{и} > 300$ автомобилей $D_{\text{раб г}} = 305$ дней (2 смены по 7 ч).

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностирования (Д-1 и Д-2)

суточная программа определяется:

$$N_{ic} = \Sigma N_{1г} / \text{Драбг}_i, \quad (22)$$

где $\Sigma N_{1г}$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

Драбг_i - годовое число рабочих дней зоны, предназначенных для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей. Драбг_i определяется по видам работ и зависит от программы ТО и объемов работ ТР (укрупненно - от Аи).

В централизованных производствах для зон ТО и ТР рекомендуется принимать Драбг = 305 дней (2 смены по 7 ч).

Для других участков, при количестве обслуживаемых автомобилей менее 1000, в основном принимается Драбг = 255 дней, а при количестве более 1000 автомобилей, Драбг = 305 дней (2 смены по 7 ч).

2.6 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоёмкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоёмкости ТР на 1000 км пробега.

$$Te_{ог} = \Sigma Ne_{ог} te_{ог} \quad (23)$$

$$Te_{отг} = \Sigma Ne_{отг} te_{отг} \quad (24)$$

где $Te_{ог}$ и $Te_{отг}$ - годовой объем работ по ЕОс и ЕОт;

$te_{ог}$ и $te_{отг}$ - расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости;

$\Sigma Ne_{ог}$ и $\Sigma Ne_{отг}$ - годовая программа ЕО на весь парк (группу) автомобилей

одной модели.

$$T1_{г} = \sum N1_{г} t1 ; \quad (25)$$

$$T2_{г} = \sum N2_{г} t2; \quad (26)$$

где $T1_{г}$ и $T2_{г}$ - годовой объём работ по ТО-1 и ТО-2;

$t1$ и $t2$ - расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости ТО-1 и ТО-2.

$$T_{трг} = L_{г} A_{и} t_{тр}/1000, \quad (27)$$

где $T_{трг}$ - годовой объём ТР, чел.-ч;

$L_{г}$ — годовой пробег автомобиля, км;

$A_{и}$ - списочное число автомобилей;

$t_{тр}$ - удельная нормативная скорректированная трудоёмкость ТР, чел.-ч /1000 км пробега

2.7 Определение годового объёма вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы.

Годовой объём вспомогательных работ по АТП

$$T_{вспг} = (\sum T_{то} + \sum T_{тр}) K_{всп}/100, \quad (28)$$

где $K_{всп} = 20.. .30 \%$, зависит от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей [4]при:

$A = 100...200$ авт., $K_{всп} = 30\%$;

$A = 200.. .300$ авт., $K_{всп} = 25 \%$;

$A > 300$ авт., $K_{всп} = 20 \%$

или по числу штатных производственных рабочих при:

$R_{ш} < 50$, $K_{всп} = 30 \%$;

$R_{ш} = 100...125$, $K_{всп} = 25\%$;

$R_{ш} > 125$, $K_{всп} = 20\%$.

2.8 Распределение объёма работ по производственным зонам и участкам предприятия

Для формирования объёмов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальности, производится распределение годовых объёмов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах.

Работы по самообслуживанию предприятия - составная часть вспомогательных работ

$$T_{\text{самг}} = 10^{-2} T_{\text{вспг}} K_{\text{сам}}, \quad (29)$$

где $K_{\text{сам}}$ - доля работ по самообслуживанию предприятия (в % от объёма вспомогательных работ).

При небольших объёмах (8... 10 тыс. чел.-ч в год) часть работ по самообслуживанию может выполняться на соответствующих производственных участках (при этом надо учитывать эту трудоёмкость при определении программы соответствующих участков).

На крупных АТП эти работы выполняются отдельной службой (ОГМ) и трудовые затраты учитываются отдельно.

2.9 Расчет численности производственного персонала

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется по формуле

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (30)$$

где T_T - годовой объём работ по зонам ТО, ТР или участку, чел.-ч;

Φ_T - годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч.

Фонд Φ_T определяется продолжительностью смены (в зависимости от

продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

$$\Phi_T = T_{см} (Дкг - Дв - Дп) - Дп ,$$

Согласно ОНТП:

- $\Phi_{ш} = 1820$ ч - для нормальных условий труда;
- $\Phi_{ш} = 1610$ ч- для вредных условий труда (маляры).

Указанные фонды не распространяются на районы Крайнего Севера и приравненные к ним районы.

Коэффициент штатности определяется по формуле

$$\eta_{ш} = P_T / P_{ш} = \Phi_{ш} / \Phi_T. \quad (31)$$

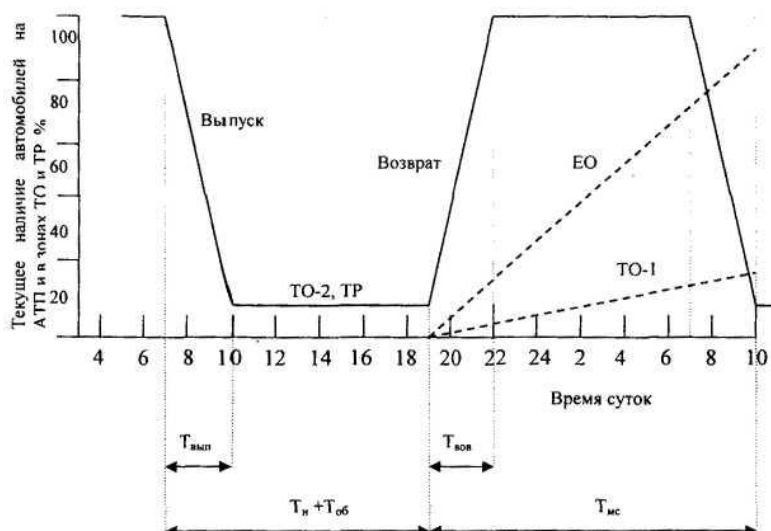
Практически на АТП $\eta_{ш} = 0,90...0,95$ и зависит от профессии.

Если при расчетах количество рабочих, необходимых для выполнения работ данного вида, меньше или равно 1, рекомендуется объединять технологически совместимые работы. Например: {кузнечно-рессорные, сварочные, медницкие, жестяницкие} или {столярные, обойные, арматур-но-кузовные} и т.п.

2.10 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС

Режим работы зон ТО и ТР характеризуется числом рабочих дней в году, числом смен и периодом их работы в сутки, а также распределением производственной программы по времени её выполнения.

Продолжительность работы зон (произведение числа смен на продолжительность смены) зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР. Режим работы зоны должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей на АТП с линии (рисунок 2.3).



$T_{\text{вып}}$ - выпуск автомобилей на линию; $T_{\text{воз}}$ - возврат автомобилей с линии; $T_{\text{н}}$ - работа на линии (в наряде) $T_{\text{об}}$ - обеденный перерыв; $T_{\text{мс}}$ - межсменное время

Рисунок 2.3 - Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП

График дает наглядное представление о числе автомобилей на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей. Если автомобили работают на линии одну, полторы или две рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время).

ТО-2 выполняют преимущественно в одну или две смены.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР.

Участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время.

Участок поэлементного (углубленного) диагностирования Д-2 работает в одну или две смены.

Суточный режим работы зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены

выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

Поточный метод обслуживания рекомендуется применять при следующих условиях:

1. При суточной программе

$N_{1с} > 12...15$ (при наличии диагностического комплекса 12...16);

$N_{2с} > 5...6$ (при наличии диагностического комплекса 7...8).

При меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных или универсальных постах.

2. При расчетном числе рабочих постов

ТО-1, Д-1 > 3 для одиночных автомобилей (2 - для автопоездов);

ТО-2 > 4 для одиночных (3 - для автопоездов).

3. Расчетное число линий обслуживания - целое число или меньше целого числа с отклонением не более 0,08 в пересчете на 1 линию:

$0 < (m_{цел} - m_{расч} / m_{цел}) < 0,08$.

При соблюдении всех этих условий для зон ТО-1 и ТО-2 экономически целесообразным является поточное производство с применением конвейера или других механизмов для принудительного перемещения автомобилей.

Если хотя бы одно из условий не выполняется, то применение конвейера или другого дорогостоящего оборудования для перемещения автомобилей считается экономически нецелесообразным, хотя принцип расположения постов в линию может соблюдаться, как и при поточном методе.

2.11 Расчёт числа постов для ТО и ТР

Число постов зависит от вида, программы и трудоёмкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон.

Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого ПС.

При числе постов регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР более 5 их специализируют по видам работ.

2.12 Расчет числа постов ожидания (а также постов подпора и вспомогательных постов)

Посты ожидания предусматриваются отдельно или вместе для каждого вида обслуживания и размещаются, как правило, в производственных помещениях. При наличии закрытых стоянок посты ожидания в помещениях зон ТО и ТР не предусматриваются.

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимаются:

для поточных линий ТО - по одному для каждой линии;

для индивидуальных постов ТО, Д-1, Д-2 и ТР — 20 % от числа соответствующих постов.

2.13 Определение потребности в технологическом оборудовании

Технологическое оборудование - оборудование, необходимое для выполнения работ по ТО, ТР и диагностированию ПС.

К технологическому оборудованию относятся стационарные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы).

Количество конкретного вида основного оборудования определяют или по трудоёмкости работ данного вида и фонду рабочего времени оборудования, или по степени использования оборудования и его производительности.

Количество оборудования, которое работает периодически, т.е. не

имеет полной загрузки, устанавливается комплектом (по таблицу оборудования для данного участка).

Число единиц подъёмно-транспортного оборудования зависит от числа и специализации постов ТО, ТР и линий ТО и предусмотренного в проекте уровня механизации производственных процессов.

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и др.) рассчитывается по числу работающих в наиболее загруженной смене.

Количество складского оборудования определяется номенклатурой и объёмом складских запасов.

При подборе оборудования пользуются Табелем, а также каталогами, справочниками и т.д.

В Табеле номенклатура и количество оборудования даны для усредненных условий, поэтому номенклатура и число отдельных видов оборудования могут корректироваться с учетом принятых методов организации работ, числа постов, режимов работы зон и т.д.

2.14 Определение состава и расчет площадей производственных и складских помещений, площадей зон хранения и площадей административно-бытовых помещений

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на три основные группы:

производственно-складские помещения;

зоны для хранения подвижного состава;

вспомогательные помещения.

Для автономного АТП в состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные и

т.д.).

Для малых АТП при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.

Зоны ТО и ТР - это зоны ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, Д-1 и Д-2.

Производственные участки ТР - это агрегатный, слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, шиномонтажный, вулканизационный, кузнечно-рессорный, медницкий, сварочный, жестяницкий, арматурный, деревообрабатывающий, обойный, окрасочный, таксометровый, радиоремонтный.

Следует предусматривать отдельные складские помещения для:

двигателей, агрегатов, узлов, деталей;

автомобильных шин, покрышек, камер;

смазочных материалов;

лакокрасочных материалов;

твердых сгораемых материалов (пиломатериалы, древесина, картон, бумага, ветошь);

твердых несгораемых материалов (металл, инструмент, металлолом, ценный утиль);

газов (ацетилен, кислород, азот, углекислый газ, пропан).

Зоны хранения (стоянки) ПС: могут быть следующих видов:

открытая площадка без подогрева;

открытая площадка с подогревом;

здание для закрытого хранения;

навес.

В состав площадей зон хранения (стоянок) ПС входят площади стоянок с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей, рамп и дополнительных поэтажных проездов.

К вспомогательным площадям относятся административно-бытовые помещения, а именно: административные, санитарно-бытовые, медицинского обслуживания, общественного питания, культурного обслуживания, общественных организаций.

Необходимые площади определяются следующим образом:

- 1) Расчет по удельным площадям на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах.
- 2) Графическим построением (с учетом всех нормативных требований) на стадии разработки планировочных решений.

2.15 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

Режим работы и фонды времени. Принимаем односменный режим работы мастерской при 5-дневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8 часов.

Расчет распределения годового объема работ по технологическим видам представлен в таблице В (Приложение В).

Расчет числа производственных рабочих производим в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = T_z / \Phi, \quad (32)$$

где P – число рабочих какой-либо профессии, чел.;

T_z – годовая трудоемкость соответствующих работ, чел.-ч.

Φ – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

$P = 6283/1980 = 3,3$; принимаем 4 человека.

Расчетное количество производственных рабочих разных профессий представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессии	Трудоемкость, чел.-ч	Списочное		Явочное	
		расчетное	принятое	расчетное	Принятое
Станочники	889,6	0,5	0,0	0,4	0,0
Слесари	4111,2	2,2	2,0	2,1	2,0
Сварщики	260,2	0,1	0,0	0,1	0,0
Кузнецы	273,5	0,2	0,0	0,1	0,0
Столяры	748,6	0,4	0,0	0,4	0,0
Итого	6283,0	3,4	2,0	3,2	2,0

Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала не производим, т.к. они определяются по РММ в целом.

Сварочные работы может проводить один из слесарей имеющий смежную специальность.

2.16 Разработка поста технического обслуживания

Пост технического обслуживания ГПС подразделения предназначен для проведения ТО и текущих ремонтов пожарных автомобилей, оборудования и ПТВ.

Пост технического обслуживания должен включать в себя: мастерскую, кабинет безопасности движения, осмотровую канаву, кладовую, заправочный пункт и склад горюче-смазочных материалов.

Весь комплекс помещений поста ТО может примыкать непосредственно к гаражу или размещаться отдельно, но в непосредственной

близости к посту мойки и уборки пожарных автомобилей.

Осмотровая канава, в зависимости от способа расстановки пожарных автомобилей в гараже или технологического процесса ТО, может выполняться тупиковой или прямоточной.

Оборудование осмотровых канав должно осуществляться в соответствии с типовыми проектами пожарных депо и отвечать требованиям Правил по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы МВД России.

Работы на посту технического обслуживания организуются в соответствии с графиком ТО, распорядком дня и планами работы подразделения.

Поддержание порядка на посту технического обслуживания и организация его работы возлагаются на старшего водителя.

Пост мойки и уборки пожарных автомобилей предназначен для уборки, мойки, сушки и обтирки пожарных автомобилей, возвратившихся с пожара или учения.

Пост мойки и уборки размещается в помещении гаража пожарного депо или отдельно.

Пост мойки и уборки обеспечивается моечной установкой и другим необходимым оборудованием и инвентарем.

В перечень выполняемых в мастерской работ по техническому обслуживанию и ремонту входят:

- контрольно-диагностические работы;
- крепежные работы;
- регулировочные работы;
- электротехнические работы;
- работы по системе питания;
- заправочные, смазочные работы;
- периодическое техническое обслуживание;

- мелкий ремонт;
- шиномонтажные работы.

В проектируемой «мастерской» планируется разместить участок ТО и ремонта, общей площадью 144,0м².

Основное технологическое оборудование выбираем исходя из того, что на участке ТО и ремонта будут проводиться диагностирование карбюраторных и дизельных автомобилей, их техническое обслуживание, регулировка фар, рулевого управления, ремонт сцепления, обслуживание аккумуляторов, замена масел и фильтрующих элементов, сварочные работы. На участке отсутствуют металлорежущие станки (кроме настольного сверлильного станка).

2.16.1 Расчет и подбор оборудования

Рассчитаем число моечных машин.

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_o \cdot h_t}, \quad (33)$$

где S_M - количество моечных машин периодического действия (камерного типа);

Q – общая масса деталей, подлежащих мойке за год, кг;

t – время мойки одной партии деталей, ч; примем $t=0.5$ ч;

$\Phi_{до}$ – действительный фонд времени моечной машины, ч; при односменной работе $\Phi_{до}=2030$ ч;

q – масса деталей одной загрузки, кг; примем $q=300$ кг;

h_o – коэффициент, учитывающий одновременную загрузку машины по массе; примем $h_o=0.7$;

h_t - коэффициент использования моечной машины по времени, примем $h_t=0.85$;

Общую массу деталей, подлежащих мойке, определяем по формуле (34).

$$Q = \beta(Q_{M1} \cdot n_{T1} + Q_{M2} \cdot n_{T2} + \dots + Q_{Mi} \cdot n_{Ti}) \quad (34)$$

где β – коэффициент, учитывающий долю массы деталей, подлежащих мойке, от массы машины, примем $\beta=0,5$;

Q_{M1}, Q_{M2} – масса машин (трактора, автомобиля, комбайна и СХМ); данные [2] с.91, табл. 64;

n_{T1}, n_{T2} – число текущих ремонтов соответствующих машин;

$$Q = 0.5 \cdot \left(3 \cdot 1 + 1.2 \cdot 13 + 1 \cdot 1 + 5.92 \cdot 1 + 1.26 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 1.1 \cdot 27 + 1.3 \cdot 5 + \frac{1030}{200} \right) = 35.695 \text{ т} = 35695 \text{ кг}$$

$$S_M = \frac{35695 \cdot 0.5}{2030 \cdot 300 \cdot 0.7 \cdot 0.85} = 0.049 \approx 0$$

Расчет числа металлорежущих станков производим по формуле (35).

$$S_{CT} = \frac{T_{CT} \cdot K_H}{\Phi_{до} \cdot h_{CO}} \quad (35)$$

где T_{CT} – годовая трудоемкость станочных работ, чел.-ч; примем данные из таблицы 5.

K_H – коэффициент неравномерности загрузки предприятия, примем $K_H=1,3$;

$\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени работы станков, при односменной работе $\Phi_{до}=2030$ ч;

h_{CO} – коэффициент использования станочного оборудования, примем $h_{CO}=0,86$;

$$S_{CT} = \frac{770.28 \cdot 1.3}{2030 \cdot 0.86} = 0.57,$$

Полученное число станков распределяем по маркам. Таким образом, примем $S_{CT}=1$ – токарный станок, который необходимо приобрести для мастерской. В хозяйстве уже имеется 2 станка: настольно-сверлильный и заточной станки.

Расчет числа обкаточных стенов производим по формуле (36).

$$S_{OC} = \frac{N_d \cdot t_{II} \cdot C}{\Phi_{до} \cdot h_{OC}} \quad (36)$$

где N_d – число двигателей, проходящих обкатку, примем $N_d=12$;

$t_{\text{и}}$ – время обкатки и испытания двигателя с учетом монтажных работ, примем $t_{\text{и}}=4\text{ч}$;

C –коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя, примем $C=1,15$;

$h_{\text{ос}}$ –коэффициент использования стенда, примем $h_{\text{ос}}=0,9$;

$$S_{\text{ос}} = \frac{12 \cdot 4 \cdot 1.15}{2030 \cdot 0.9} = 0.03, \text{ примем } S_{\text{ос}}=1$$

Таким образом, необходимо приобрести один стенд. Для реконструкции с проектируемым участком ТО и ремонта необходимо купить мотор-тестер МТ–5, с помощью которого можно испытывать и регулировать двигатели машин (тракторов и автомобилей).

Все рассчитанное и принятое оборудование заносим в таблицу 8 «Ведомость оборудования участка ТО и ремонта».

К технологическому оборудованию относят стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО и диагностированию подвижного состава.

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену.

Оборудование для выполнения работ по ТО и диагностике подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической литературе и типовых проектах постов ТО и диагностирования [2].

При подборе оборудования был использован каталог ООО "ГАРО" "Сервисное и гаражное оборудование" на 1.04.07г. Выбор был основан на универсальности оборудования, целесообразности и стоимости, а также способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Выводы по результатам технологического расчета:

по результатам проведенного технологического расчета видно, что существующие площади производственных помещений и количество постов, имеющих на предприятии, достаточно для проведения работ по ТО и ТР имеющегося на предприятии подвижного состава. Проведение реконструкции с перепланировкой помещений и строительством новых не требуется. Для улучшения показателей эффективности эксплуатации ПС необходимо усовершенствовать технологические процессы и дооснастить недостающим технологическим оборудованием.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Анализ устройства

Небольшое количество технологически совместимого подвижного состава не позволяет применять специализированное оборудование для проведения их ремонта. Кроме этого в помещении зоны ТР выполняются также работы различного производственного назначения, не связанные с ТО и ТР ПС. Для проведения работ по ТО и ТР ПС необходимы следующие технологические группы оборудования.

- 1.Оборудование для обеспечения доступа к нижней части автомобиля;
- 2.Оборудование для демонтажа тяжелых агрегатов;
- 3.Оборудование для транспортировки тяжелых агрегатов к месту ремонта;
- 4.Оборудование для разборки и сборки агрегатов, снятых с автомобиля;
- 5.Оборудование для заправки агрегатов маслом;
- 6.Контрольно-диагностическое оборудование;
- 7.Моечное оборудование.

В результате анализа существующего на предприятии оборудования, выявлено, что в зоне ТР недостаточно оснащения по обеспечению доступа к нижней части автомобиля. Оборудование для транспортировки тяжелых агрегатов имеется в виде двух кран-балок и тележки для транспортирования агрегатов. Имеющиеся в зоне ТО смотровые канавы не могут обеспечить достаточных возможностей по снятию агрегатов с тяжелой и крупногабаритной техники.

Из возможных вариантов существующих аналогов данного типа оборудования (рис.3.2), для специфических условий предприятия наиболее приемлемым является применение подъемников.

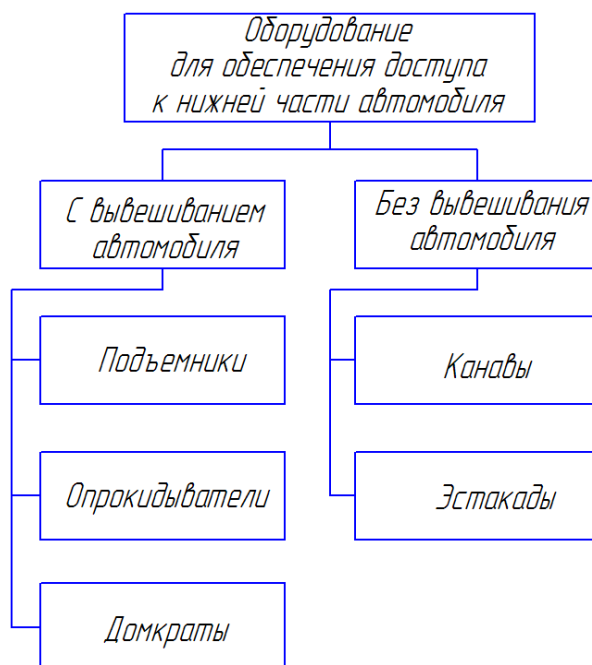


Рисунок 3.2 - Типы оборудования для обеспечения доступа к нижней части автомобиля

Наиболее приемлемым вариантом подъемников является применение передвижных подъемников, не требующих значительных затрат при изменении расположения постов и применимых к различным типам автомобилей.

3.2 Анализ существующих типов и конструкций оборудования

Для выбора типа и конструктивного исполнения подъемников, который целесообразно применить в качестве дооснащения зоны ТР предприятия, был проведен анализ существующих типов и конструкций подъемников, предлагаемых поставщиками технологического оборудования.

В результате анализа составлена классификация типов подъемников (рис.3.3).

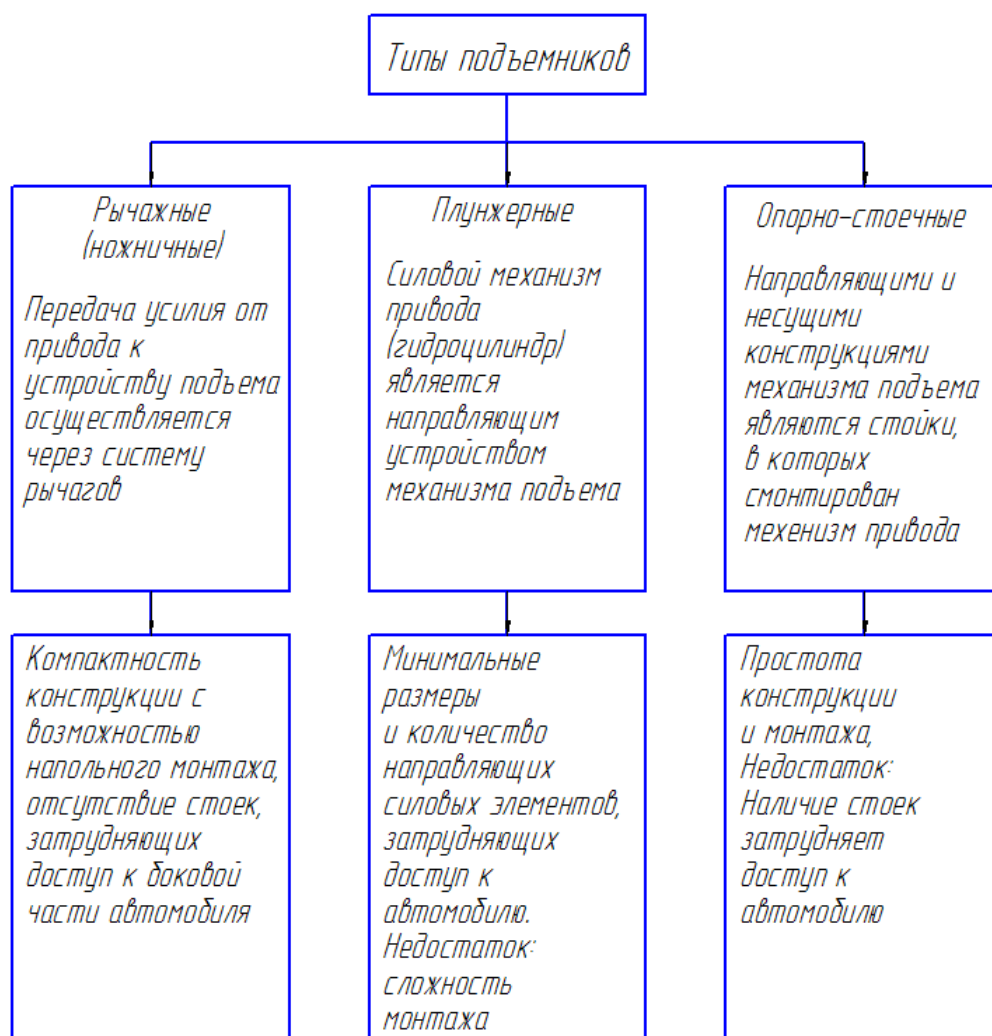


Рисунок 3.3 - Классификация типов подъемников

Каждый из представленных в классификации типов подъемников имеет свои преимущества и недостатки, которые могут быть предпочтительными в одном случае и недопустимы в другом.

Наиболее типичными представителями из предлагаемых поставщиками подъемников для грузовых автомобилей являются следующие [19].

3.2.1 Определение давление в гидроцилиндрах

Определим площадь поршня гидроцилиндра :

$$S_{п6} = \frac{\pi \cdot d_{п}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,05^2}{4} = 0,00196 \text{ м}^2, \quad (37)$$

где $S_{п6}$ – площадь штока гидроцилиндра, м^2 ;

$d_{п}$ – диаметр поршня гидроцилиндра, м (принимается равным 50мм).

Определяем давление в гидроцилиндре:

$$P_6 = \frac{1,1 \cdot R}{3 \cdot S_{п6}} = \frac{1,1 \cdot 75000}{3 \cdot 0,00196} = 14,03 \text{ МПа}. \quad (38)$$

где P_6 – давление в гидроцилиндре, Па;

R – усилие пресса, Н.

Определяем скорость перемещения поршня гидроцилиндра:

$$V_6 = \frac{L}{t} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12 \text{ м/с}. \quad (39)$$

где V_6 – скорость перемещения поршня гидроцилиндра, м/с;

L – ход поршня, м;

t – время хода поршня, с.

Расход жидкости Q , необходимый гидроцилиндру для обеспечения требуемой скорости перемещения:

$$Q_6 = S_{п6} \cdot V_6 = 0,00196 \cdot 0,12 = 0,000235 \text{ м}^3 / \text{с}, \quad (40)$$

следовательно, общий расход для двух гидроцилиндров определяется так:

$$Q_{общ} = 3 \cdot Q_6 = 2 \cdot 0,000235 = 0,00071 \text{ м}^3 / \text{с}. \quad (41)$$

Принимаем скорость движения рабочей жидкости в трубопроводе в зависимости от давления в гидроцилиндре: для напорных гидролиний ($L_1, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7, L_8, L_9, L_{10}$) $V_{Han} = 8 \text{ м/с}$;

Для сливных гидролиний (L_2) $V_{Cт} = 2 \text{ м/с}$.

3.2.2 Расчет трубопровода

За условный проход принимаем внутренний диаметр трубопровода, округленный до стандартного значения:

$$d_y = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{Q}{V}}, \quad (42)$$

где Q – расход жидкости в трубопроводе, $\text{м}^3/\text{с}$;

V – скорость движения рабочей жидкости в трубопроводе, $\text{м}/\text{с}$.

Производим расчет условных проходов для гидролиний L_1 , L_3 , L_4 :

$$d_y = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{Общ}}}{V_{\text{Нап}}}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,00071}{8}} = 0,0106 \text{ м, принимаем } d_y = 12 \text{ мм.}$$

Далее уточняем значение скорости движения в трубопроводах по стандартному значению условного прохода:

$$V = 1,13^2 \cdot \frac{Q_{\text{Общ}}}{d_y^2} = 1,13^2 \cdot \frac{0,00071}{0,012^2} = 6,3 \text{ м/с.} \quad (43)$$

Определяем число Рейнольдса для определения режима движения жидкости по трубопроводу:

$$Re_e = \frac{V \cdot d_y}{\nu}, \quad (44)$$

где ν – кинематическая вязкость жидкости, $\nu = 46 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ [2].

$$Re_e = \frac{6,3 \cdot 0,012}{46 \cdot 10^{-6}} = 2520,$$

полученное значение сравниваем с критическим значением числа Рейнольдса: $Re_{\text{кр}} = 2300$, т. к. $Re_e > Re_{\text{кр}}$, следовательно, режим течения рабочей жидкости по трубопроводу турбулентный.

Производим расчет условного прохода для гидролинии L_2 :

$$d_y = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{Общ}}}{V_{\text{Ст}}}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,00071}{2}} = 0,0213 \text{ м, принимаем } d_y = 25 \text{ мм.}$$

Далее уточняем значение скорости движения в трубопроводах по стандартному значению условного прохода:

$$V = 1,13^2 \cdot \frac{Q_{\text{Общ}}}{d_y^2} = 1,13^2 \cdot \frac{0,00071}{0,025^2} = 1,45 \text{ м/с.}$$

Определяем число Рейнольдса для определения режима движения жидкости по трубопроводу:

$$R_e = \frac{1,45 \cdot 0,025}{46 \cdot 10^{-6}} = 1208 ,$$

полученное значение сравниваем с критическим значением числа Рейнольдса: т. к. $R_e < Re_{\text{кр}}$, следовательно, режим течения рабочей жидкости по трубопроводу ламинарный.

Производим расчет условного прохода для гидролинии L₇, L₈, L₉, L₁₀:

$$d_y = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{Q_6}{V_{\text{Han}}}} = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{0,000235}{8}} = 0,0061 \text{ м, принимаем } d_y = 8 \text{ мм.}$$

Далее уточняем значение скорости движения в трубопроводах по стандартному значению условного прохода:

$$V = 1,13^2 \cdot \frac{Q_6}{d_y^2} = 1,13^2 \cdot \frac{0,000235}{0,008^2} = 4,69 \text{ м/с.}$$

Определяем число Рейнольдса для определения режима движения жидкости по трубопроводу:

$$R_e = \frac{4,69 \cdot 0,008}{46 \cdot 10^{-6}} = 1251 ,$$

полученное значение сравниваем с критическим значением числа Рейнольдса: т. к. $R_e < Re_{\text{кр}}$, следовательно, режим течения рабочей жидкости по трубопроводу ламинарный.

Определим потерь давления по длине трубопровода:

$$\Delta P_L = \lambda \cdot \frac{L \cdot V^2}{d_y \cdot 2} \cdot \rho, \quad (45)$$

где λ – гидравлический коэффициент трения;

L – длина трубопровода, м;

d_y – стандартный условный проход, м;

V – скорость движения жидкости в трубопроводе, м/с;

ρ – плотность жидкости, $\rho = 880 \text{ кг/м}^3$ [3].

Рассчитаем гидравлический коэффициент трения λ для каждой гидролинии, исходя из режима течения рабочей жидкости:

при ламинарном режиме движения жидкости: $\lambda = \frac{75}{R_e}$; (46)

при турбулентном режиме движения жидкости: $\lambda = \frac{0,3164}{R_e^{0,25}}$. (47)

Для L_1, L_3, L_4 $\lambda = \frac{0,3164}{2520^{0,25}} = 0,0447$.

Для L_2 $\lambda = \frac{75}{1208} = 0,0621$.

Для L_7, L_8, L_9, L_{10} $\lambda = \frac{75}{1251} = 0,06$.

Рассчитаем потери давления по длине трубопровода для каждой из гидролиний:

$$\Delta P_{L1} = 0,0447 \cdot \frac{2,2 \cdot 6,3^2}{0,012 \cdot 2} \cdot 880 = 143114 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L2} = 0,0621 \cdot \frac{4,1 \cdot 1,45^2}{0,025 \cdot 2} \cdot 880 = 9422 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L3} = 0,0447 \cdot \frac{2,6 \cdot 6,3^2}{0,012 \cdot 2} \cdot 880 = 169135 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L4} = 0,0447 \cdot \frac{2,1 \cdot 6,3^2}{0,012 \cdot 2} \cdot 880 = 136609 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L7} = 0,06 \cdot \frac{2,4 \cdot 4,69^2}{0,008 \cdot 2} \cdot 880 = 174209 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L8} = 0,06 \cdot \frac{1,6 \cdot 4,69^2}{0,008 \cdot 2} \cdot 880 = 116139 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L9} = 0,06 \cdot \frac{2,6 \cdot 4,69^2}{0,008 \cdot 2} \cdot 880 = 188727 \text{ Па},$$

$$\Delta P_{L10} = 0,06 \cdot \frac{2,1 \cdot 4,69^2}{0,008 \cdot 2} \cdot 880 = 152433 \text{ Па.}$$

Определяем суммарные потери давления по длине трубопровода:

$$\begin{aligned} \Delta P_{L\Sigma} &= \Delta P_{L1} + \Delta P_{L2} + \Delta P_{L3} + \Delta P_{L4} + 2 \cdot \Delta P_{L7} + \Delta P_{L8} + 2 \cdot \Delta P_{L9} + \Delta P_{L10} = \\ &= 0,143 + 0,009 + 0,169 + 0,137 + 2 \cdot 0,174 + 0,116 + 2 \cdot 0,189 + 0,152 = 1,45 \text{ МПа.} \end{aligned} \quad (48)$$

Таким образом, $Q_{Общ} = 0,00071 \text{ м}^3 / \text{с} = 42,6 \text{ л} / \text{мин.}$

Выберем гидроклапан давления и определим потери давления на местных сопротивлениях. Гидроклапан давления выбираем исходя из расхода жидкости. Применим для нашей гидросистемы гидроклапан давления типа Г54 – 34М, со следующими характеристиками [1]:

Условный проход, мм	20
Расход жидкости: номинальный, л/мин	125
максимальный, л/мин	160
Номинальный перепад давления, МПа	0,6
Масса аппарата, кг	3,6

Выберем, направляющий распределитель и определим потери давления на местных сопротивлениях. Применим для нашей гидросистемы направляющий распределитель РХ20, со следующими характеристиками [1]:

Условный проход, мм	20
Расход жидкости: номинальный, л/мин	160
максимальный, л/мин	200
Номинальное давление, МПа	32
Номинальный перепад давления, МПа	0,1
Масса аппарата, кг	18

Примем для нашей гидросистемы фильтр 20-25-КВ ГОСТ 16026-80 со следующими характеристиками:

Условный проход, мм	20
Номинальный расход, л/мин	63
Номинальный перепад давления, МПа	0,12
Номинальная толщина фильтрации, мкм	25
Масса аппарата, кг	6,8

Определим потери давления на дросселях 4:

$$\Delta P_{DP4} = \zeta_{DP4} \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \rho = 22 \cdot \frac{4,69^2}{2} \cdot 880 = 0,213 \text{ МПа}, \quad (49)$$

где ζ – Коэффициент сопротивления дросселя 4, $\zeta_{DP4} = 22$.

Определим потери давления на дросселе 5:

$$\begin{aligned} \Delta P_{DP5} &= \Delta P_{L7} + \Delta P_{DP4} + \Delta P_{L9} - \Delta P_{L8} - \Delta P_{L10} = \\ &= 0,174 + 0,213 + 0,189 - 0,116 - 0,152 = 0,31 \text{ МПа}. \end{aligned} \quad (50)$$

Определим коэффициент сопротивления дросселя 5:

$$\zeta_{DP5} = \frac{2 \cdot \Delta P_{DP5}}{\rho \cdot V^2} = \frac{2 \cdot 310000}{880 \cdot 4,69^2} = 32. \quad (51)$$

Определим суммарные потери давления на местных сопротивлениях:

$$\Delta P_{M\Sigma} = \Delta P_{H.P.} + 2 \cdot \Delta P_{DP4} + \Delta P_{DP5} + \Delta P_{\Phi} = 0,1 + 2 \cdot 0,213 + 0,31 + 0,12 = 0,96 \text{ МПа}. \quad (52)$$

Определим суммарные потери давления:

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_{M\Sigma} + \Delta P_{L\Sigma} = 0,96 + 1,45 = 2,41 \text{ МПа}. \quad (53)$$

3.2.3 Выбор насоса

Насос выбираем, сопоставляя расчетные данные, с параметрами стандартных насосов исходя из следующих условий:

$$P_H \geq P_6 + \Delta P_{\Sigma} = 14,03 + 2,41 = 16,44 \text{ МПа}, \quad (54)$$

$$Q_H \geq Q_{Общ}. \quad (55)$$

По своим характеристикам для данной системы подходит насос марки НА-0,032/32, со следующими характеристиками [1]:

Давление жидкости, развиваемое насосом, МПа:

номинальное 3

максимальное 2

Подача насоса, л/мин 42,9

КПД насоса 0,79

3.2.3 Расчет трубопровода на прочность

Расчет трубопроводов на прочность заключается в определении толщины стенок трубопровода:

$$\delta = \frac{d_y}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{[\sigma] + P_{\max}}{[\sigma] - P_{\max}}} - 1 \right), \quad (56)$$

где $[\sigma]$ – допускаемое напряжение для материала трубопровода, $[\sigma] = \text{МПа}$;

$P_{\max}$ – максимальное давление в гидроцилиндре:

$$P_{\max} = 1,25 \cdot P_f = 1,25 \cdot 32 = 40 \text{ МПа}.$$

Производим расчет допускаемого напряжения на растяжение для материала трубопровода:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_B}{n}, \quad (57)$$

где σ_B – предел прочности для материала трубопровода, $\sigma_B = 420 \text{ МПа}$;

n – коэффициент запаса прочности, $n = 2...3$.

$$[\sigma] = \frac{420}{3} = 140 \text{ МПа}.$$

Производим расчет толщины стенок трубопроводов:

$$\delta_{1,3,4} = \frac{12}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{140 + 40}{140 - 40}} - 1 \right) = 2,05 \text{ мм}, \text{ принимаем } \delta_{1,2,3} = 2,5 \text{ мм}.$$

Принимаем трубопровод: Труба $\frac{17 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 8734 - 75}{20 \text{ ГОСТ } 8733 - 87}$.

$$\delta_2 = \frac{25}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{140+40}{140-40}} - 1 \right) = 4,27 \text{ мм}, \text{ принимаем } \delta_2=4,5\text{мм}$$

Принимаем трубопровод: Труба $\frac{34 \times 4,5 \text{ ГОСТ } 8734 - 75}{20 \text{ ГОСТ } 8733 - 87}$.

$$\delta_{5,6} = \frac{12}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{140+40}{140-40}} - 1 \right) = 2,05 \text{ мм}, \text{ принимаем } \delta_{5,6}=2,5\text{мм}$$

Принимаем трубопровод: Труба $\frac{17 \times 2,5 \text{ ГОСТ } 8734 - 75}{20 \text{ ГОСТ } 8733 - 87}$.

$$\delta_{7,8,9,10} = \frac{8}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{140+40}{140-40}} - 1 \right) = 1,37 \text{ мм}, \text{ принимаем } \delta_{7,8,9,10}=1,5\text{мм}$$

Принимаем трубопровод: Труба $\frac{11 \times 1,5 \text{ ГОСТ } 8734 - 75}{20 \text{ ГОСТ } 8733 - 87}$.

3.2.4 Тепловой расчет гидропривода

Необходимо определить минимальный объем гидробака, необходимый для поддержания заданной температуры рабочей жидкости.

$$V = \sqrt{\left(\frac{Q_H}{T - T_0} \right)^3}, \quad (58)$$

где T – температура рабочей жидкости, $T = 55 \text{ }^\circ\text{C}$;

T_0 – температура окружающей среды, $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$;

Q_H – подача насоса, л/с;

V – объем гидробака, м³.

$$V = \sqrt{\left(\frac{0,175}{55 - 20} \right)^3} = 3,54 \text{ л.}$$

Таким образом, по расчетным данным принимаем:

- насос НА-0,032/32;
- направляющий распределитель Р102;
- фильтр 20-25-КВ ГОСТ 16026-80;
- гидроклапан давления Г54 – 34М;

- гидроклапан давления с обратным клапаном Г66 – 34М.

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ

В экономическом обосновании проектных решений выполнен расчет затрат на перевозку грузов автомобилями трёх групп (см. технологический расчёт дипломного проекта). Дана оценка технико-экономических показателей работы зоны ТР.

В результате внедрения передвижного подъёмника в дипломном проекте предполагается повышение качества ремонта, которое в экономическом обосновании выражено в снижении трудоемкости и затрат на заработную плату.

4.1 Расчет текущих затрат на эксплуатацию подвижного состава

4.1.1 Фонд оплаты труда

$$\text{ФОТ} = \text{ФОТ}_{\text{вод}} + \text{ФОТ}_{\text{рем.раб}} \quad (4.1)$$

где $\text{ФОТ}_{\text{вод}}$ - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\text{ФОТ}_{\text{ремраб}}$ - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\text{ФОТ}_{\text{вод}} = \text{ЗП}_{\text{тар}} + \text{ЗП}_{\text{дн}} + \text{П}, \quad (4.2)$$

где $\text{ЗП}_{\text{тар}}$ - тарифная часть заработной платы, руб.;

$\text{ЗП}_{\text{дн}}$ - доплаты и надбавки, руб.;

П - премия, руб.

Таблица 4.1 - Исходные данные для расчёта затрат

Показатель	Значение		
	1	2	3
Количество автомобилей	4	18	24
Цена автомобиля, руб.	320 000	450 000	540 000
Мощность двигателя, л.с	120	180	260
Цена шины, руб.	2 500	3 400	4 200
Нормативный пробег шин, тыс.км	70 000	70 000	70 000
Цена топлива, руб./л	43	43	40
Линейная норма расхода топлива, л/100 км	12,0	24,0	30,0
Дополнительный расход топлива	0,1	0,2	0,3
Норма расхода моторного масла, л	2,2	2,4	2,8
Цена моторного масла, руб./л	400	400	400
Норма расхода трансмиссионного масла, л	0,2	0,3	0,4
Цена трансмиссионного масла, руб./л	600	600	600
Норма затрат на запасные части и материалы, руб./1000км	450	670	750
Количество водителей, чел	50	50	50
Часовая тарифная ставка водителя 3 кл, руб.	50	50	50
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб.	30	30	30
Поясной коэффициент	1,3	1,3	1,3
ФРВ водителя	1 750	1 750	1 750
Количество водителей первого класса		3	4
Количество водителей второго класса		5	6

$$ЗПтар=(АЧэ+АЧпз)*СчЗк*кп, \quad (4.3)$$

где АЧэ - автомобиле-часы в эксплуатации, руб.;

АЧпз - автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени

$(АЧ_{пз} = 0,043 * АЧ,);$

Сч3к- часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб.;

кп - поясной коэффициент.

$$АЧэ=АДэ-Тн, \quad (4.4)$$

где АДэ- автомобиле-дни в эксплуатации;

Тн - время в наряде.

$$АДэ=Асп*Дх*\alpha_v, \quad (4.5)$$

где Асп - списочное число автомобилей, ед.;

Дх - дни в хозяйстве (365);

Дх - коэффициент выпуска автомобилей на линию.

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{дн} = \sum ЗП_{дн} \quad (4.6)$$

$$ЗП_{дн1кл}=0,25*Сч3к*ФРВ*N_{в1} \quad (4.7)$$

где ЗП_{дн1кл} - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб.;

N_{в1} — количество водителей первого класса, чел.

ФРВ - фонд рабочего времени, ч.

$$N_{в1к}=0,15* N_v \quad (4.8)$$

$$ЗП_{дн2кл}=0,1*Сч3к*ФРВ*N_{в2} \quad (4.9)$$

где ЗП_{дн2к} - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

N_{в2}- количество водителей второго класса, чел.

$$N_{в2}=0,25*N_v \quad (4.10)$$

$$П = 0,4*(ЗП_{тор} + ЗП_{дн}), \quad (4.11)$$

Результаты расчёта заработной платы водителей представлены в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Результаты расчёта заработной платы водителей

Показатель	Значение		
	1	2	3
Заработная плата водителей, руб.	1 092 222	5 052 810	6 737 079
Тарифная часть заработной платы водителей, руб.	780 158	3 510 712	4 680 950
Доплаты и надбавки водителям (1 класс), руб.	0	59 063	78 750
Доплаты и надбавки водителям (2 класс), руб.	0	39 375	52 500
Всего доплат, руб.	0	98 438	131 250
Премии, руб.	312 063	1 443 660	1 924 880
Автомобиле-дни эксплуатации	1 183	5 322	7 096
Автомобиле-часы в эксплуатации	13 009	58 539	78 052

$$ЗПремраб = ЗПремрабтар + ЗПремрабдн + Премраб \quad (4.12)$$

где ЗПремрабтар - тарифная часть заработной платы, руб.;

ЗПремрабдн - доплаты и надбавки, руб.;

Прем.раб – премия, руб

$$ЗПремрабтар = Сч * Тобщ * кп \quad (4.13)$$

где Сч - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

Тобщ - общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел-ч

$$ЗПремрабдн = 0,02 * ЗПремрабтар \quad (4.14)$$

где ЗПремрабдн - доплаты и надбавки, руб. (от 4 до 24%).

$$Ртоплобщ = Рп + Рдоп + Рвгн \quad (4.17)$$

где Рп - расход топлива на перевозку, л;

Рдоп - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

Рвгн - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$Р_{\Pi} = Р_{\text{Л}} + Р_{\text{Р}} \quad (4.18)$$

где Р_Л - линейный расход топлива, л;

Р_Р - дополнительный расход топлива на транспортную работу (для бортовых штомобилей), л.

$$Р_{\text{Л}} = (Н_{100\text{км}} * L_{\text{Общ}}) / 100 \quad (4.19)$$

где Н_{100км} - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$Р_{\text{Р}} = (Н_{\text{Допраб}} * R_{\text{Общ}}) / 100 \quad (4.20)$$

где Н_{Допраб} - норма расхода топлива на транспортную работу;

Р_{Общ} - грузооборот автомобилей, тыс.км

$$Р_{\text{Доп}} = (0,12 * Р_{\text{В}} * 5,5) / 12 \quad (4.21)$$

$$Р_{\text{Вгн}} = (Р_{\Pi} + Р_{\text{Доп}}) * 0,005 \quad (4.22)$$

Результаты расчёта затрат на топливо в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Результаты расчёта затрат на топливо

Показатель	Значение		
	1	2	3
Затраты на топливо, руб.	769 047	11 271 018	12 357 123
Общий расход топлива, л	33 437	490 044	617 856
Расход топлива на перевозки, л	31 536	462 186	582 732
Дополнительный расход топлива, л	0	67 986	135 972
Линейный расход топлива, л	31 536	394 200	446 760
Дополнительный расход топлива в зимнее время, л	1734	25 420	32 050
Расход топлива на внутригаражные нужды, л	166	2 438	3 074

4.1.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\Sigma Z = Z_{\text{мм}} + Z_{\text{тм}} + Z_{\text{эм}}, \quad (4.23)$$

где ΣZ - общие затраты на материалы, руб.;

$Z_{\text{мм}}$ - затраты на моторные масла, руб.;

$Z_{\text{тм}}$ - затраты на трансмиссионные масла, руб.;

$Z_{\text{эм}}$ - затраты на эксплуатационные материалы, руб.;

$$Z_{\text{мм}} = R_{\text{мм}} \cdot C_{\text{мм}} \quad (4.24)$$

где $R_{\text{мм}}$ - расход моторного масла, л;

$C_{\text{мм}}$ - цена одного литра моторного масла, руб./л.

$$R_{\text{мм}} = (N_{\text{мм}} \cdot P_{\text{топлбщ}}) \quad (4.25)$$

где $N_{\text{мм}}$ - норма расхода моторного масла.

$$Z_{\text{тм}} = R_{\text{тм}} \cdot C_{\text{тм}} \quad (4.26)$$

где $R_{\text{тм}}$ - расход трансмиссионного масла, л;

$C_{\text{тм}}$ - цена одного литра трансмиссионного масла, руб./л.

$$R_{\text{тм}} = (N_{\text{тм}} \cdot P_{\text{топлбщ}}) / 100 \quad (4.27)$$

где $N_{\text{тм}}$ - норма расхода трансмиссионного масла.

$$Z_{\text{эм}} = Z_{\text{т}} \cdot N_{\text{эм}} \quad (4.28)$$

где $N_{\text{эм}}$ - норма расхода эксплуатационных материалов (грузовые автомобили -5%).

Результаты расчёта затрат на смазочные и эксплуатационные материалы представлены в таблице 5.5.

4.1.5 Запасные части, материалы и инструмент

$$Z_{\text{рф}} = (N_{\text{зчм}} \cdot L_{\text{общ}}) / 1000 \quad (4.29)$$

где $Z_{\text{рф}}$ - затраты на ремонтный фонд, руб.;

$N_{\text{зчм}}$ - норма на з/части и материалы, руб./1000км.

Результаты расчёта представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Результаты расчёта затрат на смазочные и эксплуатационные материалы

Показатель	Значение		
	1	2	3
Смазочные и эксплуатационные материалы, руб.	108 670	1 710 254	2 323 139
Затраты на моторное масло, руб.	66 205	1 058 496	1 556 998
Расход моторного масла, л	736	11 761	17 300
Затраты на трансмиссионные масла, руб.	4012	88 208	148 285
Расход трансмиссионных масел, л	67	1 470	2 471
Затраты на эксплуатационные материалы, руб.	38 452	563 551	617 856

4. 1.6 Восстановление износа и ремонт шин

$$Зврш=(Цк*пш*Лобщ)/Лш \quad (4.30)$$

где Зврш - затраты на восстановление и ремонт шин, руб.;

Лш - нормативный пробег шин, тыс. км;

Цш - цена шины, руб.;

пш - количество шин на автомобиле, ед.

Результаты расчёта представлены в таблице 5.6.

4.1.7 Амортизация подвижного состава

$$АОа=Цба*0,12*Na \quad (4.31)$$

где Цба - цена автомобиля балансовая, руб.;

Na - количество автомобилей.

Результаты расчёта представлены в таблице 4.6.

4. 1.8 Накладные расходы

$$З_{нр} = \Sigma Z * K_{нр}, \quad (4.32)$$

Таблица 4.6 - Результаты расчёта затрат на перевозку

Статья затрат	Значение, руб.			Предприятие
	1	2	3	
Фонд оплаты труда	1 166 761	5 699 032	7 785 016	14 650 809
Отчисления на социальные нужды	323 558	1 656 874	2 308 095	4 288 528
Топливо	769 047	11271018	12 357 123	24 397 189
Смазочные и эксплуатационные материалы	108 670	1 710 254	2 323 139	4142063
Запасные части, материалы и инструмент	118 260	1 100 475	1 116 900	2335635
Восстановление износа и ремонт шин	37 543	638 229	893 520	1569 291
Амортизация подвижного состава	153 600	972000	1 555 200	2680800
Накладные расходные	321 293	2 765 746	3 400 679	6 487 718
Итого	2 998 731	25 813 628	31 739 674	60 552 033

4.2 Расчет налогов и отчислений

$$N_o = N_{тр} + N_{им} + N_z, \quad (4.33)$$

где $N_{тр}$ - транспортный налог, руб.;

$N_{им}$ - налог на имущество, руб.

N_z — налог на землю, руб

$$N_{тр} = C_{Тнт} * N_{лс} * N_a, \quad (4.34)$$

где $C_{Тнт}$ - ставка транспортного налога, руб./л.с.

$N_{лс}$ - мощность двигателя автомобиля, л.с.

N_a - списочное количество автомобилей в парке, ед.

$$N_{им} = C_{Тним} * \Sigma C_a, \quad (4.35)$$

где $C_{Тним}$ - ставка налога на имущество, % (принимается 2,2 %);

ΣC_a - общая стоимость ОПФ, руб.,

Результаты расчёта налогов предприятия представлены в таблице 4.7

Таблица 4.7 - Результаты расчёта налогов предприятия

Показатель	Значение, руб.			Предприятие
	1	2	3	
Налоги и отчисления	54 656	349 920	580 992	985 568
Транспортный налог	9 600	64 800	124 800	199 200
Налог на имущество	45 056	285 120	456 192	786 368

4.3 Оценка технико-экономических показателей работы зоны ТР

4.3.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на внедрение передвижного подъёмника.

Тип и количество приобретаемого оборудования определяется в

основной части проекта. Его стоимость в расчете на приобретение по ценам сложившимся на май 2018 года составляет 93304 руб.

4.3.2 Расчет затрат на выполнение работ

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

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} * Ц_{э}, \quad (4.36)$$

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

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (1,92 руб)

$$C_{сэ} = 5000 * 1,92 = 9600 \text{руб}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оз} = (N_{оз} * Q * S * Ц_{э}) / 1000 \quad (4.37)$$

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

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{оз} = (20 * 2100 * 216 * 1,92) / 1000 = 17418 \text{руб}$$

Затраты на бытовую воду

$$C_{бв} = (N_{бв} * N * Ц_{бв} * Др) \quad (4.38)$$

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

N - количество работников, чел.;

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

$Др$ - количество дней работы предприятия за год.

$$С_{бв}=(25*16*11,08*365)/1000=43800 \text{ руб}$$

Затраты на отопление

$$С_{от}=q_{норм}*V*Ц_{от}, \quad (4.39)$$

где $q_{норм}$ - норматив расхода тепла, МДж/м³ год, принимается 220 МДж/м³ год;

V - объем отапливаемого помещения, м³

$Ц_{от}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (344 руб Гкал)

$$С_{от}=(220/0,004187)*907*580=52618 \text{ руб}$$

Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi_{ОТремраб} = 3Премрабтар + 3Премрабдн + Премраб, \quad (4.40)$$

где $3Премрабтар$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$$3Премрабтар=Сч*Т_{общ}*кп \quad (4.41)$$

где $Сч$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего; (30 руб)

$Т_{общ}$ - общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

До мероприятия

$$3Премрабтар = 30*3927*1,7=200277 \text{ руб}$$

После мероприятия

$$3Премрабтар = 30*3142*1,7=160222 \text{ руб}$$

$$3Премрабдн=0,02*3Премрабтар \quad (4.42)$$

где $3Премрабдн$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 24%)

До мероприятия

$$3Премрабдн = 0,02 * 200277=4006 \text{ руб}$$

После мероприятия

$$3Премрабдн = 0,02*160222=3204 \text{ руб}$$

$$Премраб = 0,4*(3Премрабтар + 3Премрабдн) \quad (4.43)$$

До мероприятия

$$Премраб = 0,4*(200277+4006)=81713 \text{ руб}$$

После мероприятия

$$Премраб = 0,4*(160222+3204)= 65370 \text{ руб}$$

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 30%.

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога (руб.):

$$ECH = \Phi OT * 0,3. \quad (4.44)$$

Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве профессиональных заболеваний (руб.):

$$COT = (\Phi OT * Not) / 100 \quad (4.45)$$

где Not - норматив отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Общая сумма отчислений на социальные нужды составляет:

$$OCH = ECH + COT \quad (4.46)$$

Амортизация оборудования, руб.

$$Aob = 0,12 * Cоб, \quad (4.47)$$

где Cб - балансовая стоимость оборудования, руб.

до мероприятия

$$Aob = 0,12 * 120000 = 14400 \text{ руб.}$$

После мероприятия

$$Aob = 0,12 * 130000 = 15600 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ Зм целесообразно планировать в размере 0,7-1,0 % от размера годового объема работ по техническому; обслуживанию и ремонту.

Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величин; целесообразно планировать в размере 12 - 15 % от величины

общих затрат.

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

Затраты на услугу - один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (табл. 4.8).

Таблица 4.8 - Затраты на выполнение работ зоны ТР

Статья затрат	Сумма затрат		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
Электроэнергия, отопление, вода	119405	119405	0
Фонд зарплаты с отчислениями	363500	290800	-72700
Амортизация оборудования	14400	15600	1200
Запасные части, материалы и инструмент	196350	196350	0
Накладные расходы	73938	67218	-6720
Итого	767593	689373	-78220

Результаты расчета показали, что получена экономия по статье фонд заработной платы с отчислениями.

4.4 Оценка влияния проектных решений на затраты предприятия

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты полученные в пункте 4.1. по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 4.9 - Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
ФОТ	14 650 809	14 610 754	-40055
Отчисления на социальные нужды	4 288 528	4 273 027	-15501
Топливо	24 397 189	24 397 189	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	4142063	4142063	0
Запасные части, материалы и инструмент	2335635	2335635	0
Восстановление износа и ремонт шин	1 569 291	1 569 291	0
Амортизация ПС	2680800	2680800	0
Складные расходы	6 487 718	6 481 051	-6667
Итого	60 552 033	60 473 813	-78220

Оценка уровня снижения затрат предприятия, руб.

$$\Delta Z = Z_{\text{до}} - Z_{\text{после}} \quad (4.53)$$

$$\Delta Z = 60\,552\,033 - 60\,473\,813 = 78220$$

4.5 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = 93304 / 78220 = 1,2 \text{ года}$$

Вывод: Произведен расчет экономического эффекта от реконструкции зоны ТР.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Деятельность службы охраны труда координируется Федеральным законом «Об основах охраны труда» (статьи 12,13,14 и др.), а также Трудовым кодексом РФ, введенным в действие 01.02.2002г.

Периодически согласно Федеральному Закону (статья 22) из числа профессиональных союзов и иных избранных уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда производится общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда.

На предприятии проводится подготовка к проведению аттестации рабочих мест (статья 14-ФЗ). Также согласно Постановлению Минтруда России от 12.05.03 №28 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда на автомобильном транспорте» на предприятии существуют сборники инструкций по охране труда, согласно которым на предприятии проводятся все виды инструктажей (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой). Инструктаж проводится согласно ГОСТ 120004-90 «Организация учения безопасности труда».

Имеется нормативно-техническая документация по БЖД? по эксплуатации транспорта и оборудования, техническому обслуживанию и ремонту транспорта и оборудования, статистическая отчетность по охране труда.

Расследование несчастных случаев проводится согласно положению "Об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях" к Постановлению Министерства труда и социального развития РФ от 24.10.2002г. № 73.

Перед началом работ на новом рабочем месте, а также при смене рабочею места с рабочим должен быть проведен инструктаж по безопасным приемам и методам выполнения работ в следующем объеме:

- общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке производства;
- ознакомление с устройством оборудования, приспособлений и защитных устройств, а также применением средств индивидуальной защиты;
- порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, заземляющих устройств, приспособлений и инструментов);
- требования правильной организации и содержания рабочего места.

После проведения инструктажа рабочий расписывается в журнале регистрации проведения инструктажей по технике безопасности.

Ответственность за выполнение правил техники безопасности на предприятии возлагается на инженера по технике безопасности, а непосредственно на производственных участках - на мастеров.

5.1 Безопасность технологического процесса

Техническое обслуживание автомобилей проводят на специальных рабочих постах, где вывешены правила по технике безопасности и таблички с предупреждающими надписями.

Входные двери и ворота помещений открываются наружу. Для инструментов и светильников оборудованы ниши (напряжение не превышает 36 В).

Канавы оснащены удобной и безопасной лестницей для входа и выхода.

Помещения для стоянки автомобилей, зон обслуживания, мастерских

и цехов содержатся в чистоте и хорошо вентилируются. Автомобили устанавливают на стоянке и для ремонта, так, чтобы были свободные проходы и доступ ко всем агрегатам. Все проезды и проходы свободны, а движение автомобиля по цеху исключает возможность наезда на людей.

У двигателей внутреннего сгорания в отработавших газах содержатся вредные и ядовитые вещества, поэтому движение автомобилей и работа двигателя ограничены.

Согласно ГОСТ 12.3.017-79 "ССБТ Ремонт и ТО автомобилей. Общие требования безопасности" выполняются следующие требования:

- процессы ТО и ТР являются безопасными;
- при проведении ТО и ТР запрещается использовать неисправное оборудование;
- агрегаты и узлы массой более 20 кг допускается поднимать и перемещать только с помощью подъемно-транспортных средств;
- пуск двигателя и трогание с места следует производить при условии обеспечения безопасности рабочих;
- ТО и ТР автомобиля следует осуществлять при неработающем двигателе, за исключением тех случаев, когда работа двигателей необходима в соответствии с технологическим процессом;
- полы производственных помещений ровные и стойкие к воздействию агрессивных веществ, применяемых в процессах ТО и ТР;
- при установке автомобиля на пост ТО или ТР, необходимо надежно затормозить его ручным тормозом или поставить противооткатные упоры под колеса.

При проектировании данного пункта с целью обеспечения безопасности предусмотрено:

- искусственное освещение;
- естественная и механическая вентиляция;
- в процессах диагностирования и технического обслуживания используется безопасное серийное оборудование;
- расстановка оборудования произведена в соответствии с существующими нормами;
- предусматриваются средства пожаротушения;
- для подъема грузов предусмотрены грузоподъемные механизмы.

На автотранспортных предприятиях выделение пыли связано с ежедневным обслуживанием автомобилей, с обработкой металла и дерева, с разборкой автомобилей и агрегатов, с окраской агрегатов и автомобилей термической и гальванической обработкой и другими технологическими процессами.

5.2 Меры борьбы с пылью на производстве

Одним из главных мероприятий по борьбе с пылью на производстве является организация технологического процесса, устраняющего образование пыли, например применение пылесоса для уборки кузова, оборудование заточных станков местными отсосами, использование охлаждающей жидкости при заточке режущего инструмента. Для предупреждения взрываемости пыли необходимо избегать больших концентраций, которые являются взрывоопасными. В цехах с большим пылевыведением необходима систематическая уборка пыли со стен, оборудования, радиаторов и т.д.

5.3 Воздействие шума на организм человека

Шумом называется всякий нежелательный для человека звук (совокупность звуков), мешающий восприятию полезных сигналов. Большая часть оборудования автотранспортных предприятий создает интенсивный шум, который оказывает вредное воздействие на организм человека. Шум является причиной быстрой утомляемости и снижения работоспособности.

Мероприятия по борьбе с шумом. Для борьбы с шумом на предприятиях автомобильного транспорта применяют целый комплекс различных мероприятий, основные из которых следующие:

- рациональная планировка;

- снижение шума в источнике его возникновения;

- изменение и замена шумных технологических процессов или оборудования мало шумными;

- звукопоглощение;

- звукоизоляция;

- применение глушителей шума;

- индивидуальные средства защиты.

Рациональная планировка производственных помещений предусматривает, чтобы станции испытания двигателей, термические и кузнечные цеха располагались с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и жилому массиву. Вокруг шумных цехов должна быть создана зеленая шумозащитная зона. Для уменьшения шума в источнике его образования необходимо по возможности:

- заменить ударные воздействия деталей безударными;

- демпфирование вибрации соударяющихся деталей и отдельных узлов

агрегата путем сочленения их с материалами, имеющими большое внутреннее трение: резиной, пробкой, битумом, войлоком, асбестом и др.;

уменьшать интенсивность вибрации деталей агрегатов;

применять смазку для соударяющихся деталей вязкими жидкостями и заключать в жидкостные масляные и другие ванны, вибрирующие и издающие шум детали;

Для снижения шума, создаваемого вентиляторами, компрессорами, электропневматическими молотами и различными пневматическими инструментами, используют активные и реактивные глушители шума. Когда указанные выше средства оказываются неэффективными, применяют индивидуальные средства защиты, которые являются основными средствами, предотвращающими профессиональные заболевания при таких производственных процессах как клепка, ручная правка металла, зачистка сварных швов, испытание двигателей и т. д.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей выполняются, как правило, в помещениях, в предназначенных для этого местах (на постах), оборудованных необходимыми для выполнения работ устройствами (осмотровыми канавами, эстакадами, подъемниками и т. п.), а также подъемно-транспортными механизмами, приборами, приспособлениями и инвентарем. Расположение рабочих мест в помещениях технического обслуживания автомобилей должно исключать возможность наездов автомобилей на работающих. Канавы и эстакады должны иметь направляющие предохранительные реборды для предотвращения возможности падения автомобиля в канаву или с эстакады во время его передвижения. Площадки эстакад, на которых работают рабочие, должны надежно ограждаться перилами. В помещениях для обслуживания автомобилей запрещается оставлять порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов. По окончании каждой смены и после выхода

автомобилей на линию необходимо убирать из помещений и осмотровых канав мусор, отходы и т.п. Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять при помощи песка или опилок, которые после употребления следует сыпать в металлические ящики крышками, установленные вне помещения. Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, тряпки и пр.) должны быть убраны в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удалены в безопасное в пожарном отношении место. Отработавшее масло разрешается хранить вне помещений в железных бочках, либо в специальном огнестойком помещении, либо в подземных цистернах.

До направления на посты технического обслуживания или ремонта автомобили моют и очищают от грязи и снега. При постановке автомобиля на пост технического обслуживания или ремонта на рулевое колесо вывешивают табличку с надписью: "Двигатель не пускать - работают люди!". При обслуживании автомобиля на подъемнике любой конструкции на механизме управления подъемником вывешивают табличку с надписью: "Не трогать - под автомобилем работают люди!". В рабочем положении плунжер подъемника надежно фиксируют упором, гарантирующим самопроизвольное опускание подъемника. В помещениях технического обслуживания при постановке автомобиля на пост без принудительного перемещения, когда не требуется регулировка тормозов, автомобиль затормаживают ручным тормозом, включают низшую передачу, выключают зажигание (подачу топлива) и под колеса подкладывают упоры. При работах, связанных с поворотом коленчатого вала, карданного вала, дополнительно проверяют выключение зажигания или подачи топлива (для дизельных автомобилей), рычаг переключения передач ставят в нейтральное положение, а рычаг ручного тормоза - в нерабочее положение. После выполнения необходимых работ вновь включают низшую передачу и рукоятку ручного тормоза ставят в рабочее положение.

При ремонте автомобилей вне осмотровой канавы, эстакады или подъемника лиц, производящих ремонт, обеспечивают подкатными тележками (лежаками). В случае выполнения ремонтных операций, связанных со снятием колес, следует поставить под вывешенный автомобиль козелки, а под неснятые колеса - упоры (башмаки). Производить какие-либо работы на автомобиле со снятыми колесами, вывешенном только на одних подъемниках (домкратах, шаях и т.д.), запрещается. Категорически запрещается подкладывать под вывешенный автомобиль диски колес, кирпичи и прочие предметы.

При смене рессор на автомобилях всех конструкций и типов рессор предварительно разгружают от массы кузова. Для этого кузов поднимают подъемным механизмом и ставят на козелки, конструкция которых должна гарантировать автомобиль от падения. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля с работающим двигателем не разрешается, за исключением регулировки двигателя и опробования тормозов при условии отвода отработавших газов из помещения.

5.4 Пожарная профилактика

Пожар на предприятии наносит большой материальный ущерб народному хозяйству и очень часто сопровождается несчастными случаями с людьми. Основными причинами воспламенения материалов и возникновения пожаров на предприятиях автомобильного транспорта являются:

неправильное устройство термических печей и котельных топок;

неисправность отопительных приборов;

неисправность электрооборудования и освещения и
неправильная их эксплуатация;

самовозгорание от неправильного хранения смазочных и обтирочных материалов;

статическое электричество;

отсутствие молниеотводов;

неосторожное обращение с огнем;

неудовлетворительный надзор за пожарным инвентарем и первичными средствами пожаротушения.

Пожарная профилактика является наиболее важной частью противопожарной защиты.

В помещениях для технического обслуживания и ремонта автомобилей не разрешается:

- курить;
- пользоваться открытым огнем;
- выполнять ремонт автомобилей с баками, заполненными топливом;
- хранить топливо и керосин в количествах, превышающих сменную потребность;
- хранить пожарную тару из-под топлива и смазочных материалов.

Кроме того, в этих помещениях необходимо проводить тщательную уборку после окончания работ каждой смены:

- разлитое масло и топливо убирать при помощи песка;
- собирать использованные обтирочные материалы, складывать их в металлический ящик с крышкой и после окончания смены выносить их в отведенное и безопасное в пожарном отношении место;

- организовать хранение масел и отработавшей смазки в подземных цистернах или в подвальных помещениях.

5.5 Вентиляция

Вентиляция спроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная.

Вентиляция в АБК осуществляется через вентблоки. В производственных помещениях и в коридорах АБК, не имеющих естественного освещения, предусмотрены шахты дымоудаления, используемые для вентиляции.

Производственный процесс предприятия построен с учетом обязательного выполнения установленных правил техники безопасности и охраны труда. В настоящем разделе содержатся основные требования техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, которые предусмотрены в данном автотранспортном предприятии.

Подвижной состав, направляющийся на посты технического обслуживания и ремонта, проходит мойку. Мойщики и уборщики автомобилей работают в непромокаемой спецодежде.

Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава выполняются на соответствующих постах. Производственные участки освещены согласно нормам. В холодное время в них поддерживается температура +16° С. Рабочие посты расположены с учетом обеспечения удобства выезда, въезда и выполнения работ. В зимний период въезд на посты выполняется из стоянки. Ремонтные канавы оборудованы направляющими для движения по ним автопоездов и объединены тоннелями, которые служат для входа и выхода.

Второй эвакуационный выход из ремонтных канав предусмотрен по скобам, заделанным в торцах канав. Лестница для входа в тоннель, объединяющий канавы, расположена вне зоны движения транспорта и имеет специальное ограждение. Для перехода через канавы служат переходные мостики.

Во всех производственных помещениях воздух, содержащий количество вредных веществ больше допустимого санитарными нормами, должен удаляться из помещения и заменяться свежим, чистым. Этот процесс очень важен.

Применяется приточно-вытяжная вентиляция, она целесообразна в виду того, что требуется интенсивный воздухообмен.

В некоторых производственных помещениях необходимый воздухообмен может осуществляться устройством естественной вентиляции. Вентиляция осуществляется через вытяжные трубы прямоугольного сечения, проходящие через потолочные перекрытия и крышу здания.

При механической вентиляции поток воздуха создается вентиляторами.

Таблица 5.1 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе

Наименование	Норм.	Факт.	Единицы измерения, мг/м ³
Бензин топливный	100	93	мг/м"
Бензин растворитель	300	190	мг/м"
Керосин	300	250	МГ/М"
Серная кислота	1	0,6	МГ/М'
Окись углерода	20	14	МГ/М"

Предельно допустимые параметры концентрации вредных веществ в зоне ТО и ТР в норме.

Освещение в смотровых ямах предусмотрено люминесцентными лампами. Для осмотра подвижного состава предусмотрены переносные электролампы напряжением 36В с предохранительными сетками. На постах проверки и регулировки двигателей предусмотрены шланговые отсосы.

Зарядка аккумуляторных батарей производится в специальном шкафу, оборудованном местным отсосом. В участке, где производятся работы с аккумуляторами, установлена раковина для мытья рук и лица. Кузнечно-рессорные, медницко-жестяницкие и сварочные работы производятся на специализированном участке. Кузнечный горн оборудован вытяжным зонтом и заблокирован с дутьевой установкой. Рабочее место сварщика выгорожено экранами, что исключает ослепление других рабочих. Перед выполнением сварочных работ на автомобилях предусматривается предварительное снятие топливных баков на участке ТО и ТР с последующей установкой автомобиля на сварочный пост. Снятые баки хранятся за пределами помещения.

В связи с применением при эксплуатации автомобилей ядовитых жидкостей, таких как этилированный бензин и антифриз, следует соблюдать особые меры предосторожности при работе с ними. При использовании этилированного бензина не допускается заливать его в автомобиль при использовании ведер, засасывать его ртом, мыть руки или детали, курить или применять открытый огонь. Рабочие, имеющие дело с ядовитыми жидкостями, должны быть обеспечены спецодеждой и резиновыми перчатками. После работы с ядовитыми жидкостями необходимо мыть руки с мылом.

5.6 Расчет искусственного освещения зоны ТО и ТР

Выбираем значение освещенности E и систему освещения в зависимости от характера работ в цехе, согласно нормам искусственного освещения для участка принимаем $E=150$ лк.

Для освещения технологического участка выбираем газоразрядные лампы. Для уменьшения пульсации светового потока близко расположенные люминесцентные лампы включают в разные фазы сети. Согласно рекомендациям, выбираем комбинированную систему освещения. Для освещения участка выбираем светильники типа ОД.

Размещение светильников принимаем по вершинам квадрата (рис. 7).

$$L = (0.25+0.5) L_{CB}, \quad (4.1)$$

где

L_{CB} - расстояние между светильниками;

L - расстояние от стены до первого ряда светильников, м.

Определяем значение L_{CB} .

Выбираем отношение L_{CB}/H_n ,

где

H_n - высота подвески светильника и схема их размещения.

$$L_{CB}/H_n = 1,3$$

$$H_n = H - (h_e + h_p), \quad (4.2)$$

где

H - высота помещения, м;

h_e - расстояние от светильника до потолка,

$$h_e = (0,2 \dots 0,5) * H_0, \text{ м};$$

H_0 - расстояние от потолка до рабочей плоскости, м.

h_p - расстояние от пола до рабочей поверхности, равно 1 м.

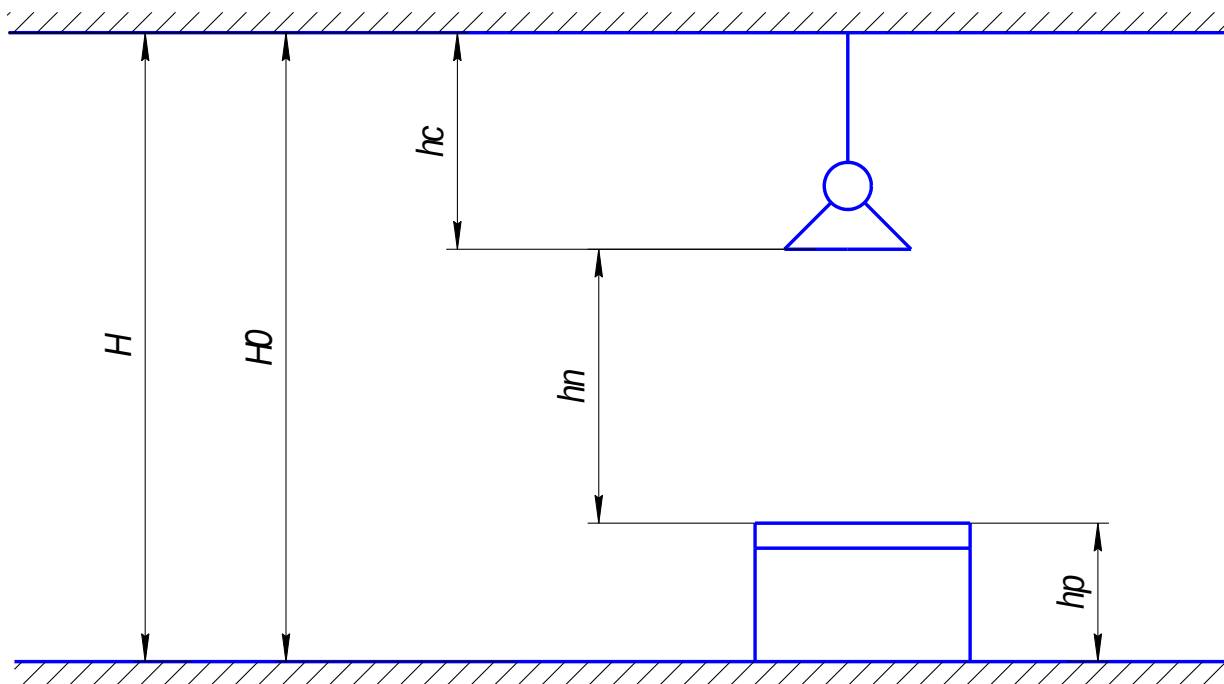


Рисунок 9 – Схема установки светильника

$$H = 7,2 \text{ м};$$

$$h_p = 1 \text{ м};$$

$$H_0 = 7,2 - 1 = 6,2 \text{ м};$$

$$h_e = 0,25 * 6,2 = 1,55 \text{ м};$$

$$H_n = 7,2 - (1,55 + 1) = 4,65 \text{ м};$$

$$L_{св} = 1,3 * 4,65 = 6 \text{ м};$$

$$L = 0,5 * 6 = 3 \text{ м}.$$

Световой поток, излучаемый каждой лампой, определяем по формуле:

$$F_{л} = K * E * S_{п} / \pi_{л} * \eta * Z, \text{ ж} \quad (4.3)$$

Где K - коэффициент запаса освещенности, учитывающий ее снижение вследствие возможного загрязнения ламп, $K = 1,3$;

Z - коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа светильника, расстояния между светильниками и высоты их подвеса, $Z = 0.927$;

η - коэффициент использования светового потока, выбираем в зависимости от показателя помещения ϕ :

$$\phi = L \cdot B / H_n \cdot (L + B), \quad (4.4)$$

где L - длина помещения, м;

B - ширина помещения., м.

$$\phi = 30 \cdot 18 / 4,65 \cdot (30 + 18) = 2,4$$

$$\eta = 0,75$$

$$F_m = 1,3 \cdot 150 \cdot 432 / 12 \cdot 0,75 \cdot 0,927 = 10097 \text{ лк}$$

Световой поток одного светильника должен быть 10097. Выбираем лампы ЛБ-80 ГОСТ 6825-70 со световым потоком 5220 лм. В этом случае световой поток светильника составляет 10440 лм. Электрическая мощность всей осветительной установки

$$P = P_{\text{л}} \cdot n = 80 \cdot 28 = 2240 \text{ Вт}, \quad (4.5)$$

где

$P_{\text{л}}$ - мощность одной лампы;

$$n - \text{количество ламп, } n = 2 \cdot n_c = 2 \cdot 14 = 28$$

5.7 Безопасность конструкторской разработки

Согласно ГОСТ 12.2003-91 конструктивная разработка соответствует требованиям безопасности.

В данной конструкции предусмотрены:

- предохранительные устройства для предотвращения разрушающих

перегрузок клапаны, муфты);

- блокировочные устройства;
- удобство управления и соответствие усилий на органах управления нормам.

5.8 Экологическая безопасность проекта

Охрана природы это плановая, научно-обоснованная система государственных и общественных мероприятий, направленных на охрану, рациональное использование, воспроизводство природных ресурсов и улучшение состояния окружающей среды в интересах нашего и будущего поколений.

Это социально-экономическая проблема на планете, в том числе и в нашей стране.

Охрана природы затрагивает социальную и экономическую стороны жизни общества, его материальную и духовную потребности, поэтому развитие экономики должно идти по пути оптимального воздействия на окружающую среду.

В целях совершенствования системы управления охраной природы и регулирования использования природных ресурсов создан Госкомитет по охране природы. Основной его деятельностью является разработка и проведение единой научно-технической политики в области охраны окружающей среды.

Природа и человек неразделимы и представляют собой две части единого целого. Наряду с ростом общественного благосостояния, одновременно нарастает выброс в природу отходов промышленности, бытовых отходов, отработанных предметов и т. д. Кроме того, человек

перестраивает природу для своих нужд, в первую очередь для сельскохозяйственного производства, существенно изменяя ее. Наряду с промышленностью, воздух загрязняется различными видами транспорта. Транспорт дает 60% загрязнений, поступающих в воздух.

В настоящее время разрабатываются пути снижения токсичности отработанных газов двигателей:

- разработка методов определения токсичных компонентов и отработанных газов;
- изучение механизма образования вредных веществ в рабочем процессе;
- разработка конструктивно усовершенствованных двигателей;
- разработка нейтрализаторов и дожигателей;
- создание малотоксичных двигателей;
- создание малотоксичного рабочего процесса.

Все мероприятия в системе технического обслуживания и ремонта автомобилей на проектируемом предприятии имеют природоохранную направленность.

При осуществлении этих мероприятий особое внимание следует обратить на объекты повышенного воздействия на природную среду: двигатели внутреннего сгорания автомобилей, технологическое оборудование производственных участков и т.д.

На предприятии при техническом обслуживании имеются автоматические заправочные устройства, исключающие попадание ГСМ в почву. Факторами, влияющими на окружающую среду также являются отработанные газы, масла и т. д. В зоне технического обслуживания имеются специальные емкости для сбора отработанных масел. За халатное отношение к выполнению требований охраны природы необходимо привлекать к

административной ответственности. Во избежание загрязнения окружающих рек и водоемов на данном предприятии нужно применять замкнутую систему использования воды при мойке машин. Использованная при мойке вода должна собираться в отстойники и, пройдя систему очистки, использоваться вновь.

Собранные во время ТО отработанные масла сдаются на переработку.

Конструкция, разработанная в проекте, не наносит вреда окружающей среде, так как имеет ручной привод и не нуждается в горюче-смазочных материалах.

5.9 Чрезвычайные ситуации

Устойчивая работа объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях определяется их способностью выполнять свои функции в этих условиях, а также приспособленностью к восстановлению в случае повреждения. В условиях чрезвычайных ситуаций промышленные предприятия должны сохранять способность выпускать продукцию, а транспорт, средства связи, линии электропередач и прочие аналогичные объекты, не производящие материальные ценности, - обеспечивать нормальное выполнение своих задач.

На предприятии предусмотрен комплекс инженерно-технических, организационных и других мероприятий, направленных на защиту персонала от воздействий опасных и вредных факторов.

Действует система оповещения персонала о возникшей чрезвычайной ситуации на предприятии.

В случае ЧС к предприятию возможен подъезд с трех сторон. Внутренняя планировка и плотность застройки исключают перекидывание

пожара на другие здания. Ответственные элементы системы водоснабжения размещены ниже поверхности земли, что повышает их устойчивость. Должна быть разработана схема аварийного выпуска сточных вод в водоемы.

Для повышения устойчивости системы электроснабжения в первую очередь целесообразно заменить воздушные линии электропередач на кабельные сети, предусмотреть автономные источники электропитания объекта (передвижные электрогенераторы).

Повышение устойчивости тепловых сетей является их дублирование. Необходимо также обеспечить резервным теплоснабжением.

Для защиты рабочих и служащих предусматриваются укрытия, создаются и поддерживаются в постоянной готовности системы оповещения рабочих. Персонал должен знать о режиме его работы в случае возникновения ЧС, а также быть обученным выполнению работ в ЧС.

Способы защиты персонала в ЧС следующие: .

эвакуация;

использование средств индивидуальной защиты (респираторы, противогазы);

спецодежда и обувь;

медицинские средства индивидуальной защиты (средства частичной санитарной обработки).

Вывод: Раздел «Социальная ответственность» объединенный всеми разделами от технико-экономического обоснования организации участка ТР, технологических, организационных, конструкторских, социально-экономических разработок до экономической целесообразности. В разработке приоритетного вопроса отражен расчет искусственного освещения производственного корпуса. Решая все эти задачи, были выполнены все проблемы обеспечения нормальных условий

жизнедеятельности, благополучия людей и среды обитания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная выпускная квалификационная работа включает в себя пояснительную записку и графическую часть.

Во введении описано основное направление и методы, примененные в данном проекте.

В технико-экономическом обосновании дипломного проекта раскрываются причины необходимости реконструкции зоны ТР и совершенствования процессов ремонта, сформулирована проблема, представлены цель и задачи проекта.

В разделе «Технологический расчёт предприятия» проведены расчеты трудоемкостей работ, численности производственных рабочих, площадей участков и зон.

В разделе «Конструкторская часть» описаны технологические особенности ремонта автомобилей, влияющие на выбор типа технологического оборудования. Также предоставлено обоснование выбора оборудования, проведен анализ существующих типов и конструкций и сделан выбор оборудования для обеспечения доступа к нижней части автомобиля при проведении работ в зоне ТР. В разделе представлено описание и характеристики предлагаемого к внедрению передвижного электрогидравлического подъемника.

В разделе «Социальная ответственность» проводится анализ потенциальных вредностей и опасностей предприятия. Предлагается также комплекс мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. В инженерном решении этого раздела проведен анализ и расчет методов обеспечения электробезопасности при проведении работ ТР.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» произведен расчет экономического эффекта от реконструкции зоны ТР.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомобиль КамАЗ. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. М: "РусьАвтокнига", 2001 г., 288 с.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. — М: Транспорт, 1986. — 72 с.
3. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/ЦБНТИ ГИПРАВОТРАНС -М., 1991. - 184 с.
4. Гаражное и ремонтное оборудование: Каталог-справочник /Минавтотранс РСФСР. - М.:ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1979.
- 5.Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора / Р.И. Гжиров - Л.: Машиностроение, Ленинградское отд-ние, 1984.
- 6.Кертес Ф.М. Эксплуатация и ремонт автобусов «Икарус» / Ф.М.Кертес - М.: Транспорт, 1987. - 346 с.
7. Кошкин В.К. Грузовые автомобили /В.К. Кошкин - М.: Машиностроение, 1993. - 624 с.
8. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов / Г.М. Напольский - 2-е изд., перераб. и доп. - М: Транспорт, 1993.-271 с.
9. Шахнес М.М. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник / Ред. М.М. Шахнеса - М.: Машиностроение, 1978. - 256 с.
10. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Министерство автомобильного транспорта РСФСР. — М.: Транспорт, 1986. - 72 с.
- 11.Интернет-сайты: WWW.Teh-avto.ru