

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ГМП АВТОБУСОВ В ЮГПАТП КО

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3- 10Б40	Никитин Антон Евгеньевич		

УДК: 629.3.083:629.341

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ретюнский Олег Юрьевич	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ретюнский Олег Юрьевич	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.		

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.

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

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. руководителя ОПТ
_____ Кузнецов М.А.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Никитин Антон Евгеньевич

Тема работы:

Совершенствование технологии ремонта ГМП автобусов в ЮГПАТП КО	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 13/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Генеральный план предприятия Производственно техническая база предприятия Штат сотрудников, работающих на предприятии
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Обоснование темы проекта Технологический расчет Конструкторский расчет Социальная ответственность Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Технико-экономическое обоснование Генеральный план Компоновка главного производственного

	корпуса Технологическая планировка зоны ТР Анализ конструкций для монтажа-демонтажа ГМП Сборочный чертеж стенда (2листа) Технологическая карта снятия ГМП автобусов Схема очистных сооружений Экономическая оценка проектных решений
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г.
Социальная ответственность	Солодский С.А.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Реферат

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Ретюнский О. Ю.	К.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Никитин Антон Евгеньевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Никитин Антон Евгеньевич

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 проектируемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость проектируемого оборудования 17118,96 руб 2) Фонд оплаты труда годовой 21870308 руб 3) Производственные расходы 985276 руб

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

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.п.н. доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Никитин Антон Евгеньевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Никитин Антон Евгеньевич

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)	Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочем участке. При анализе условий труда на кузнечном, сварочном, агрегатном, слесарно-механическом, медницком, обкатки двигателей участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие В ЮГПАТП КО -запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; -шум, вибрация, опасность поражения электрическим током; движущие механизмы (кран подвесной, автобусы и автомобили.)
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. Ремонт производится согласно технологических карт, разработанных для ремонта, диагностики, демонтажа и монтажа соответствующего агрегата при соблюдении всех норм ОТ и ТБ. 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. Для защиты от загазованности применяется приточно-вытяжная вентиляция.
3. Охрана окружающей среды: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);	В связи с тем, что работа на участках по ремонту агрегатов и оборудования автобусов и автомобилей сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо

– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на обработку.
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
З-10Б40	Никитин Антон Евгеньевич		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	14
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	36
2.1 Выбор годовой производственной программы.....	36
2.2. Составление годового плана работ	41
2.3 Распределение работ по производственным зонам и участкам предприятия	42
2.4 Расчет численности производственного персонала	44.
2.5 Расчет числа отдельных постов.....	45
2.6 Организация и содержание работ ТО и ТР.....	48
2.7 Расчёт площадей зон ТО и ТР.....	48
2.8 Организация и содержание постовых работ ТР.....	51
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ РАЗРАБОТКИ.....	56
3.1 Анализ существующих конструкций.....	56
3.2 Техническое задание.....	59
3.3 Принятое конструктивное исполнение и его преимущества.....	60
3.4 Определение основных параметров конструкций и расчетов деталей на прочность.....	61
3.5 Техническое описание и инструкция по эксплуатации.....	78.
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ.....	83
4.1 Исходные данные для расчета.....	83
4.2 Расчет затрат на перевозки.....	84
4.3 Расчет налогов.....	91
4.4 Расчет прибыли.....	92
4.5 Оценка технико-экономических показателей по участку.....	93
4.6 Оценка влияния проектных решений на затраты, доходы, прибыль и рентабельность предприятия.....	100

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	102
5.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при совершенствовании процесса обслуживания автобусов.....	103
5.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отображения БЖД в дипломном проекте.....	105
5.3 Разработка приоритетного вопроса. Очистные сооружения и система оборотного водоснабжения с безнапорным гидроциклоном.....	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	114
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	116

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 117 страниц машинописного текста, 17 таблиц, 14 рисунков. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 12 источника. Графический материал представлен на 8 листах формата А1.

Ключевые слова: совершенствование технологии ремонта, технологический процесс, реконструкция, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, безопасность и экологичность, окупаемость.

В части объект и методы исследования приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В части расчеты и аналитика представлены необходимые расчеты для совершенствования ремонта на участке текущего ремонта.

В части результаты проведенной разработки выпускной квалификационной работы представлен стенд для монтажа-демонтажа ГМП. Выполнены необходимые конструкторские расчеты.

В разделе экономическая оценка проектных решений рассчитаны затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

ANNOTATION

Final qualification work consists of 117 typewritten pages, 17 tables, 14 figures. The presented work consists of five parts, the amount of used literature - 12 source. Graphic material is presented on 8 sheets of A1 format.

Keywords: improvement of the technology of repair, technological process, reconstruction, planning, technological equipment, structures, technological calculations, safety and environmental friendliness, payback.

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

In the part calculations and Analytics presents the necessary calculations to improve the repair on the site of current repair.

In the results of the development, part of the final qualifying work presented a stand for installation and dismantling of the GMF. Performed the necessary design calculations.

In the economic evaluation of design solutions the costs of maintenance and current repairs at the enterprise are calculated.

ВВЕДЕНИЕ

Программа экономического и социального развития, принятая правительством Российской Федерации, предусматривает принципиально новый подход к решению целого ряда народно-хозяйственных задач.

Во всех отраслях хозяйствования намечено добиться более быстрого экономического перевооружения производства, т.е. более экономически эффективного. Основной задачей транспорта является своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства.

В частности, на автотранспортных предприятиях необходимо повысить эффективность технического обслуживания и ремонта за счет применения современных средств механизации и улучшения технологии обслуживания.

В современных условиях автотранспортные предприятия играют большую роль в автомобильном транспорте. От эффективности использования автотранспортного производства зависит работоспособность подвижного состава. Мобилизация внутренних резервов автомобильного транспорта состоит в совершенствовании организации и технологии ТО и ремонта, которое обеспечивает более интенсивное использование автомобилей. Наиболее распространенными формами организации ремонта в настоящее время является проведение всех видов обслуживания и текущего ремонта в АТП.

Одним из главных условий, обеспечивающих современные перевозки, является высокий уровень технической готовности подвижного состава, поэтому техническая эксплуатация является важнейшей подсистемой автомобильного транспорта. Важной проблемой, стоящей перед автомобильным транспортом, является повышение эксплуатационной надёжности и снижение эксплуатационных затрат. Решение этой проблемы в автотранспортных предприятиях осуществляется за счет совершенствования методов технической эксплуатации автомобилей, повышение производительности труда, увеличение межремонтных пробегов. Это требует

наличие необходимой производственной базы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации и автоматизации производственных процессов по ТО и ремонту.

Оснащение рабочих мест в автотранспортных предприятиях более современным, высокопроизводительным оборудованием даст повышение уровня механизации производственных процессов технического обслуживания и текущего ремонта. Механизация работ при техническом обслуживании и текущем ремонте служит материальной основой повышению эффективности производства, улучшения и способствует решению задач повышения производительности труда.

Реконструкция и техническое перевооружение существующих автотранспортных предприятий с доведением их до нормативной обеспеченности постами и средствами механизации является первым этапом развития производственно-технической базы. Первый этап развития создает предпосылки для более эффективного дальнейшего развития производственно-технической базы. Учитывая все выше сказанное, в данном дипломном проекте предлагается реконструкция зоны текущего ремонта с модернизацией технологического оборудования и доведение технических процессов ремонта агрегатов и узлов до нормативных.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Характеристика предприятия

Юргинское государственное пассажирское автотранспортное предприятие (ЮГПАТП). Форма собственности – государственная. Расположено по адресу: 652051, Кемеровская область гор.Юрга, ул.Тальская, 58. Выполняет городские, пригородные, междугородные и заказные перевозки. На предприятии имеется открытая и закрытая стоянка для хранения подвижного состава. Наличие зон ежедневного обслуживания, технического обслуживания № 1, технического обслуживания № 2, текущего ремонта, поста диагностики, а также производственных участков позволяет проводить техническое обслуживание и текущий ремонт непосредственно в ЮГПАТП.

Специализация АТП: пассажирские перевозки, обслуживание и ремонт транспортных средств.

Условия эксплуатации: городские, маршрутные такси, пригородные, междугородные и служебные перевозки.

Внутренний распорядок АТП:

- | | |
|---|-----|
| • Дней работы в году $D_{\text{рг}}$, дней | 365 |
| • Количество смен, шт. | 2 |
| • Время работы водителей на линии, $T_{\text{н}}$, ч | 11 |

Дни работы технической службы, автомобилей на линии и количество смен:

Техническая служба работает на пятидневной рабочей неделе с восьмичасовым рабочим днем, в одну смену.

Работа автобусного парка:

Первая смена: с 5³⁰ до 14⁰⁰ часов с перерывом на один час;

Вторая смена: с 14⁰⁰ до 24⁰⁰ часов с перерывом на один час.

Основная клиентура: это жители города и пригорода.

Характер выполняемых перевозок:

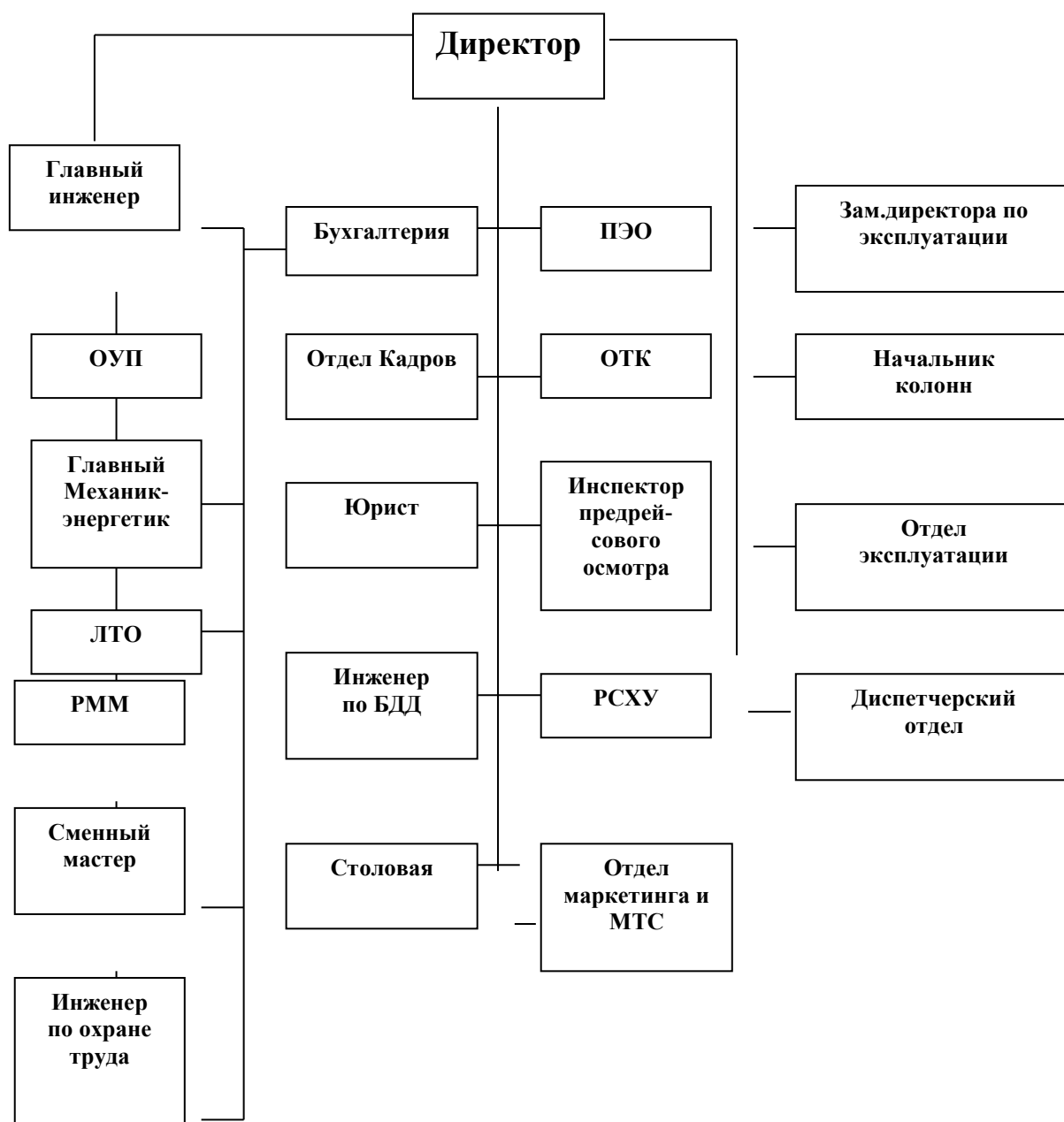
Перевозка пассажиров по указанным маршрутам. Выполнение разовых заказов от населения. Выполнение заказов на экскурсии по городам.

Организация диспетчерского руководства работой подвижного состава:

Имеется по городу один диспетчерский пункт, который осуществляет контроль за автобусами на маршрутах, а также имеется диспетчерская на территории АТП. Контроль за междугородними и пригородными автобусами ведется на автовокзалах и деревенских автостанциях. Выпуск на линию производится одним диспетчером на территории АТП.

1.2 Общая структура предприятия

Схема 1 Структура управления ЮГПАТП



1.3 Списочный состав автопарка по маркам

Таблица 1 Списочный состав автопарка по маркам

N п/п	Марка АТС	Гос.рег. знак	Год выпуска	Пробег, км	
				с начала эксплуатации по 01.01.17 (L)	За 2018 год (L _{ф.ср}),
1	2	3	4	5	6
АВТОБУСЫ					
1	ЛиАЗ 5256	АК 734	2004	861523	41641
2	ЛиАЗ 5256	К 872 ее	2008	882698	64428
3	ЛиАЗ 5256	Ак 736	2009	752467	38013
4	ЛиАЗ 5256	Ак 595	2009	805029	64949
5	ЛиАЗ 5256	Ак 713	2000	644807	75051
6	ЛиАЗ 5256	Ак 731	2000	796867	56219
7	ЛиАЗ 5256	Ак 449	2000	682981	47716
8	ЛиАЗ 5256	4113 кеу	2000	850144	77598
9	ЛиАЗ 5256	Ак 732	2001	566321	24810
10	ЛиАЗ 5256	Ак 447	2002	619765	73343
11	ЛиАЗ 5256	Ак 448	2005	616579	80508
12	ЛиАЗ 5256	Ак 450	2003	1054137	78433
13	ЛиАЗ 5256	Ак 795	2003	1223828	63126
Итого:	-	-	-	10357146	785456
1	ПАЗ 3205	М943нр	1992	799184	69447
2	ПАЗ 3205	Н046ма	1993	724317	78206
3	ПАЗ 3205	О227нт	1994	723820	54283
4	ПАЗ 3205	Н956кх	1994	738033	62233
5	ПАЗ 3205	Н449нр	1994	822875	94759

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
6	ПА3 3205	Н450нр	1997	549620	67779
7	ПА3 3205	С751вн	1997	529005	64542
8	ПА3 3205	С804вн	1997	619541	96955
9	ПА3 3205	С805вн	1997	532392	61976
10	ПА3 3205	АК596	1998	553134	70500
11	ПА3 3205	АК530	1998	431572	56573
12	ПА3 3205	АК597	1998	514960	106517
13	ПА3 3205	В257ев	1994	598128	51381
14	ПА3 3205	М991нс	1996	477921	59062
15	ПА3 3205	Р611нс	2002	439118	80255
16	ПА3 3205	АК457	2001	241417	74327
17	ПА3 3205	Н870ма	2001	324516	77921
18	ПА3 3205	АК273	2002	348778	87560
19	ПА3 3205	Н626мв	2002	230907	72530
20	ПА3 3205	Н846мн	2002	202321	88128
21	ПА3 3205	АК217	2002	199000	99743
22	ПА3 3205	АК456	2002	190346	90684
23	ПА3 3205	К226мм	2002	185316	73433
24	ПА3 3205	Н448нр	1990	505137	84213
25	ПА3 3205	АК452	2003	160340	73848
26	ПА3 3205	АК216	2003	147313	88983
27	ПА3 3205	АК451	2003	158497	97037
28	ПА3 3205	АК954	2004	97037	18868
29	ПА3 3205	АК570	2004	18868	19828
30	ПА3 3205	АК557	2004	19828	18069
Итого:	-	-	-	12083244	2154288
1	ЛА3 695	5774 кеН	1998	1045352	68702

Продолжение таблицы 1

2	ЛА3 695	С863км	1990	1178316	99623
3	ЛА3 695	Ак463	1990	1168332	95287
4	ЛА3 695	Ак455	1992	1044804	105222
5	ЛА3 695	Ак711	1992	861700	94375
6	ЛА3 695	В657ев	1993	957254	97373
7	ЛА3 695	Е048ну	1993	612496	0
8	ЛА3 695	Ак454	1994	1010266	99844
9	ЛА3 695	М632аа	1994	937467	99974
10	ЛА3 695	Н920ер	1998	448143	96400
11	ЛА3 695	Т036кк	1998	424315	121749
12	ЛА3 695	Ак735	1998	469875	96146
Итого:	-	-	-	10158330	1074695
1	2	3	4	5	6
1	МА3 103	М635аа	2009	1371486	59751
2	МА3 103	Ч308кем	2000	1181393	77889
3	МА3 206	В644ка	2007	1520825	94790
4	МА3 206	Х737ме	2008	551174	107634
5	МА3 206	Е511не	2008	1148391	100970
6	МА3 107	К617ее	2003	1116827	80041
7	МА3 107	К537ее	2002	1164120	30618
8	МА3 107	Ак145	2001	796111	75209
9	МА3 107	Ак712	2006	858472	78371
Итого:	-	-	-	8591972	705273
1	НефАЗ	А256му	2003	144585	111414
2	НефАЗ	Ак480	2004	39609	39609
3	НефАЗ	Ак492	2004	42165	42165
4	НефАЗ	Ак410	2004	3264	3264
5	НефАЗ	Ак411	2004	36296	36296

Продолжение Таблицы 1

6	НефАЗ	Ак441	2004	33840	33840
7	НефАЗ	Ак442	2005	32471	32471
Итого:	-	-	-	332230	299059
1	MAN	E063ну	2003	1436707	62903
2	MAN	K702вх	2000	783781	10675
3	MAN	P610нт	2002	1163981	48110
Итого:	-	-	-	3384469	121688
1	SKANIA	E061ну	2003	1166332	28337
2	SKANIA	X512нс	2000	1147209	32924
Итого:	-	-	-	2313541	61261
1	Газель	Ак540	1988	610941	90952
2	Газель	M829вр	1988	489178	84866
3	Газель	Ак515	1988	478652	53843
4	Газель	X609вх	1988	529426	82074
5	Газель	X610вх	1988	526599	88519
Итого:	-	-	-	2634796	400254
1	2	3	4	5	6
1	«Волга»3110	P959нт	1993	56133	645894
2	«Волга»3110	B917нт	1995	61239	680793
3	«Волга»3110	У536нм	1998	95755	434444
4	«Волга»31029	B110нт	2002	72121	141584
Итого:	-	-	-	1902715	285248
ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ					
1	ГАЗ-53	P917нт	1997	445329	65462
2	ЗИЛ 130	8860кек	1993	532028	11882
3	ЗИЛ 131	T974ак	1994	376736	32831
4	ЗИЛ 131	T372ку	1992	351846	27153
5	ЗИЛ 130	У404вм	1982	289341	8520

Продолжение таблицы 1

6	КАМАЗ	O216нт	1992	964013	47486
7	КАМАЗ	C011нх	1985	991405	41448
8	п/прицеп	Ае0772	1991	530395	41488
Итого:	-	-	-	4481093	276270

1.4 Распределение по годам выпуска

Таблица 2 Распределение по годам выпуска

Год выпуска	Кол. АТС	Срок экспл.	Год выпуска	Кол. АТС	Срок экспл.	Год выпуска	Кол. АТС	Срок экспл.
1982	1	35	1997	4	20	2008	2	9
1985	1	32	1998	12	19	2009	3	8
1988	5	29	2000	7	17			
1990	3	27	2001	3	16			
1991	1	26	2002	10	15			
1992	6	25	2003	5	14			
1993	5	24	2004	9	13			
1994	7	23	2005	2	12			
1995	1	22	2006	1	11			
1996	1	21	2007	1	10			

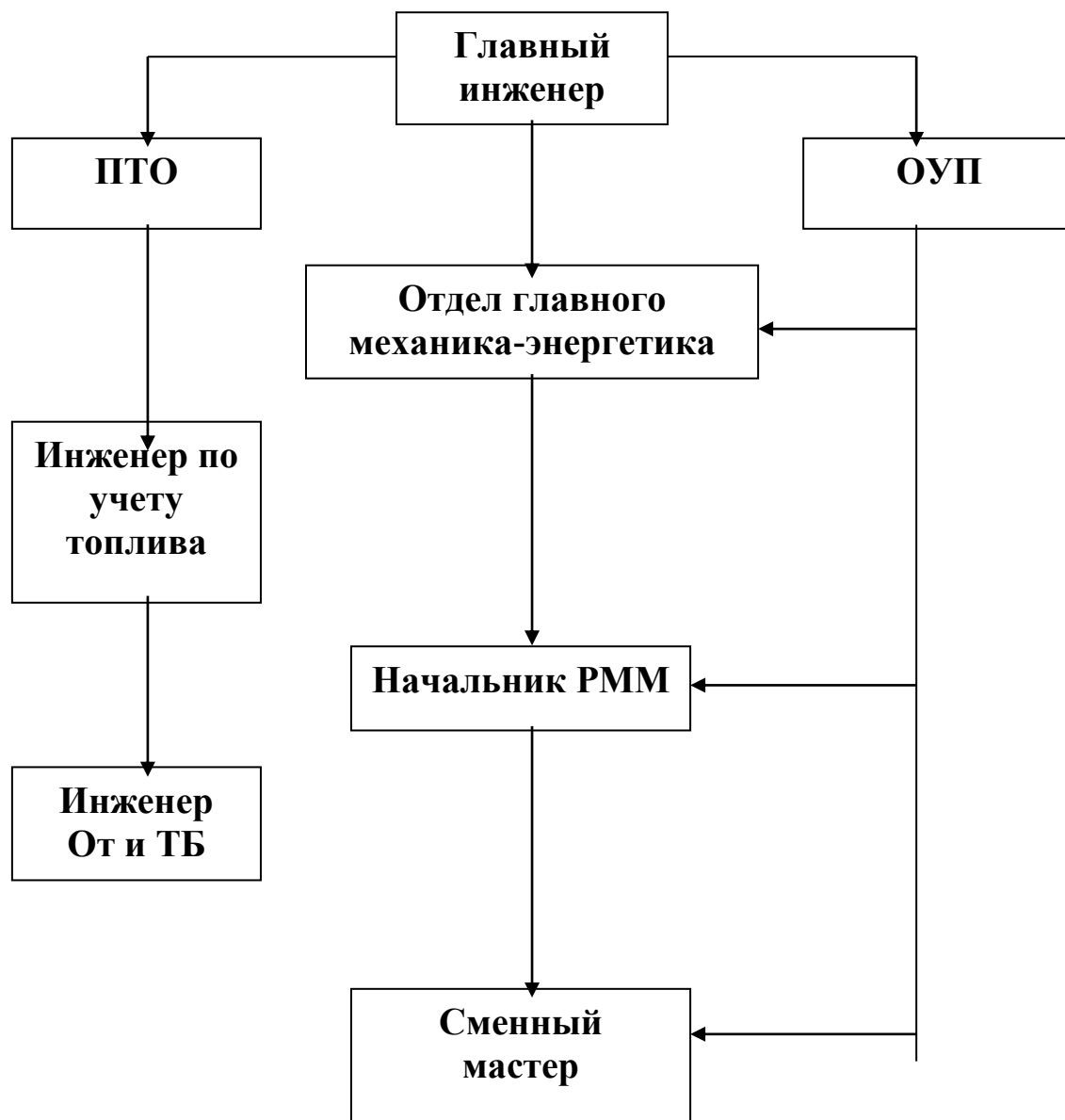
1.5 Структура автопарка ЮГПАТП

Таблица 3 Структура автопарка

№ п/п	Типы и марка автомобилей	Списочное количество автомобилей	% каждой марки от АСП
1	ЛиАЗ 5256	13	16,01%
2	ПАЗ 3205	30	37,03%
3	ЛАЗ 695	12	14,8%
4	МАЗ 107	4	4,9%
	МАЗ 103	2	2,4%
	МАЗ 206	3	3,7%
5	Нефаз	7	8,6%
6	MAN	3	3,7%
7	SKANIA	2	2,4%
8	Газель	5	6,1%
	ИТОГО:	81	100%

1.6 Структура производственно – технической службы АТП до исполнителей

Схема 2



1.7 Функциональные обязанности основных работников службы по ПТО

Инженер топливно-энергетических ресурсов осуществляет свою деятельность в контакте с организациями, снабжающими АТП нефтепродуктами, электроэнергией.

Основные задачи:

- Планирование потребностей топливных материалов, необходимых для осуществления эксплуатации подвижного состава и функциональной деятельности АТП;
- Прием, хранение и выдача топливно-энергетических материалов;
- Организация и применение ТЭМ;
- Контроль за качеством ТЭМ;
- Организация сбора и хранения отработанных масел и сдача их на регенерацию;
- Осуществление установленного учета и отчетность расходов ТЭМ;
- Проведение организационно-разъяснительной работы по применению и экономному расходованию топливно-энергетических материалов;
- Рассчитывает групповую норму расходов масел в зависимости от индивидуальных норм их расхода, состава и структуры парка подвижного состава;
- Разрабатывает и представляет в установленном порядке на утверждение, маршрутные нормы расхода топлива для автомобилей, автобусов, автопоездов, работающих на постоянном маршруте и обеспечивает внедрение указанных норм.
- Выявление водителей, имеющих систематические перерасходы или нереальную экономию топлива, информирует об этом руководство АТП для принятия соответствующих мер;

- Подготавливает проекты приказов и указаний АТП по вопросам использования топливно-энергетических ресурсов;
- Подготавливает для постановки перед транспортным управлением предложения по вопросам, которые могут быть решены АТП самостоятельно и от осуществления которых зависит работа по эффективному экономическому применению всех видов топлива, смазочных материалов, технических жидкостей, тепловой и электрической энергии.

Инженер ПТО

Основные обязанности:

- Проведение своевременного и качественного технического обслуживания, и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта, а также агрегатов, узлов и приборов в соответствии с требованиями инструкций и приложения;
- Организация надлежащего хранения подвижного состава автотранспорта, а также агрегатов, запасных частей и материалов;
- Обеспечение выполнения правил эксплуатации автошин, их учет, своевременная замена и ремонт;
- Участвует в разборке условий труда и материального стимулирования ремонтных рабочих, а также шоферов за сохранность подвижного состава;
- Осуществляет контроль за правильностью списания автомобилей, оборудования и других основных средств.

Главный инженер

Основные обязанности:

- Осуществляет руководство службой ремонта;
- Следит за расходами и затратами;

- Контролирует выполнение работ;
- Отвечает за подготовку предприятия к зимнему периоду

Инженер по ОТ и ТБ разрабатывает мероприятия по охране труда и технике безопасности для внедрения в производство, а также занимается анализом причин производственного травматизма и вырабатывает методы по их устранению.

Сменный мастер

Основные обязанности:

- Организует производство всех работ по ТО и ремонту;
- Организует сборку запасных частей и агрегатов;
- Участвует в разработке производственной программы;
- Докладывает на планерке о наличии автомобилей в ремонте и сроке их выхода на линию.

1.8 Основные функции подразделений технической службы

- Обеспечивать высокую готовность подвижного состава, а также развитие производственной базы в соответствии с утвержденными планами. Осуществляет техническое содержание подвижного состава и его ремонт;
- Организация надлежащего хранения подвижного состава и его ремонт, автомобильного транспорта, а также агрегатов, узлов, приборов, запасных частей и материалов.
- Поддержание в исправном состоянии зданий, сооружений и оборудования, а также проведение противопожарных мероприятий.
- Организация работ зон и участков предприятия по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава. Осуществляет

правильное использование применяемых на производстве мер и измерительных приборов, а также соблюдение стандартов.

Моторный цех осуществляет капитальный ремонт двигателей и их комплектующих, регулировку.

Агрегатный цех – ремонт агрегатов и составляющих трансмиссии, регулировка.

Шинно-монтажный цех предназначен для ремонта шин, камер, а также монтажно-демонтажные работы.

Вулканизационный цех – для вулканизации шин и изготовления различных резино-уплотнительных изделий.

Аккумуляторный цех – ремонт, диагностика и зарядка аккумуляторов, и замена банок, пластин, электролита;

Электроцех – предназначен для ремонта электрооборудования автомобилей по ремонту генераторов, стартеров, прерывателей – распределителей, замена датчиков, контрольно – измерительных приборов, средств освещения и т.д.;

Сварочный цех – ремонт и восстановление деталей с помощью газовой электросварки;

Моечный цех (цех ненаружной мойки) – предназначен для очистки агрегатов, шасси, различных деталей;

Цех обкаток – для обкатывания двигателей после капитального ремонта.

Также на территории АТП имеются следующие цеха:

- Цех покраски;
- Кузовной цех;
- Инструментальный цех;
- Медницкий цех;

- Топливный цех;
- Цех ГМП;
- Оборотный цех;
- Цех разборки;
- Кузнечный цех;
- Слесарно-механический цех.

Посты ТР, ТО-1, ТО-2 – на постах выполняется работа непосредственно на автомобиле, а в производственных подразделениях ремонт деталей, узлов, агрегатов.

1.9 Методы организаций производства ТО и отдельно ТР

По журналам регистрации пробегов автотранспорта и норм пробегов между ТО-1 и ТО-2 инженер ПТО составляет списки АТС для проведения технического обслуживания за сутки до планируемой даты.

Данный по видам и количеству транспорта согласовываются с диспетчером, начальниками колонн и мастером участка ТО-2 и подаются на КПП вместе с листами по учету ремонта.

В зону ТО-1 постановка и обслуживание транспорта производится в ночную смену бригадой из 3-х человек: 2-х слесарей и электрика. В процессе проведения ТО-1 выполняются регламентные работы, согласно техническим картам. По окончании обслуживания исполнитель и сменный мастер расписываются в листке учета, механик ОТК контролирует проведение работ, подписывает листок по учету и передает его в ПТО. В случае обнаружения каких-либо неисправностей, они вносятся в листок учета и журнал ТО-1, а транспорт переводится в текущий ремонт.

В зону ТО-2 транспорт попадает в начале утренней смены. Мастер участка ТО-2 закрепляет за каждой единицей транспорта исполнителей и заносит их фамилии в листок учета ремонта и журнал по учету ТО-2.

По окончании обслуживания механик ОТК проверяет качество проведенных работ, расписывается в листке и передает его в ПТО.

Инженер ПТО проводит сверку автотранспорта, прошедшего ТО и делает сверку и отметку в журналах учета пробегов подвижного состава.

Технический ремонт выполняется на специальном участке с машиноместами. Ответственность за проведение ТР несет сменный мастер.

Автомобили, прошедшие ТО и ТР оформляются соответствующими документами, записью в листках учета и сдаются в ОТК.

1.10 Метод организации при проведении ТО и ТР

ТО и ТР подвижного состава производится централизованно для всех колонн АТП. Руководство всеми видами работ возлагается на начальника РММ.

ТО подвижного состава производится в соответствии с планом, при этом ТО-1 выполняется только в межсменное время.

Отделом эксплуатации на основании «Выписки из плана ТО», передаваемой ПТО, представляется в путевом листе машины, направляемой в обслуживание, штамп ТО-1 или ТО-2 с датой направления обслуживания.

Постановка автомобилей во все виды ТО и ремонт без предварительно оформленных форм, категорически запрещается. Ответственность за своевременную подачу подвижного состава на техническое обслуживание несет начальник автоколонны и водитель, закрепленный за автомобилем.

ТО-1 производится бригадой ремонтников, в объеме, предусмотренном «Положением о техническом обслуживании подвижного состава автотранспорта».

При ТО-1 производятся сопутствующие ремонту операции, определенные специальным перечнем. Перечень операций, входящих в объем ТО-1 и перечень сопутствующих ремонтов, выполненных при ТО-1, утвержденных главным инженером, вывешивается на участке и по постам, определенным под ТО-1. При выявлении текущих дефектов, не подлежащих выполнению на ТО-1, машина, после проведения технического обслуживания в полном объеме направляется на участок текущего ремонта.

Для проведения ТО-2 выделяется специальный участок с машиноместами. ТО-2 производится бригадой. Бригады ТО-1 и ТО-2 взаимозаменяемы. Пересмена их производится еженедельно. ТО-2 производится в объеме, предусмотренном в «Положении о ТО и ремонте подвижного состава автотранспорта». Перечень операций, входящих в ТО-2 вывешивается на участке.

Простой ТО-2 не должен превышать одного дня для всех типов автомобилей.

ТР выполняется в межсменное время бригадой ремонтников. Пересмена бригад производится еженедельно. ТР осуществляется на участке с машиноместами.

Автомобили, прошедшие ТО и ТР, оформляются документами и записями листке учета и сдается в ОТК, после оформления приемки автомобиль считается исправным.

1.11 Отчетность по ТО и ТР

Отчетность по ТО и ТР ведет мастер производственного участка.

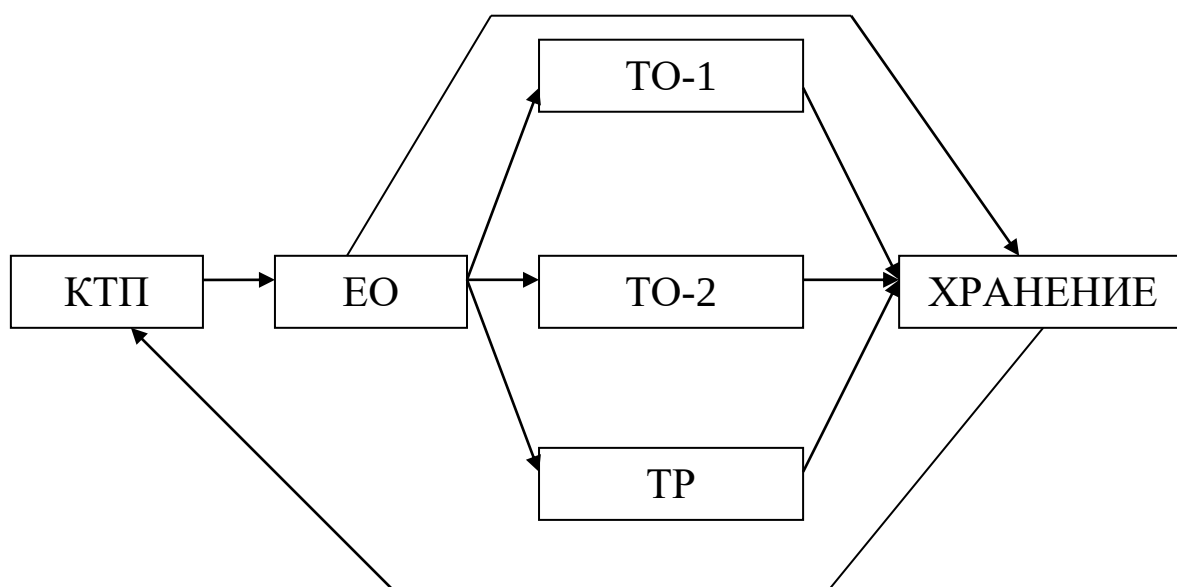
На ТО составляется листок учета техническим отделом. Согласно этого листка, мастер участка составляет сменно-суточное задание. В конце смены мастер с этим заданием идет к диспетчеру, и они определяют автобус на линию или далее на ремонт.

1.8.1 Контроль за производством ТО и ТР

Контроль ведет сменный мастер, совместно с мастером ОТК.

Общая схема производственного процесса:

Схема 3



1.8.1 Анализ основных производственных фондов (ОПФ)

Движение и техническое состояние ОПФ

А) Коэффициент обновления

Коэффициент обновления рассчитываем по формуле (1)

$$K_{обн} = \frac{\text{Стоимость поступивших ОПФ}}{\text{Стоимость ОПФ на конец года}} \quad (1)$$

Рассчитываем коэффициент обновления:

$$K_{обн} = \frac{7071}{82123} = 0,09$$

Б) Коэффициент выбытия

Коэффициент выбытия рассчитываем по формуле (2)

$$K_v = \frac{\text{Стоимость выбывших ОПФ}}{\text{Стоимость ОПФ на начало периода}} \quad (2)$$

Рассчитываем коэффициент выбытия:

$$K_v = \frac{19620}{94672} = 0,21$$

В) Коэффициент износа

Коэффициент износа рассчитываем по формуле (3)

$$K_{изн} = \frac{ОФ - ОС}{ОФ} \quad (3),$$

где ОФ – основные фонды, тыс.руб.;

ОС – основные средства, тыс.руб.

Рассчитываем коэффициент износа за 2017год:

$$K_{изн} = \frac{94672 - 50426}{94672} = 0,47$$

Рассчитываем коэффициент износа за 2018 год:

$$K_{изн} = \frac{82123 - 39520}{82123} = 0,52$$

1.14 Эффективность использования основных фондов

А) Фондоотдача

Фондоотдачу рассчитываем по формуле (4)

$$\Phi O = \frac{\Phi ПР}{ОФ} \quad (4),$$

где ФПР – выручка от реализации продукции, тыс.руб.

Рассчитываем фондоотдачу за 2017 год:

$$\Phi O = \frac{35457}{94672} = 0,38$$

Рассчитываем фондоотдачу за 2018 год:

$$\Phi O = \frac{56856}{8213} = 0,69$$

Б) Фондоемкость

Фондоемкость рассчитываем по формуле (5)

$$\Phi E = \frac{ОФ}{\Phi ПР} \quad (5)$$

Рассчитываем фондоемкость за 2017 год:

$$\Phi E = \frac{94672}{35457} = 2,67$$

Рассчитываем фондоемкость за 2018 год:

$$\Phi E = \frac{82123}{56856} = 1,44$$

В) Расчетная рентабельность убытков

Расчетную рентабельность убытков рассчитываем по формуле (6)

$$R = \frac{Пв}{С} \times 100\% \quad (6),$$

где Пв – валовая прибыль

С – себестоимость

Рассчитываем рентабельность убытков за 2017 год:

$$R = \frac{-42603}{98060} = -0,43$$

Рассчитываем рентабельность убытков за 2018 год:

$$R = \frac{-50030}{106886} = -0,47$$

1.15 Финансово – экономические результаты деятельности предприятия

Таблица 4 Финансово – экономические результаты

Коэффициенты	Предыдущий год	Отчетный год	Отклонения «+», «-»
Обновления	0,09	0,09	-
Выбытия	0,21	0,21	-
Износа	0,47	0,52	-0,05
Фондоотдача	0,38	0,69	0,31
Фондоемкость	2,67	1,44	1,23
Рентабельность убытков	-0,43	-0,47	0,04

Вывод:

1. Основные фонды, тенденция старения, расхода на ТО и ремонт подвижного состава и оборудования увеличились;
2. Фондоотдача увеличена по отношению к предыдущему году по объективным причинам, т.к. стоимость проезда увеличена на 43%, что соответствует увеличению данного показателя;
3. Рентабельность отрицательная, изменяется в сторону уменьшения, что объясняется состоянием подвижного состава;
4. Коэффициент выбытия опережает коэффициент поступления подвижного состава на 0,12.

2 РАСЧЕТ И АНАЛИТИКА

2.1 Расчет годовой производственной программы

В центральной ремонтной мастерской (ЦРМ) АТП проводят ТО-1 и ТО-2 автомобилей и автобусов, а также текущие ремонты машин, которые не планируют, а выполняют по мере надобности. Сезонные технические обслуживания проводят два раза в год и выполняется одновременно с очередным ТО-1 автомобилей, поэтому отдельно и не планируются.

Расчет начинается с определения количества капитальных ремонтов, так как без них нельзя определить количество технических обслуживаний

2.1.1 Автобусы

Количество капитальных ремонтов n_k определяется по формуле:

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k} \quad (7)$$

где B_n – планируемая наработка, мото-ч

B_k – периодичность до КР, мото-ч

N – количество автобусов данной марки

ПАЗ-3205:

$$n_k = \frac{35000 \cdot 30}{62050} = 16.92$$

Поскольку количество ремонтов не может быть дробным, то округляем результат до целых значений, при этом значения менее 0,85 отбрасываются, а более округляются до 1. Таким

образом, количество капитальных ремонтов для автобусов марки ПАЗ-3205 составляет $n_k = 17$.

Для других марок автобусов проводим аналогичные расчеты.

ЛиАЗ-5256:

$$n_k = \frac{30000 \cdot 25}{73000} = 10.28; \text{ примем } n_k = 10.$$

МАЗ-103/107/206:

$$n_k = \frac{50000 \cdot 9}{98550} = 4.57; \text{ примем } n_k = 4.$$

«НЕФАЗ»:

$$n_k = \frac{45000 \cdot 7}{98550} = 3.19; \text{ примем } n_k = 3.$$

«MAN»:

$$n_k = \frac{43000 \cdot 3}{98550} = 1.31; \text{ примем } n_k = 1.$$

«SKANIA»:

$$n_k = \frac{44000 \cdot 2}{98550} = 0.89; \text{ примем } n_k = 1.$$

Количество текущих ремонтов не определяем, так как они не планируются.

Количество ТО-2 определяем по формуле

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-2}}} - n_k \quad (8)$$

где $B_{\text{ТО-2}}$ – периодичность до ТО-2, тыс. км

ПАЗ-3205:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{35000 \cdot 30}{7000} - 17 = 133.$$

ЛиАЗ-5256:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{30000 \cdot 25}{7000} - 10 = 97.14; \text{ примем } n_{\text{ТО-2}} = 97.$$

МАЗ-103/107/206:

$$n_{TO-2} = \frac{50000 \cdot 9}{9000} - 4 = 46.$$

«НЕФАЗ»:

$$n_{TO-2} = \frac{45000 \cdot 7}{9000} - 3 = 32.$$

«MAN»:

$$n_k = \frac{43000 \cdot 3}{7000} - 1 = 17,43; \text{ примем } n_{TO-2} = 17.$$

« SKANIA»:

$$n_{TO-2} = \frac{44000 \cdot 2}{7000} - 1 = 11,57; \text{ примем } n_{TO-2} = 11.$$

Определяем количество ТО-1

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_k - n_{TO-2} \quad (9)$$

где B_{TO-1} – периодичность ТО-1.

ПАЗ-3205:

$$n_{TO-1} = \frac{35000 \cdot 30}{1700} - 17 - 133 = 467.65; \text{ примем } n_{TO-1} = 467.$$

ЛиАЗ-5256:

$$n_{TO-1} = \frac{30000 \cdot 25}{1700} - 10 - 97 = 334.17; \text{ примем } n_{TO-1} = 334.$$

МАЗ-103/107/206:

$$n_{TO-1} = \frac{50000 \cdot 9}{2300} - 4 - 46 = 145.65; \text{ примем } n_{TO-1} = 145.$$

«НЕФАЗ»:

$$n_{TO-1} = \frac{45000 \cdot 7}{2300} - 3 - 32 = 101.96; \text{ примем } n_{TO-1} = 102.$$

«MAN»:

$$n_{TO-1} = \frac{43000 \cdot 3}{2300} - 1 - 17 = 38.09; \text{ примем } n_{TO-1} = 38.$$

« SKANIA»:

$$n_{TO-1} = \frac{44000 \cdot 2}{2300} - 1 - 11 = 26,26; \text{ примем } n_{TO-1} = 26.$$

2.1.2 Автомобили

Количество капитальных ремонтов n_k определяется по формуле (1).

«ГАЗЕЛЬ»:

$$n_k = \frac{47000 \cdot 5}{62050} = 3.79; \text{ примем } n_k = 3.$$

«Волга» ГАЗ-3110/31029:

$$n_k = \frac{18000 \cdot 5}{120000} = 0.75; \text{ примем } n_k = 0.$$

ГАЗ-53:

$$n_k = \frac{32000 \cdot 1}{120000} = 0.27; \text{ примем } n_k = 0.$$

ЗИЛ-130/131:

$$n_k = \frac{28000 \cdot 4}{140000} = 0.8; \text{ примем } n_k = 0.$$

КАМАЗ:

$$n_k = \frac{20000 \cdot 2}{250000} = 0.16; \text{ примем } n_k = 0.$$

Количество текущих ремонтов не определяем, так как они не планируются.

Количество ТО-2 определяем по формуле (8).

«ГАЗЕЛЬ»:

$$n_{TO-2} = \frac{47000 \cdot 5}{3600} - 3 = 62.28; \text{ примем } n_{TO-2} = 62.$$

«Волга» ГАЗ-3110/31029:

$$n_{TO-2} = \frac{18000 \cdot 5}{7000} - 0 = 12,86; \text{ примем } n_{TO-2} = 13.$$

ГАЗ-53:

$$n_{TO-2} = \frac{32000 \cdot 1}{7000} - 0 = 4,57; \text{ примем } n_{TO-2} = 4.$$

ЗИЛ-130/131:

$$n_{TO-2} = \frac{28000 \cdot 4}{7000} - 0 = 16; \text{ примем } n_{TO-2} = 16.$$

КАМАЗ:

$$n_{TO-2} = \frac{20000 \cdot 2}{10000} - 0 = 4; \text{ примем } n_{TO-2} = 4.$$

Определяем количество ТО-1 по формуле (3).

«ГАЗЕЛЬ»:

$$n_{TO-1} = \frac{47000 \cdot 5}{1200} - 3 - 62 = 130,83; \text{ примем } n_{TO-1} = 130.$$

«Волга» ГАЗ-3110/31029:

$$n_{TO-1} = \frac{18000 \cdot 5}{4000} - 0 - 13 = 9,5; \text{ примем } n_{TO-1} = 9.$$

ГАЗ-53:

$$n_{TO-1} = \frac{32000 \cdot 1}{1700} - 0 - 4 = 14,82; \text{ примем } n_{TO-1} = 14.$$

ЗИЛ-130/131:

$$n_{TO-1} = \frac{28000 \cdot 4}{1700} - 0 - 16 = 49,88; \text{ примем } n_{TO-1} = 50.$$

КАМАЗ:

$$n_{TO-1} = \frac{20000 \cdot 2}{2500} - 0 - 4 = 12; \text{ примем } n_{TO-1} = 12.$$

Рассчитанное количество технических обслуживаний автобусов и автомобилей вносим в таблицу (приложение А).

Поскольку диагностическое оборудование рассредоточено по постам ТО, то выполняемое с помощью него диагностирование носит название совмещенного. В этом случае контрольно-

диагностические операции соответствующим образом распределяются по постам ТО.

Трудоемкость этих операций отдельно не определяется, так как они входят в объем работ данного вида ТО, выполняемого на постах.

2.2 Составление годового плана работ

Годовой план включает все виды технических обслуживаний, которые предполагается выполнять на пункте ТО. При проектировании графика загрузки мастерской необходимо равномерно распределить весь объем работ по месяцам.

График загрузки мастерской выполняем на основании годового плана работ.

При построении графика учитываем, что ежедневное ТО автомобилей и ежесменное ТО тракторов, а также ТО-1 тракторов и комбайнов выполняются силами водителей и механизаторов.

2.2.1 Определение годовой трудоемкости работ

Годовая трудоемкость работ по ТО определяется по выражению:

$$\sum T_{TO-i} = T_{TO-i} \cdot n_{TO-i} \quad (10)$$

где $\sum T_{TO-i}$ – годовая трудоемкость работ по i -тому ТО для автомобилей или тракторов одной марки, чел.-ч.

T_{TO-i} – трудоемкость одного i -того ТО.

Пример расчета трудоемкости для автомобиля ЗИЛ-130/131:

$$\sum T_{TO-2} = 19.5 \cdot 16 = 312 \text{ чел-ч}$$

$$\sum T_{TO-1} = 5.9 \cdot 50 = 295 \text{ чел-ч}$$

$$\sum T_{TP} = 0.01 \cdot B_n \cdot N \quad (11)$$

$$\sum T_{TP} = 0.01 \cdot 28000 \cdot 4 = 1120 \text{ чел-ч}$$

2.2.2 Трудоемкость дополнительных видов работ

В АТП, кроме работ по ремонту и ТО МТП планируется выполнять и другие виды работ, которые определяются в процентах к основной трудоемкости:

Ремонт технологического оборудования и инструмента-8%;

Восстановление и изготовление деталей-5%;

Прочие работы-12%;

2.3 Распределение работ по производственным зонам и участкам предприятия

Объем работ по ТО и ТР и самообслуживанию распределяется по месту его выполнения по техническим и организационным признакам.

Работы по ТО и ТР выполняются на постах и вспомогательных производственных участках (отделениях, цехах). К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, регулировочные, диагностические и др.).

К вспомогательным относятся работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняемых на вспомогательных участках (агрегатном, слесарно-механическом, электротехническом др.)

Работа по ЕО и ТО – 1 выполняется на постах, а 5-10% на соответствующих производственных участках (цехах). В соответствии с общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта примерное распределение объема работ ТР по видам работ в процентах, по результатам расчетов и с учетом изложенного приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение годового объема работ

Место выполнения		Трудоемкость по видам работ										Сумм.											
		ЕО _с		ЕО _м		ТО – 1		ТО – 2		ТР		Год.											
		%	Чел.ч	%	Чел.ч	%	Чел.ч	%	Чел.ч	%	Чел.ч	Объем											
		%	Чел.ч	%	Чел.ч	%	Чел.ч	%	Чел.ч	%	Чел.ч	ΣТ _г чел.ч.											
Зоны и участки	Зона – ЕО _с	100	11431,1	100	643,95	10	90	10	84	10	13976,1	11431,1											
	Зона – ЕО _м											643,95											
	ТО – 1											11224,17											
	ТО -2											13976,1											
	Д – 1											40	300,5	1547,63									
	Д – 2											1	300,6	1964,3									
	ТР(постов)											1	1202,3	12023									
	Агрегатно-механич.	100	11431,1	100	643,95	100	12471,3	100	16638,3	100	30057,6	9017,4											
	Электро-техн.											2	332,8	5	1502,9	1835,7							
	Аккумулят.											2	332,8	2	601,3	601,3							
	Ремонт приборов системы питания											2	332,8	4	1202,3	1535,1							
	Шиномонт.													2	601,3	934,1							
	Кузнечно-ресорный													3	901,7	901,7							
	Медницкий													2	601,3	601,3							
	Сварочный													1	300,5	300,5							
	Жестяницк													1	300,5	300,5							
	Арматурн.													1	300,5	300,5							
	Обойный													1	300,5	300,5							
														6	1803,4	1803,4							
	Итого											100	11431,1	100	643,95	100	12471,3	100	16638,3	100	30057,6	71242,25	

2.4 Расчет численности производственного персонала

К производственным рабочим относятся рабочие различных зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. При таком расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) P_T число рабочих определяется по формуле:

$$P_T = T_i^{\Gamma} / \Phi_T; \text{ чел.} \quad (12)$$

где T_i^{Γ} – годовой объем работ по зонам ТО, ТР или участкам, чел.ч

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего места при 1 – сменной работе, ч.

Приведем пример расчета численности производственного персонала для зоны ТО – 1.

$$P_T = 11224 / 2070 = 5,4 \text{ примем } P_T = 5 \text{ чел.}$$

Штатное (списочное) $P_{\text{шт}}$ число рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{шт}} = T_i^{\Gamma} / \Phi_{\text{шт}}; \text{ чел.} \quad (13)$$

где $\Phi_{\text{шт}}$ – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, ч.

$$P_{\text{шт}} = 11224 / 1840 = 6,1 \text{ принимаем } P_{\text{шт}} = 6 \text{ чел.}$$

Аналогично производится расчет остальных зон и участников предприятия и результаты расчетов сводятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Численность производственных рабочих

Наименование зон и цехов	Годовой Фонд времени Т _г , чел.г	Годовой фонд времени, ч		Кол-во техн. Необходим. Рабочих, чел.		Кол-во штатных рабочих, чел.		К-т штат- ности η
		Φ_T	$\Phi_{ш}$	$P_M^{расч}$	$P_M^{пр.}$	$P_{расч. ш}$	$P_{прм ш}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЕО _с и ЕО _м	12075,05	2070	1860	5,8	6	6,4	6	0,89
ТО -1	11224,17	2070	1860	5,4	5	6,03	6	0,88
ТО – 2	13976,1	2070	1860	6,8	7	7,5	8	0,90
Д -1 и Д – 2	2104,73	2070	1860	1,02	1	1,13	1	0,87
ТР	12023	2070	1860	5,8	6	6,4	6	0,87
Агрегатно-механ	9017,4	2070	1860	4,3	4	4,8	5	0,87
Электро-технич	1835,7	2070	1860	0,8	1	0,98	1	0,88
Аккумуляторн.	601,3	2070	1860	0,29	1	0,3	1	0,87
Ремонт приб.пит	1535,1	2070	1860	0,7	1	0,8	1	0,75
Шиномонтажн.	934,1	2070	1860	0,45	1	0,5	1	0,89
Кузнечно-рессор	901,7	2070	1820	0,4	1	0,49	1	0,8
Медницкий	601,3	2070	1820	0,29	1	0,33	1	0,96
Сварочно-жест.	601	2070	1820	0,29	1	0,33	1	0,96
Обойно-арматур	601	2070	1840	0,29	1	0,32	1	0,96
Малярный	1803,4	1830	1610	0,98	1	1,12	1	0,9
Вспомогат. Р-ты	11526,13	2070	1840	5,56	6	6,26	6	0,89
итого	-	-	-	-	-	-	47	-

2.5 Расчет числа отдельных постов

Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства R_i – время, приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО.

$$R_i = T_{\text{СМ}} \cdot c \cdot 60 / N_i^c \cdot \varphi_i; \text{ мин.} \quad (14)$$

где $T_{\text{СМ}}$ – продолжительность смены, ч;

c – число смен;

N_i^c – суточная производственная программа одного вида ТО;

φ_i коэффициент неравномерности поступления автомобилей в данную зону ТО

$$\varphi_{\text{ЕО}} = 1,5 \text{ таблица 3.1 [5]}$$

$$\varphi_{\text{ТО}} = 1,25 \text{ таблица 3.1 [1]}$$

$$R_{\text{ЕО}} = 8,2 \cdot 1 \cdot 60 / 64 \cdot 1,5 = 5,125 \text{ мин.}$$

$$R_{\text{ТО-1}} = 8,2 \cdot 1 \cdot 60 / 3 \cdot 1,25 = 131,2 \text{ мин.}$$

$$R_{\text{ТО-2}} = 8,2 \cdot 1 \cdot 60 / 1 \cdot 1,25 = 393,6 \text{ мин.}$$

Такт поста представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанным с установкой автомобиля на пост.

$$T_i = t_i \cdot 60 / P_n + t_{\text{ни}} \text{ мин.} \quad (15)$$

где T_i – трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел. Ч

P_n – число рабочих одновременно, работающих на посту;

t_n – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин $t_n = 2 \text{ мин. [5]}$

$$\tau_{\text{ЕО}} = ((0,6 \cdot 60) / (6)) + 2 = 8 \text{ мин}$$

$$\tau_{\text{ТО-1}} = ((13,88 \cdot 60) / (6)) + 2 = 140 \text{ мин}$$

$$\tau_{\text{ТО-2}} = ((53,55 \cdot 60) / (8)) + 2 = 403 \text{ мин}$$

Расчет числа постов X_1 в зоне ТО-1, определяем по формуле:

$$X_1 = (\tau_{\text{ТО-1}}) / (R_{\text{ТО-1}}) \quad (16)$$

$$X_1 = (8) / (131,2) = 0,1;$$

принимаем $X_1=1$

Число постов X_2 в зоне ТО-2, определяем по формуле:

$$X_2 = (\tau_{\text{ТО-2}}) / (R_{\text{ТО-2}} \cdot \eta_2); \quad (17)$$

где η_2 – коэффициент использования рабочего времени поста $\eta_2=0,9[5]$

$$X_2 = (403) / (393,6 \cdot 0,9) = 1,13;$$

принимаем $X_2=1$

Число постов $X_{\text{ЕО}}$ в зоне ЕО определяется по формуле:

$$X_{\text{ЕО}} = (\tau_{\text{ЕО}}) / (R_{\text{ЕО}}); \quad (18)$$

$$X_{\text{ЕО}} = 8/5 = 1,2;$$

принимаем $X_{\text{ЕО}}=1$

Расчет числа постов зоны ТР осуществляется по суммарной трудоёмкости постовых работ ТР, фонда рабочего времени поста с учетом числа рабочих на посту, тогда число постов ТР определяется по формуле

$$X_{\text{ТР}} = (T_{\text{ТР}}^{\Gamma} \cdot \phi \cdot K_{\text{ТР}}) / (D_{\text{Р}}^{\Gamma} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot c \cdot P_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{п}}); \quad (19)$$

где $X_{\text{ТР}}$ – число постов ТР;

$T_{\text{ТР}}^{\Gamma}$ – годовой объём работ, выполняемых на постах ТР, чел.ч;

ϕ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты

$K_{\text{ТР}}$ – коэффициент, учитывающий долю объёма работ выполняемых на постах ТР в наиболее загруженную смену;

$P_{\text{н}}$ – число рабочих на посту;

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста.

$$\Phi = 1,5[5]$$

$$K_{\text{ТР}} = 0,6[5]$$

$$\eta_{\text{п}} = 0,8[5]$$

$$X_{\text{ТР}} = (12023 \cdot 1,5 \cdot 0,6) / (253 \cdot 8,2 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 0,8) = 1,69$$

принимаем $X_{\text{ТР}}=2$

2.6 Организация и содержание работ ТО и ТР

Посты ТО по своему технологическому назначению подразделяются на универсальные и специализированные. На данном предприятии целесообразно применение универсальных постов, так как суточная производственная программа не позволяет применять поточные линии. При $N_2^C=2$ и $X_2=1$ ТО-2 производится в дневное время.

В проектируемом предприятии все виды диагностирования проводят на отдельном участке, оснащёнными комбинированными диагностическими стендами.

Постовые работы ТР выполняются на двух универсальных постах, расположенных около агрегатно – механического цеха, что позволяет сократить время на транспортировку агрегатов и узлов.

Выполнение работ на постах осуществляется рабочими – универсалами.

2.7 Расчёт площадей зон ТО и ТР

Расчёт площадей зон ТО и ТР произведём по методу удельных площадей, тогда площадь зоны F_i (M^2) определяется по формуле

$$F_i = f_a \cdot X_i \cdot K_{\pi} \quad (20)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане, M^2

X_i – число постов данной зоны ТО или ТР

K_{π} – коэффициент плотности расстановки постов

$$f_a = 2,6 M^2$$

$$K_{\pi} = 4[5]$$

$$F_{EO} = 26 \cdot 1 \cdot 4 = 104 M^2$$

$$F_{TO-1} = 26 \cdot 1 \cdot 4 = 104 M^2$$

$$F_{TO-2} = 26 \cdot 1 \cdot 4 = 104 M^2$$

$$F_{TP} = 26 \cdot 2 \cdot 4 = 208 M^2$$

$$F_d = 26 \cdot 1 \cdot 4 = 104 \text{ М}^2$$

2.7.1 Расчет площадей производственных участков

Расчет производим по числу работающих в наиболее загруженную смену, тогда площадь участка $F_{yi} = (M^2)$ определяется по формуле

$$F_{yi} = f_1 + f_2 (P_T - 1) \text{ М}^2 \quad (21)$$

где f_1 – площадь на одного работающего, M^2

f_2 – площадь на каждого последующего работающего, M^2

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену

f_1 и f_2 определяется по таблице 3.6 [5] для каждого участника в отдельности.

$$F_{\text{аг-мех}} = 22 + 14(5-1) = 78 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{эл-тех}} = 15 + 9(1-1) = 15 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{пр.пиш}} = 14 + 8(1-1) = 14 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{акум}} = 20 + 15(1-1) = 20 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{шин}} = 18 + 15(1-1) = 18 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{куз.рез}} = 21 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{медн}} = 15 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{свар-жест}} = 33 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{моляр}} = 120 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{истин. ст}} = 30 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{компресс}} = 15 \text{ М}^2$$

$$F_{\text{сан. уз}} = 18 \text{ М}^2$$

2.7.2 Расчет складских помещений

Расчет производится по методу удельных площадей на 10 единиц подвижного состава, тогда площадь складского помещения определяется по формуле:

$$F_{\text{Ски}} = 0.1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot K^c_1 \cdot K^c_2 \cdot K^c_3 \cdot K^c_4 \cdot K^c_5 \quad (22)$$

где $F_{\text{Ски}}$ – площадь складского помещения, M^2 .

A_u – списочное число автомобилей;

f_y - удельная площадь данного вида склада.

K_1^c – коэффициент, зависящий от среднесуточного пробега;

K_2^c – коэффициент, зависящий от списочного числа технологически совместимого подвижного состава;

K_3^c – коэффициент, зависящий от типа подвижного состава;

K_4^c – коэффициент, зависящий от высоты складских

K_5^c – коэффициент, зависящий от категории условий эксплуатации.

F_y - определяется в зависимости от типа склада.

$$K_1^{cI} = K_1^{cII} = K_1^{cIII} = 0.9 \quad K_1^{cIV} = 0.8 \quad [5]$$

$$K_2^{cI} = K_2^{cII} = K_2^{cIII} = K_2^{cIV} = 1.4 \quad [5]$$

$$K_3^{cI} = K_3^{cII} = 0.8; \quad K_3^{cIII} = K_3^{cIV} = 1.0 \quad [5]$$

$$K_4^{cI} = K_4^{cII} = K_4^{cIII} = K_4^{cIV} = 1.0 \quad [5]$$

$$K_5^{cI} = K_5^{cII} = K_5^{cIII} = K_5^{cIV} = 1.05 \quad [5]$$

$$F_{CKI}^{ар и 34} = 0,1 \cdot 87 \cdot 2,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 23 \text{ м}^2$$

$$F_{CKII}^{ар и 34} = 0,1 \cdot 30 \cdot 2,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 8 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIII}^{ар и 34} = 0,1 \cdot 5 \cdot 2,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 1,3 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIV}^{ар и 34} = 0,1 \cdot 4 \cdot 2,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 1,05 \text{ м}^2$$

$$F_{CK}^{ар и 34} = 23 + 8 + 1,3 + 1,05 = 33,35 \text{ м}^2$$

$$F_{CKI}^{л.крас} = 0,1 \cdot 87 \cdot 0,4 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 3,68 \text{ м}^2$$

$$F_{CKII}^{л.крас} = 0,1 \cdot 30 \cdot 0,4 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 1,27 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIII}^{л.крас} = 0,1 \cdot 5 \cdot 0,4 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,2 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIV}^{л.крас} = 0,1 \cdot 4 \cdot 0,4 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,16 \text{ м}^2$$

$$F_{CK}^{л.крас} = 3,68 + 1,27 + 0,2 + 0,16 = 5,31 \text{ м}^2$$

$$F_{CKI}^{\Gamma CM} = 0,1 \cdot 87 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 13,8 \text{ м}^2$$

$$F_{CKII}^{\Gamma CM} = 0,1 \cdot 30 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 4,76 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIII}^{\Gamma CM} = 0,1 \cdot 5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,79 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIV}^{\Gamma CM} = 0,1 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,63 \text{ м}^2$$

$$F_{CK}^{\Gamma CM} = 13,8 + 4,76 + 0,79 + 0,63 = 19,98 \text{ м}^2$$

$$F_{CKI}^{инст} = 0,1 \cdot 87 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,9 \text{ м}^2$$

$$F_{CKII}^{инст} = 0,1 \cdot 30 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,3 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIII}^{инст} = 0,1 \cdot 5 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,05 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIV}^{инст} = 0,1 \cdot 4 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,04 \text{ м}^2$$

$$F_{CK}^{инст} = 0,9 + 0,3 + 0,05 + 0,04 = 1,29 \text{ м}^2$$

$$F_{CKI}^{шин} = 0,1 \cdot 87 \cdot 1,6 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 14,7 \text{ м}^2$$

$$F_{CKII}^{шин} = 0,1 \cdot 30 \cdot 1,6 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 5 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIII}^{шин} = 0,1 \cdot 5 \cdot 1,6 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,85 \text{ м}^2$$

$$F_{CKIV}^{шин} = 0,1 \cdot 4 \cdot 1,6 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,05 = 0,68 \text{ м}^2$$

$$F_{CK}^{шин} = 14,7 + 5 + 0,85 + 0,68 = 21,23 \text{ м}^2$$

2.8 Организация и содержание постовых работ ТР

Работы по ТР выполняются по потребности, которая выявляется в процессе работы на линии, при контроле автомобилей на КТП, в процессе диагностирования и ТО.

Наиболее распространенным методом ТР является агрегатно-узловой. В отдельных случаях при ремонте подвижного состава применяется индивидуальный метод ремонта.

Подвижной состав ремонтируется на универсальных или специализированных тупиковых или проездных постах.

На постах зоны ТР выполняются в основном контрольные, разборочно-сборочные, регулировочные, по заклепке узлов и агрегатов которые составляют для автомобилей и автобусов 44-50% общего объема работ по ТР, для прицепов и полуприцепов – 65%. Для повышения КТГ большая часть ТР производится на специализированном оборудовании и постах.

Оснащение постов соответствующим оборудованием позволяли максимально механизировать трудоемкие работы, позволить улучшить условия труда, повысить качество работ и производительность труда на 20-40%.

2.8.1 Определяем число рабочих мест в зоне ТР.

$$X_{pm} = \frac{T_r}{\Phi_{pm} \cdot m_M} \quad (23)$$

где T_r – годовой объем работ зоны ТР

Φ_{pm} – годовой фонд времени рабочего места

m_M – количество рабочих одновременно работающих на рабочем месте

$$X_{pm} = \frac{12023}{1760 \cdot 1} = 6 \text{ чел.}$$

Расчет площади участка

$$F_{\Pi} = \sum F_{аб} \cdot K_{аб} \quad (24)$$

где $\sum F_{аб}$ – суммарная площадь оборудования, m^2

$K_{аб}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_{аб} = 3,5$

$$F_{\Pi} = 113 \cdot 3,5 = 395 \text{ м}^2.$$

Принимаем исходную площадь зоны ТР = 384 m^2 .

2.8.2 Расчет потребности в энергоресурсах.

Годовой расход силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$W_{ir} = \sum_i^n W_i \cdot \Phi_o \cdot \eta_3 \cdot K_{сп} \quad (25)$$

где $\sum W_i$ – установленная мощность токоприемников одной группы, кВт;

Φ_o – действительный годовой фонд времени, работы оборудования при заданной сменности, ч.

η_3 – коэффициент загрузки оборудования $\eta_3 = 0,6 \dots 0,75$.

$K_{сп}$ – коэффициент спроса $K_{сп} = (0,14 \dots 0,8)$

n – количество групп потребителей

$$W_i = 18 \cdot 1 \cdot 1760 \cdot 0,95 \cdot 0,2 = 6052,6 \text{ кВт.}$$

2.8.3 Расход электроэнергии на освещение

$$W_{ос} = F_{\Pi} \cdot T_{го} \cdot R \quad (26)$$

где F_{Π} – площадь пола, освещаемого помещения, m^2

$T_{го}$ – годовой фонд работы электрического освещения,

$$T_{го} = 2100 \text{ ч}$$

$$W_{oc} = 384 \cdot 2100 \cdot 20;$$

$$W_{oc} = 16128 \text{ кВт.}$$

2.8.4 Расчет сжатого воздуха

$$Q = (1,3 \dots 1,4) \cdot \Phi_o \cdot \Sigma g \cdot n \cdot K_{cn} \quad (27)$$

где g – удельный часовой расход сжатого воздуха

K_{cn} – коэффициент спроса, $K_{cn} = 0,15$

$$Q = 1,3 \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 0,15 = 0,2 \text{ кг/ч.}$$

Таблица 2.10 – Перечень оборудования и оснастки зоны ТР

№	Наименование оборудования	Модель	Кол-во	Габариты, м		Занимаемая площадь, м ²		Установл. Мощность, кВт		Примечание
				L	B	Fi	Efi	Wi	Ewi	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Подъемник	П238	1	11	2,5	27,5	27,5	12	12	
2	Гайковёрт для гаек колес	Н330	2	1,25	0,65	0,81	1,62	0,55	1,1	
3	Тележка установки рессор	П216	1	1,45	0,85	1,23	1,23	-	-	
4	Тележка для снятия колес	П254	1	1,16	0,87	1,0	1,0	-	-	
5	Домкрат гаражный	П308	2	2,01	0,31	0,62	1,2	-	-	
6	Шкаф инструментальный		2	0,7	0,5	0,35	0,7	-	-	

7	Верстак слесарный		2	1,54	0,6	0,92	1,84	-	-	
8	Тележка для аккумулятор ов	4171	1	1,03	0,49	0,5	0,5	-	-	
9	Тележка для агрегатов	B1606	1	1,5	0,8	1,2	1,2	-	-	
10	Установка для сбора отработ. Масла	C 508	1	0,72	0,54	0,38	0,38	-	-	

Продолжение табл 2.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Бак маслораз- даточный	133м	1	0,41	0,36	0,15	0,15	-	-	
12	Кран подвисяной	ГОСТ 7890- 73	1					5	5	
15	Гайковерт пневматичес кий	P230	2	0,8	0,4	0,32	0,64	-	-	
16	Ящик для мусора	Собст венно го изгото влени я	1	0,5	0,6	0,3	0,3	-	-	
17	Поддон для утильных деталей	Собст венно го изгото влени я	1	0,5	0,6	0,3	0,3	-	-	
18	Урна для ветошей	Собст венно го изгото влени я	1	0,5	0,5	0,25	0,25	-	-	
21	Приспособл ение для монтажа демонтажа ГМП	Разраб атыва емое	1	2,69 0	1,03	2,8	2,8	-	-	3,5кН
Всего							41,61			

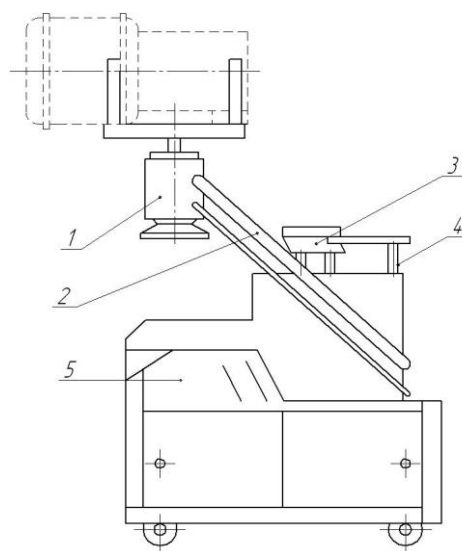
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ РАЗРАБОТКИ

3.1 Анализ существующих конструкций

В результате патентно-литературного исследования и на основании технического задания на разрабатываемое приспособление был проведен анализ существующих конструкций, в результате которого удалось выяснить, что существующие приспособления для монтажа-демонтажа ГМП на канавных постах стационарны, то есть основание приспособления перемещается по полу осмотровой канавы, соответственно не имеется возможности мобильно перемещать ГМП в сборочно-разборочный цех, вследствие этого увеличивается трудоемкость монтажа-демонтажа.

Приведем технические характеристики исследованных приспособлений и их достоинства и недостатки.

3.1.1 Приспособление для монтажа-демонтажа ГМП, АС № 1055673



1 – гидроцилиндр; 2 – шланги; 3 – пульт управления; 4 – стойка; 5 – корпус

Рисунок 3.1 - Приспособление для монтажа-демонтажа ГМП, АС № 1055673

Характеристика приспособления:

Тип	передвижное электромеханическое
Грузоподъемность, кг	500
Мощность электродвигателя, кВт	3.0
Габаритные размеры, мм	1700·800·1530
Масса, кг	300
Трудоемкость работ, чел·ч	0,93
Стоимость, тыс. руб.	15,3

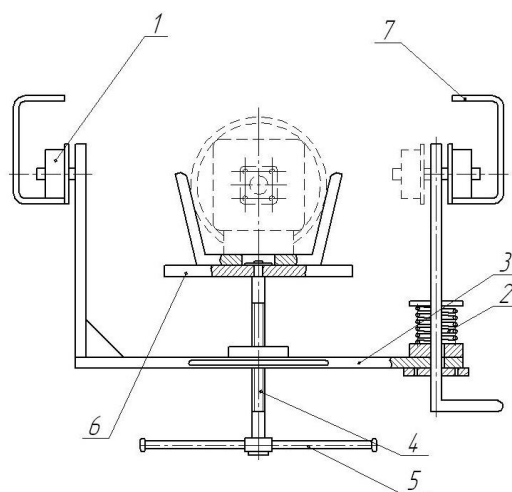
Достоинства приспособления:

- низкая трудоемкость
- большая грузоподъемность

Недостатки приспособления:

- большие габаритные размеры
- высокая стоимость

3.1.2 Передвижная тележка для снятия и установки ГМП, АС №3185339



1 – колесо; 2 – пружина; 3 – плита; 4 – привод; 5 – рычаг; 6 – основание; 7 – лонжерон автомобиля.

Рисунок 3.2 - Передвижная тележка для снятия и установки ГМП, АС №3185339

Характеристика приспособления:

Тип	передвижная механическая
Грузоподъемность, кг	130
Подъемный механизм	ручной, передача винт-гайка
Габаритные размеры, мм	500·390·330
Масса, кг	23
Трудоемкость работ, чел·ч	2.83
Стоимость, тыс. руб.	1,3

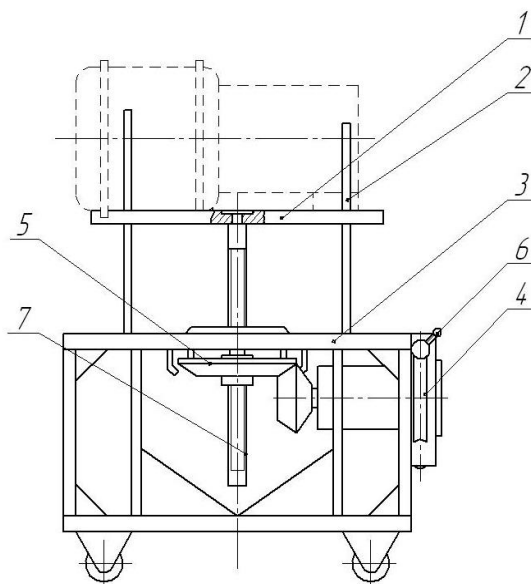
Достоинства приспособления:

- малые габаритные размеры и масса

Недостатки приспособления:

- высокая трудоемкость
- малая грузоподъемность

3.1.3 Приспособление для снятия и установки ГМП, АС№1239353



1 – основание; 2 – направляющая; 3 – корпус; 4 – червячная передача; 5 – коническая передача; 6 – рычаг; 7 - вал

Рисунок 3.3 - Приспособление для снятия и установки ГМП, АС№1239353

Характеристика приспособления:

Тип	передвижное механическое
Грузоподъемность, кг	350
Подъемный механизм	ручной, двухступенчатый, червячно-конический
Габаритные размеры, мм	1600·750·1200
Масса, кг	230
Трудоемкость работ, чел·ч	2.09
Стоимость, тыс. руб.	6,9

Достоинства приспособления:

- большая грузоподъемность

Недостатки приспособления:

- высокая трудоемкость

Достоинства разрабатываемого в дипломном проекте приспособления:

- простота технического обслуживания и ремонта приспособления.
- конструкция приспособления позволяет изготовление на автопредприятии.
- низкая трудоемкость работ.

3.2 Техническое задание

3.2.1 Назначение и область применения

Разрабатываемое приспособление предназначено для монтажа – демонтажа ГМП автобусов ЛиАЗ-5256 и при необходимости транспортировки ГМП. Приспособление может использоваться в условиях АТП применительно к автобусу, стоящему на осмотровой канаве.

3.2.2 Цель и назначение разработки

Цель разработки является создание мобильного приспособления для монтажа-демонтажа ГМП автобусов ЛиАЗ-5256 на осмотровой канаве.

3.2.3 Источники разработки

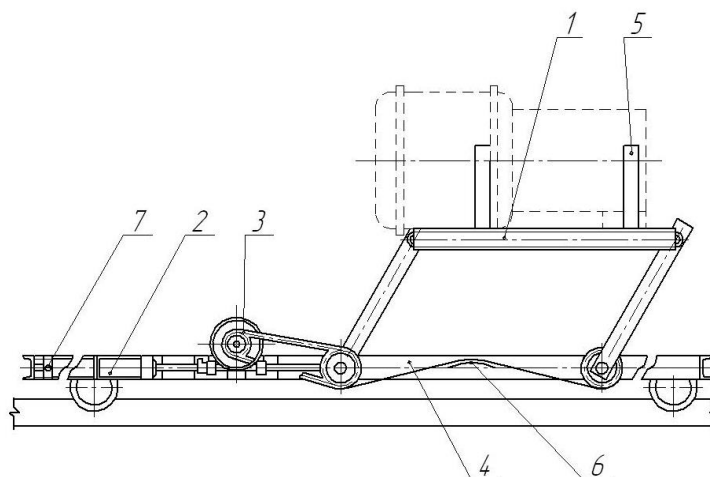
Приспособление разрабатывается без аналога по причине использования другого принципа действия.

3.2.4 Технические требования

Габариты приспособления ограничены дорожным просветом автобуса и шириной осмотровой канавы. Приспособление должно выдерживать вес ГМП. Условия работы с приспособлением должны соответствовать требованию охраны труда. Техническое обслуживание и ремонт приспособления должны быть максимально просты. Конструкция приспособления должна позволять изготавливать на автопредприятии.

3.3 Принятое конструктивное исполнение и его преимущества

Приспособление представляет собой подъемник параллелограммного типа. Амплитуда движения грузовой площадки позволяет выкатывать приспособление с ГМП из-под автомобиля. Привод - гидравлический ручной. Выбор ручного привода обусловлен следующими причинами: при изготовлении приспособления в условиях предприятий можно установить любой из имеющихся гидравлических насосов удовлетворяющий требованиям производительности, давления и габаритных размеров; в случае, если нет возможности установить насос с электроприводом или ручной привод применяется из соображения мобильности, потребуется расчет конструирование ручного гидропривода. Для изготовления элементов конструкции применяется общедоступный сортамент прокатной стали.



1 – параллелограммный подъем; 2 – гидроцилиндр; 3 – цепная передача; 4 – основание; 5 – направляющая; 6 – натяжитель; 7 – ручной привод.

Рисунок 3.4 – Принятое конструктивное исполнение приспособления

3.4 Определение основных параметров конструкций и расчетов деталей на прочность

3.4.1 Определение реакций

Определение реакций в подшипниках грузовой площадки (реакции определяются сразу для симметричных относительно продольной оси) (см. рисунок 3.5)

$$L=0,9\text{м}; P=4800\text{ Н}$$

$$\Sigma F_{YI} = R_{1Y} + R_{2Y} - P = 0$$

$$\Sigma m_i = P \cdot L/2 - R_{2Y} \cdot L$$

$$R_{1Y} = R_{2Y} - P;$$

$$R_{2Y} = P/2 = 2400\text{ Н}$$

$$R_{1Y} = R_{2Y} = P/2 = 2400\text{ Н}$$

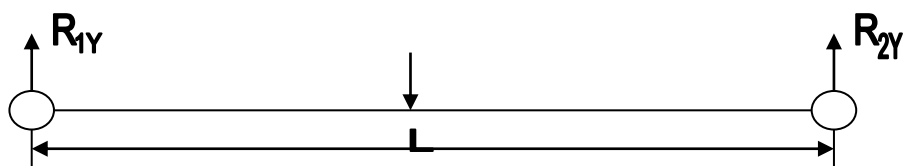


Рисунок 3.5 – Схема сил нагружения и сил реакции

В каждом подшипнике грузовой площадки возникает реакция

$$R=2400/2 =1200 \text{ Н}$$

Определяется силы, действующие на кулисы, и реакции в подшипниках (см. рисунок 3.6).

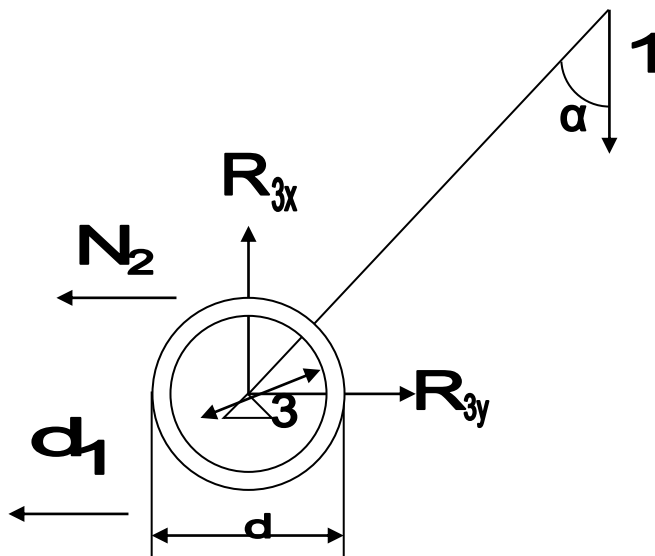


Рисунок 3.6 - Схема нагружения кулис

$$L_{1,3} = 0,485 \text{ м};$$

$$d = 0,117 \text{ м};$$

$$d_1 = 0.116 \text{ м};$$

$$R_{1y} = 1200 \text{ Н};$$

$$\Sigma F_{xi} = N + R_{3x} - N_2 = 0; \quad R_{3x} = N_2 - N$$

$$\Sigma F_{yi} = R_{3y} - R_{1y} = 0; \quad R_{3y} = R_{1y} = 1200 \text{ Н};$$

$$\Sigma M_3 = N_2 \cdot d_1/2 - R_{1y} \cdot L_{1,3} \cdot \sin \lambda - Nd/2 = 0$$

$$N_2 = 2PL_{1,3}/d_1 = 4800 \cdot 2 \cdot 0.485/0,116 = 40138 \text{ Н};$$

$$N = (N_2 d_1/2 - R_{1y} L_{1,3}) \cdot 2/d \text{ при } \sin \lambda = 1;$$

$$N = (40138 \cdot 0.116/2 - 2400 \cdot 0.485) \cdot 2/0,117 = 19898 \text{ Н};$$

$$R_{3x} = 40138 - 19898 = 20240 \text{ Н}$$

Натяжение одной цепи, соединяющий между собой кулисы – $19898/2 = 9949 \text{ Н}$;

Натяжение одной цепи привода – $40138/2 = 20069 \text{ Н}$

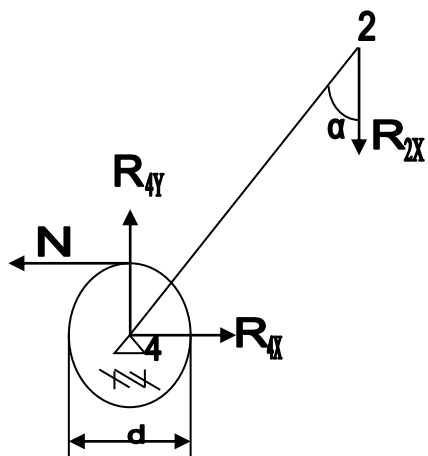


Рисунок 3.7 – Схема нагружения кулис

$$R_{2Y}=2400 \text{ Н}$$

$$N= 9949 \text{ Н}$$

$$D= 0,177 \text{ м}$$

$$\sum F_{XI}= R_{4X}- N =0; R_{4X}=N;$$

$$A_{4X}=19898 \text{ Н}$$

$$\sum F_{YI}=R_{4Y}- R_{2Y}=0; R_{4X}=R_{2Y};$$

$$R_{4Y}=2400 \text{ Н}$$

Реакции, возникающие в подшипниках поддерживающих осей:

В вертикальной плоскости – 1200 Н

В горизонтальной плоскости – 9949 Н

Расчет сил, действующих на приводной вал и реакции в его подшипниках.(см. рисунок 3.8)

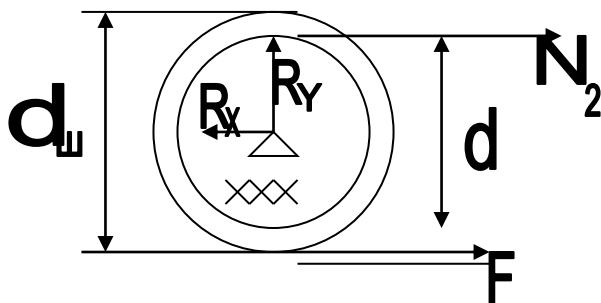


Рисунок 3.8 - Схема нагружения приводного вала

$$N_2= 20069 \text{ Н};$$

$$d = 0,0864 \text{ М};$$

$$d_{\text{ш}} = 0,170 \text{ М};$$

$$EM = N_2 \cdot d/d_{\text{ш}} = 20069 \cdot 0,0864/0,170 = 10199 \text{ Н}$$

$$F = N_2 \cdot d/d_{\text{ш}} = 20069 \cdot 0,0864/0,170 = 10199 \text{ Н}$$

$$EF_X = N_2 + F - R_X = 0; \quad R_X = N_2 + F$$

$$R_X = 20069 + 10199 = 30268 \text{ Н}$$

Реакция, возникающая в подшипниках приводного вала – 30268 Н;

Усилением на одном гидроцилиндре – 10199 Н

3.4.2 Расчет элементов приспособления на прочность

Расчет грузовой площадки (см. рисунок 3.9)

$$P = 2400 \text{ Н};$$

$$L = 0,9 \text{ М};$$

$$R_{1Y} = 1200 \text{ Н};$$

$$R_{2Y} = 1200 \text{ Н};$$

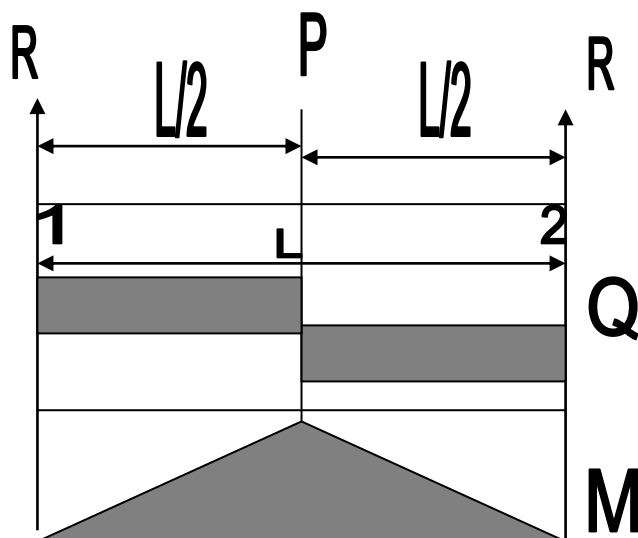


Рисунок 3.9- Схема нагружения грузовой площадки

$$Q_L = R_{2Y} = 1200 \text{ Н}; \quad Q_{L/2} = R_{1Y} - P = 1200 - 2400 = -1200 \text{ Н};$$

$$M_L = 0; \quad M_{L/2} = R_{1Y} \cdot L/2 = 1200 \cdot 0,45 = 540 \text{ Н} \cdot \text{М};$$

$$W \geq M_{\text{MAX}}/[Q]; \quad \text{см}^3$$

Где $[Q] = 40 \text{ МПа}$

$$W = 540/40 = 13,5 \text{ см}^3$$

Выбираем швеллер № 6,5

3.4.3 Расчет основания приспособления

$$R_{3Y}=R_{4Y}=1200 \text{ Н}$$

$$\sum M_5 = 2 \cdot R_{6Y} - 1,425 \cdot R_{4Y} - 0,525 \cdot R_{3Y} = 0$$

$$R_{6Y} = (1,425 \cdot 1200 + 0,525 \cdot 1200) / 2 = 1170 \text{ Н}$$

$$R_{5Y} = R_{4Y} + R_{3Y} - R_{6Y} = 1200 + 1200 - 1170 = 1230 \text{ Н}$$

$$Q_6 = -R_{6Y} = -1170 \text{ Н}$$

$$Q_4 = -R_{6Y} + R_{4Y} = -1170 + 1200 = 30 \text{ Н}$$

$$Q_3 = -R_{6Y} + R_{4Y} + R_{3Y} = -1170 + 1200 + 1200 = 1230 \text{ Н}$$

$$M_4 = 0,575 \cdot R_{6Y} = 0,575 \cdot 1170 = 672,75 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_3 = 1,475 \cdot R_{6Y} - 0,90 \cdot R_{4Y} = 1,475 \cdot 1170 - 0,9 \cdot 1200 = 645,75 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{MAX}} = M_4 \cdot K = 456 \cdot 1,5 = 672,75 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

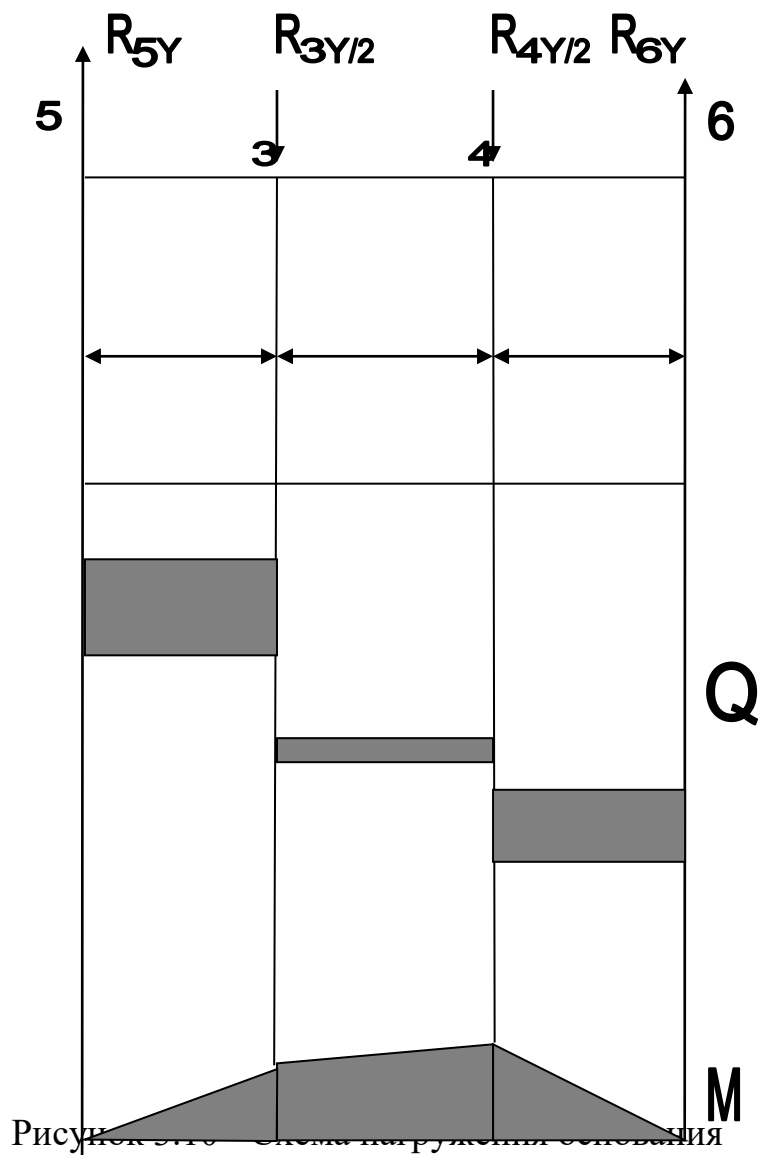


Рисунок 3.11 - Схема нагружения основания

$$W \geq 672,75/40 = 16,8 \text{ см}^3$$

Выбираем швеллер № 8

3.4.4 Расчет кулис подъемного механизма

$$F = 1200 \text{ Н}$$

$$L = 0,485 \text{ М}$$

$$Q = 1200 \text{ Н}$$

$$M = F \cdot L; \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M = 1200 \cdot 0,485 = 582 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$W = M/Q = 582/40 = 14,55 \text{ см}^3$$

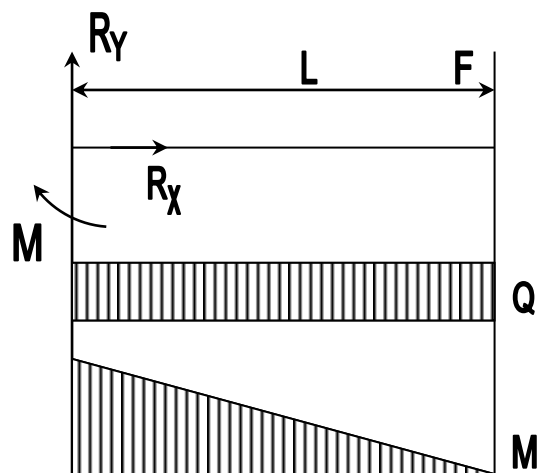


Рисунок 3.11 – Схема нагружения кулис

По условию жидкости:

$$f = F \cdot L^3 / 3 \cdot E \cdot I;$$

$$l = F \cdot L^3 / 3 \cdot E \cdot f;$$

$$l = 1200 \cdot 0,485^3 / 3 \cdot 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,001 = 20,7$$

Выбираем швеллер № 6,5

3.4.5 Расчет волов и осей

Расчет вола кулис (см. рисунок 3.12)

$$F = 1200 \text{ Н};$$

$$M = 9949 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_n = 9949 \cdot 0,117/2 = 582 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$M_F = 582 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$M_{n2} = 40138 \cdot 0,116/4 = 1164 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$R_Z = 20240/2 = 10120 \text{ H};$$

$$R_y = 1200 \text{ H};$$

$$M_{k0,023} = 582 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$M_{k0,03} = 1164 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$Q_y = 1200 \text{ H};$$

$$Q_z = 10120 \text{ H};$$

$$Q_{z0,023} = 10120 + 9949 = 20069 \text{ H};$$

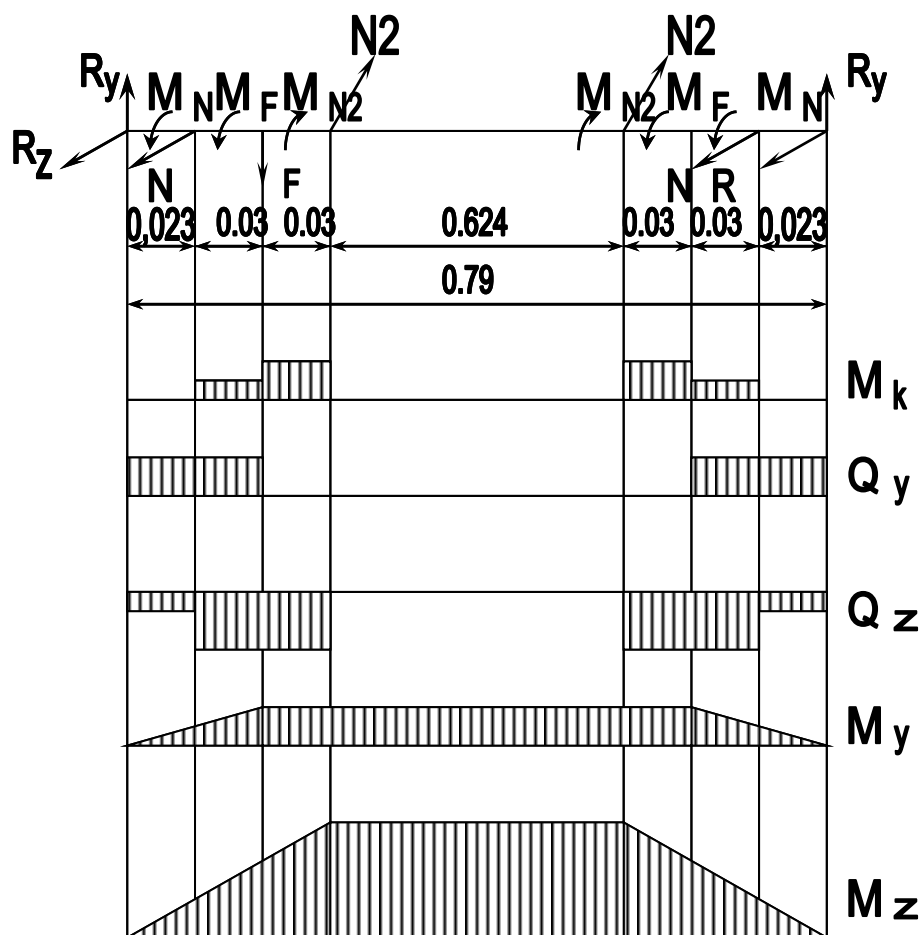


Рисунок 3.12 – Схема нагружения вала кулис

$$M_y = 1200 \cdot 0,053 = 63,6 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$M_{Z0,023} = 10120 \cdot 0,023 = 232,76 \text{ H} \cdot \text{m};$$

$$M_{z0,083} = 10120 \cdot 0,083 + 9949 \cdot 0,03 = 1138,43 \text{ H} \cdot \text{m}$$

Опасное сечение $x = 0.083$ м

$$M_{\Sigma} = \sqrt{(M_y^2 + M_z^2 + 0,75 \cdot M_k^2)} = \sqrt{(63,6^2 + 1138,43^2 + 0,75 \cdot 1164^2)} = 1522$$

Н·м;

$$W \geq M/G = 1522/340 = 4,47 \text{ см}^3 \quad D = 38 \text{ мм}$$

Расчет поддерживающих осей (см. рисунок 3.13)

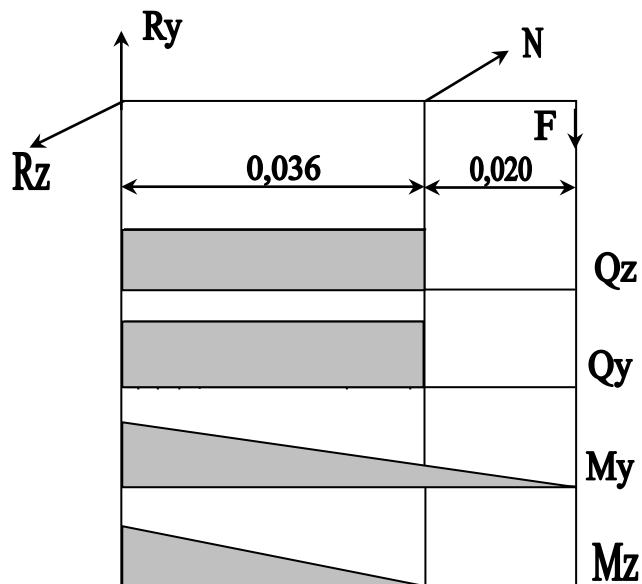


Рисунок 3.13 – Схема нагружения оси кулис

$$F=1200 \text{ Н};$$

$$N=9949 \text{ Н};$$

$$Q_z=9949 \text{ Н};$$

$$Q_y=1200 \text{ Н};$$

$$M_y=1200 \cdot 0,056=67,2 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_z=9949 \cdot 0,036=358 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_{\Sigma}=364,25 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$W \geq M/\sigma = 360/340 = 1,07 \text{ см}^3$$

$$D=24 \text{ мм}$$

Расчет приводного вала (см. рисунок 3.14)

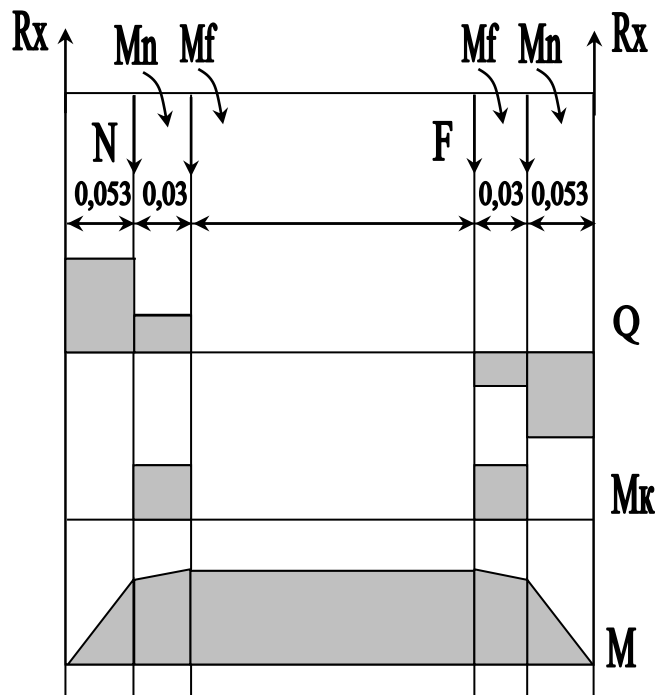


Рисунок 3.14 – Схема нагружения приводного вала

$$N = 40138 / 2 = 20069 \text{ Н};$$

$$F = 1164 / 0,125 = 10199 \text{ Н};$$

$$R_x = 30268 \text{ Н};$$

$$M_n = M_F = 10199 \cdot 0,170 / 2 = 866 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$Q = 30268 \text{ Н};$$

$$Q_{0,053} = 30268 - 20069 = 10120 \text{ Н};$$

$$M_{0,053} = 30268 \cdot 0,053 = 1604,2 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_{0,083} = 30268 \cdot 0,083 - 20069 \cdot 0,030 = 1910,5 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$M_K = 866 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\text{Опасное сечение } x = 0,083 \text{ м};$$

$$M_o = 2051 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$W \geq M / \sigma = 2051 / 340 = 6,03 \text{ см}^3$$

$$D = 42 \text{ мм}$$

Расчет осей колес:

$$L = 0,027;$$

$$F = 1230 / 2 = 615 \text{ Н};$$

$$M = 615 \cdot 0,015 = 9,225 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$W \geq M/Q = 9.225/340 = 0.027 \text{ cm}^3;$$

$$W = 0.10^3, \text{cm}$$

$$D = 6,4 \text{ мм}$$

3.4.6. Выбор подшипников качения

Выбор по статистической грузоподъемности

$$C_o > 3 \cdot H$$

Выбор подшипников для грузовой площадки $P = 1200 \text{ Н}$

Выбираем подшипники №200 (по конструктивным сообщениям)

$$d = 10 \text{ мм}, D = 30 \text{ мм}, B = 9 \text{ мм}$$

Выбор подшипников для кулис:

$$P = 10190 \text{ Н} - \text{вал кулис}$$

$$P = 10021 \text{ Н} - \text{поддерживающая ось}$$

Выбираем подшипник №206: $d = 30 \text{ мм}; D = 62 \text{ мм}; B = 16 \text{ мм}$

Выбор подшипников для приводного вала:

$$P = 29381 \text{ Н};$$

Выбираем подшипник скольжения: металлическая втулка с буртиком

ГОСТ 19782-73, материал Бр. АЖС -7-1, 5-1,5

Выбор подшипников для колес

$$P = 1230 \text{ Н}$$

Выбираем подшипник №27:

$$d = 25 \text{ мм}, D = 52 \text{ мм}, B = 14 \text{ мм}.$$

Конструктивно принимаем №20.

3.4.7 Расчет шпонок

В конструкции применяем призматические шпонки ГОСТ 8788-68

Расчет производим на смятие наименее прочной детали.

Наибольший крутящий момент, передаваемый шпонкой:

$$M_k = 0,25 d \cdot h \cdot l \cdot [q]$$

$$\text{Вал кулис: } [q] = 340 \cdot 0.5 = 170 \text{ МПа};$$

$$\text{Шпонка } 10 \times 8 \times 25, b \times h = 10 \times 8 \text{ мм, длина шпонки } l = 25 \text{ мм}$$

$$M_k = 0,25 \cdot 38 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 170 = 323 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Ставим две шпонки

Шпонки кулис: $M_k=582 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Аналогично, как для звездочек цепи, соединяющей кулисы, шпонки звездочек приводной цепи:

$M_k=20069\cdot 0,116/2=1164 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Шпонка $10\times 8\times 45$, $b\times h=10\times 8$ мм, длина шпонки $l=45$ мм

$M_k=0,25\cdot 38\cdot 8\cdot 45\cdot 170=581 \text{ Н}\cdot\text{м};$

Ставим две шпонки

Вал привода: $M_k=866 \text{ Н}\cdot\text{м};$

Шпонки звездочек:

Шпонки $12\times 8\times 45$, $b\times h=12\times 8$ мм, длина шпонки $l=45$ мм

$M_k=0,25\cdot 42\cdot 8\cdot 45\cdot 170=643 \text{ Н}\cdot\text{м};$

Ставим две шпонки.

Шпонки зубчатых колес: $M_k=866$

Шпонки $12\times 8\times 55$; $b\times h=12\times 8$ мм, длина шпонки $l=55$ мм.

Аналогично ставим две шпонки.

3.4.8 Выбор цепей и расчет звездочек

Выбор цепей производим по разрушающей нагрузке. Выбираем роликовые однорядочные цепи по ГОСТ 13568-75:

цепь, соединяющая кулисы – ПР – 12,7 – 1820 – 1;

приводная цепь – ПР – 15,875 – 2270 – 1.

Расчет звездочек:

Диаметр делительной окружности

$d_d \geq (t) / (\sin(180^\circ / (Z))); \text{ мм}$

Диаметр окружности выступов

$D_e = t(0.5 + \text{ctg}(180/z)); \text{ мм}$

Диаметр окружности впадин

$D_i = d_d - 2r; \text{ мм}$

Радиус впадины

$r = 0,5025 D + 0.05; \text{ мм}$

Радиус закругления зуба

$$r_1 = 1.7 D; \text{ мм}$$

Радиус закругления

$$r_2 = 1.6 D; \text{ мм}$$

Расстояние от вершины зуба до линии центров дуг закруглений

$$h = 0.8 D; \text{ мм}$$

Диаметр обода наибольший

$$D_c = t \operatorname{ctg} (180/z) - 1.3b, \text{ мм}$$

Ширина зуба

$$B_1 = 0.93 B_{BH} - 0.15, \text{ мм}$$

Наибольшая хорда (для звездочек с нечетным z)

$$L_x = d_d \cdot \cos (95/z) - 2r; \text{ мм}$$

Таблица 3.1 - Геометрические параметры звездочек цепных передач

Наименование параметров	Обозначение	Звездочка цепи:		
		Соединительной	Приводной большой	Приводной малой
Шаг цепи.	T	12,7	15,875	15,875
Число зубьев.	z	29	23	17
Диаметр делительной окружности.	d _д	117,46	116,58	86,39
Диаметр окружности выступов.	d _е	123,12	123,48	92,86
Диаметр окружности впадин.	d _ж	108,8	106,26	76,07
Радиус впадины.	r	4,33	5,16	5,16
Радиус закругления зуба.	r ₁	14,46	17,27	17,27
Радиус закругления.	r ₂	1,6	1,6	1,6
Расстояние от вершины зуба до линии центров дуг закруглений.	h	6,8	8,13	8,13
Диаметр обода наибольший.	d _с	92	89,49	58,9
Ширина зуба.	b ₁	4,87	5,87	5,87
Наибольшая хорда (для звездочек с нечетным z).	l _x	108,6	105,95	75,65

3.4.9 Расчёт болтов крепления стаканов подшипников и поддерживающих осей

Расчёт производим на срез болтов максимальная поперечная сила:

$$Q^2 = 1200^2 + 10120^2 = 103854400 \text{ Н};$$

$$Q = 10190 \text{ Н}$$

$$Q \leq (\pi \cdot d_c^2) / (4) \cdot i \cdot [\tau]_{\text{ср}}, \text{ Н}$$

где d_с – диаметр стержня винта;

i – число поверхностей среза

Материалы болтов – сталь 40Х (нормализация)

$[\tau]_{\text{ср}}=210$ МПа

$d_2^c=4Q/\pi i[\tau]_{\text{ср}}$, мм

$d_2^c=4 \cdot 10190/(3,14 \cdot 4 \cdot 210)=15,45$ мм

$d_2^c=3,93$ мм

С учётом коэффициента неравномерности нагрузки и запаса прочности принимаем диаметр резьбы болтов 8 мм

3.4.10 Расчёт кулачкового зацепления

Так как кулачковое зацепление постоянное и возможность разъёма используется только в технологических целях, расчёт ведём по контактным напряжениям

$P=(2 \cdot 10^3 \cdot T)/(D \cdot Z \cdot b \cdot h)$, МПа

где P – условное контактное напряжение, МПа;

T – момент, передаваемый муфтой, Н·м;

D – средний диаметр окружности расположения кулочков, мм

Z – число кулочков

b – ширина кулачка, измеряемая по радиусу, мм;

h – высота кулачка, измеряемая по оси муфты, мм.

Допустимое напряжение для закалённых зубьев $[p]=80 \dots 120$ МПа

$P=(2 \cdot 10^3 \cdot 582)/(52 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 6)=93$ МПа

3.4.11 Расчёт зубчатой передачи

Расчёт напряжения изгиба:

$G_F=(F_t \cdot K_F \cdot Y_{FS})/(b_w \cdot m)$, МПа

где F_t – окружная сила, $F_t=10199$ Н;

K_F – коэффициент неравномерности нагрузки,

$K_F=1,3$; [4 п.10.11]

Y_{FS} – коэффициент формы зуба $Y_{FS}=3,75$ [4, табл 1.0.3]

b_w – ширина зуба, $b_w=24$ мм;

m – модуль, $m=5$

$$G_F=(101 \cdot 1,3 \cdot 3,75)/(24 \cdot 5)=414 \text{ МПа}$$

Допускаемые напряжения при изгибе

$$G_{FO}=(G_{FLm} \cdot Y_R \cdot Y_X \cdot Y_G)/(S_F), \text{ МПа}$$

где G_{FLm} – предел выносливости, определяемых на зубьях при отнулевом цикле, $G_{FLm}=700$ МПа для стали 40Х, закалка ТВЧ по контуру до 48-...52 HRC, сердцевина 24-...40 HRC;

Y_R – коэффициент, учитывающий шероховатость переходной поверхности $Y_R=1,2$;

Y_X - коэффициент, учитывающий градиент напряжений, определяемый в зависимости от модуля

$$Y_G=1,082-0,172 \cdot \lg m=0,79;$$

S_F – коэффициент запаса прочности, $S_F=1,4$

$$G_{FO}=(700 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,79)/(1,4)=474 \text{ МПа};$$

$$414 \text{ МПа} < 474 \text{ МПа}$$

Расчёт на контактные напряжения

$$G_h=Z_E Z_E Z_H \cdot \sqrt{(K_H \cdot F_t)/(d \cdot b_w)}; \text{ МПа}$$

Где G_h – контактные напряжения, МПа;

Z_E – коэффициент, учитывающий механические свойства материалов шестерни и рейки

$$Z_E=\sqrt{(1)/(\pi((1-V_1^2)/(E_1))+((1-V_2^2)/(E_2)))};$$

где E – модули упругости шестерни и рейки;

$V=0,3$ – коэффициент, поперечного сжатия для стали;

$$Z_E=\sqrt{(1)/(3,14((1-0,32)/(2,2 \cdot 106)+(1-0,32)/(2,2 \cdot 106)))}=620$$

Z_E – коэффициент, учитывающий суммарную длину контактных линий,
 $Z_E=0,9$

Z_H - коэффициент, учитывающий форму сопряженных поверхностей,
 $Z_H=2,5$

d – делительный диаметр, мм;

b_w – ширина зуба, мм

$$G_h=650 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \sqrt{(1,3 \cdot 10199)/(17 \cdot 24)}=782 \text{ МПа}$$

Допускаемые контактные напряжения

$$[G]_{HO} = (G_{FLIm} Z_R Z_V) / (S_H), \text{ МПа}$$

где G_{FLIm} – длительный предел контактный выносливости, $G_{FLIm} = 1050$ МПа;

Z_R – коэффициент, учитывающий шероховатость поверхностей. При $Ra = 1,25 \dots 0,63$ мкм $Z_R = 1$

Z_V – коэффициент, учитывающий влияние скорости $Z_V = 1$

S_H – коэффициент запаса прочности. При поверхностном упрочнении $S_H = 1,3$

$$[G]_{HO} = (1050 \cdot 1 \cdot 1) / (1,3) = 807 \text{ МПа}$$

Геометрические параметры Зубчатой передачи:

Модуль $m = 5$

Число зубьев $z = 34$

Делительный диаметр

$$d = d_w = 170 \text{ мм};$$

Ширина зуба

$$b = 24 \text{ мм};$$

Высота зуба

$$h = 2,25 m, \text{ мм}$$

$$h = 2,25 \cdot 5 = 11,25 \text{ мм}$$

Радиальный зазор

$$c = 0,25 m, \text{ мм}$$

$$c = 0,25 \cdot 5 = 1,25 \text{ мм}$$

Диаметр вершин зубьев

$$d_a = d + 2 m, \text{ мм}$$

$$d_a = 170 + 2 \cdot 5 = 180 \text{ мм}$$

Диаметр впадин

$$d_f = d - 2,25 m, \text{ мм}$$

$$d_f = 170 - 2,5 \cdot 5 = 157, \text{ мм}$$

Угол зацепления

$$\alpha_w = \alpha = 20^\circ$$

3.4.12 Выбор гидроцилиндра

Усилие на штоке гидроцилиндра

$$F = 1020 \text{ кгс} = 10199 \text{ Н};$$

$$\text{Ход штока } L = 291 \text{ мм} = 0,291 \text{ м};$$

В качестве элемента создающего давление в магистрали выбираем насос с ручным приводом плунжерного типа (аналогичный конструкциям, применяемым в ручных гидравлических прессах и гидравлических домкратах). Привод насоса рычажного типа с соотношением плечей 1/10. Усилие, развиваемое человеком на рычаге, примем 100 Н, следовательно, сила на плунжере насоса будет 1000 Н. Давление в магистрали примем $15 \cdot 10^5$ Па.

Определим площадь поршня гидроцилиндра

$$S = F/P$$

Выбираем гидроцилиндр 11- 40×320 $P = 8.1 \text{ МПа}$

Определим диаметр плунжера:

Усилие на плунжере с учётом передаточного отношения рычага 1000 Н

$$S = 1000 / (8.1 \cdot 10^6) = 0.000123 \text{ м}^2;$$

$$d = \sqrt{(4s/p)}, \text{ м}$$

$$d = \sqrt{(4 \cdot 0.000123 / 3.14)} = 0.125 \text{ м};$$

Параметры гидроцилиндра;

Внутренний диаметр – 40 мм

Ход штока – 320 мм

Параметры плунжера:

Диаметр – 12,5 мм

3.5 Техническое описание и инструкция по эксплуатации

3.5.1 Назначение

Приспособление предназначено для монтажа – демонтажа ГМП на осмотровой канаве и транспортировки её в пределах цеха (зоны)

3.5.2 Основные технические данные

Тип	передвижная механическая
Грузоподъёмность, кг	350
Подъёмный механизм	параллелограммный подъёмник с ручным гидравлическим приводом
максимальное усилие на рукоятке привода, Н	100
габаритные размеры	2690×1030×635
масса, кг	120

3.5.3 Устройство и принцип работы

Приспособление состоит из основания, подъёмного механизма и привода. Основание сварное из швеллера №8. Подъёмный механизм включает в себя грузовую площадку, кулисы, валы, оси и цепные передачи. Приспособление может перемещаться под автобусом, используя в качестве направляющих колёсоотбойный брус смотровой канавы.

Исполнительный механизм приспособления представляет собой параллелограмм, верхняя сторона которого является собственно грузовой площадкой, нижняя сторона приспособления – основанием приспособления, а боковые стороны образуются кулисами, по средствам поворота которых осуществляется подъём и опускание грузовой площадки. Для вывоза ГМП из-под автобуса необходимо опустить её ниже уровня пола на высоту, позволяющую пройти верхней точке ГМП под картером главной передачи. Чтобы обеспечить это условие, исполнительный механизм совершает движение в обе стороны от метровой точки, в которой параллелограмм вырождается в линию. При прохождении мёртвой точки возникает угроза «складывания» параллелограмма, т.е. кулисы, к которым не приложен момент, противодействующий нагрузке, могут под действием веса груза повернуться на угол больший, чем кулиса, соединённые с приводом, вследствие чего грузовая площадка займёт положение отличное от горизонтального и создаст угрозу падения груза. Для предотвращения этого введена избыточная связь в виде цепной передачи, соединяющей между

собой кулисы. С кулисами, установленными на валу звёздочки передачи связаны жестко посредством шпонок. С кулисами, установленными на поддерживающих осях звёздочки, связанных кулачковыми муфтами в процессе эксплуатации нагруженная ветвь цепи может вытягиваться и вследствие не кратности угла между кулачками полумуфт углу между зубьями звездочки можно, повернув звёздочку относительно кулисы на некоторый угол, восстановить геометрию механизма. Привод приспособлений гидравлический. Два гидроцилиндра, установленных вдоль длинных сторон рамы приспособления, приводят в движение зубчатые рейки. Давление в гидроцилиндрах создаётся ручным плунжерным насосом, аналогичным применяемым в гидравлических домкратах. Опускание грузовой площадки осуществляется путём слива жидкости из рабочих полостей гидроцилиндров в резервуар через дросселирующие отверстия, что обеспечивает плавность опускания.

3.5.4 Подготовка к работе

Для подготовки приспособления к работе необходимо;

- Проверить наличие масла в резервуаре;
- Проверить состояние и натяжение цепей механизма поднятия;
- Проверить горизонтальность грузовой площадки при натянутой

соединительной цепи

3.5.5 Техническое обслуживание приспособление

В процессе эксплуатации приспособления должны проводиться следующие мероприятия:

- Ежедневно перед началом работы проводить визуальный осмотр на предмет возможных неисправностей;
 - Каждые полгода выполнять смазку шарниров и цепной передачи
- ЛИТОЛ – 24;
- Через каждые два года работы заменять масло в гидросистеме.

3.5.6 Возможные неисправности приспособления.

Таблица 3.2 Возможные неисправности

Неисправность	Метод устранения
1.Течь жидкости в соединениях трубопровода 2.Трещина в сварных швах 3.Изгиб элементов конструкции 4.Большой люфт в приводе 5.Износ кулачков муфты	Затянуть соединения или заменить трубопровод Заварить Править или заменить Натянуть цепи, отрегулировать зазор в зубчатом зацеплении Наварить и обработать до номинального размера

3.5.7 Техника безопасности при использовании приспособления

Запрещается:

- находиться под грузовой площадкой;
- работать с приспособлением при выявлении признаков неисправности его;
- использовать приспособление для поднятия и перемещения грузов более, чем указано в технической характеристике.

Таблица 3.3 – Технологическая карта снятия ГМП автобуса ЛиАЗ – 5256

Содержание работ	Оборудование	Время	Примечание
1.Вывесить ведущие задние колёса и установить подставки под опорные площадки основания кузова	Подъёмник канавный передвижной или домкрат	15	После установки автобуса на подставки подъёмник убрать
2.Отсоединить карданный вал от привода ГМП и подвесить отсоединённый конец к основанию кузова	Ключи гаечные открытые 19×22 мм	15	Для выполнения работы отвернуть гайки болтов крепления вала
3.Слить масло из ГМП	Ключи гаечные	15	Вывернуть

	19×22 мм воронка для слива заводная рукоятка		магнитную пробку из масляного поддона и пробку из насосного колеса
4.Открыть люк над ГМП, отсоединить электропроводку от ГМП	Отвертка 10×200 мм	10	Для отсоединения электропроводки снять крышку
5.Отсоединить от ГМП трубку манометра давления масла в главной магистрали ГМП и заглушить отверстие в ГМП и трубке	Два ключа гаечн- ых открытых 17 мм, две резиновые пробки, Ключ гаечные 22×24	25	Пробки должны быть поставлены плотно
6.Установить приспособление под ГМП и подвести грузовую площадку под ГМП	Приспособление для монтажа демонтажа ГМП	10	—
7.Отсоединить от ГМП трубки отвода и подвода масла и заглушить отверстия трубок и угольников ГМП.	Ключ гаечный 22×24мм четыре резиновые трубки.	15	Пробки должны быть плотно поставлены.

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4
8.Отвернуть гайки болтов крепления балки передней подвески ГМП к кронштейну левого лонжерона автобуса и отвернуть гайки болтов крепления передней подвески ГМП к кронштейну правого лонжерона автобуса. Вынуть болты крепления балки передней подвески ГМП к кронштейну лонжеронов автобуса.	Пассатижи, молоток слесарный, ключ гаечный 17×19мм ключ кольцевой 17×19мм.	40	—
9.Отвернуть гайки болтов крепления кронштейна задней опоры ГМП к кронштейну задней опоры ГМП, вынуть болты.	Пассатижи, молоток слесарный ключ 17×19 ключ 19×22	15	—
10.Снять гидромеханическую коробку.	Приспособление для ГМП.	25	—

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

4.1 Исходные данные для расчета

- Цена автомобиля балансовая на конец 2018 года, количество водителей, часовая тарифная ставка водителя 3 класса, часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, количество водителей человек, норма затрат на запасные части и материалы, по данным ГПТАТП КО г. Юрги
- Цена комплекта шин на ноябрь 2018 года по данным сервисного центра «Сибирь Колесо» г. Кемерово
- Цена топлива, моторного масла, а также трансмиссионного масла=оптово розничная цена для предприятий и организаций на ноябрь 2018 года организация «Кузбасснефтепродукт» г. Кемерово
- Ставка транспортного налога и земельный налог, Межрайонная инспекция Федеральной Налоговой Службы России №7 по Кемеровской области г. Юрга на ноябрь месяц 2018 года

Таблица 4.1 – Исходные данные

Показатель	Обозн.	Значение	
		I гр.	II гр.
Списочное количество автомобилей, ед	N _а	87	30
Годовой пробег, км	L _{общ}	3309132	1202760
Коэффициент выпуска автомобилей на линию	α_v	0,81	0,81
Время в наряде, ч	T _н	11	11
Цена автомобиля балансовая, руб	Ц _{ба}	850000	300000
Мощность двигателя, л.с	N _{л.с.}	210	110
Цена комплекта шин, руб	Ц _к	12700	12700
Нормативный пробег шин, тыс.км	L _{ш.н.}	80000	80000
Цена топлива, руб/л	Ц _т	42	42
Норма расхода топлива, л/100 км	P _л	46	17
Норма расхода моторного масла, л	H _{мм}	3,2	3,2
Цена моторного масла, руб/л	Ц _{мм}	350	350
Норма расхода трансмиссионного масла, л	H _{тм}	0,4	0,4
Цена трансмиссионного масла, руб/л	Ц _{тм}	450	450

Норма затрат на запасные части и материалы, руб/1000км			
Количество водителей, чел	$N_{зчм}$	620	450
Часовая тарифная ставка водителя 3 кл, руб	N_B	92	35
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб	$C_c^{3 \text{ кл}}$	100	100
Поясной коэффициент	$C_{\text{ч}}$	70	70
Фонд рабочего времени водителя, час	$K_{\text{п}}$	1,30	1,30
Количество водителей первого класса, чел	$\Phi P B$	1750	1750
Количество водителей второго класса, чел	N_B^1	15	5
Ставка транспортного налога, руб	N_B^2	23	8
Земельный налог, руб.	$C_{\text{т нт}}$	20	20
Общая трудоемкость ремонтных работ, чел/час		210000	210000
	$T_{\text{общ}}$	64972,8	6269,5

На примере автомобилей ЛиАЗ 5256, ПАЗ 3205, ЛАЗ 695, МАЗ 103,206,107, НефАЗ, МАН, SCANIA? Газель, Волга 3110, 31029, ГАЗ 53, Зил 130,131, КАМАЗ, п/прицеп были подобраны данные для каждого автомобиля отдельно, согласно их тарификации и далее данные используются для соответствующих расчетов для каждой марки автомобилей отдельно в ЮГПАТП КО

По данным предприятия за отчетный период величина дохода составила:

$$Д = 74256150 \text{ руб.}$$

4.2 Расчет затрат на перевозки

4.2.1 Фонд оплаты труда

$$\Phi O T = \Phi O T_{\text{вод}} + \Phi O T_{\text{рем.раб.}} \quad (4.2)$$

где $\Phi O T_{\text{вод}}$ - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\Phi OT_{\text{рем. Раб.}}$ - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\Phi OT_{\text{вод}} = 3П_{\text{тар}} + 3П_{\text{д-н}} + П, \quad (4.3)$$

где $3П_{\text{тар}}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$3П_{\text{д-н}}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П$ - премия, руб.

$$3П_{\text{тар}} = (АЧ_{\text{э}} + АЧ_{\text{п-з}}) \cdot C_{\text{ч}}^{\text{3кл}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (4.4)$$

где $АЧ_{\text{э}}$ - автомобиле-часы в эксплуатации;

$АЧ_{\text{п-з}}$ -автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени
 $(АЧ_{\text{п-з}} = 0,043 \cdot АЧ_{\text{э}});$

$C_{\text{ч}}^{\text{3кл}}$ - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб

$K_{\text{п}}$ - поясной коэффициент.

$$АЧ_{\text{э}} = АД_{\text{э}} \cdot T_{\text{н}}, \quad (4.5)$$

где $АД_{\text{э}}$ - автомобиле-дни в эксплуатации

$T_{\text{н}}$ – время в наряде

$$АД_{\text{э}} = A_{\text{сп}} \cdot D_{\text{х}} \cdot \alpha_{\text{в}}, \quad (4.6)$$

где $A_{\text{сп}}$ - списочное число автомобилей, ед

$D_{\text{х}}$ - дни в хозяйстве (365)

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию

$$1) АД_{\text{э}} = 87 \cdot 365 \cdot 0,81 = 25722;$$

$$2) АД_{\text{э}} = 30 \cdot 365 \cdot 0,81 = 8870;$$

$$1) АЧ_{\text{э}} = 25722 \cdot 11 = 282942;$$

$$2) АЧ_{\text{э}} = 8870 \cdot 11 = 97570;$$

$$1) АЧ_{\text{п-з}} = 0,043 \cdot 282942 = 12167;$$

$$2) АЧ_{\text{п-з}} = 0,043 \cdot 97570 = 4196;$$

$$1) 3П_{\text{ТАР}} = (282942 + 12167) \cdot 30 \cdot 1,30 = 10181261 \text{ руб.};$$

$$2) 3П_{\text{ТАР}} = (97570 + 4196) \cdot 30 \cdot 1,30 = 3510927 \text{ руб}$$

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{д-н} = \sum_{i=1}^3 ЗП_{д-н}^i \quad (4.7)$$

$$ЗП_{д-н}^{1кл} = 0,25 \cdot C_{ч}^{3кл} \cdot ФРВ \cdot N_{в}^1, \quad (4.8)$$

где $ЗП_{д-н}^{1кл}$ - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб.

$N_{в}^1$ – количество водителей первого класса, чел.

$$N_{в}^{1кл} = 0,15 \cdot N_{в}, \quad (4.9)$$

где $N_{в}$ - численность водителей, чел;

$$1) ЗП_{д-н}^{1кл} = 0,25 \cdot 100 \cdot 1750 \cdot 15 = 196875 \text{ руб.};$$

$$2) ЗП_{д-н}^{1кл} = 0,25 \cdot 100 \cdot 1750 \cdot 5 = 65625 \text{ руб.};$$

$$ЗП_{д-н}^{2кл} = 0,1 \cdot C_{ч}^3 \cdot ФРВ \cdot N_{в}^2, \quad (4.10)$$

где $ЗП_{д-н}^2$ - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

$N_{в}^2$ – количество водителей второго класса, чел.

ФРВ – фонд рабочего времени, ч (1750)

$$N_{в}^{2кл} = 0,25 \cdot N_{в} \quad (4.11)$$

$$1) ЗП_{д-н}^2 = 0,1 \cdot 100 \cdot 1750 \cdot 23 = 120750 \text{ руб.};$$

$$2) ЗП_{д-н}^2 = 0,1 \cdot 100 \cdot 1750 \cdot 8 = 42000 \text{ руб.};$$

$$1) ЗП_{д-н} = 196875 + 120750 = 317625 \text{ руб.}$$

$$2) ЗП_{д-н} = 65625 + 42000 = 107625 \text{ руб.}$$

$$П = 0,4 \cdot (ЗП_{тар} + ЗП_{д-н}) \quad (4.12)$$

$$1) П = 0,4 \cdot (10181261 + 317625) = 4199554 \text{ руб.};$$

$$2) П = 0,4 \cdot (3510927 + 107625) = 1447421 \text{ руб.};$$

$$1) ФОТ_{вод} = 10181261 + 317625 + 4199554 = 14698440 \text{ руб.};$$

$$2) ФОТ_{вод} = 3510927 + 107625 + 1447421 = 5065973 \text{ руб.};$$

$$\text{Итого: } ФОТ_{вод} = 14698440 + 5065973 = 19764413 \text{ руб.};$$

$$ЗП_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (4.13)$$

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

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

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_{ч} \cdot T_{общ} \cdot K_{п}, \quad (4.14)$$

$$1) ЗП_{тар}^{рем.раб} = 70 \cdot 64972,8 \cdot 1,30 = 1344937 \text{ руб};$$

$$2) ЗП_{тар}^{рем.раб} = 70 \cdot 6269,5 \cdot 1,30 = 129779 \text{ руб};$$

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

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

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (4.15)$$

где $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

$$1) ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 1344937 = 26899 \text{ руб};$$

$$2) ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 129779 = 2596 \text{ руб};$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб}) \quad (4.16)$$

$$1) П^{рем.раб} = 0,4(1344937 + 26899) = 548734 \text{ руб};$$

$$2) П^{рем.раб} = 0,4(129779 + 2596) = 52950 \text{ руб};$$

$$1) \Phi OT_{рем. Раб} = 1344937 + 26899 + 548734 = 1920570 \text{ руб};$$

$$2) \Phi OT_{рем. Раб} = 129779 + 2596 + 52950 = 185325 \text{ руб};$$

$$\text{Итого: } \Phi OT_{рем. Раб} = 1920570 + 185325 = 2105895 \text{ руб};$$

$$\Phi OT = 19764413 + 2105895 = 21870308 \text{ руб.}$$

4.3.2 Отчисления на социальные нужды

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

$$ОСН = \Phi OT \cdot 0,3 \quad (4.17)$$

$$ОСН = 21870308 \cdot 0,3 = 5686280 \text{ руб.}$$

4.3.3 Топливо

$$З_{т} = P_{топл}^{общ} \cdot Ц_{т}, \quad (4.18)$$

где $З_{т}$ - затраты на топливо, руб;

Π_t - цена одного литра топлива, руб/л.;

$P_{\text{топл}}^{\text{общ}}$ - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$P_{\text{топл}}^{\text{общ}} = P_{\text{п}} + P_{\text{доп}} + P_{\text{вгн}}, \quad (4.19)$$

где $P_{\text{п}}$ - расход топлива на перевозку, л;

$P_{\text{доп}}$ - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{\text{вгн}}$ - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$P_{\text{п}} = P_{\text{л}} + P_{\text{р}} \quad (4.20)$$

где $P_{\text{л}}$ - линейный расход топлива, л;

$P_{\text{р}}$ - дополнительный расход топлива на транспортную работу, л.

$$P_{\text{л}} = \frac{H_{100\text{км}} \cdot L_{\text{общ}}}{100} \quad (4.21)$$

где $H_{100\text{км}}$ - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$1) P_{\text{л}} = 46 \cdot 3309132 / 100 = 1522201 \text{ л};$$

$$2) P_{\text{л}} = 17 \cdot 1202760 / 100 = 204469 \text{ л};$$

$$P_{\text{р}} = \frac{H_{\text{доп.раб}} \cdot P_{\text{общ}}}{100} \quad (4.22)$$

где $H_{\text{доп.раб}}$ - норма расхода топлива на транспортную работу;

$P_{\text{общ}}$ - грузооборот автомобилей, т·км;

$$1) P_{\text{р}} = 43019 \text{ л};$$

$$2) P_{\text{р}} = 15636 \text{ л};$$

$$1) P_{\text{п}} = 1522201 + 43019 = 1565220 \text{ л};$$

$$2) P_{\text{п}} = 204469 + 15636 = 220105 \text{ л};$$

$$P_{\text{доп}} = \frac{0,12 \cdot P_{\text{п}} \cdot 5,5}{12} \quad (4.23)$$

$$1) P_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 1565220 \cdot 5,5/12 = 86087 \text{ л};$$

$$2) P_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 220105 \cdot 5,5/12 = 12106 \text{ л};$$

$$P_{\text{вгн}} = (P_{\text{п}} + P_{\text{доп}}) \cdot 0,005 \quad (4.24)$$

$$1) P_{\text{вгн}} = (1565220 + 86087) \cdot 0,005 = 8257 \text{ л};$$

$$2) P_{\text{вгн}} = (220105 + 12106) \cdot 0,005 = 1161 \text{ л};$$

$$1) P_{\text{топл}}^{\text{общ}} = 1565220 + 86087 + 8257 = 1659564 \text{ л};$$

$$2) P_{\text{топл}}^{\text{общ}} = 220105 + 12106 + 1161 = 233372 \text{ л};$$

$$\text{Итого: } P_{\text{топл}}^{\text{общ}} = 1659564 + 233372 = 1892936 \text{ л};$$

$$З_{\text{т}} = 1892936 \cdot 42 = 28394040 \text{ руб.}$$

4.3.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\sum Z = Z_{\text{мм}} + Z_{\text{тм}} + Z_{\text{эм}}, \quad (4.25)$$

где $\sum Z$ - 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;

$$Z_{\text{мм}} = P_{\text{мм}} \cdot Ц_{\text{мм}}, \quad (4.26)$$

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

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

$$P_{\text{мм}} = \frac{H_{\text{мм}} \cdot P_{\text{топл}}^{\text{общ}}}{100}, \quad (4.27)$$

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

$$P_{\text{мм}} = 3,2 \cdot 1892936 / 100 = 60574 \text{ л.}$$

$$Z_{\text{мм}} = 60574 \cdot 350 = 4240180 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{тм}} = P_{\text{тм}} \cdot Ц_{\text{тм}}, \quad (4.28)$$

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

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

$$P_{\text{тм}} = \frac{H_{\text{тм}} \cdot P_{\text{топл}}^{\text{общ}}}{100}, \quad (4.29)$$

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

$$P_{\text{тм}} = 0,4 \cdot 1892936/100 = 7572 \text{ л};$$

$$З_{\text{тм}} = 7572 \cdot 450 = 340740 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{эм}} = З_{\text{т}} \cdot H_{\text{эм}} \quad (4.30)$$

где $H_{\text{эм}}$ - норма расхода эксплуатационных материалов (автобусы – 7%, грузовые автомобили – 5%, легковые автомобили – 3%);

$$З_{\text{эм}} = 28394040 \cdot 0,07 = 1987583 \text{ руб.};$$

$$\sum З = 4240180 + 340740 + 1987583 = 6568503 \text{ руб.}$$

4.3.5 Запасные части, материалы и инструмент

$$З_{\text{рф}} = \frac{(H_{\text{зчм}} \cdot L_{\text{общ}})}{1000}, \quad (4.31)$$

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

$H_{\text{зчм}}$ - норма на запасные части, материалы и инструмент до мероприятия, руб/1000км, составляет 620 руб/1000км для I гр. и 450 руб/1000км для II гр.;

$$1) З_{\text{рф}} = 620 \cdot 3309132/1000 = 2051662 \text{ руб.};$$

$$2) З_{\text{рф}} = 450 \cdot 1202760/1000 = 541242 \text{ руб.};$$

$$\text{Итого: } З_{\text{рф}} = 2051662 + 541242 = 2592904 \text{ руб.};$$

4.3.6 Восстановление износа и ремонт шин

$$З_{\text{врш}} = \frac{Ц_{\text{к}} \cdot n_{\text{ш}} \cdot L_{\text{общ}}}{L_{\text{шн}}}, \quad (4.32)$$

где $З_{\text{врш}}$ - затраты на ремонт шин, руб;

$L_{\text{шн}}$ - нормативный пробег шин, км;

$Ц_{\text{к}}$ - цена шины, руб;

$n_{\text{ш}}$ - количество шин на автомобиле, ед.

$$1) З_{\text{врш}} = 12700 \cdot 6 \cdot 3309132/80000 = 848792 \text{ руб.};$$

$$2) \text{З}_{\text{врш}} = 12700 \cdot 6 \cdot 1202760/80000 = 308508 \text{ руб.};$$

$$\text{Итого: } \text{З}_{\text{врш}} = 848792 + 308508 = 1157300 \text{ руб.}$$

4.3.7 Амортизация подвижного состава

$$\text{АО}_a = \text{Ц}_{\text{ба}} \cdot 0,12 \cdot \text{На}, \quad (4.33)$$

где $\text{Ц}_{\text{ба}}$ – цена автомобиля балансовая, руб.;

На – количество автомобилей;

$$1) \text{АО}_a = 850000 \cdot 0,12 \cdot 87 = 8874000 \text{ руб.};$$

$$2) \text{АО}_a = 300000 \cdot 0,12 \cdot 30 = 1080000 \text{ руб.};$$

$$\text{Итого: } \text{АО}_a = 8874000 + 1080000 = 9954000 \text{ руб.}$$

5.3.8 Накладные расходы

$$\text{З}_{\text{НР}} = \sum \text{З} \cdot \text{К}_{\text{НР}}, \quad (4.34)$$

где $\text{К}_{\text{НР}} = 0,12 \dots 0,15$.

$$\text{З}_{\text{НР}} = 6568503 \cdot 0,15 = 985276 \text{ руб.}$$

Результаты расчета затрат предприятия приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Затраты на перевозку, руб

Статья затрат	Значение
1. ФОТ	21870308
2. Отчисления на социальные нужды	5686280
3. Топливо	28394040
4. Смазочные и эксплуатационные материалы	6568503
5. Запасные части, материалы и инструмент	2592904
6. Восстановление износа и ремонт шин	1157300
7. Амортизация подвижного состава	9954000
8. Накладные расходы	985276
Итого	77208611

4.4 Расчет налогов

$$H_o = H_{тр} + H_{им} + H_z, \quad (4.35)$$

где $H_{тр}$ - транспортный налог, руб;

$H_{им}$ - налог на имущество, руб.

H_z - налог на землю, руб (по данным предприятия)

$$H_{тр} = C_{T_{нт}} \cdot N_{л.с} \cdot N_a, \quad (4.36)$$

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

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

N_a - списочное количество автомобилей в парке, ед.

$$H_{тр} = 20 \cdot 210 \cdot 87 + 20 \cdot 110 \cdot 30 = 431400 \text{ руб.}$$

$$H_{им} = C_{T_{ним}} \cdot \sum C_a, \quad (4.37)$$

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

$\sum C_a$ - общая стоимость ОПФ, руб,

$$H_{им} = 65400000 \cdot 2,2 = 1438800 \text{ руб.}$$

$$H_o = 431400 + 1438800 + 210000 = 2080200 \text{ руб.}$$

4.5 Расчет прибыли

$$P_{чист} = P_n - H_{п} \quad (4.38)$$

где $P_{чист}$ - чистая прибыль предприятия, руб;

$H_{п}$ - налог на прибыль, руб.

P_n - налогооблагаемая прибыль, руб.

$$P_n = D - Z - H_o \quad (4.39)$$

где P_n - налогооблагаемая прибыль, руб;

H_o - налоги и отчисления, руб.

$$H_{п} = P_n \cdot C_{нп} \quad (4.40)$$

где $C_{\text{нп}}$ - ставка налога на прибыль, (принимается 20 %).

$$P_{\text{н}} = 94256150 - 77208611 - 2080200 = 14967339 \text{ руб.};$$

$$H_{\text{п}} = 14967339 \cdot 0,24 = 3592161 \text{ руб.};$$

$$P_{\text{чист}} = 14967339 - 3592161 = 11375178 \text{ руб.}$$

4.6 Расчет рентабельности

$$R = \frac{P_{\text{чист}}}{Z} \cdot 100\% \quad (4.41)$$

где R - рентабельность предприятия, %

$$R = (11375178 / 77208611) \cdot 100 = 14,7 \%$$

4.7 Оценка технико-экономических показателей по участку

4.7.1 Расчет капитальных вложений по участку

Определяется величина затрат необходимых для внедрения в производство предлагаемых мероприятий.

Затраты на изготовление приспособления включают в себя стоимость покупных изделий, стоимость металла, и др., а также затраты на заработную плату рабочих, занятых изготовлением деталей и сборкой прибора.

Затраты на изготовления изделия при сложившихся на рынке ценах составляют:

- покупные изделия (гидроцилиндр, цепная передача, шпоночные соединения) – 8500 руб.;
- металл для изготовления деталей приспособления – 1500 руб.

Заработная плата рабочих, занятых изготовлением приспособления:

Так как приспособление изготавливается в штучном варианте, то для его производства требуется один рабочий, для которого устанавливается оклад за сборку приспособления в размере 3000 руб. Данный оклад включает в себя прямую заработную плату $Z_{\text{п}}$ и дополнительную заработную плату $Z_{\text{д}}$.

Начисления на заработную плату составят:

$$З_н = \frac{З_п + З_д}{100} \cdot П_н = \frac{3000}{100} \cdot 26 = 780 \text{ руб.}, \quad (4.42)$$

где $П_н = 30 \%$ – процент начислений по социальному страхованию.

Итого заработная плата составит:

$$З = (1000 + 780) \cdot 1,3 \cdot 1,4 = 2865,8 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление оборудования:

$$C_{об2} = З_и + З_м + З + Н, \quad (4.43)$$

где $З_и$ – стоимость покупных изделий, руб. (по табл. 24);

$Н$ – накладные расходы, руб.

Накладные расходы определяют укрупнено в процентах от прямой зарплаты:

$$Н = \frac{З_п \cdot П_{н.р.}}{100}, \quad (4.44)$$

где $П_{н.р.} = 14 \%$ – процент накладных расходов.

$$Н = \frac{10000 \cdot 14}{100} = 1400 \text{ руб.}$$

Итого затраты на изготовление разработанного оборудования составят:

$$C_{об2} = 8500 + 1500 + 2865,8 + 1400 = 14265,8 \text{ руб.}$$

Затраты на демонтаж-монтаж и транспортировку оборудования:

$$C_{дм2} = 0,2 \cdot C_{об2} \quad (4.45)$$

$$C_{дм2} = 0,2 \cdot 14265,8 = 2853,16 \text{ руб.}$$

Результаты расчета капитальных вложений K_2 на изготовление прибора заносим в таблицу 5.3.

Таблица 4.3 – Калькуляция капитальных вложений на изготовление прибора

Статья затрат		Сумма, руб.
Изготовление	Покупные изделия	8500
	Материалы	1500
	Заработная плата	2865,8
	Накладные расходы	1400
Демонтаж-монтаж и транспортировка		2853,16
Итого:		17118,96

4.7.2 Расчет затрат по участку

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

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{\text{сз}} = P_{\text{сз}} \cdot \Pi_{\text{э}}, \quad (4.46)$$

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

$\Pi_{\text{э}}$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (5,78 руб)

$$C_{\text{сз}} = 4000 \cdot 6 \cdot 5,78 = 42720 \text{ руб.}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{\text{оз}} = \frac{H_{\text{оз}} \cdot Q \cdot S \cdot \Pi_{\text{э}}}{1000}, \quad (4.47)$$

где $H_{\text{оз}}$ - 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.

$$C_{\text{оз}} = (20 \cdot 2100 \cdot 384 \cdot 1,78) / 1000 = 28707,84 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для технических целей

$$C_{\text{тв}} = \frac{H_{\text{тв}} \cdot N_{\text{пр}} \cdot \Pi_{\text{тв}}}{1000}, \quad (4.48)$$

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

$N_{\text{пр}}$ - количество обслуживаний;

$\Pi_{\text{тв}}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³. (29,6 руб/м³);

$$C_{\text{тв}} = (15 \cdot 6000 \cdot 29,6) / 1000 = 126 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{\text{бв}} = \frac{H_{\text{бв}} \cdot N \cdot \Pi_{\text{бв}} \cdot D_{\text{р}}}{1000}, \quad (4.49)$$

где $H_{\text{бв}}$ - 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.;

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

$D_{\text{р}}$ - количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$C_{\text{бв}} = (40 \cdot 6 \cdot 29,6 \cdot 255) / 1000 = 85,68 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V \cdot \Pi_{\text{от}}, \quad (4.50)$$

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

V – объем отапливаемого помещения, м³

$\Pi_{\text{от}}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (1244 руб Гкал) 1 кал=4,187 Дж.

$$C_{\text{от}} = (220 \cdot 3456 \cdot 1244) / 4187 = 62467 \text{ руб.}$$

Итого: 42720 + 28707,84 + 126 + 85,68 + 62467 = 134106,5 руб.

5.7.2.2 Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\text{ФОТ}_{\text{рем.раб}} = 3\Pi_{\text{гар}}^{\text{рем.раб}} + 3\Pi_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} + \Pi^{\text{рем.раб}}, \quad (4.51)$$

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

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

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_{ч} \cdot T_{общ} \cdot K_{п} \quad (4.52)$$

где $C_{ч}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего; (70 руб)

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

до мероприятия

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 18 \cdot (27134,9 \cdot 0,32 \cdot 0,25) \cdot 1,30 = 44935,4 \text{ руб.}$$

после мероприятия

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 18 \cdot (27134,9 \cdot 0,32 \cdot 0,25 \cdot 0,7) \cdot 1,30 = 31454,8 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (4.53)$$

где $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

до мероприятия

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 44935,4 = 898,7 \text{ руб.}$$

после мероприятия

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 31454,8 = 629,1 \text{ руб.}$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб}) \quad (4.54)$$

до мероприятия

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (44935,4 + 898,7) = 18333,6 \text{ руб.}$$

после мероприятия

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (31454,8 + 629,1) = 12833,6 \text{ руб.}$$

До мероприятия

$$ФОТ_{рем.раб} = 44935,4 + 898,7 + 18333,6 = 64167,7 \text{ руб.}$$

После мероприятия

$$ФОТ_{рем.раб} = 31454,8 + 629,1 + 12833,6 = 44917,5 \text{ руб.}$$

4.7.2.3 Расчет отчислений

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 30% (Пенсионный фонд –22%, Фонд социального страхования 2,9%, Фонд обязательного медицинского страхования 5,1%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

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

$$ОСН = ФОТ \cdot 0,3 \quad (4.55)$$

$$\text{До: } ОСН = 64167,7 \cdot 0,3 = 16683,6 \text{ руб.}$$

$$\text{После: } ОСН = 44917,5 \cdot 0,3 = 11678,6 \text{ руб.}$$

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

$$C_{от} = \frac{ФОТ \cdot H_{от}}{100}, \quad (4.56)$$

где $H_{от}$ - норматив отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$\text{До: } C_{от} = 64167,7 \cdot 0,011 = 705,8 \text{ руб.}$$

$$\text{После: } C_{от} = 44917,5 \cdot 0,011 = 494,1 \text{ руб.}$$

Общая сумма отчислений на социальные нужды составляет:

$$ОСН = ЕСН + C_{от} \quad (4.57)$$

$$\text{До: } ОСН = 16683,6 + 705,8 = 17389,4 \text{ руб.}$$

$$\text{После: } ОСН = 11678,6 + 494,1 = 12172,7 \text{ руб.}$$

5.7.2.4 Амортизация оборудования

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (4.58)$$

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

$$A_{об} = 0,12 \cdot 17118,96 = 2054,3 \text{ руб.}$$

5.7.2.5 Расчет затрат на запасные части материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ Z_m целесообразно планировать в размере 0,7-2,0 % от размера годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту.

$$Z_m = 0,01 \cdot (64167,7 + 17389,4 + 2054,3) = 836,1 \text{ руб.}$$

4.7.2.6 Расчет накладных расходов

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

$$\text{До: НР} = 0,15 \cdot (64167,7 + 17389,4 + 2054,3 + 836,1) = 12667,1 \text{ руб.}$$

$$\text{После: НР} = 0,15 \cdot (44917,5 + 12172,7 + 2054,3 + 836,1) = 8997,1 \text{ руб.}$$

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг на участке до и после реконструкции.

Таблица 4.4 - Затраты на участке

Статья затрат	Сумма затрат		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	134106,5	134106,5	0
2. Фонд зарплаты с отчислениями	81557,1	57090,2	24466,9
3. Амортизация оборудования	2054,3	2054,3	0
4. Запасные части, материалы и инструмент	836,1	836,1	0
5. Накладные расходы	12667,1	8997,1	3670
Итого	231221,1	203084,2	28136,9

4.8 Оценка влияния проектных решений на затраты, доходы, прибыль и рентабельность предприятия

Для оценки влияния, разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты, полученные в пункте 5.7 по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 4.5 – Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
ФОТ	21870308	21845841,1	19250,2
Отчисления на социальные нужды	5686280	5681063,3	5216,7
Топливо	28394040	28394040	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	6568503	6568503	0
Запасные части, материалы и инструмент	2592904	2592904	0
Восстановление износа и ремонт шин	1157300	1157300	0
Амортизация ПС	9954000	9954000	0
Накладные расходы	985276	981606	3670
Итого	77208611	77180474,1	28136,9

Оценка уровня снижения затрат предприятия

$$\Delta Z = Z_{\text{до}} - Z_{\text{после мероп}} \quad (4.59)$$

Оценка влияния разработанных мероприятий на прибыль предприятия.

$$\Delta Z = 77208611 - 77180474,1 = 28136,9 \text{ руб.}$$

Оценка уровня увеличения прибыли предприятия

$$\Delta P_{\text{чист}} = P_{\text{чистпосле}} - P_{\text{чистдо}} \quad (4.60)$$

После:

$$P_{\text{н}} = 94256150 - 77180474,1 - 2080200 = 14995475,9 \text{ руб;}$$

$$H_{\text{н}} = 14995475,9 \cdot 0,24 = 3598914,2 \text{ руб;}$$

$$P_{\text{чист}} = 14995475,9 - 3598914,2 = 11396561,7 \text{ руб.}$$

$$\Delta P_{\text{чист}} = 11396561,7 - 11375178 = 21383,7 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{KB}{\Delta P} \quad (4.61)$$

$$T_{\text{ок}} = 17118,96 / 21383,7 = 0,8 \text{ год.}$$

Экономическая оценка проектных решений

Таблица 4.6 - Затраты на участке до и после разработанных мероприятий

Статья затрат	Сумма затрат		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
6. Электроэнергия, отопление, вода	134106,5	134106,5	0
7. Фонд зарплаты с отчислениями	81557,1	57090,2	24466,9
8. Амортизация оборудования	2054,3	2054,3	0
9. Запасные части, материалы и инструмент	836,1	836,1	0
10. Накладные расходы	12667,1	8997,1	3670
Итого	231221,1	203084,2	28136,9

Таблица 4.7 – Результаты влияния разработанных мероприятий на экономические показатели предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
ФОТ	21870308	21845841,1	19250,2
Отчисления на социальные нужды	5686280	5681063,3	5216,7
Топливо	28394040	28394040	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	6568503	6568503	0
Запасные части, материалы и инструмент	2592904	2592904	0
Восстановление износа и ремонт шин	1157300	1157300	0
Амортизация ПС	9954000	9954000	0
Накладные расходы	985276	981606	3670
Итого	77208611	77180474,1	28136,9

В данном разделе рассчитан срок окупаемости внедряемого приспособления, и определена технико-экономическая эффективность проведенных мероприятий.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при совершенствовании процесса обслуживания автобусов

Человеческая практика дает основания для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна. Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Любая опасность реализуется, принося ущерб, благодаря какой-то причине или нескольким причинам. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реальными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоторой причины, является следствием другой причины и т.д.

Дипломный проект посвящен совершенствованию процесса обслуживания автобусов ЛиАЗ в зоне ТР. От того, как осуществляется организация работ, в основном и зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

В зоне ТР могут возникать следующие потенциальные опасности:

- не соответствующей действительности расчет технико-экономических обоснований;
- отсутствие проекта работ;
- несоответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов, инструментов, состава и численности рабочих;
- отсутствие и недостаточность коммуникаций, необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда (водопровод, теплотрасса, канализация, электроснабжение, связь и др.);
- отсутствие или не качественное проведение инструктажа и обучения, руководства и надзора за работой;
- неудовлетворительный режим труда и отдыха;

- неправильная организация рабочего места;
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, индивидуальных средств защиты и др.;
- в рабочей зоне не обеспечены: микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещённость, повышенная вибрация, шум, загазованность), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды;

Потенциальные опасности и вредности могут возникнуть по конструкторским причинам:

- несоответствие требованиям безопасности конструкций технологического оборудования, транспортных и энергетических устройств;
- несовершенство конструкции технологической оснастки, ручного и переносного механизированного инструмента;
- неудобное проведение осмотра, технического ухода и ремонта.

По технологическим причинам могут возникнуть следующие опасности:

- неправильный выбор оборудования, оснастки транспортных средств;
- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;
- неправильный выбор режимов обработки;
- нарушение правил эксплуатации сосудов, работающих под давлением, подъемно-транспортных машин и др.

Психофизиологические причины:

- несоответствие анатомно-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;
- неудовлетворённость работой, неприменение ограждений опасных зон, индивидуальных средств защиты;
- алкогольное опьянение;
- неудовлетворительный «психологический климат» в коллективе;
- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

В АТП при проведении ТО и ТР существует потенциальная опасность возникновения очагов пожара, к ним относятся прежде всего малярный участок, зона ТО и ремонта топливной системы, электрооборудования, аккумуляторов проведения справочных работ.

Те помещения, в которых имеется оборудование, работающее под напряжением 380 В, относят к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током. Заточные сверлильные станки при работе на них являются повышенным источником пыли, потому они должны быть оснащены местной вытяжной вентиляцией.

При выполнении работ по ремонту агрегатов возможно возникновение опасных зон, при попадании, в которую человек может получить травму.

Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, станков при снятии и установки агрегатов, при работе с электрооборудованием.

В зоне текущего ремонта возникает от движущихся автомобилей, которые выезжают и заезжают на посты технического обслуживания и ремонта повышается загазованность помещения.

Экономическими причинами потенциальной опасности могут быть прежде всего:

- отсутствие расчета финансово-экономической потребности для осуществления нормальных и безопасных условий труда и количественного производства работ;
- задержка финансирования зарплаты.

5.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отображения БЖД в дипломном проекте

На данном АТП были учтены все возможные потенциальные опасности и вредности работ и времени отдыха.

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование необходимости модернизации зоны ТР за счет

механизации демонтажно-монтажных работ агрегатов трансмиссии автобусов.

Во втором разделе дипломного проекта произведен расчет производственной программы, объема работ и численности производственных рабочих АТП. Исходя из количества автобусного парка рассчитан объем работ по диагностики, ТО, ТР уборочно-моечных и трудоемкость. Рассчитаны: необходимое число производственных рабочих, постов, требуемые площади производственных помещений и технологического оборудования. При расчете использовались «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП – 01 – 91).

В третьем разделе выполнен проект разрабатываемого приспособления. В результате данной разработки обеспечивается соблюдение нормативной трудоемкости ТР ГМП автобуса ЛиАЗ – 5256.

На ЮГПАТП обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.4.548 – 96, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005 – 88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003 – 83 ССБТ. Вибрация не превышает ГОСТ 12.1.012 – 90 ССБТ. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23 – 05 – 95.

На данном АТП предусмотрены все организационные удобства: начиная с заезда на обслуживание, затем мойка, диагностика автобусов, проведение требуемого ремонта и других работ, и заканчивая пригодно к нормальной и безопасной эксплуатации технически исправного автобуса.

На АТП обеспечены технологические условия для проведения работ в зонах, цехах и на участках.

В конструкторско–технологической части проекта разработан проект приспособления для монтажа – демонтажа ГМП автобусов ЛиАЗ-5256. Применение такого стенда при выполнении работ по монтажу – демонтажу ГМП позволит улучшить условия безопасности труда и качества выполнения

работ.

Система вентиляции, стоки для горюче – смазочных материалов выполнены согласно ГОСТ 12.4.021 - 75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004 – 85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030 -80 ССБТ.

Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 2.04.05 – 91.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создание наиболее благоприятной обстановки, уменьшение заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объёма работ проведены следующие мероприятия:

- в помещениях АТП имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды, аппараты для сушки рук воздухом;
- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются противопожарные посты, оснащенные легкодоступными огнетушителями и другими и другим противопожарным инвентарём;
- запланированы расходы на специальную одежду, обувь и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельном изоляционном помещении;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного инструмента, электрооборудования, а также в системе местного освещения;
- заземление приборов;
- окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;
- свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колесного транспорта;

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;

- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

В помещениях АТП по категории пожарной опасности, относящиеся к категории «В» и «Д» должны находиться воздушно – пенные огнетушители, ящики с песком, пожарный щит, средство подключения гидрантов. Так же помещения АТП должны быть оборудованы автоматической сигнализацией с выводом сигнала на контрольно – пропускной пункт.

Оборудования и приспособления расставлены с учетом удобством прохода и выполнения работ. Все операции по ремонту агрегатов, их испытанию и обкатке выполняются в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначена правильность и безопасность соответствующих операций.

В дипломном проекте разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия, способствующие ограничению выброса вредных до предельно допустимых норм.

Отработавшие газы двигателей после ТО и ТР не превышают значений ГОСТа 17.2.2.03 – 87 Охраны природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности.

На малярном, аккумуляторном, шиноремонтном участке предусмотренная вытяжная вентиляция имеет трубопровод направленный наружу помещения, вверх на высоту согласно технологических норм, по ГОСТ 12.4.021 – 75.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые запасы для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха на АТП, исключая профессиональные заболевания и производственной травматизм и обеспечение нормального технологического климата в коллективе и взаимоотношениях с клиентами.

Таким образом дипломный проект полностью соответствует всем

требованиям БЖД и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха как для рабочего коллектива, так и клиентов АТП.

5.3 Разработка приоритетного вопроса. Очистные сооружения и система оборотного водоснабжения с безнапорным гидроциклоном

Для рационального использования и значительно меньшего загрязнения сточных вод на АТП должны применяться очистные сооружения, где после очистки вода повторно применяется для мойки автобусов.

Меры по экономному расходованию воды предусматривают, прежде всего сокращение расхода воды за счет повторного ее использования, на основе внедрения на предприятии бессточных систем водоснабжения. За последнее время широкое распространение получили системы оборотного водоснабжения в комплексе с очистными сооружениями, позволяющими очищать, т.е. «добавить» воду до требований стандартов, установленных для ее повторного использования. Рассматривая пути экономики воды при мойке автомобилей, необходимо учитывать снижение удельного расхода воды в расчете на мойку одного автомобиля в сутки.

В результате поиска рационального технического решения технологии сточных вод в комплексе с системой оборотного водоснабжения разработаны проекты очистных сооружений и системы оборотного водоснабжения АТП на основе применения безнапорного гидроциклона. Гидроциклон представляет собой цилиндрический резерв с конусным днищем, он обеспечивает отделение в загрязненной водной среде взвешенных частиц, отбрасываемых к стенкам центробежными силами, а затем подающих в конусную часть безнапорного гидроциклона.

Загрязнение сточных вод и требуемая степень очистки согласно СНиП П-93-74 для АТП характеризуются следующими данными: до отчистки сточных вод от мойки грузовых автомобилей содержание взвешенных

веществ составляет $3000\text{м}^2/\text{л}$, от мойки автобусов- $1600\text{м}^2/\text{л}$ и легковых автомобилей- $700\text{м}^2/\text{л}$ содержание нефтепродуктов соответственно 900;850;75 $\text{м}^2/\text{л}$.

Очистные сооружения обеспечивают требуемую степень очистки как по взвешенным веществам, так и по нефтепродуктам для повторного использования сточных вод в системе оборотного водоснабжения.

Состав очистных сооружений.

Очистные сооружения с безнапорным гидроциклонами рекомендуется использовать на АТП в следующем составе: песколовка с контейнерами для сбора осадка; приемный резервуар; насосная станция первого подъема; безнапорные гидроциклоны; резервуар очищенной воды; насосная станция обратного водоснабжения; бак для сбора нефтепродуктов; передвижной конвейер для осадка; насосная станция гидроуплотнения сальников; насосная станция для промывки фильтров.

Расчет очистных сооружений и системы оборотного водоснабжения с безнапорными гидроциклонами.

В основу расчета очистных сооружений и системы оборотного водоснабжения с безнапорными гидроциклонами прежде всего принимается расход воды на мойку автомобилей, исходя из норм расхода на мойку одного автомобиля и количества ежедневного выхода на линию автомобилей, подлежащих мойке в течение суток.

Часовой максимальный расход сточных вод от мойки автомобилей Q может быть определен по формуле

$$Q = q_{\text{уд}} \cdot N, \text{м}^3 \quad (5.1)$$

где $q_{\text{уд}}$ – средний расход воды по норме на мойку одного автомобиля, м^3 ; $q_{\text{уд}}$ примем $0,75 \text{ м}^3$;

N -максимально возможное число автомобилей, проходящих мойку в течение одного часа; $N=12$

$$Q = 0,75 \cdot 12 = 9 \text{ м}^3$$

Расчет песколовки с контейнерами для сбора осадка предусматривает

скорость (V_n) протекания сточных вод 0,15 м/с

Площадь живого сечения потока

$$F_{жс} = q_c / V_n ; \text{ м}^2 \quad (5.2)$$

где q_c – секундный расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{с}$; $q_c = 0,025 \text{ м}^3/\text{с}$;

V_n - скорость протекания воды, $\text{м}/\text{с}$; $V_n = 0,15 \text{ м}/\text{с}$;

$$F_{жс} = 0,025 / 0,15 = 0,2 \text{ м}^2$$

Ширина песколовки B обычно принимается равной 1.0 м, при этом длина её L составит

$$L = K((1000 \cdot H_p) / (C_o)) V_n , \text{ м} \quad (5.3)$$

где K – коэффициент, принимается равным 1,3;

H_p – расчётная глубина проточного слоя песколовки, м, находится по формуле:

$$H_p = F_{жс} / B, \quad (5.4)$$

где C_o - гидравлическая крупность взвешенных частиц, в основном песка, $\text{мм}/\text{с}$, принимаем

$$C_o = 18 \text{ мм}/\text{с}$$

$$L = 1,3 \cdot (1000 \cdot 0,2) / (18) = 0,15 = 2,2 \text{ м}$$

Принимаем $L = 2,5 \text{ м}$

Общая глубина песколовки определяется по формуле

$$H_{об} = H_{пер} + H_p + H_{ос} , \text{ м} \quad (5.5)$$

где $H_{пер}$ – глубина от пола до уровня воды в песколовке, переменная величина, зависящая от удаленности песколовки от моечной канавы и отметки лотка подводящего трубопровода, м;

H_p – расчетная глубина проточного слоя песколовки, м,;

$H_{ос}$ – глубина осадочной части песколовки, принимается равной 1.0 м;

$$H_{об} = 2 + 0,2 + 1,0 = 3,2$$

Принимаем $H_{об} = 4 \text{ м}$

Объём приёмного резервуара сточных вод рассчитывается исходя из 15 – минутного пребывания в нём сточных вод:

$$V_{пр} = Q_4 \cdot t , \text{ м}^3 \quad (5.6)$$

где Q_4 – часовой расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{ч}$;

t – время нахождения сточных вод в приёмном резервуаре, ч ;
 $t=0,25=2,25$

Гидравлическая нагрузка определяется по формуле:

$$M_{\text{гц}}=3,6 \cdot K \cdot \text{Ц}_0; \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч} \quad (5.7)$$

где 3,6 – переводной коэффициент согласно СНиПу

K – коэффициент для гидроциклона с диафрагмой и цилиндрической перегородкой, равный 1,98

Ц_0 – гидравлическая крупность взвешенных частиц, $\text{мм}/\text{с}$. По опытным данным принимаем $\text{Ц}_0 = 1 \text{ мм}/\text{с}$

$$M_{\text{гц}}=3,6 \cdot 1,98 \cdot 1 = \text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$$

При этом площадь водного зеркала безнапорного гидроциклона определяется по формуле:

$$F_{\text{вз}}=Q_{\text{чн}}/M_{\text{гц}}, \text{ м}^2 \quad (5.8)$$

где $Q_{\text{чн}}$ – часовой расход сточных вод, подаваемых насосами на безнапорный гидроциклон, $\text{м}^3/\text{ч}$

Если принять диаметр безнапорного гидроциклона равным 2,2 м, то

$$F_{\text{вз}}=3,14 \cdot 2,2^2/7,1=2,1 \text{ м}^2$$

Производительность безнапорного гидроциклона при принятом диаметре определяется по формуле:

$$Q_{\text{гц}}=F_{\text{вз}} \cdot M_{\text{гц}}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (5.9)$$

$$Q_{\text{гц}}= 2,1 \cdot 7,1=14,91 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяем количество необходимых безнапорных гидроциклонов (N_2)

$$N_2= Q_{\text{чн}}/Q_{\text{гц}} \quad (5.10)$$

$$N_2= 9/14,91=1$$

Площадь напорных фильтров ($F_{\text{фп}}$) может быть определена по формуле:

$$F_{\text{фп}} = Q_{\text{чн}}/V_{\text{ф}}, \text{ м}^2 \quad (5.11)$$

где $V_{\text{ф}}$ – скорость фильтрования, $\text{м}/\text{ч}$

$$F_{\text{фп}} = 9/2,5 = 3,6 \text{ м}^2$$

В результате опытной эксплуатации очистных сооружений с безнапорными гидроциклонами были выработаны рекомендации по автоматизации их работ.

Предусматривается, что насосы первого подъёма следует включать при заполнении первого уровня в приёмном резервуаре и выключать при полном их опорожнении. Насосы второго подъёма следует включать через 30 с. после включения насосов первого подъёма и выключать при полном опорожнении в водосборном лотке безнапорного гидроциклона.

Промывочные насосы фильтров включают при превышении потерь давления в фильтрующей загрузке более 0,1МПа. Насосы оборотного снабжения включают одновременно с включением механизированных моечных установок и выключают при достижении минимального уровня в резервуаре очищенной воды.

Насосы гидроуплотнения сальников включают и выключают одновременно с включением и выключением фекальных насосов.

Выводы:

- таким образом, дипломный проект полностью соответствует всем требованиям БЖД и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха как для рабочего коллектива, так и клиентов АТП;
- проведен расчет системы очистки сточных вод в комплексе с системой оборотного водоснабжения и разработаны проекты очистных сооружений и системы оборотного водоснабжения АТП на основе применения безнапорного гидроциклона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основная часть пояснительной записки данного дипломного проекта состоит из пяти разделов.

В разделе объект и методы исследования темы дипломного проекта аргументирована экономическая целесообразность внедрения приспособления, снижающего трудоемкость работ по монтажу-демонтажу ГМП автобусов.

Во втором разделе дипломного проекта произведен технологический расчет ЮГПАТП, в котором проведены расчеты годовых и суточных программ всех видов обслуживания и ремонта подвижного состава, площадей участков, зон, складов и административно-бытовых помещений.

В части результаты проведенной разработки произведен анализ существующих конструкций и на его основе разработано приспособление для монтажа-демонтажа ГМП автобусов. Приведен расчет деталей на прочность. В результате разработанное приспособление снижает трудоемкость работ по монтажу-демонтажу ГМП на 30%. Конструкция приспособления проста и надежна, при изготовлении используются доступные материалы и узлы.

В разделе "Социальная ответственность" проанализированы существующие потенциальные опасности и вредности в ЮГПАТП, предложены комплексные мероприятия по обеспечению нормальных и безопасных условий труда при организации работ в зоне ТР, а также в инженерном решении произведен расчет очистных сооружений и системы обратного водоснабжения с безнапорным гидроциклоном.

В пятом разделе определена технико-экономическая эффективность проведенных мероприятий. Рассчитан срок окупаемости внедряемого приспособления.

Подводя итог проделанной работе, можно сказать, что в данном дипломном проекте решены все поставленные в нем задачи. Достигнута цель

– снижение трудоемкости работ в зоне ТР связанных с монтажом-демонтажем ГМП автобусов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Напольский Г. М. Технологическое проектирование АПТ и СТО; учебник для ВУЗов – М: транспорт, 2005 – 271 с
2. Краткий автомобильный справочник /А.Н. Понизовкин Ю. М. Власко М. Б. и др. – АО «Трансколсалдинг» НИИАТ, 2004 – 779 с
3. МУ – 200 РСФСР – 13 – 0087 – 87 Методика оценки уровня механизации и автоматизации производства ТО и ТР подвижного состава АТ – М: ЦБАТИ Минавтотранспорта РСФСР, 2008 – 101 с
4. ОНТП – 01 – 91 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – М: Гипроавтотранс, 2009 – 184 с
5. Никитин А. А. Организация и оснащение участков разборки автомобильных агрегатов в автотранспортных предприятиях – М; Транспорт 2007 – 232 с
6. Семёнов Н. В. Техническое обслуживание и ремонт автобусов. Учебное пособие автотранспортных техникумов.
7. Справочные и нормативные материалы по автомобильному транспорту – Курган, 2008 – 388 с
8. Проектирование механических передач : учебно – справочное пособие для ВУЗов / С. А. Черновский, Г. А. Слесарёв, Б. С. Козинцев – М: Машиностроение 2004 – 560 с
9. Ануриев В. И. справочник конструктора – машиностроителя: В 3-х т. : машиностроение, 2007 –Т1 – 728 с Т2 – 559 с Т3 – 557 с
10. Нормативы численности руководителей, специалистов и служащих автотранспортных объединений и предприятий – М: Экономика, 2000 – 34 с.
11. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта (практические расчёты) Под ред А. И. Салова – М: «Транспорт» 2012 – 184 с.

12. Расчеты экономической эффективности в дипломных и курсовых проектах: Учебное пособие для машиностроит. спец. вузов /Под ред. Н.Н. Фонталина. – Минск: Высшая школа, 2014. – 126 с.р