



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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Совершенствование технологических процессов ТР в условиях ООО «Кузбассдорстрой», г. Кемерово

удк: 658.512:625.7

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Бикмухаметов Ильяс Фаритович		

Руководитель ВКР

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

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и
ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К. пед. наук доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ	Солодский С.А.	К.т.н. , доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2023 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У) -10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК(У)-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов
ОПК(У)-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК(У)-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности
ОПК(У)-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	
ПКО(У)-1	Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-2.	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-3.	Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПК(У)-1.	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции
ПК(У)-2.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-3.	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин
ПК(У)-4.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-5.	Способен участвовать в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования



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

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
Проскоков А.В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Бикмухаметову Ильясу Фаритовичу

Тема работы:

Совершенствование технологических процессов ТР в условиях ООО «Кузбассдорстрой», г. Кемерово	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2023г. №31-73/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе (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.).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Затраты предприятия на запасные части 2. Технологический процесс текущего ремонта 3. Планировка генерального плана 4. Распределение отказов по узлам и системам. 5. Удельные простои ПС. 6. Отчет по преддипломной практике.
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке (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</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитический обзор по теме ВКР. 2. Технологический расчет и подбор оборудования участка текущего ремонта. 3. Конструкторская часть. Разработка подъемника для демонтажа агрегатов при ТР. 4. Финансовый менеджмент. 5. Социальная ответственность.

<i>разработке; заключение по работе).</i>	
---	--

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономическое обоснование (2л.) 2. Генеральный план предприятия 3. Компоновка главного производственного корпуса 4. Технологическая планировка зоны ТР. 5. Схема технологического процесса текущего и восстановительного ремонта. 6. Технологическая карта демонтажа ведущего моста. 7. Анализ подъемного оборудования 8. Сборочный чертеж подъемника гидравлического передвижного 9. Схема подъемника комбинированная принципиальная 10. Схема эвакуации ремонтных рабочих при ЧС. 11. Экономическая оценка проектных решений.
---	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А.

Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:

Реферат

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

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Бикмухаметов И.Ф.		



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

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Бикмухаметов Ильяс Фаритович

Тема работы:

Совершенствование технологических процессов ТР в условиях
ООО «Кузбассдорстрой», г. Кемерово

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела	Максимальный балл раздела

СОСТАВИЛ:

руководитель ВКР

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

СОГЛАСОВАНО:

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

Обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Бикмухаметов И.Ф.		

РЕФЕРАТ

Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 24 источника. Графический материал представлен на 12 листах формата А1.

Ключевые слова: текущий ремонт, совершенствование технологии ремонта, подвижной состав, технологический процесс, приспособление для проверки коленчатых валов, реконструкция, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, безопасность и экологичность, окупаемость.

В основном разделе приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы. Представлены необходимые расчеты для совершенствования технологических процессов текущего ремонта ООО «Кузбассдорстрой». Представлена конструкция гидравлического подъемника. Выполнены необходимые конструкторские расчеты.

В разделе финансовый менеджмент рассчитаны затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

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

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ	21
1.1 Исходные данные	21
1.2 Исходные данные, принимаемые по нормативной литературе	22
1.3 Определение расчетных пробегов до ТО и ТР	24
1.4 Расчёт годовой и суточной производственных программ по видам ТО и ремонта	29
1.5 Расчёт годовых объёмов работ по АТП	38
1.6 Расчет численности производственных рабочих	43
1.7 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС	44
1.8 Расчет числа постов и линий обслуживания укрупненным методом	46
1.9 Определение потребности в технологическом оборудовании	50
1.10 Определение состава и расчет площадей	55
1.11 Анализ существующих конструкций	61
1.12 Устройство и принцип работы разрабатываемого подъемника	71
1.13 Техническое обслуживание подъемника	75
2 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	78
2.1 Доход предприятия	78
2.2 Расчет налогов и отчислений	78
2.3 Расчет прибыли и рентабельности	79
2.4 Расчет капитальных вложений	80
2.5 Оценка влияния проектных решений	83
3 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	88
3.1 Описание рабочего места	88
3.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	91

3.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды	92
3.4 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды.....	99
3.5 Охрана окружающей среды	101
3.6 Защита в чрезвычайных ситуациях	102
3.6 Выводы по разделу.....	102
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	105

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны. Ежегодно автомобильным транспортом перевозится более 80% грузов, транспортом общего пользования – более 75% пассажиров.

Одновременно автомобильный транспорт является основным потребителем ресурсов, расходуемых транспортным комплексом:

- 70% топлив нефтяного происхождения,
- 75% трудовых ресурсов и примерно половина всех капиталовложений.

Для повышения эффективности эксплуатации автомобильного транспорта необходимо ускорять создание и внедрение передовых технологий, улучшать условия труда и быта персонала, повышать его квалификацию и заинтересованность в результатах труда, развивать новые виды транспорта, повышать темпы обновления подвижного состава и других технических средств, укреплять материально-техническую базу, повышать уровень комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и ремонтных работ. Одновременно с этим необходимо повышать безопасность дорожного движения, а также снижать отрицательное воздействие транспорта на окружающую среду.

Содержание подвижного состава АТП требует больших затрат, связанных с его техническим обслуживанием и ремонтом. Автомобильный транспорт расходует значительное количество запасных частей. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в исправном техническом состоянии значительно превышают затраты на его изготовление. Это связано с тем, что затраты на ТО и ремонт автомобилей повышаются вследствие того, что темп роста производственно-технической базы значительно отстаёт от темпа роста парка АТП. По данным НИИАТ, для нормальной работы предприятия, основные фонды АТП должны составлять 40–50%, а на производственно-техническую базу должно

приходиться 50–60%.

Основными принципами повышения эффективности работы предприятия в существующих экономических условиях являются:

- техническое перевооружение за счет замены автотранспортных средств, имеющих низкие технико-экономические показатели, на подвижной состав более совершенный и экономически рациональный;
- реконструкция старой и создание новой материально-технической базы, с доведением её показателей до оптимальных значений;
- внедрение на АТП передовых технологий, механизации и автоматизации производственных процессов, нового, более эффективного оборудования;
- совершенствование управления и планирования производства на всех его уровнях за счет применения АСУ и ЭВМ;
- подготовка и повышение квалификации инженерно-технических работников и производственного персонала;

Выше названные преобразования направлены на снижение себестоимости перевозок, затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, увеличение конкурентоспособности предприятия.

Решением многих вышеназванных проблем, существующих на АТП, является совершенствование методов технической эксплуатации автомобилей. Это требует реконструкции и рационального использования производственно-технической базы, в целях поддержания подвижного состава АТП в исправном техническом состоянии, широкого применения более эффективных технологических процессов технического обслуживания и ремонта ПС.

ООО «Кузбассдорстрой» было создано в 1964 году на неопределённый срок. Действует согласно положению (утверждённому 28 марта 1997 года генеральным директором В.Л. Богдановым). Производственно-хозяйственная деятельность ООО «Кузбассдорстрой» строится на принципах внутреннего расчёта. Предприятие занимается строительством и содержанием автодорог

республиканского и муниципального значения.

Подвижной состав распределён в 10 автоколоннах, по принципу комплексного автотранспортного обслуживания «Заказчиков» (структурных подразделений и с учётом специфики подвижного состава). Управление колоннами осуществляется начальниками автоколонн, старшими механиками. В структуре ООО «Кузбассдорстрой» находятся ремонтно-механические мастерские, автогаражная служба, механоэнергетическая служба, автозаправочная станция, столовая, мед.пункт. Имеются специализированные цеха по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей УАЗ, автокрановой техники и подвижного состава, оборудованного гидроманипуляторами, в структуру РММ входят механическая мойка, центральный и оборотный склады, блок горячих цехов, линии ТО-1 и ТО-2, зона текущего ремонта

Первоочередной централизации подлежат: работы по ТО и ремонту подвижного состава, программа по которым на каждом отдельном предприятии мала для применения рациональных технологических процессов, средств механизации и автоматизации. Наиболее трудоёмкие, сложные или часто повторяющиеся работы ТО и ремонта, требующие специализированного оборудования, привлечения высококвалифицированных рабочих кадров, централизация которых обеспечит повышение производительности труда и снижение стоимости этих работ: восстановление деталей, работы по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, обменный фонд агрегатов, узлов и деталей, работы по оказанию технической помощи подвижному составу на линии.

При централизации работ производится централизация рабочей силы и оборотного фонда агрегатов, узлов и запасных частей. Объём ремонтных работ, выполняемых централизованно, может составлять до 70 - 75 % от общей трудоёмкости.

Производственная структура кооперированной системы объединения автомобильного транспорта включает: предприятия и подразделения

объединения, централизованно выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, восстановление деталей и оборотного фонда агрегатов, узлов, подразделения автотранспортных и авторемонтных предприятий объединения, выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту, подготовки их производства и материально - техническому обеспечению, централизованные подразделения подготовки производства, осуществляющие: контроль за состоянием запасов в территориальном объединении автотранспорта, а также комплектованием, хранении и использованием оперативного резерва новых и отремонтированных агрегатов, узлов и деталей; централизованную доставку запасных частей на предприятия, сбор, дефектацию и доставку ремонтного фонда на ремонтные предприятия и централизованные специализированные производства, оперативное управление производством технического обслуживания и ремонта в объединении предусматривает: рациональное сочетание централизации оперативного управления с самостоятельностью и инициативой предприятий при решении конкретных задач; централизацию материально - технического обеспечения и создание оперативного резерва запасных частей и материалов, распределение его и доставку, чёткую организацию работы и взаимодействие централизованных подразделений с предприятиями автомобильного транспорта.

На автотранспортном предприятии, осуществляется централизованное управление производством, обеспечивающее на основе информации о работе подразделений тесное их взаимодействие, более эффективное использование рабочего времени, производственных площадей и оборудования.

Распределение годовых затрат по статьям расходов представлено на рисунке 1.

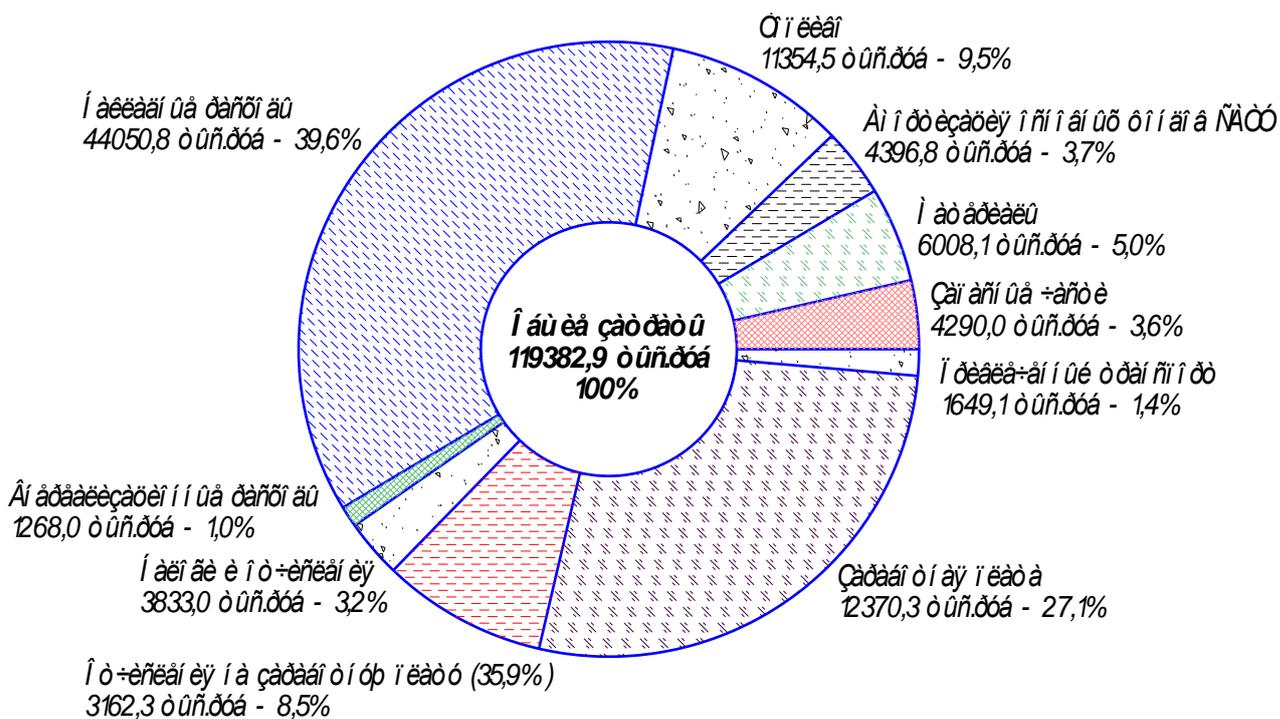


Рисунок 1 – Структура затрат по статьям расходов в 2022 г.

Данные, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что наибольшие затраты связаны с эксплуатацией производственно-технической базы предприятия. Накладные расходы в 2022 г. имеют величину 440508 тыс. руб., что составляет 39,6% от общих расходов предприятия.

Также значительную долю затрат составляет заработная плата – 12370,3 тыс. руб. (27,1% от общих затрат) и единый социальный налог (35,9% от фонда оплаты труда) – 3162,3 тыс. руб. (8,5% от общих затрат).

Фонд заработной платы персонала включает не только зарплату водителей, ремонтных, вспомогательных рабочих и административно-управленческого персонала, но и зарплату рабочих, занятых работами по благоустройству территории – более 10 человек. Общая среднесписочная численность коллектива в 2022 г. составила 53 человека. Средняя заработная плата работников предприятия – 25890 руб.

Сравнение плановых и фактических значений сметы затрат за 2022 г. выявило следующее обстоятельство. Плановое значение затрат на запасные части, используемые при ТР подвижного состава предприятия (рассчитанное

по общим технологическим нормам, с учетом условий эксплуатации, типа ПС и других необходимых поправочных коэффициентов) составляет 1732 тыс. руб. Фактически, в 2022 г., на приобретение запасных частей были потрачены денежные средства в сумме 4290 тыс. руб. Фактическое значение расходов на запасные части выше планового на $4290 - 1732 = 2558$ тыс. руб., то есть в 2,5 раза. Сравнение данных величин представлено на рисунке 2.

Сравнение плановых и фактических затрат на приобретение запасных частей в 2022 г.

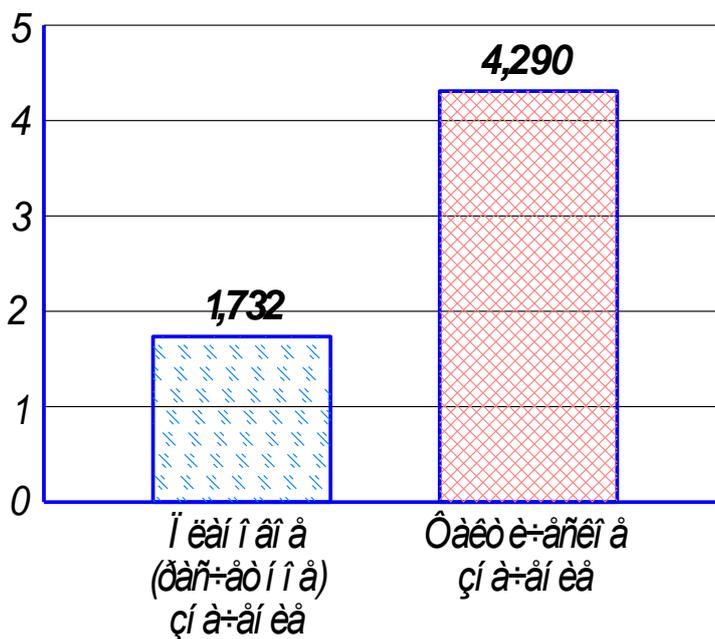


Рисунок 2 – Плановые и фактические затраты за 2022 г.

Данное, весьма негативное, обстоятельство связано со многими факторами, наиболее весомыми из которых являются:

- отсутствие устойчивой системы материально-технического снабжения, приобретение запасных частей у «случайных» поставщиков по ценам выше рыночных;
- низкое качество запасных частей, не обеспечивающих заданную наработку «на отказ» (малый ресурс), необходимость их повторной замены через незначительный промежуток времени (пробега);
- отсутствие системы контроля за расходованием денежных средств,

возможность их нецелевого использования;

– плохая организация контрольно-сортировочных и дефектовочных работ на предприятии, выбраковка годных деталей;

– отсутствие на предприятии оборудования для выполнения ремонта и восстановления некоторых деталей (отсутствует ЦВИД), замена на новые детали, годных к дальнейшему использованию после проведения ремонтных работ;

– некачественное проведение работ по ТО и ремонту автомобилей, которое приводит к увеличению числа отказов и неисправностей ПС и, соответственно, увеличению потребления запасных частей;

– особенности использования ПС предприятия – высокая интенсивность эксплуатации, постоянное движение «под нагрузкой» (высокое значение КИП), работа при любых погодных условиях и пр.

Часть из перечисленных факторов является субъективными, часть объективными. Большая часть описанных факторов должна быть решена организационными мерами (организация устойчивой системы МТО, контроль над расходованием денежных средств и пр.), другая часть – является деятельностью персонала технической службы (организация ЦВИД, повышение качества проведения контрольно-сортировочных работ, совершенствование технологии ТО автомобилей).

Необходимо отметить, что особенности эксплуатации подвижного состава (специализированных автомобилей) оказывают значительное влияние на трудоемкость ТО и ТР, а также на потребность в запасных частях. Тем не менее, вышеописанное обстоятельство является 1й, весьма актуальной для предприятия, ПРОБЛЕМОЙ:

Значительные фактические затраты ООО «Кузбассдорстрой» на запасные части, в 2,5 раза превышающие плановые значения

По отчетным данным за 2022 г. коэффициент технической готовности парка (КТГ, среднегодовое значение) составил 0,94, коэффициент использования пробега (КИП, среднегодовое значение) – 0,62. Значения

данных показателей достаточно высоки и свидетельствует о хорошей организации эксплуатации, ТО и ремонта подвижного состава.

По соотношению машино-дней в эксплуатации, машино-дней в ремонте, среднегодового пробега и среднесписочной численности парка было рассчитано значение удельного простоя 1го автомобиля в ТО и ТР, которое составило – 1,01 дней на 1000 км пробега. Величина простоя (рисунок 1.3) почти в 2 раза превышает нормативное значение простоев – $0,5 \div 0,55$ дней/1000 км (для грузовых автомобилей общего назначения, грузоподъемностью свыше 5т). Данное обстоятельство может быть вызвано несколькими факторами:

- значительная продолжительность проведения ТО и ТР из-за отсутствия необходимого производственно-технологического оборудования, применение устаревшего оборудования;
- несовершенство технологического процесса ТО и ТР;
- значительное количество отказов и неисправностей ПС, вызванное низким качеством ТО и ТР или низким качеством запасных частей;
- значительное количество отказов и неисправностей ПС, вызванное особенностями эксплуатации;
- недостаток производственных площадей для ТО и ТР автомобилей, несоответствие производственных мощностей количеству подвижного состава и пр.

Ī đĩ ñòí é Ī Ñâ Ć ě ĆĐ, äí äé/ 1000 êí

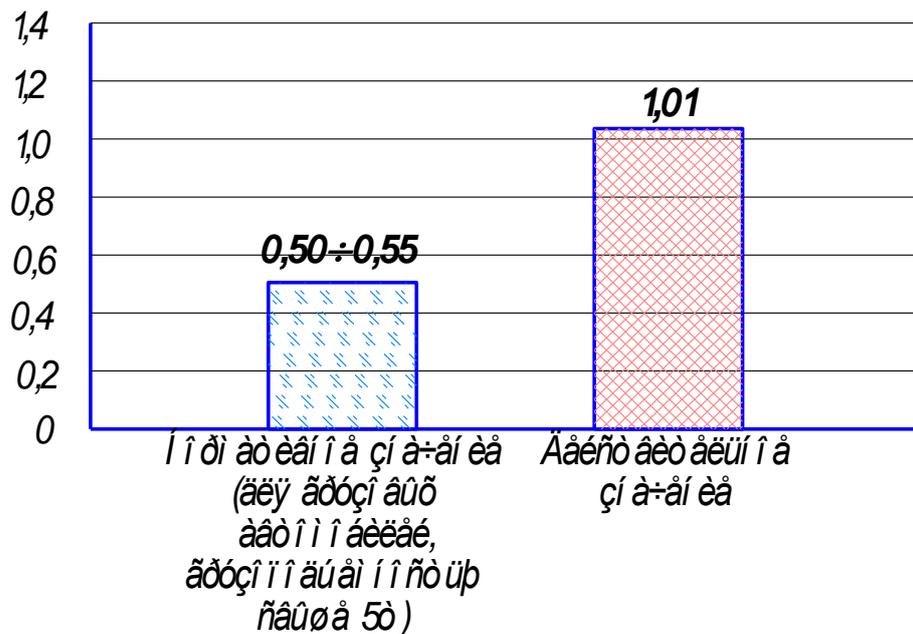


Рисунок 3 – Удельные простои подвижного состава в ТО и ТР в 2022г.

Описанное обстоятельство негативно отражается на общей трудоемкости работ ТО и ТР подвижного состава, приводит к необходимости увеличивать численность ремонтных рабочих, число постов ТО и ТР, увеличивать количество технологического оборудования.

Для выявления более глубоких причин описанной проблемы необходимо провести анализ технического состояния ПС предприятия, рассмотреть работы ТР, с позиций видов проводимых работ.

Все отказы и неисправности подвижного состава фиксируются при оформлении внутренних документов инженерно-технической службы – «требований на ремонт» и «ремонтных листов». Распределение отказов и неисправностей ПС предприятия по системам и агрегатам автомобилей представлено на рисунке 5.

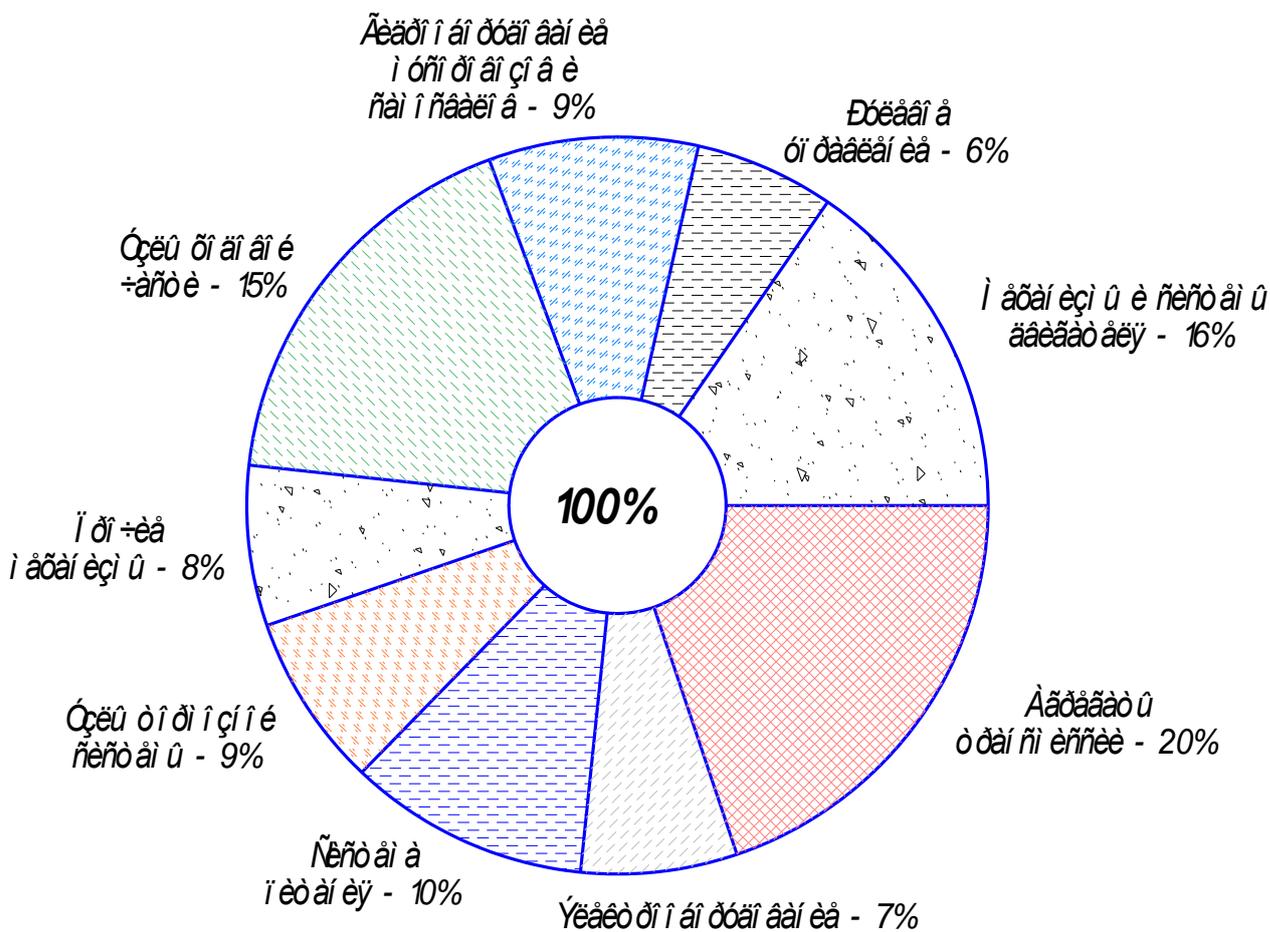


Рисунок 4 – Распределение неисправностей по системам и агрегатам автомобилей (по статистическим данным предприятия)

Анализ конкретных отказов и неисправностей автомобилей, произошедших в 2022 г., в зависимости от неисправного агрегата или системы, позволяет сделать вывод о том, что наибольшее число ремонтов связано с неисправностями агрегатов трансмиссии – около 20%.

Данное обстоятельство нетипично при эксплуатации автомобилей, поскольку наиболее сложным агрегатом автомобиля является двигатель, обладающий значительным числом деталей и сопутствующих систем. Обычно, наибольшее число неисправностей (и, соответственно, ремонтов) связано с системами двигателя.

Рассмотрим распределение неисправностей трансмиссии автомобилей, по составляющим агрегатам (рисунок 5).

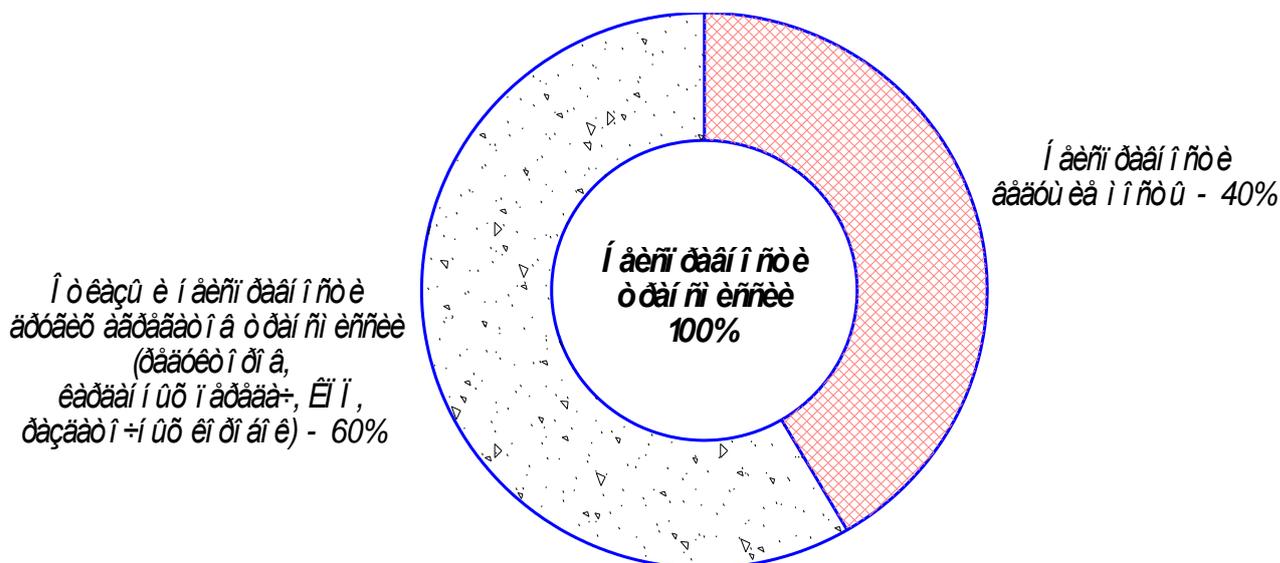


Рисунок 5 – Доля неисправностей сцепления в общем потоке неисправностей агрегатов трансмиссии подвижного состава

Анализ неисправностей агрегатов трансмиссии выявил значительное число отказов ведущих мостов автомобилей – около 40% от общего числа обращений на ТР трансмиссии. Данное обстоятельство связано с особенностями эксплуатации автомобилей.

Связано это с тем, что автомобили используются в нагруженном режиме. Такой режим движения приводит к быстрому износу, что и вызывает его постоянные отказы и необходимость ремонта. Изменить режим движения автомобилей нет возможности.

Так как отсутствует возможность уменьшить число отказов ведущих мостов, следует максимально усовершенствовать технологию их текущего ремонта.

Для выполнения данной задачи поставлены следующие ЦЕЛИ:

– Усовершенствовать технологический процесс ТР подвижного состава предприятия ООО «Кузбассдорстрой».

ЗАДАЧИ дипломного проекта связаны с поставленными целями:

1. Разработать технологический процесс ТР. Оснастить зону необходимым технологическим оборудованием.
2. Разработать технологическую планировку зоны ТР.

3. Сконструировать подъемник для демонтажа агрегатов при ТР. Проектирование выполнить на основе всестороннего анализа существующих конструкций.

4. Разработать технологическую карту на снятие переднего моста автомобиля УРАЛ.

5. Выявить потенциальные опасности и вредности работ ТО и ремонта автомобилей на предприятии. Разработать комплекс мероприятий по безопасности жизнедеятельности и охране труда. Разработать инженерное решение по БЖД.

6. Провести экономическую оценку проектных решений.

1 ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные

Таблица 1.1 - Списочный состав парка и среднесуточный пробег по маркам автомобилей

Марки автомобилей	Списочное количество автомобилей $A_{и}$, шт.	Среднесуточный пробег $L_{сс}$, км
ЗИЛ-130	68	91
КамАЗ-5320	323	71
ПАЗ-3205	4	97
ГАЗ-3110	3	334
УАЗ-3962	48	92
ВАЗ 21213	15	109
Всего:	461	794

Таблица 1.2 – Количество дней работы в году зон и участков

Зоны ТО, ТР и их цехи	Обозначение	Количество дней работы в году
Автомобилей на линии	$D_{рл}$	305
Зоны ЕО	$D_{ео}$	305
Зоны ТО-1	$D_{то-1}$	305
Зоны ТО-2	$D_{то-2}$	253
Зоны ТР	$D_{тр}$	305
Ремонтные участки	$D_{цр}$	253
Зоны Д-1	$D_{д-1}$	253
Зоны Д-2	$D_{д-2}$	253

Категория условий эксплуатации – 3. Тип стоянки – открытый.

1.2 Исходные данные, принимаемые по нормативной литературе

Таблица 1.3 – Нормативные данные (по ОНТП-01-91)

Марка автомобиля	Периодичность технического обслуживания, км		Нормативная трудоемкость, чел×ч			Удельная трудоемко стьТР на 1000 км пробега, чел×ч/1000 км	Пробег до КР, тыс. км
	ТО-1	ТО-2	ЕО	ТО-1	ТО-2		
ЗИЛ-130	4000	16000	0,3	3,6	14,4	3,0	300
ПАЗ-52	4000	16000	0,3	3,0	12,0	2,0	175
КамАЗ-5320	4000	16000	0,5	7,8	31,2	6,1	300
ГАЗ-3110	5000	20000	0,25	3,4	13,5	2,1	400
УАЗ-3962	4000	16000	0,2	1,8	7,2	1,55	150
ВАЗ-21213	5000	20000	0,2	2,6	10,5	1,8	150

Таблица 1.4 – Коэффициенты корректирования нормативов (по ОНТП-01-91)

Норматив	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	К ₅
ЗИЛ-130					
Простои в ТО и ТР	-	1,0	-	-	-
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	-	-
Периодичность ТО	0,8	-	0,8	-	-
Трудоемкость ЕО _с	-	1,0	-	-	-
Трудоемкость ТО _і	-	1,0	-	1,35	-
Трудоемкость ТР	1,2	1,0	1,3	1,35	1,0

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
ПАЗ-3205					
Простои в ТО и ТР	-	1,0	-	-	-
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	-	-
Периодичность ТО	0,8	-	0,8	-	-
Трудоемкость ЕО _с	-	1,0	-	-	-
Трудоемкость ТО _і	-	1,0	-	1,19	-
Трудоемкость ТР	1,2	1,0	1,3	1,19	1,0
КамАЗ-5320					
Простои в ТО и ТР	-	1,0	-	-	-
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	-	-
Периодичность ТО	0,8	-	0,8	-	-
Трудоемкость ЕО _с	-	1,0	-	-	-
Трудоемкость ТО _і	-	1,0	-	1,55	-
Трудоемкость ТР	1,2	1,0	1,3	1,55	1,0
ГАЗ-3110					
Простои в ТО и ТР	-	1,0	-	-	-
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	-	-
Периодичность ТО	0,8	-	0,8	-	-
Трудоемкость ЕО _с	-	1,0	-	-	-
Трудоемкость ТО _і	-	1,0	-	1,55	-
Трудоемкость ТР	1,2	1,0	1,3	1,55	1,0
УАЗ-3962					
Простои в ТО и ТР	-	1,0	-	-	-
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	-	-
Периодичность ТО	0,8	-	0,8	-	-
Трудоемкость ЕО _с	-	1,0	-	-	-
Трудоемкость ТО _і	-	1,0	-	1,55	-
Трудоемкость ТР	1,2	1,0	1,3	1,55	1,0

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6
ВАЗ-21213					
Простои в ТО и ТР	-	1,1	-	-	-
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	-	-
Периодичность ТО	0,8	-	0,8	-	-
Трудоемкость ЕОс	-	1,2	-	-	-
Трудоемкость ТО _i	-	1,2	-	1,55	-
Трудоемкость ТР	1,2	1,2	1,3	1,55	1,0

1.3 Определение расчетных пробегов до ТО и ТР

$$L'_{TO i} = L^H_{TO i} \times K_1 \times K_3; \quad (1.1)$$

$$L'_{KP} = L^H_{KP} \times K_1 \times K_2 \times K_3, \quad (1.2)$$

где $L'_{TO i}$ – расчетный пробег до i -того вида ТО, км;

$L^H_{TO i}$ - исходная, нормативная периодичность i -того вида ТО, км;

L'_{KP} - расчетный пробег до КР, км;

L^H_{KP} - нормативный пробег до КР, км;

K_1 - результирующий коэффициент периодичности ТО;

K_2 - коэффициент, учитывающий условия эксплуатации автомобилей;

K_3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

ЗИЛ-130:

$$L'_{TO1} = 4000 \times 0,8 \times 0,8 = 2560 \text{ км};$$

$$L'_{TO2} = 16000 \times 0,8 \times 0,8 = 10240 \text{ км};$$

$$L'_{KP} = 300000 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,7 = 168000 \text{ км}.$$

ПАЗ-3205:

$$L'_{TO1} = 4000 \times 0,8 \times 0,8 = 2560 \text{ км};$$

$$L'_{TO2} = 16000 \times 0,8 \times 0,8 = 10240 \text{ км};$$

$$L'_{KP} = 175000 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,7 = 98000 \text{ км}.$$

КамАЗ-5320:

$$L'_{TO1} = 4000 \times 0,8 \times 0,8 = 2560 \text{ км};$$

$$L'_{TO2} = 16000 \times 0,8 \times 0,8 = 10240 \text{ км};$$

$$L'_{KP} = 300000 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,7 = 168000 \text{ км}.$$

ГАЗ-3110:

$$L'_{TO1} = 5000 \times 0,8 \times 0,8 = 3200 \text{ км};$$

$$L'_{TO2} = 20000 \times 0,8 \times 0,8 = 12800 \text{ км};$$

$$L'_{KP} = 400000 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,7 = 224000 \text{ км}.$$

УАЗ-3962:

$$L'_{TO1} = 4000 \times 0,8 \times 0,8 = 2560 \text{ км};$$

$$L'_{TO2} = 16000 \times 0,8 \times 0,8 = 10240 \text{ км};$$

$$L'_{KP} = 150000 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,7 = 84000 \text{ км}.$$

ВАЗ-21213:

$$L'_{TO1} = 5000 \times 0,8 \times 0,8 = 3200 \text{ км};$$

$$L'_{TO2} = 20000 \times 0,8 \times 0,8 = 12800 \text{ км};$$

$$L'_{KP} = 150000 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,7 = 84000 \text{ км}.$$

Корректирование значений ТО и КР с помощью коэффициента кратности:

$$n_1 = \frac{L'_1}{L_{CC}}; \quad (1.3)$$

$$L_1'' = L_{CC} \times n_1; \quad (1.4)$$

$$n_2 = \frac{L'_2}{L_1''}; \quad (1.5)$$

$$L_2'' = L_1'' \times n_2; \quad (1.6)$$

$$n_3 = \frac{L'_{KP}}{L_2''}; \quad (1.7)$$

$$L_{KP}'' = L_2'' \times n_3, \quad (1.8)$$

где n_1, n_2, n_3 - коэффициенты кратности;

L_1'' , L_2'' , $L_{кр}''$ - скорректированные расчетные значения пробегов.

ЗИЛ-130: $n_1 = \frac{2560}{91} = 28,13$ принимаем 28 облс;

$$L_1'' = 91 \times 28 = 2548 \text{ км принимаем } 2500 \text{ км};$$

$$n_2 = \frac{10240}{2500} = 4,10 \text{ принимаем } 4 \text{ облс};$$

$$L_2'' = 2500 \times 4 = 10000 \text{ км};$$

$$n_3 = \frac{168000}{10000} = 16,8 \text{ принимаем } 17 \text{ облс};$$

$$L_{кр}'' = 10000 \times 17 = 170000 \text{ км}.$$

ПАЗ-3205:

$$n_1 = \frac{2560}{71} = 36,06 \text{ принимаем } 36 \text{ облс};$$

$$L_1'' = 71 \times 36 = 2556 \text{ км принимаем } 2600 \text{ км};$$

$$n_2 = \frac{10240}{2600} = 3,94 \text{ принимаем } 4 \text{ облс};$$

$$L_2'' = 2600 \times 4 = 10400 \text{ км};$$

$$n_3 = \frac{98000}{10400} = 9,42 \text{ принимаем } 9 \text{ облс};$$

$$L_{кр}'' = 10400 \times 9 = 93600 \text{ км}.$$

КамАЗ-5320:

$$n_1 = \frac{2560}{97} = 26,39 \text{ принимаем } 26 \text{ облс};$$

$$L_1'' = 97 \times 26 = 2522 \text{ км принимаем } 2500 \text{ км};$$

$$n_2 = \frac{10240}{2500} = 4,10 \text{ принимаем } 4 \text{ облс};$$

$$L_2'' = 2500 \times 4 = 10000 \text{ км};$$

$$n_3 = \frac{168000}{10000} = 16,8 \text{ принимаем } 17 \text{ облс};$$

$$L_{кр}'' = 10000 \times 17 = 170000 \text{ км}.$$

ГАЗ-3110:

$$n_1 = \frac{3200}{334} = 9,58 \quad \text{принимаем 10 обл;}$$

$$L_1'' = 334 \times 10 = 3340 \text{ км принимаем 3300 км;}$$

$$n_2 = \frac{12800}{3300} = 3,88 \quad \text{принимаем 4 обл;}$$

$$L_2'' = 3300 \times 4 = 13200 \text{ км;}$$

$$n_3 = \frac{224000}{13200} = 16,97 \quad \text{принимаем 17 обл;}$$

$$L_{кр}'' = 13200 \times 17 = 224400 \text{ км.}$$

УАЗ-3962:

$$n_1 = \frac{2560}{92} = 27,83 \quad \text{принимаем 28 обл;}$$

$$L_1'' = 92 \times 28 = 2576 \text{ км принимаем 2600 км;}$$

$$n_2 = \frac{10240}{2600} = 3,94 \quad \text{принимаем 4 обл;}$$

$$L_2'' = 2600 \times 4 = 10400 \text{ км;}$$

$$n_3 = \frac{84000}{10400} = 8,08 \quad \text{принимаем 8 обл;}$$

$$L_{кр}'' = 10400 \times 8 = 83200 \text{ км.}$$

ВАЗ - 21213:

$$n_1 = \frac{3200}{109} = 29,36 \quad \text{принимаем 29 обл;}$$

$$L_1'' = 109 \times 29 = 3161 \text{ км принимаем 3200 км;}$$

$$n_2 = \frac{12800}{3200} = 4,00 \quad \text{принимаем 4 обл;}$$

$$L_2'' = 3200 \times 4 = 12800 \text{ км;}$$

$$n_3 = \frac{84000}{12800} = 6,56 \quad \text{принимаем 7 обл;}$$

$$L_{кр}'' = 12800 \times 7 = 89600 \text{ км.}$$

Таблица 1.5 – Корректирование пробега до ТО-1, ТО-2 и КР для шести групп автомобилей

Модель автомобиля	Наименован. пробега	Нормативный пробег		Расчетный пробег		Коэффициент кратности*		Пробег, принятый к расчету**	
		обозн.	знач.	обозн.	знач.	обозн.	знач.	обозн.	знач.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЗИЛ-130	Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	lcc	91
	до ТО-1	$L_{H_1}^H$	4000	L'_1	2560	n_1	28	L''_1	2500
	до ТО-2	$L_{H_2}^H$	16000	L'_2	10240	n_2	4	L''_2	10000
	до КР	$L_{кр}^H$	300000	$L'_{кр}$	168000	n_3	17	$L''_{кр}$	170000
ПАЗ-3205	Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	lcc	71
	до ТО-1	$L_{H_1}^H$	4000	L'_1	2560	n_1	36	L''_1	2600
	до ТО-2	$L_{H_2}^H$	16000	L'_2	10240	n_2	4	L''_2	10400
	до КР	$L_{кр}^H$	175000	$L'_{кр}$	98000	n_3	9	$L''_{кр}$	93600
КамАЗ-5320	Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	lcc	97
	до ТО-1	$L_{H_1}^H$	4000	L'_1	2560	n_1	26	L''_1	2500
	до ТО-2	$L_{H_2}^H$	16000	L'_2	10240	n_2	4	L''_2	10000
	до КР	$L_{кр}^H$	300000	$L'_{кр}$	168000	n_3	17	$L''_{кр}$	170000
ГАЗ-3110	Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	lcc	334
	до ТО-1	$L_{H_1}^H$	5000	L'_1	3200	n_1	10	L''_1	3300
	до ТО-2	$L_{H_2}^H$	20000	L'_2	12800	n_2	4	L''_2	13200
	до КР	$L_{кр}^H$	400000	$L'_{кр}$	224000	n_3	17	$L''_{кр}$	224400

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УАЗ-3962	Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	лсс	92
	до ТО-1	L^H_1	4000	L'_1	2560	n_1	28	L''_1	2600
	до ТО-2	L^H_2	16000	L'_2	10240	n_2	4	L''_2	10400
	до КР	$L^H_{кр}$	150000	$L'_{кр}$	84000	n_3	8	$L''_{кр}$	83200
ВАЗ -2213	Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	лсс	109
	до ТО-1	L^H_1	5000	L'_1	3200	n_1	29	L''_1	3200
	до ТО-2	L^H_2	20000	L'_2	12800	n_2	4	L''_2	12800
	до КР	$L^H_{кр}$	150000	$L'_{кр}$	84000	n_3	7	$L''_{кр}$	89600

* - округляем до целых чисел

** - округляем до целых сотен километров, кроме лсс

1.4 Расчёт годовой и суточной производственных программ по видам ТО и ремонта

1.4.1 Расчет программы за цикл

- число списаний или число КР:

$$N_C = N_{КР} = I. \quad (1.9)$$

- число ТО-2:

$$N_2 = \left(\frac{L_{КР}}{L_2} \right) - 1. \quad (1.10)$$

-число ТО-1:

$$N_1 = L_{КР} \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right). \quad (1.11)$$

-число ЕОс:

$$N_{EOc} = \frac{L_{KP}}{L_{CC}}. \quad (1.12)$$

-число EO_T:

$$N_{EO_T} = 1,6 \times (N_1 + N_2). \quad (1.13)$$

ЗИЛ-130:

$$N_{KP} = 1 \text{ обл.};$$

$$N_2 = \left(\frac{170000}{10000} \right) - 1 = 16 \text{ обл.};$$

$$N_1 = 170000 \left(\frac{1}{2500} - \frac{1}{10000} \right) = 51 \text{ обл.};$$

$$N_{EOc} = \frac{170000}{91} = 1868,13 \text{ обл.}$$

$$N_{EO_T} = 1,6 \times (51 + 16) = 107,2 \text{ обл.}$$

Результаты расчета производственных программ за цикл по всем маркам автомобилей представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Производственная программа за цикл

Вид обслуживания	Обозначение	Марка автомобиля					
		ЗИЛ-130	ПАЗ-3205	КамАЗ-5320	ГАЗ-3110	УАЗ-3962	ВАЗ-21213
EO _C	N_{EO_C}	1868,13	1318,31	1752,58	671,86	904,35	822,02
EO _T	N_{EO_T}	107,20	55,31	107,20	107,22	48,99	42,85
ТО-1	N_1	51	51,01	23,62	26,57	51	20,78
ТО-2	N_2	16	16	7	8	16	6
КР	N_{KP}	1	1	1	1	1	1

На рисунках 1.1 – 1.6 представлены цикловые графики технического обслуживания по всем маркам автомобилей.

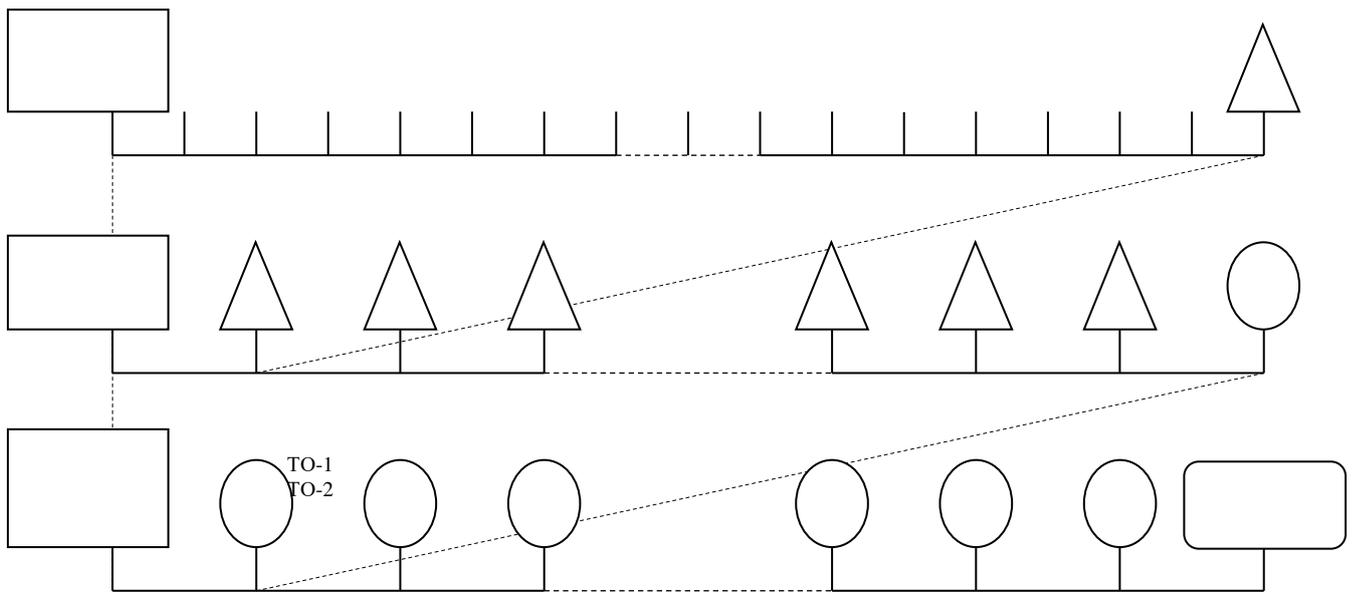


Рисунок 1.1 – Цикловой график технического обслуживания автомобиля ЗИЛ-130

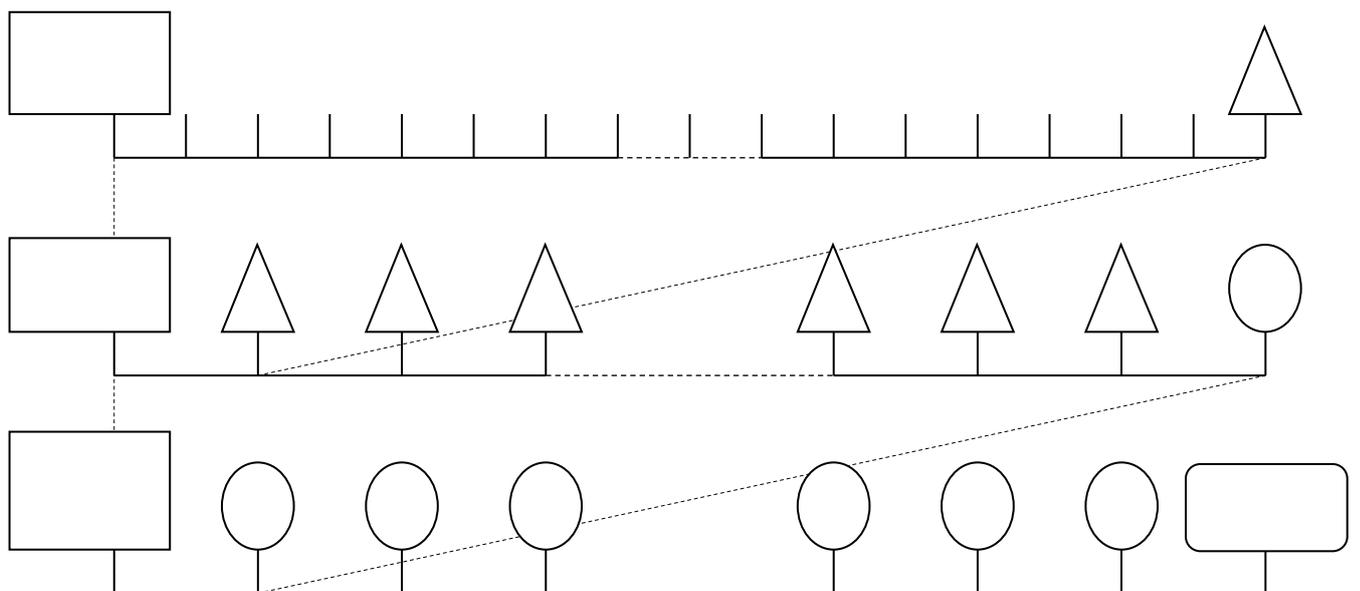


Рисунок 1.2 – Цикловой график технического обслуживания автомобиля ПАЗ-3205

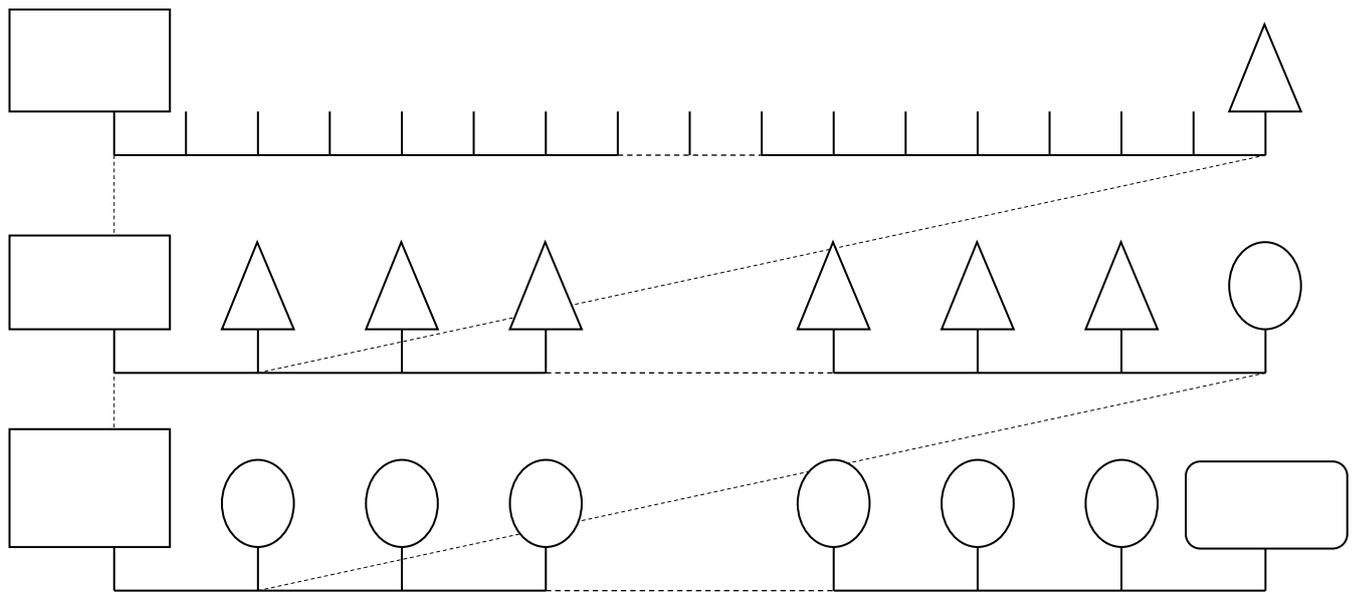


Рисунок 1.3 – Цикловой график технического обслуживания автомобиля
КамАЗ-5320

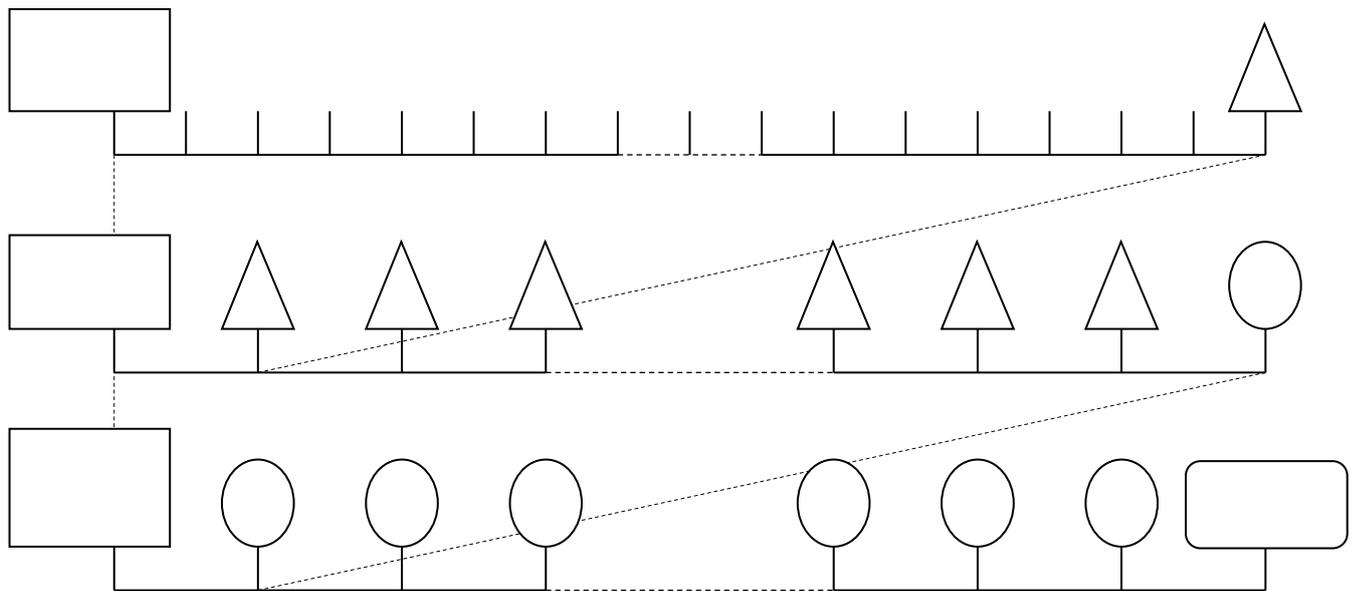


Рисунок 1.4 – Цикловой график технического обслуживания автомобиля ГАЗ-3110

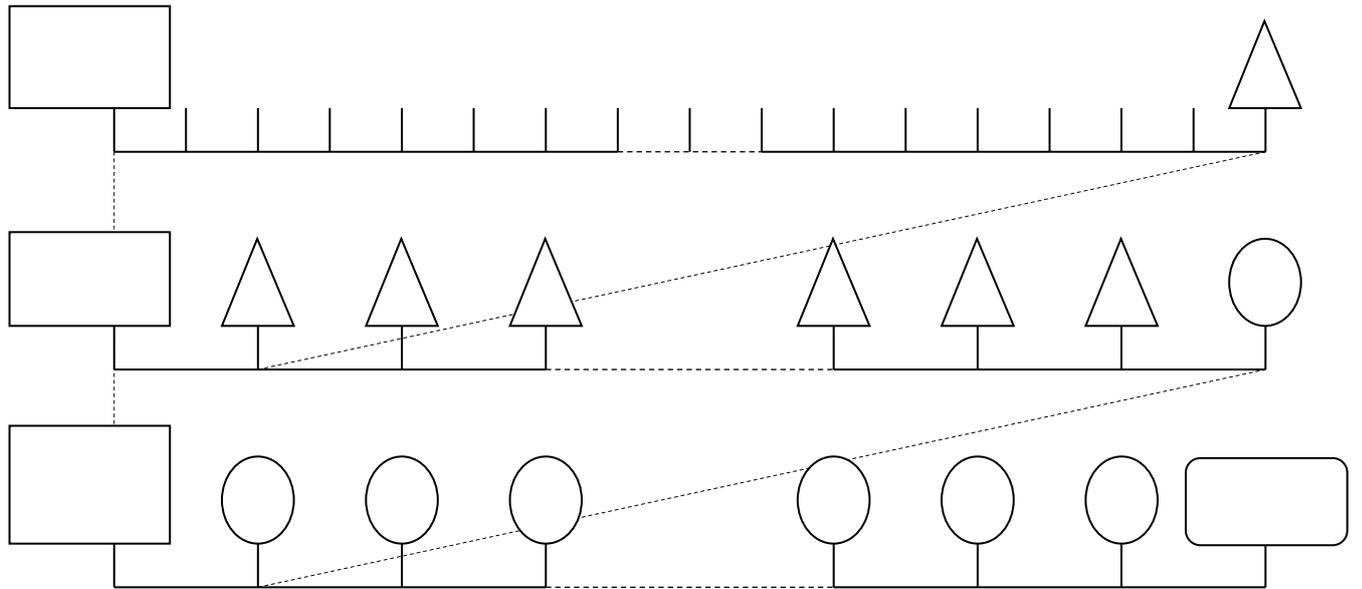


Рисунок 1.5 – Цикловой график технического обслуживания автомобиля УАЗ-3962

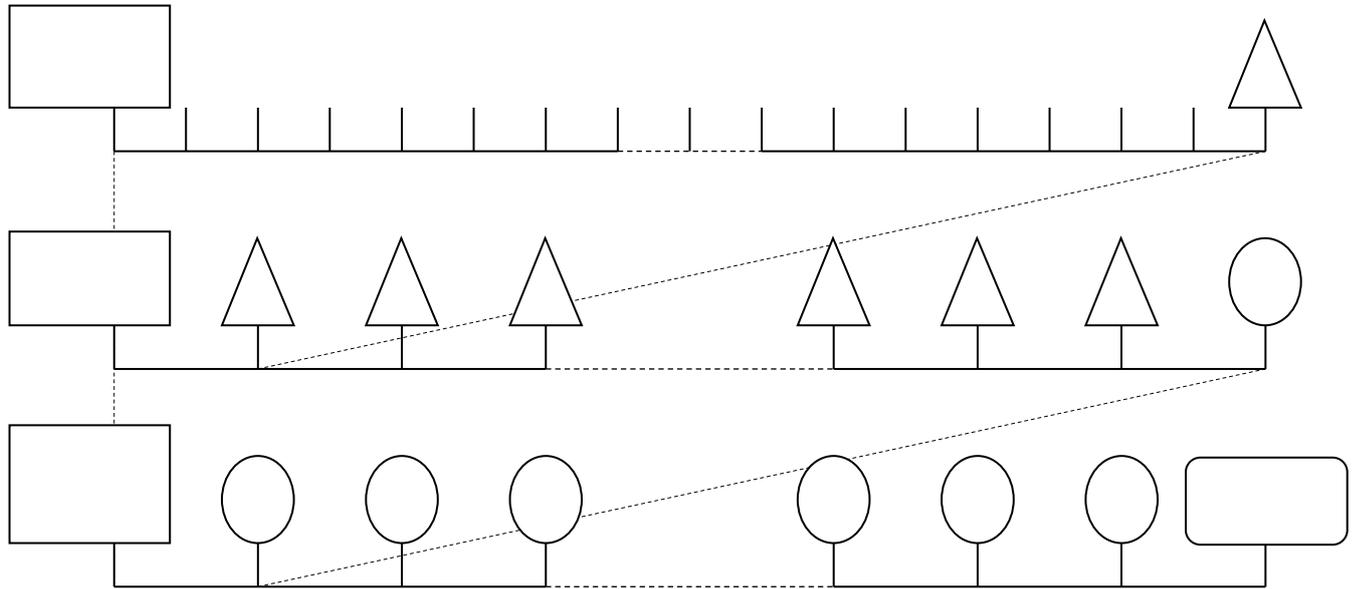


Рисунок 1.6 – Цикловой график технического обслуживания автомобиля
ВАЗ-21213

1.4.2 Определение годового пробега

$$L_{\Gamma} = D_{\text{РАБ.Г.}} \times L_{\text{CC}} \times \alpha_{\text{T}}; \quad (1.14)$$

где α_{T} - коэффициент технической готовности.

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{\left(1 + L_{\text{CC}} \times D_{\text{ТО-ТР}} \times \frac{K'_4}{1000}\right)}; \quad (1.15)$$

где $D_{\text{ТО-ТР}}$ – нормативная удельная норма простоя автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега;

K'_4 – коэффициент корректирования простоев ПС в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

ЗИЛ-130:

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{1 + 91 \times 0,35 \times \frac{1}{1000}} = 0,969;$$

$$L_{\Gamma} = 305 \times 91 \times 0,969 = 26894,59 \text{ км.}$$

ПпАЗ-52:

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{\left(1 + 71 \times 0,3 \times \frac{1}{1000}\right)} = 0,979;$$

$$L_{\Gamma} = 305 \times 71 \times 0,979 = 21200,24 \text{ км.}$$

КамАЗ-5320:

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{\left(1 + 97 \times 0,53 \times \frac{1}{1000}\right)} = 0,951;$$

$$L_{\Gamma} = 305 \times 97 \times 0,951 = 28135,33 \text{ км.}$$

ГАЗ-3110:

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{\left(1 + 334 \times 0,22 \times \frac{1}{1000}\right)} = 0,931;$$

$$L_{\Gamma} = 305 \times 334 \times 0,931 = 94840,97 \text{ км.}$$

УАЗ-3962:

$$\alpha_T = \frac{1}{\left(1 + 92 \times 0,25 \times \frac{1}{1000}\right)} = 0,977;$$

$$L_{\Gamma} = 305 \times 92 \times 0,977 = 27414,62 \text{ км.}$$

ВАЗ-21213:

$$\alpha_T = \frac{1}{\left(1 + 109 \times 0,18 \times \frac{1,1}{1000}\right)} = 0,979;$$

$$L_{\Gamma} = 305 \times 109 \times 0,979 = 32546,85 \text{ км.}$$

1.4.3 Определение программы ТО на весь парк автомобилей за год

После определения количества ТО на один автомобиль рассчитывается производственная программа АТП на год.

$$\sum N_{1\Gamma} = A_H \times L_{\Gamma} \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right); \quad (1.16)$$

$$\sum N_{2\Gamma} = A_H \times \frac{L_{\Gamma}}{L_2} - 1; \quad (1.17)$$

$$\sum N_{EO_{CT}} = A_H \times D_{PAБ.Г.} \times \alpha_T; \quad (1.18)$$

$$\sum N_{EO_{T\Gamma}} = \sum (N_{1\Gamma} + N_{2\Gamma}) \times 1,6; \quad (1.19)$$

ЗИЛ-130:

$$\sum N_{1\Gamma} = 48 \times 26894,59 \times \left(\frac{1}{2500} - \frac{1}{10000} \right) = 387,28 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{2\Gamma} = 48 \times \frac{26894,59}{10000} = 129,09 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{EO_{CT}} = 48 \times 305 \times 0,969 = 14186,16 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{EO_{T\Gamma}} = \sum (387,28 + 129,09) \times 1,6 = 826,19 \text{ обл.}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 1.7.

Таблица 1.7 - Программы ТО на весь парк автомобилей за год

Марка автомобиля	$\sum N_{EOCr}$	$\sum N_{EOTr}$	$\sum N_{1Г}$	$\sum N_{2Г}$
ЗИЛ-130	14186,16	826,19	387,28	129,09
ПАЗ-3205	25380,57	1095,78	511,59	173,27
КамАЗ-5320	21160,22	172,03	133,76	51,25
ГАЗ-3110	851,86	137,96	64,67	21,55
УАЗ-3962	2383,88	133,36	62,26	21,09
ВАЗ-21213	2090,16	113,01	52,83	17,80

1.4.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк автомобилей за год

$$\sum N_{д-1Г} = 1,1 \times \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г}; \quad (1.20)$$

$$\sum N_{д-2Г} = 1,2 \times \sum N_{2Г}; \quad (1.21)$$

ЗИЛ-130:

$$\sum N_{д-1Г} = 1,1 \times 387,28 + 129,09 = 555,10 \text{ обл.};$$

$$\sum N_{д-2Г} = 1,2 \times 129,09 = 154,91 \text{ обл.}$$

Результаты расчета по всем маркам автомобилей сведены в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 - Программа диагностических воздействий на весь парк автомобилей за год

Марка автомобиля	$\sum N_{д-1Г}$	$\sum N_{д-2Г}$
ЗИЛ-130	555,10	154,91
ПАЗ-3205	736,02	207,92
КамАЗ-5320	148,39	56,50
ГАЗ-3110	92,69	25,87
УАЗ-3962	89,58	25,31
ВАЗ-21213	75,91	21,36

1.4.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{iГ}}{D_{iPPA.Г.}}, \quad (1.22)$$

где N_{ic} - суточная программа по видам обслуживания, облсл;

$\sum N_{iГ}$ - годовая программа по видам обслуживания, облсл;

$D_{РАБ.Гi}$ - годовое число рабочих дней зоны, предназначенных для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования, дней.

ЗИЛ-130:
$$N_{EOcc} = \frac{14186,16}{305} = 46,51 \text{ дней};$$

$$N_{EOrc} = \frac{826,19}{305} = 2,71 \text{ дней};$$

$$N_{1c} = \frac{387,28}{305} = 1,27 \text{ дней};$$

$$N_{2c} = \frac{129,09}{253} = 0,51 \text{ дней};$$

$$N_{Д-1c} = \frac{555,10}{253} = 2,19 \text{ дней};$$

$$N_{Д-2c} = \frac{154,91}{253} = 0,61 \text{ дней}.$$

Результаты расчета по всем маркам автомобилей сведены в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 - Суточная производственная программа

Программа	Марки автомобилей					
	ЗИЛ-130	ПАЗ-3205	КамАЗ-5320	ГАЗ-3110	УАЗ-3110	ВАЗ-21213
$\sum N_{EOcc}$	46,51	83,21	3,80	2,79	7,81	6,85
$\sum N_{EOrc}$	2,71	3,59	0,20	0,45	0,44	0,37
$\sum N_{1c}$	1,27	1,68	0,11	0,21	0,20	0,17
$\sum N_{2c}$	0,51	0,68	0,04	0,08	0,08	0,07
$\sum N_{Д-1c}$	2,19	2,91	0,19	0,37	0,35	0,30
$\sum N_{Д-2c}$	0,61	0,82	0,05	0,10	0,10	0,08

1.5 Расчёт годовых объёмов работ по АТП

1.5.1 Корректирование нормативов трудоёмкости

$$t_{EOc} = t_{EOc}^n \times K_2; \quad (1.23)$$

$$t_{EOt} = t_{EOt}^n \times K_2; \quad (1.24)$$

$$t_1 = t_1^n \times K_2 \times K_4; \quad (1.25)$$

$$t_2 = t_2^n \times K_2 \times K_4; \quad (1.26)$$

$$t_{TP} = t_{TP}^n \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5, \quad (1.27)$$

где t_i - удельная расчетная трудоёмкость обслуживания, чел×ч;

t_i^n - нормативная трудоёмкость данного вида обслуживания, чел×ч.

ЗИЛ-130: $t_{EOc} = 0,3 \times 1,0 = 0,30$ чел×ч; $t_{EOt} = 0,15 \times 1,0 = 0,15$ чел×ч;

$t_1 = 3,6 \times 1,0 \times 1,35 = 4,86$ чел×ч; $t_2 = 14,4 \times 1,0 \times 1,35 = 19,44$ чел×ч;

$t_{TP} = 3,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,3 \times 1,35 \times 1,0 = 6,30$ чел×ч.

Результаты расчета по всем маркам автомобилей сведены в таблицу 1.11.

Таблица 1.11 – Корректирование нормативов трудоёмкости

Марка автомобиля	Вид работ	$K_{рез}$		Нормативная трудоёмкость ТО и ТР на 1000км, чел-ч		Расчетная трудоёмкость ТО и ТР на 1000км, чел-ч	
		Определение	Числ. знач.	Обозн.	Числ. знач.	Определение	Числ. знач.
1	2	3	4	5	6	7	8
ЗИЛ-130	ЕО	$K_{рез} = K_2$	1,00	t_{EOc}^H	0,3	$t_{EOc} = t_{EOc}^H \cdot K_{рез}$	0,30
				t_{EOt}^H	0,15	$t_{EOt} = t_{EOt}^H \cdot K_{рез}$	0,15
	ТО1	$K_{рез} = K_2 \cdot K_4$	1,35	t_1^H	3,6	$t_1 = t_1^H \cdot K_{рез}$	4,86
	ТО2	$K_{рез} = K_2 \cdot K_4$	1,35	t_2^H	14,4	$t_2 = t_2^H \cdot K_{рез}$	19,44
	ТР	$K_{рез} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$	2,10	t_{TP}^H	3,0	$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_{рез}$	6,30

Продолжение таблицы 1.11

1	2	3	4	5	6	7	8
ПА3-3205	EO	$K_{\text{pez}} = K_2$	1,00	$t_{\text{EOc}}^{\text{H}}$	0,3	$t_{\text{EOc}} = t_{\text{EOc}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,3
				$t_{\text{EOт}}^{\text{H}}$	0,15	$t_{\text{EOт}} = t_{\text{EOт}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,15
	TO1	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,19	t_1^{H}	3,0	$t_1 = t_1^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	3,57
	TO2	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,19	t_2^{H}	12,0	$t_2 = t_2^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	14,28
	TP	$K_{\text{pez}} =$ $K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$	1,86	t_{TP}^{H}	2,0	$t_{\text{TP}} = t_{\text{TP}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	3,72
КаМА3-5320	EO	$K_{\text{pez}} = K_2$	1,00	$t_{\text{EOc}}^{\text{H}}$	0,5	$t_{\text{EOc}} = t_{\text{EOc}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,50
				$t_{\text{EOт}}^{\text{H}}$	0,25	$t_{\text{EOт}} = t_{\text{EOт}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,25
	TO1	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,55	t_1^{H}	7,8	$t_1 = t_1^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	12,09
	TO2	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,55	t_2^{H}	31,2	$t_2 = t_2^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	48,36
	TP	$K_{\text{pez}} =$ $K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$	2,42	t_{TP}^{H}	6,1	$t_{\text{TP}} = t_{\text{TP}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	14,76
ГА3-3110	EO	$K_{\text{pez}} = K_2$	1,00	$t_{\text{EOc}}^{\text{H}}$	0,25	$t_{\text{EOc}} = t_{\text{EOc}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,25
				$t_{\text{EOт}}^{\text{H}}$	0,12	$t_{\text{EOт}} = t_{\text{EOт}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,12
	TO1	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,55	t_1^{H}	3,4	$t_1 = t_1^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	5,27
	TO2	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,55	t_2^{H}	13,5	$t_2 = t_2^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	20,92
	TP	$K_{\text{pez}} =$ $K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$	2,42	t_{TP}^{H}	2,1	$t_{\text{TP}} = t_{\text{TP}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	5,08
УА3-3962	EO	$K_{\text{pez}} = K_2$	1,00	$t_{\text{EOc}}^{\text{H}}$	0,20	$t_{\text{EOc}} = t_{\text{EOc}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,20
				$t_{\text{EOт}}^{\text{H}}$	0,1	$t_{\text{EOт}} = t_{\text{EOт}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	0,10
	TO1	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,55	t_1^{H}	1,8	$t_1 = t_1^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	2,79
	TO2	$K_{\text{pez}} = K_2 * K_4$	1,55	t_2^{H}	7,2	$t_2 = t_2^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	11,16
	TP	$K_{\text{pez}} =$ $K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$	2,42	t_{TP}^{H}	1,55	$t_{\text{TP}} = t_{\text{TP}}^{\text{H}} * K_{\text{pez}}$	3,75

Продолжение таблицы 1.11

1	2	3	4	5	6	7	8
BA3 21213	EO	$K_{\text{pez}} = K_2$	1,20	t_{EOc}^H	0,20	$t_{EOc} = t_{EOc}^H \cdot K_{\text{pez}}$	0,24
				t_{EOr}^H	0,1	$t_{EOr} = t_{EOr}^H \cdot K_{\text{pez}}$	0,12
	TO1	$K_{\text{pez}} = K_2 \cdot K_4$	1,86	t_1^H	2,6	$t_1 = t_1^H \cdot K_{\text{pez}}$	4,84
	TO2	$K_{\text{pez}} = K_2 \cdot K_4$	1,86	t_2^H	10,5	$t_2 = t_2^H \cdot K_{\text{pez}}$	19,53
	TP	$K_{\text{pez}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$	2,90	t_{TP}^H	1,8	$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_{\text{pez}}$	5,22

1.5.2 Расчёт годовых объемов работ по ТО и TP

$$T_{EOcr} = \sum N_{EOcr} \times t_{EOc}; \quad (1.28)$$

$$T_{EOTr} = \sum N_{EOTr} \times t_{EOr}; \quad (1.29)$$

$$T_{1r} = \sum N_{1r} \times t_1; \quad (1.30)$$

$$T_{2r} = \sum N_{2r} \times t_2; \quad (1.31)$$

$$T_{TPr} = \frac{L_{\Gamma} \times A_{II} \times t_{TP}}{1000}; \quad (1.32)$$

ЗИЛ-130:

$$T_{EOcr} = 14186,16 \times 0,3 = 4255,85 \text{ чел} \times \text{ч};$$

$$T_{EOTr} = 826,19 \times 0,15 = 123,93 \text{ чел} \times \text{ч};$$

$$T_{1r} = 387,28 \times 4,86 = 1882,18 \text{ чел} \times \text{ч};$$

$$T_{2r} = 129,09 \times 19,44 = 2509,51 \text{ чел} \times \text{ч};$$

$$T_{TPr} = \frac{26894,59 \times 48 \times 6,30}{1000} = 8132,92 \text{ чел} \times \text{ч}.$$

Результаты рассчитанных годовых работ по ТО и TP по всем маркам автомобилей занесены в таблицу 1.12.

Таблица 1.12 – Годовые объемы работ по ТО и ТР по парку

Вид работ	Марка автомобиля	$N_{iГ}$, обл.	t_i , чел×ч	$T_{iГ}$, чел×ч	$\sum T_{iГ}$, чел×ч
ЕОс	ЗИЛ-130	14186,16	0,30	4255,85	13641,51
	ПАЗ-3205	25380,57	0,30	7614,17	
	КамАЗ-5320	1160,22	0,50	580,11	
	ГАЗ-3110	851,86	0,25	212,96	
	УАЗ-3962	2383,88	0,20	476,78	
	ВАЗ 21213	2090,16	0,24	501,64	
ЕОт	ЗИЛ-130	826,19	0,15	123,93	350,45
	ПАЗ-3205	1095,78	0,15	164,37	
	КамАЗ-5320	72,03	0,25	18,01	
	ГАЗ-3110	137,96	0,12	17,24	
	УАЗ-3962	133,36	0,10	13,34	
	ВАЗ 21213	113,01	0,12	13,56	
ТО-1	ЗИЛ-130	387,28	4,86	1882,18	4886,71
	ПАЗ-3205	511,59	3,57	1826,38	
	КамАЗ-5320	33,76	12,09	408,16	
	ГАЗ-3110	64,67	5,27	340,81	
	УАЗ-3962	62,26	2,79	173,70	
	ВАЗ 21213	52,83	4,84	255,48	
ТО-2	ЗИЛ-130	129,09	19,44	2509,51	6561,77
	ПАЗ-3205	173,27	14,28	2474,29	
	КамАЗ-5320	11,25	48,36	544,05	
	ГАЗ-3110	21,55	20,92	450,93	
	УАЗ-3962	21,09	11,16	235,36	
	ВАЗ 21213	17,80	19,53	347,63	
ТР	ЗИЛ-130	-	6,30	8132,92	19955,41
	ПАЗ-3205	-	3,72	6703,52	

Продолжение таблицы 1.12

1	2	3	4	5	6
	КамАЗ-5320	-	14,76	1661,11	
	ГАЗ-3110	-	5,08	1445,94	
	УАЗ-3962	-	3,75	822,66	
	ВАЗ 21213	-	5,22	1189,26	
				Итого:	45395,85

1.5.3 Расчёт годового объема вспомогательных работ

$$T_{всп.г} = \frac{(\sum T_{1г} + \sum T_{2г} + \sum T_{трг}) \times K_{всп.}}{100}, \quad (1.33)$$

где $\sum T_{1г}$, $\sum T_{2г}$, $\sum T_{тр}$ - суммарная годовая трудоемкость данного вида ТО;

$K_{всп}$ – доля вспомогательных работ от годового объема работ в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей, %.

$$T_{всп.г} = \frac{(4886,71 + 6561,77 + 19955,41) \times 30}{100} = 9421,17 \text{ чел} \times \text{ч.}$$

Так как значение $T_{всп.г} \approx 10000 \text{ чел} \times \text{ч.}$, то данный вид работ выделяем в отдельный и в проекте не рассматриваем.

Распределение годового объёма работ по самообслуживанию предприятия по видам работ

$$T_{сам.г} = \frac{T_{всп.г} \times K_{сам.}}{100}, \quad (1.34)$$

где $K_{сам}$ – доля работ по самообслуживанию предприятия (от объема вспомогательных работ), %.

$$T_{сам.г} = \frac{9421,17 \times 45}{100} = 4239,53 \text{ чел} \times \text{ч.}$$

1.5.5 Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам предприятия

После определения годовых объемов производим распределение объемов работ по зонам и участкам в %, рассчитываем в человеко-часах и заносим в таблицы 2.13 – 2.18 для всех марок автомобилей.

1.6 Расчет численности производственных рабочих

Производственный персонал рабочих зон и участков непосредственно выполняют работы по ТО и ТР ПС. Различают технологически необходимое (явочное) число рабочих и штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих рассчитывается по формуле:

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (1.35)$$

где T_T – годовой объем работ по зонам ТО и ТР или участку, чел×ч.;

Φ_T - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч.

$$\Phi_T = T_{см} * (D_{кг} - D_{в} - D_{п}), \quad (1.36)$$

где $D_{кг}$ – число календарных дней в году;

$D_{в}$ – число выходных дней в году;

$D_{п}$ – число праздничных дней в году;

$T_{см}$ - продолжительность смены.

Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40 часовая рабочая неделя, а для вредных условий труда - 35 часовая. Продолжительность рабочей смены $T_{см}$ для производств с нормальными условиями труда при 5 дневной рабочей неделе составляет 8 часов. На практике для расчетов P_T принимают годовой фонд времени технологически необходимого рабочего Φ_T : 2070 часов - для нормальных условий производства, 1830 часов – для вредных условий труда (например, аккумуляторный участок).

Штатное (списочное) число рабочих:

$$P_{ш} = T_r / \Phi_{ш}, \quad (1.37)$$

где $\Phi_{ш}$ - годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего, ч.

$$\Phi_{ш} = \Phi_T - T_{см} * (D_{от} + D_{уп}), \quad (1.38)$$

где $D_{от}$ – число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего;

$D_{уп}$ – число дней невыхода по уважительным причинам (3...5 дней).

Принимают согласно ОНТП-01-91: $\Phi_{ш} = 1820$ часов – для нормальных условий труда, $\Phi_{ш} = 1610$ часов - для вредных условий труда.

Коэффициент штатности определяется по формуле:

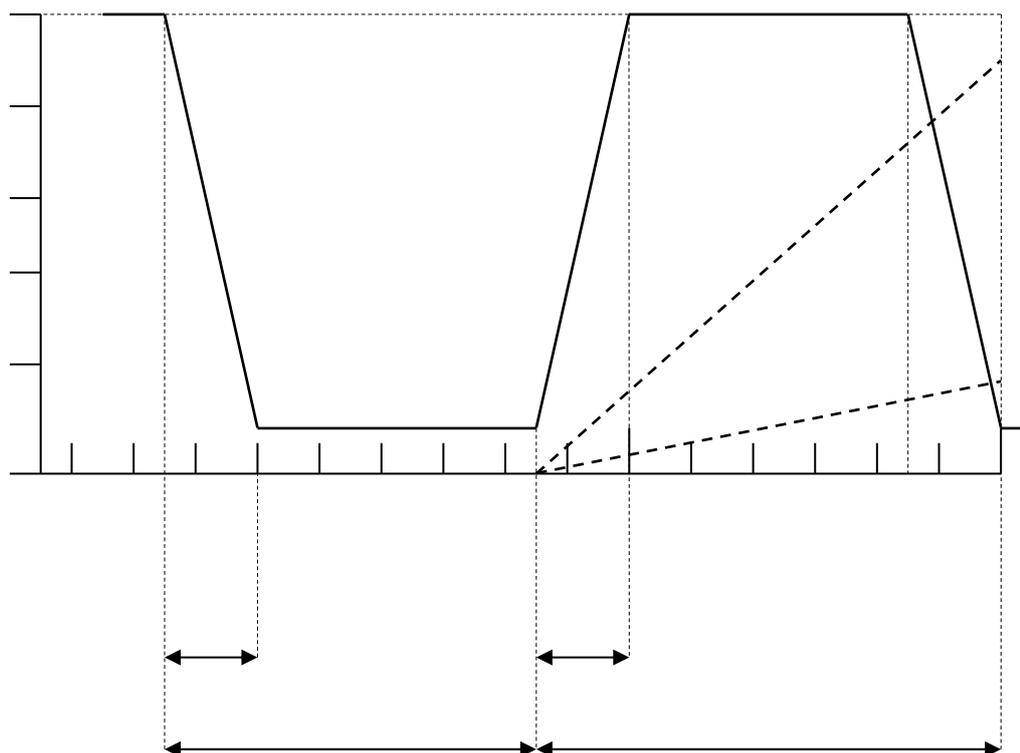
$$\eta_{ш} = P_r / P_{ш} = \Phi_{ш} / \Phi_T \quad (1.39)$$

Результаты расчетов численности производственного персонала по зонам и участкам по каждой марке автомобилей представлены в виде таблиц 1.19 – 1.24. Таблица 1.25 включает в себя суммарные результаты расчетов численности производственных рабочих по всем маркам автомобилей.

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

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

Продолжительность работы зон (произведение числа смен на продолжительность смены) зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР. Режим работы зоны согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей на АТП с линии (рисунок 1.7).



где $T_{\text{вып}}$ - выпуск автомобилей на линию;

$T_{\text{воз}}$ - возврат автомобилей с линии; $T_{\text{н}}$ - работа на линии (в наряде)

$T_{\text{об}}$ - обеденный перерыв; $T_{\text{мс}}$ - межсменное время.

Рисунок 1.7 - Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП

График дает наглядное представление о числе автомобилей на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей. Автомобили работают на линии 1 рабочую смену, поэтому ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время). ТО-2 выполняется в одну смену по 8 часов.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок диагностирования Д-1 работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время. Участок поэлементного (углубленного) диагностирования Д-2 работает в одну смену.

Суточный режим работы зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет три рабочие смены [10], из которых в одну (дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР

автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

Поточный метод обслуживания рекомендуется:

1. При суточной программе

$N_{1c} \geq 12...15$ (при наличии диагностического комплекса 12...16)

$N_{2c} \geq 5...6$ (при наличии диагностического комплекса 7...8)

2. При расчетном числе рабочих постов

ТО-1, Д-1 ≥ 3 для одиночных автомобилей (2 – для автопоездов)

ТО-2 ≥ 4 для одиночных (3 – для автопоездов)

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

$$0 < (m_{\text{цел}} - m_p / m_{\text{цел}}) \leq 0,08$$

При соблюдении всех условий для зон ТО-1 и ТО-2 целесообразным является поточное производство с применением конвейера. А так как в проекте не выполняется первое условие, поэтому применение конвейера или другого дорогостоящего оборудования считается экономически нецелесообразным. Работы выполняются на отдельных специализированных или универсальных постах.

1.8 Расчет числа постов и линий обслуживания укрупненным методом

1.8.1 Расчет числа механизированных постов E_{O_c} (мойка, сушка и обтирка)

$$X_{E_{O_c}}^M = 0,70 \times N_{E_{O_c}} / (T_{\text{ВОЗ}} \times N_Y), \quad (1.40)$$

где 0,70 – коэффициент, учитывающий долю автомобилей, возвращающихся в «пиковое» время;

$T_{\text{ВОЗ}}$ – время «пикового» возврата подвижного состава (по ОНТП-01-91);

N_Y – производительность механизированной установки, авт./ч (для грузовых автомобилей $N_Y = 15...20$ авт./ч, для легковых автомобилей $N_Y = 30...40$ авт./ч).

ЗИЛ-130:

$$X_{\text{ЕОс}}^{\text{М}} = 0,70 \times 46,51 / (1,5 \times 17) = 1,28 \text{ авт./ч};$$

ПАЗ-3205:

$$X_{\text{ЕОс}}^{\text{М}} = 0,70 \times 83,21 / (2,5 \times 17) = 2,37 \text{ авт./ч};$$

КамАЗ-5320:

$$X_{\text{ЕОс}}^{\text{М}} = 0,70 \times 3,80 / (1,5 \times 17) = 0,10 \text{ авт./ч};$$

ГАЗ-3110:

$$X_{\text{ЕОс}}^{\text{М}} = 0,70 \times 2,79 / (1,0 \times 35) = 0,06 \text{ авт./ч};$$

УАЗ-3962:

$$X_{\text{ЕОс}}^{\text{М}} = 0,70 \times 7,81 / (1,5 \times 17) = 0,41 \text{ авт./ч};$$

ВАЗ-21213:

$$X_{\text{ЕОс}}^{\text{М}} = 0,70 \times 6,85 / (1,5 \times 35) = 0,29 \text{ авт./ч}.$$

Принимаем для грузовых автомобилей 3 механизированных поста ЕОс, для легковых автомобилей такой пост организовывать нецелесообразно.

1.8.2 Расчет числа постов ЕОс (по видам работ, кроме механизированных), а

также Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР (постовых)

$$X_i = \frac{T_{\Gamma} \times \psi}{D_{\text{РАБ.Г}} \times T_{\text{СМ}} \times C \times P_{\text{СР}} \times \eta_{\text{П}}}, \quad (1.41)$$

где T_{Γ} – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел. × ч (из таблиц 2.13-2.18);

ψ – коэффициент неравномерности загрузки постов (по ОНТП-01-91);

$D_{\text{РАБ.Г}}$ – число рабочих дней в году;

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

C – число смен (по ОНТП-01-91);

$P_{\text{СР}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту (по ОНТП-01-91);

$\eta_{\text{П}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста (по ОНТП-01-91 принимаем $\eta_{\text{П}}$, равный 0,9).

1.8.2.1 Расчет числа уборочных постов EO_C

ЗИЛ-130:

$$X_{EO_C \text{ убор.}} = 595,82 \times 1,4 / 305 \times 7 \times 2 \times 2 \times 0,9 = 0,09.$$

1.8.2.2 Расчет числа заправочных постов EO_C

ЗИЛ-130:

$$X_{EO_C \text{ запр.}} = 595,82 \times 1,4 / 305 \times 7 \times 2 \times 1 \times 0,9 = 0,19.$$

1.8.2.3 Расчет числа контрольно-диагностических и ремонтных постов EO_C

ЗИЛ-130:

$$X_{EO_C \text{ контр.-диагн.}} = 2681,18 \times 1,4 / 305 \times 7 \times 2 \times 1,5 \times 0,9 = 0,57.$$

1.8.2.4 Расчет числа постов EO_T

ЗИЛ-130:

$$X_{EO_T} = 123,93 \times 1,4 / 305 \times 7 \times 2 \times 2 \times 0,9 = 0,02.$$

1.8.2.5 Расчет числа постов ТО-1

ЗИЛ-130:

$$X_{TO-1} = 1693,96 \times 1,2 / 305 \times 7 \times 2 \times 2 \times 0,9 = 0,24.$$

1.8.2.6 Расчет числа постов ТО-2

ЗИЛ-130:

$$X_{TO-2} = 2258,56 \times 1,4 / 253 \times 8 \times 1 \times 2 \times 0,9 = 0,86.$$

1.8.2.7 Расчет числа постов Д-1

ЗИЛ-130:

$$X_{D-1} = 269,55 \times 1,4 / 253 \times 8 \times 1 \times 2 \times 0,9 = 0,10.$$

2.8.2.8 Расчет постов Д-2

ЗИЛ-130:

$$X_{Д-2} = 332,28 \times 1,4 / 253 \times 8 \times 1 \times 2 \times 0,9 = 0,13.$$

1.8.2.9 Расчет числа регулировочных и разборочно-сборочных постов ТР

ЗИЛ-130:

$$X_{ТР \text{ разб.-сбор.}} = 2846,52 \times 1,4 / 305 \times 7 \times 3 \times 1 \times 0,9 = 0,60.$$

1.8.2.10 Расчет числа сварочно-жестяницких постов ТР

ЗИЛ-130:

$$X_{ТР \text{ свар.-жест.}} = 243,99 \times 1,2 / 305 \times 7 \times 2 \times 1,5 \times 0,9 = 0,04.$$

1.8.2.11 Расчет числа окрасочных постов ТР

ЗИЛ-130:

$$X_{ТР \text{ окрас.}} = 487,97 \times 1,4 / 305 \times 7 \times 2 \times 2 \times 0,9 = 0,08.$$

1.8.2.12 Расчет числа деревообрабатывающих постов ТР

ЗИЛ-130:

$$X_{ТР \text{ деревообр.}} = 325,32 \times 1,2 / 305 \times 7 \times 2 \times 1 \times 0,9 = 0,09.$$

Результаты расчетов числа постов ЕО_с (по видам работ, кроме механизированных), а также Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР (постовых) по всем маркам автомобилей сведены в таблицу 1.26.

Таблица 1.26 – Распределение числа постов по маркам автомобилей

Зона	Число постов по маркам автомобилей					
	ЗИЛ-130	ПАЗ-52	КамАЗ-5320	ГАЗ-3110	УАЗ-3962	ВАЗ-21213
1	2	3	4	5	6	7
ЕО _С убор.	0,09	0,17	0,01	0,005	0,02	0,01
ЕО _С запр.	0,19	0,34	0,03	0,01	0,02	0,02
ЕО _С к.-д.	0,57	1,42	0,06	0,03	0,10	0,08
ЕО _Т	0,02	0,09	0,003	0,003	0,004	0,002
ТО-1	0,24	1,23	0,03	0,04	0,02	0,03
ТО-2	0,86	2,85	0,12	0,15	0,08	0,12
Д-1	0,10	0,8	0,02	0,05	0,02	0,04
Д-2	0,13	1,1	0,03	0,05	0,02	0,04
ТР _{разб.-сбор.}	0,60	1,49	6,8	0,10	0,06	0,08
ТР _{свар.-жест}	0,04	0,4	-	0,02	0,02	0,02
ТР _{окрас.}	0,08	0,36	0,50	0,02	0,01	0,02
ТР _{деревообр.}	0,09	0,07	-	-	-	-

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

В данном расчете принимаем 2 поста ожидания, один из которых совмещается с постом ЕО_С убор.

1.9 Определение потребности в технологическом оборудовании

Количество оборудования определяем по таблице оборудования [29], учитывая технологическое оборудование предприятия. Сведения занесены в таблицу 1.27.

Таблица 1.27 – Сводная ведомость технологического оборудования

Цех	Наименование оборудования	Тип и модель	Кол-во	Площадь, м ²	
				на ед-цу оборуд.	общая
1	2	3	4	5	6
Агрегатный	1.Подвесная кран-балка	ПГ-0,54	1	6,00	6,00
	2.Пресс гидравлический	2135-1М	1	0,83	0,83
	3.Пресс для клепки фрикционных накладок	Р-304	2	0,37	0,74
	4.Верстак слесарный	ОРГ-1408-01	2	1,12	2,24
	5.Стенд для разборки, сборки и регулирования сцепления	Р-207М	1	0,48	0,48
	6. Стенд для разборки, сборки редукторов задних мостов	Р-284	1	0,43	0,43
	7. Стенд для разборки, сборки КПП	Р-201	1	0,48	0,48
	8.Стенд для испытания КПП	АКТ6-25А	1	2,22	2,22
	9.Стенд для расточки цилиндров	М-2407	1	0,10	0,10
	10. Стенд для регулировки гидроусилителей	Р-123	1	1,20	1,20
	11.Ванна для мойки деталей	2239-П	1	0,34	0,34
	12.Станок для расточки тормозных барабанов и обточки накладок тормозных колодок	Р-114	1	1,42	1,42
	15.Станок для шлифовки клапанов двигателей	Р-108	1	0,41	0,41
	16.Станок сверлильный	НС-12А	1	0,36	0,36

Продолжение таблицы 1.27

1	2	3	4	5	6
	17.Станок для полирования коленвалов	М-2315	1	6,00	6,00
	18.Станок для заточки инструментов	М-70-7826-1561	1	0,84	0,84
	19.Прибор для проверки карбюраторов и топливных насосов	НИИАТ-577Б	1	0,12	0,12
	20.Прибор для проверки ограничителей максимальной частоты колен. вала	НИИАТ-К419	1	0,28	0,28
	21.Набор слесаря-монтажника	2216-Б	2	-	-
	22.Комплект инструментов для регулировщика - карбюраторщика	2445	1	-	-
	23.Стеллаж для деталей	-	4	0,62	2,48
	24.Ларь для обтир. материалов	-	2	0,50	1,00
	25.Контейнер для мусора	-	2	0,36	0,72
	26.Ящик с песком	-	1	0,30	0,30
					30,33
Слесарно-механический	1.Пресс	2153-М2	1	0,56	0,56
	2.Верстак слесарный	ОРГ-1408-01	3	1,12	3,36
	3.Станок токарно-винторезный	16К20	2	3,74	7,48
	4.Станок универсально-фрезерный	6М81	1	1,84	1,84
	5.Станок сверлильный	2А-125	1	1,40	1,40
	6.Станок универсально-заточный	3А64М	1	0,65	0,65
	7.Станок поперечно-строгальный	7А-3-1	1	1,56	1,56
	8.Станок шлифовальный	34130	1	6,12	6,12
	9.Плита поверочная	-	1	0,75	0,75

Продолжение таблицы 1.27

1	2	3	4	5	6
	10.Шкаф инструментальный	-	4	0,60	2,40
	11.Стеллаж для деталей	-	2	0,63	1,26
	12.Контейнер для мусора	-	4	0,36	1,44
	13.Ларь для обтир. материалов	-	2	0,50	1,00
	14.Ящик с песком	-	1	0,30	0,30
					30,12
Электротехнический, аккумуляторный	1.Пресс	ПКС-916	1	0,07	0,07
	2.Верстак слесарный	РГ-1403-01	2	1,12	2,24
	3.Стенд контрольно-испытательный для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров	532М	1	0,95	0,95
	4.Стенд для проверки системы зажигания	Э_208	1	0,27	0,27
	5.Станок для проточки коллекторов якорей генераторов	Р-105	1	0,53	0,53
	6.Станок заточный	М-70-7826-1561	1	0,84	0,84
	7.Станок сверлильный	НС-12А	1	0,36	0,36
	8.Прибор для притирки коллекторов	ЦКБ-Р-К5	1	0,38	0,38
	9.Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания	Э-203-А	1	0,08 0,03	0,08 0,03
	10.Прибор для проверки КИП	Э-204	1	-	-
	11.Прибор для сварки деталей АКБ	-	1	0,11	0,11
	12.Электропечь для плавки свинца	8020	1	0,17	0,17

Продолжение таблицы 1.27

1	2	3	4	5	6
	13.Электропечь для плавки мастики	8022	1	0,18	0,18
	14.Шкаф для заряда АКБ	-	1	1,50	3,00
	15.Приспособление для розлива электролита	2280	1	0,20	0,20
	16.Вилка нагрузочная	АЭ-2	1	-	-
	17.Выпрямитель тока	ВСМ-3-14	1	0,15	0,15
	18.Электродистиллятор	ЭМО	1	0,25	0,25
	19.Емкость для электролита	-	1	0,96	0,96
	20. Стеллаж для деталей	-	2	0,75	1,50
	21.Стол для приборов	-	1	1,20	1,20
	22. Ларь для обтир. материалов	-	1	0,50	0,50
					13,97
Кузнечно-рессорный, медницкий, сварочный, жестяницкий	1.Верстак слесарный	-	2	0,96	1,92
	2.Горн кузнечный на один огонь	Р-923	1	1,24	1,24
	3.Наковальня двурога ГOST 11398-65	-	1	0,06	0,06
	4.Электропечь камерная	4/10М-1	1	0,06	0,06
	5.Стенд для разборки, сборки рессор	Р-203	1	1,50	1,50
	6.Стенд для ремонта и испытания радиаторов	Р-209	1	3,75	3,75
	7.Ванна для испытания радиаторов и топливных баков	5008	1	1,60	1,60
	8.Установка для пропаривания и промывки топливных баков	М-424	1	1,39	1,39
	9.Стеллаж для топливных баков	-	1	1,60	1,60

Продолжение таблицы 1.27

1	2	3	4	5	6
	10.Стеллаж для радиаторов	-	1	1,60	1,60
	11.Стол для газосварочных работ	7547	1	0,83	0,83
	12.Шкаф вытяжной для электротигелей	P-405	1	0,70	0,70
	13.Трансформатор сварочный	СТШ-500	1	0,45	0,45
	14.Электротигель для плавки металлов	-	1	0,25	0,25
	15.Стеллаж	-	1	1,20	1,20
	16.Комплект горелок	«Звездочка» ГС-3	1	-	-
	17.Комплект резаков	Факел	1	-	-
	19.Электроножницы	ИЭ-5402	1	-	-
	20.Молот ковочный	МЛ-4122	1	2,12	2,12
	21.Молоток выколоточный	-	1	0,39	0,39
					20,66

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

1.10.1 Расчет площадей зон ТО и ТР

$$F_{ТО-1} = f_a \times X_3 \times K_{II}, \quad (1.42)$$

где K_{II} - коэффициент плотности размещения постов;

f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);

X_3 – принятое число постов зоны.

Для грузовых автомобилей расчет ведем по автомобилю КамАЗ-5320:

$$f_a = 7,43 \times 2,50 = 18,59 \text{ м}^2;$$

$$F_{TO-1, Д-1} = 18,59 \times 1 \times 4 = 74,36 \text{ м}^2;$$

$$F_{TO-2, Д-2} = 18,59 \times 2 \times 4 = 148,72 \text{ м}^2;$$

$$F_{TP} = 18,59 \times 2 \times 4 = 148,72 \text{ м}^2;$$

$$F_{EOсмex} = 18,59 \times 3 \times 4 = 223,08 \text{ м}^2.$$

Для легковых автомобилей расчет ведем по автомобилю УАЗ-3962:

$$f_a = 4,36 \times 1,94 = 8,46 \text{ м}^2;$$

$$F_{TOuTP} = 8,46 \times 1 \times 4 = 33,84 \text{ м}^2.$$

Для всего подвижного состава:

$$F_{EOостубор} = 18,59 \times 3 \times 4 = 223,08 \text{ м}^2.$$

1.10.2 Расчет площади производственных участков и цехов

Расчет ведем по числу работающих на участке:

$$F_v = f_1 + f_2 \times (P_T - 1), \quad (1.43)$$

где f_1 - площадь на первого рабочего, м²;

f_2 - площадь на каждого последующего рабочего, м²;

P_T - число рабочих, чел.

$$F_{Уагрегат} = 22 + 14 \times (2 - 1) = 36 \text{ м}^2;$$

$$F_{Услесар.-мex.} = 18 + 12 \times (1 - 1) = 18 \text{ м}^2;$$

$$F_{Уэлектротex., аккум.} = 21 + 15 \times (1 - 1) = 21 \text{ м}^2;$$

$$F_{Уремонтприборов} = 14 + 8 \times (1 - 1) = 14 \text{ м}^2;$$

$$F_{Укузнечно-рессор., медн., свар., жeстян} = 21 + 5 \times (1 - 1) = 21 \text{ м}^2.$$

1.10.3 Расчет площади назначенного участка (участок переоборудования)

Суммарная площадь занимаемая оборудованием составляет 87,17 м².

Площадь назначенного участка рассчитывается двумя методами:

- по удельным площадям:

$$F_y^{уд} = f_{ОБР} \times K_{II}, \quad (1.44)$$

где $f_{ОБР}$ - суммарная площадь, занимаемая оборудованием, м²;

K_{II} - коэффициент плотности расстановки оборудования; принимаем $K_{II} = 4$ [10].

$$F_{ОБР}^{уд} = 31,86 \times 4,0 = 127,44 \text{ м}^2;$$

- по числу рабочих:

$$F_y = f_1 + f_2 \times (P_T - 1), \quad (1.45)$$

где f_1 - площадь на первого рабочего, м² [10];

f_2 - площадь на каждого последующего рабочего, м² [10];

P_T - число рабочих, чел.

$$F_y = 14 + 8 \times (1 - 1) = 14 \text{ м}^2.$$

Так как в первом случае площадь участка больше, то ее принимаем за окончательную.

1.10.4 Расчёт площадей складских помещений

Расчет производим по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава:

$$F_{ск} = 0,1 \times Au \times f_y \times K_1^{(C)} \times K_2^{(C)} \times K_3^{(C)} \times K_4^{(C)} \times K_5^{(C)}, \quad (1.46)$$

где Au – списочное число технологически совместимого подвижного состава;

f_y – удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава;

$K_1^{(C)} \dots K_5^{(C)}$ – коэффициенты.

ЗИЛ-130:

$$F_{ск \text{ зап.части,дет.}} = 0,1 \times 48 \times 4,0 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 18,92 \text{ м}^2;$$

$$F_{ск \text{ двиг.,агрег.}} = 0,1 \times 48 \times 2,5 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 11,83 \text{ м}^2;$$

$$F_{ск \text{ смаз.матер.}} = 0,1 \times 48 \times 1,6 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 7,57 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ л\к матер.} = 0,1 \times 48 \times 0,5 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 2,36 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ инструм.} = 0,1 \times 48 \times 0,15 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 0,71 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ кислород и ацет в балл.} = 0,1 \times 48 \times 0,15 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 0,71 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ пиломатер} = 0,1 \times 48 \times 0,3 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 1,42 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ металл,цен.утиль} = 0,1 \times 48 \times 0,25 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 1,18 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ а\м шины} = 0,1 \times 48 \times 2,4 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 11,35 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ подлежа.списан. а\м} = 0,1 \times 48 \times 6,0 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 28,38 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ промежут хранен. зап частей} = 0,1 \times 48 \times 0,8 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 3,78 \text{ м}^2;$$

$$F_{СК} \text{ порож.дегазир.балл.} = 0,1 \times 48 \times 0,25 \times 0,8 \times 1,4 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,1 = 1,18 \text{ м}^2.$$

Результаты расчета по всем маркам автомобилей сведены в таблицу 1.28.

Таблица 1.28 – Площади складских помещений и сооружений по предметной специализации для каждой марки автомобилей

Площади складских помещений по предметной специализации, м ²	Марки автомобилей						Общая площадь по всем маркам автомобилей, м ²
	ЗИЛ-130	ПАЗ-3205	КамАЗ-5320	ГАЗ-3110	УАЗ-3962	ВАЗ 21213	
<i>F_{СК}</i> зап.части,детали	18,92	28,72	2,96	0,74	1,97	1,21	54,52
<i>F_{СК}</i> двиг., агрегаты	11,83	17,95	1,85	0,55	1,23	0,90	34,31
<i>F_{СК}</i> смаз. матер	7,57	11,49	1,18	0,55	0,79	0,90	22,48
<i>F_{СК}</i> л\к матер	2,36	3,59	0,37	0,15	0,25	0,24	6,96
<i>F_{СК}</i> инструменты	0,71	1,08	0,11	0,04	0,07	0,06	2,07
<i>F_{СК}</i> кислород и ацетилен в баллонах	0,71	1,08	0,11	0,05	0,07	0,09	2,11
<i>F_{СК}</i> пиломатер	1,42	2,15	0,22	-	0,15	-	3,94
<i>F_{СК}</i> металл,цен.утиль	1,18	1,79	0,18	0,07	0,12	0,12	3,46
<i>F_{СК}</i> а\м шины	11,35	17,23	1,77	0,59	1,18	0,96	33,08
<i>F_{СК}</i> подлежа.списан. а\м	28,38	43,08	4,43	1,48	2,96	2,41	82,74
<i>F_{СК}</i> промежут хранение зап частей	3,78	5,74	0,59	0,15	0,39	0,24	10,89
<i>F_{СК}</i> порож. дегазир. баллоны	1,18	1,79	0,18	0,07	0,12	0,12	3,46
Итого:							260,02

1.10.5 Расчёт площади зоны хранения автомобилей

$$F_X = f_a \times K_{II} \times A_{СТ}, \quad (1.47)$$

где f_a - площадь автомобиля в плане, м²;

$A_{СТ}$ – число автомобиле – мест хранения;

K_{II} – 2,5 – 3,0 – коэффициент плотности расстановки автомобиле – мест хранения; принимаем 3,0.

Так как автомобиле – места принимаем закрепленными за определенными автомобилями, то $A_{СТ} = A_{И}$

ЗИЛ-130:

$$f_a = 6,67 \times 2,50 = 16,69 \text{ м}^2;$$

$$F_X = 16,69 \times 48 \times 3 = 2403,36 \text{ м}^2.$$

Результаты рассчитанных площадей зоны хранения по всем маркам автомобилей занесены в таблицу 1.29.

Таблица 1.29 – Площади зоны хранения по всем маркам автомобилей

Марка автомобиля	$f_a, \text{ м}^2$	$F_X, \text{ м}^2$
ЗИЛ-130	16,69	2403,36
ПАЗ-3205	15,22	3881,10
КамАЗ-5320	18,59	223,08
ГАЗ-3110	9,16	82,44
УАЗ-3962	8,46	203,04
ВАЗ - 21213	6,56	137,76
Итого:		6930,78

1.10.6 Расчет площади административно-бытовых помещений

$$F_{\text{адм.-быт.}} = P_{\text{общ}} \times S, \quad (1.48)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общее число штатных рабочих на АТП, чел.;

S – удельная площадь административно-бытовых помещений, м²/чел.;

принимаем по графику на рисунке 3.3 [10].

$$F_{\text{адм.-быт.}} = 25 \times 17 = 425 \text{ м}^2.$$

Результаты расчетов занесены в таблицу 2.30.

Таблица 1.30 – Площади АТП

Наименование площади	Расчетное значение, м ²		Площадь принятая по планировке, м ²	
	по площади оборудования и К _П	по числу рабочих в наиболее загруженную смену		
ЕО _С мех. постов (гр/а)	223,08		223	
ЕО _С , ЕО _Т ост.,убор.	223,08		223	
ТО-1, Д-1 (гр/а)	74,36		75	
ТО-2, Д-2 (гр/а)	148,72		150	
ТР (гр/а)	148,72		150	
ТО и ТР (л/а)	33,84		35	
Участки	агрегатный	-	56	78
	моторный	-	50	72
	слесар. - мех.	-	18	8
	электротех., аккумулятор.	-	21	21
	участок ремонта топливной аппаратуры	-	14	14
	кузн.-рессор., медниц., свар., жестян.	-	21	21
Складские помещения	260,02		260	
Зоны хранения а/м	6930,78		6930	
Адм.-быт. помещений		425	425	

1.11 Анализ существующих конструкций

1.11.1 Классификация оборудования, приборов, приспособлений и инструментов для выполнения разборочно-сборочных и ремонтных работ

Разборочно-сборочные и слесарно-монтажные работы являются основным видом работ при выполнении ТР автомобилей на автотранспортном предприятии. Используемое для этой цели оборудование по характеру своего использования можно классифицировать на три группы:

- слесарно-монтажный инструмент;
- оборудование для выполнения постовых ремонтных работ;
- оборудование для выполнения участковых ремонтных работ.

Схема классификации оборудования и инструмента для слесарно-монтажных и разборочно-сборочных работ представлена на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – Классификации оборудования и инструмента для слесарно-монтажных и разборочно-сборочных работ

Слесарно-монтажный инструмент, по характеру использования, является универсальным, т.е. применение его не зависит от места

расположения автомобиля в ремонтной зоне. В группе слесарно-монтажного инструмента и приспособлений следует выделить три вида по степени конструктивной сложности:

- первый вид - наиболее простой по конструкции (ключи, отвертки, пробойники, плоскогубцы, напильники и т.п.);
- второй вид — сложные приспособления с гидравлическими и механическими (редукторными) усилителями ручного действия (например, инструмент для правки деформации кузова);
- третий вид включает механизированный ручной инструмент с посторонним источником энергии.

В группе оборудования для постовых ремонтных работ выделяют три вида образцов оборудования с учетом места и технологии их применения:

- оборудование для выполнения ремонтных работ на постах, имеющих осмотровые канавы;
- оборудование для выполнения работ на постах напольного типа;
- универсальное оборудование для выполнения постовых разборочно-сборочных и крепежных работ (в частности, передвижные гаражныегайковерты, откатные тележки для агрегатов, приспособления к авто- и электропогрузчикам и т.п.).

В группе оборудования и приспособлений для выполнения работ на участках (цехах) также можно выделить три вида по технологии их применения:

- стенды для разборки-сборки агрегатов и узлов автомобиля;
- металлообрабатывающие станки;
- прессы для разборочно-сборочных работ.

Оборудование для выполнения постовых ремонтных работ включает подъемники для демонтажа агрегатов. Подъемники можно разделить на четыре основных класса: по принципу действия подъемника; по технологическому расположению в ремонтной зоне; по типу привода

рабочих органов подъемника и по степени подвижности. Данные подъемники имеют различную конструкцию, принцип работы, грузоподъемность и габариты. Различные модификации подъемников применяются для ТР различных моделей автомобилей.

Классификация подъемных механизмов для демонтажа агрегатов применяемых при текущем ремонте представлена на рисунке 1.9.

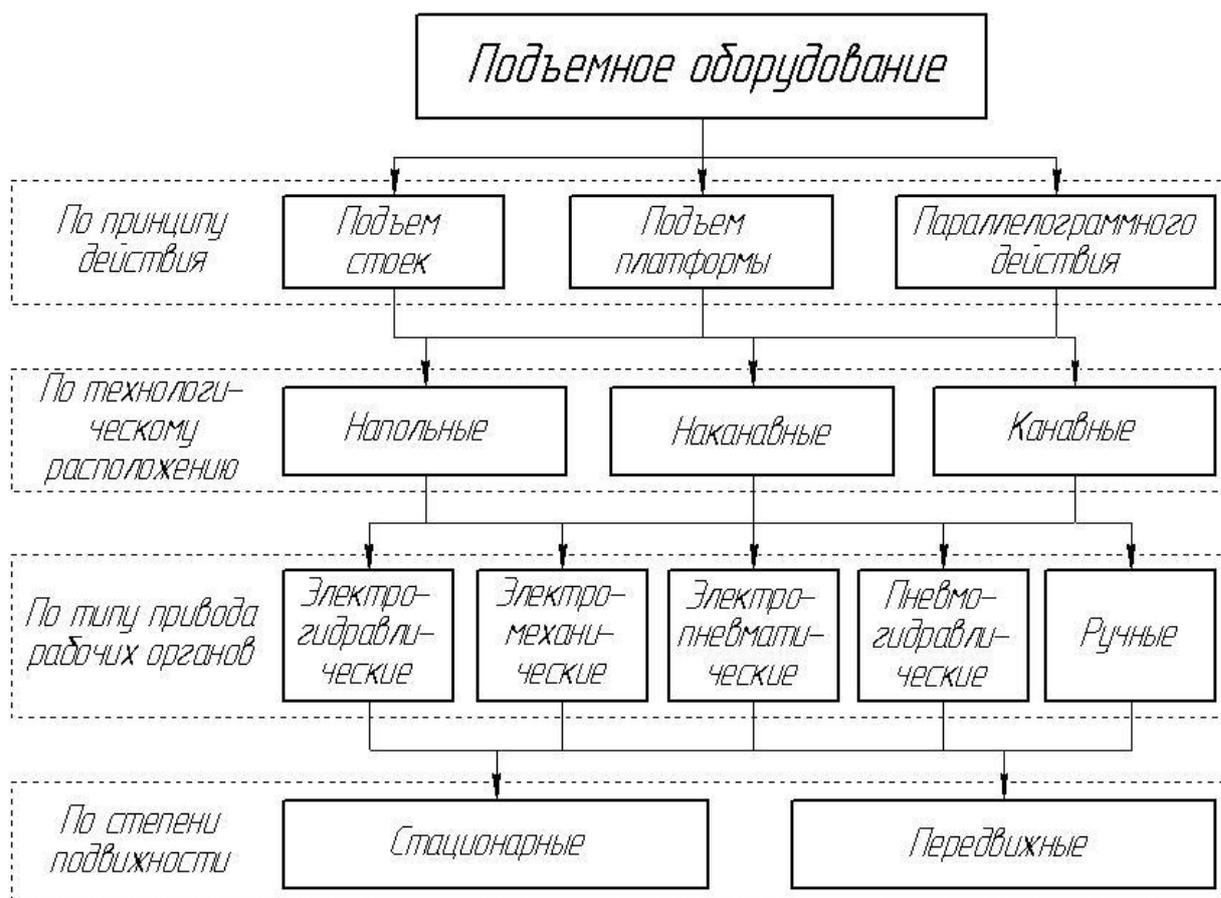


Рисунок 1.9 – Классификация подъемных механизмов для демонтажа агрегатов при выполнении постовых работ текущего ремонта

1.11.2 Обзор существующих конструкций подъемников канавного и надканавного типа

Во многих АТП широко используются канавные подъемники, устанавливаемые на ребре осмотровой канавы или на боковых стенках или полу осмотровой канавы. Они используются для вывешивания переднего или заднего моста при работах по обслуживанию или ремонту автомобилей на канавах. Подъемники данного типа, обладая достаточной

грузоподъемностью, не закрывают доступа к агрегатам автомобиля снизу, обеспечивают свободный проход рабочих вдоль канавы.

Канавные подъемники, по типу привода рабочих органов, могут быть гидравлическими и электромеханическими; с одной, двумя или четырьмя подвижными стойками.

Одноплунжерные канавные подъемники обладают хорошими удельными показателями по мощности и грузоподъемности. Вместе с тем их серьезным недостатком является необходимость заглубления гидроцилиндра ниже уровня поля на 2-3 м, что исключает возможность устройства подвального помещения под зонами ТО и ТР и установку подъемников на перекрытии. Недостатками одноплунжерного подъемника являются также: затрудненность доступа к механизмам автомобиля в зоне расположения плунжера и чувствительность плунжера к перекосам, что вызывает самопроизвольное подворачивание рамы с установленным на ней агрегатом.

Канавные гидравлические подъемники бывают с ручным или электрическим приводом. Передвижной канавный гидравлический подъемник, представленный на рисунке 1.10, представляет собой гидравлический цилиндр (с приводом), смонтированный на основании, которое опирается на поперечные балки тележки.

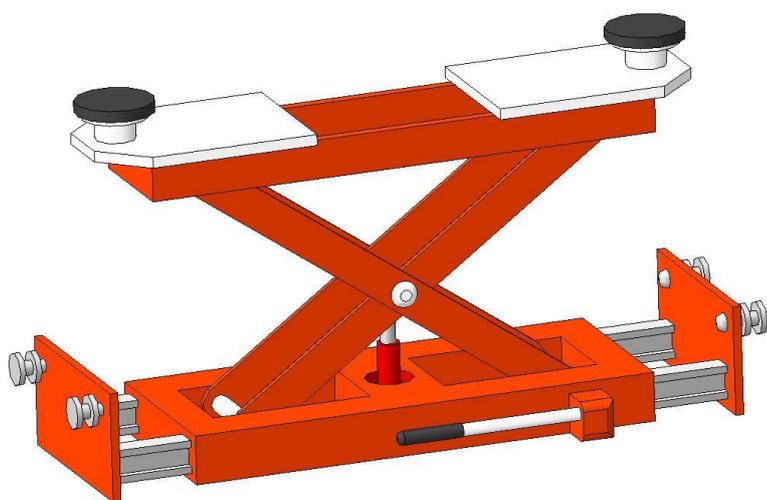


Рисунок 1.10 – Подъемник-траверса гидравлический

Тележка устанавливается в направляющие в продольных стенках канавы. Подъемник может передвигаться как вдоль, так и поперек канавы. В зависимости от специализации работ, выполняемых на посту с гидравлическим канавным подъемником, на его плунжер устанавливают подхват под раму, мост или приспособление для удержания других агрегатов автомобиля.

На автотранспортных предприятиях также используются зарубежные аналоги канавных подъемников такие как ДКП-1, ДКП-2,5 польского производства. Конструктивно они состоят из продольной и поперечной тележек, пневмогидравлического насоса, и рамы. Подъемники такого типа обеспечивают перемещение обслуживаемого агрегата по трем направлениям, причем продольное и поперечное перемещения осуществляются вручную. Технические характеристики польских подъемников представлены в таблице 1.31.

Таблица 1.31 – Технические характеристики канавных подъемников ДКП-1, ДКП-2,5 производства Польши.

Технические параметры, ед. изм.	Модели подъемников	
	ДКП-1	ДКП-2,5
Грузоподъемность, кг	1000	2500
Высота подъема, мм	370	500
Рабочее давление, МПа	0,6...0,65	
Габаритные размеры, мм	950x305x880	1000x350x940
Масса, кг	38	67

1.11.3 Обзор существующих конструкций подъемников напольного типа

В связи с переходом АТП на перспективную технологию выполнения работ ТР на постах напольного типа промышленность приступила к изготовлению комплектующих изделий, обеспечивающих выполнение на постах, оборудованных напольными подъемниками, работ по замене агрегатов и узлов и других операций по ремонту и обслуживанию автомобиля. В этом отношении представляет интерес передвижное устройство для снятия и установки агрегатов грузовых автомобилей и автобусов модели П248, разработанное ЦПКТБ «Автоспецоборудование».

В комплект устройства, представленного на рисунке 1.11, входят приспособления: для замены передних, средних и задних мостов, коробок передач, редукторов гидромеханических передач, рессор, а также приспособление для замены двигателей автобусов «Икарус». При замене агрегата устройство подкатывается под автомобиль, вывешенный на подъемнике, агрегат закрепляют на приспособлении, отсоединяют от автомобиля, опускают и выводят по рельсовым направляющим за пределы автомобиля.

Гидравлическая часть: плунжерный ножной насос и телескопический двухступенчатый гидроцилиндр. Грузоподъемность устройства — 1500 кг, масса с комплектом подхватов и приспособлений - 450 кг.

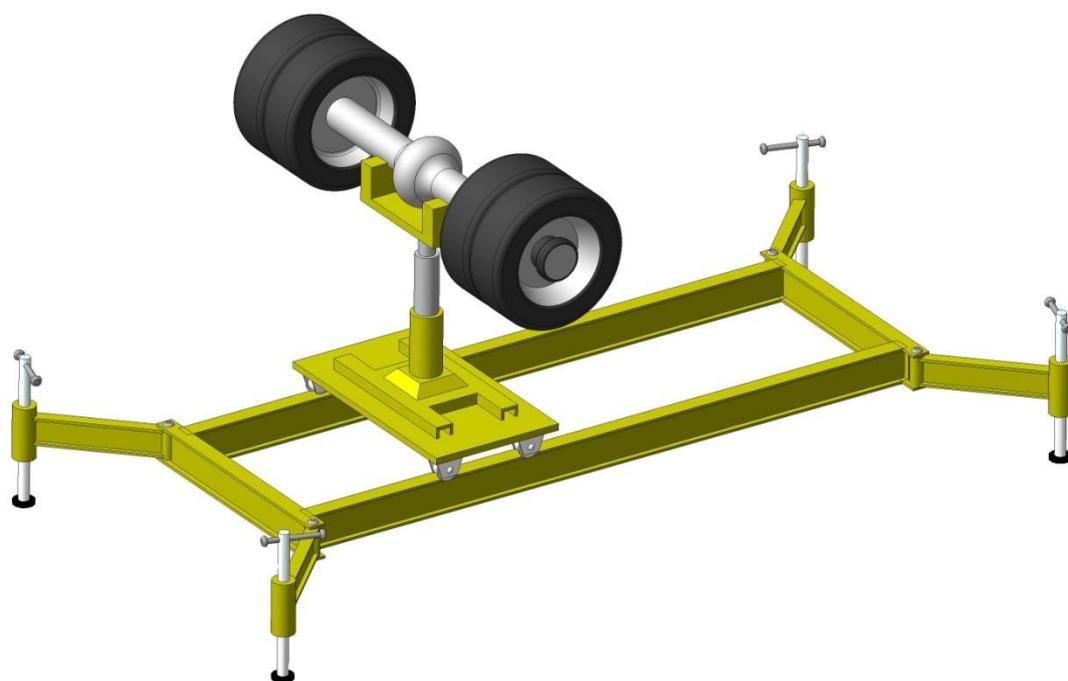


Рисунок 1.11 – Общий вид устройства П248 для замены агрегатов автомобилей

Фирма «СОРОКИНСТРУМЕНТ» выпускает широкую номенклатуру технологического оборудования для демонтажа-монтажа и транспортировки узлов и агрегатов автомобилей.

На рисунке 1.12 представлены передвижные трансмиссионные стойки – модели: 5.1204; 5.1206; 5.1210 для снятия-установки и транспортировки узлов и агрегатов автомобилей. Используется гидравлический привод с ножным управлением. Стойки трансмиссионные имеют по четыре полноповоротных колеса и могут легко перемещаться со снятым агрегатом одним человеком. На штоке домкрата в зависимости от снимаемого (устанавливаемого) агрегата устанавливается тот или иной ложемент. Технические характеристики стоек представлены в таблице 1.31.

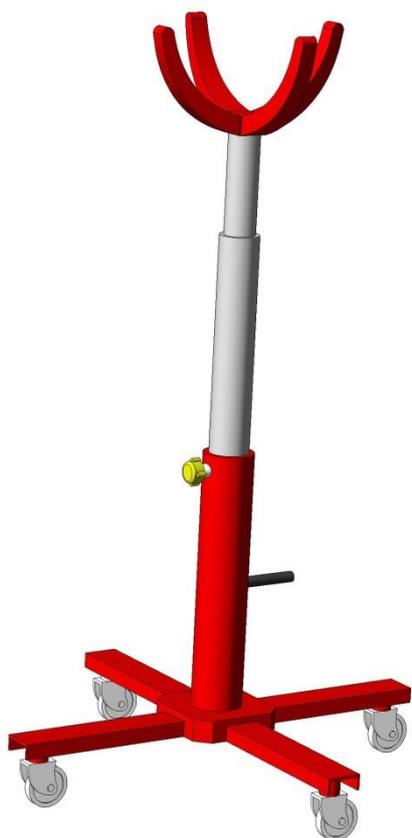


Рисунок 1.12 – Передвижные трансмиссионные стойки 5.1204; 5.1206; 5.1210 моделей фирмы «СОРОКИНСТРУМЕНТ»

Таблица 1.32 – Технические характеристики трансмиссионных стоек фирмы «СОРОКИНСТРУМЕНТ»

Технические параметры, ед. изм.	Модели стоек		
	5.1204	5.1206	5.1210
Грузоподъемность, кг	500	600	500
Высота подхвата, мм	1128	1186	980
Высота подъема, мм	1945	1860	1480/1960
Габаритные размеры, мм	1060x245x265	1060x260x320	550x380x820
Масса, кг	34	46,5	84

Подъемник TS – 3000, производства Германии предназначен для снятия и установки коробки передач или двигателя с вывешенного на

гидравлическом подъемнике автомобиля. Подъемник представлен на рисунке 1.13.

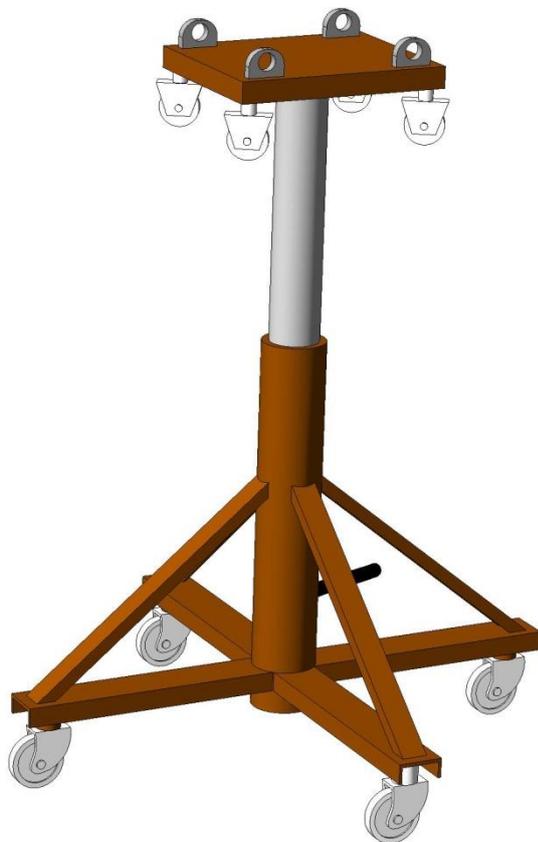


Рисунок 1.13 – Подъемник TS – 3000

Подъемник - телескопический, двухэтапного действия. Насос позволяет производить поддомкрачивание с высокой точностью. Имеются воспринимающий распределительный самозапирающийся сливной клапан и устройство предотвращения перегрузки домкрата.

Снятую коробку передач можно транспортировать на второй, меньших размеров, тележке, расположенной на верхней части толкателя домкрата. Внутренняя опорная рамка может наклоняться в трех направлениях и вращаться вместе со вспомогательной тележкой. Коробка передач прикрепляется к этой тележке натяжными цепями с помощью регулируемых боковых опорных держателей. Низкая высота домкрата позволяет перемещать его под осью поднятого автомобиля. Имеется возможность компенсировать разницу в высоте.

Техническая характеристика подъемника TS 3000:

Грузоподъемность, кг.....3000

Высота основания, мм:

без вспомогательной тележки..... 815

со вспомогательной тележкой..... 915

Высота подъема, мм..... 1100

Общая высота, мм.....2015

Длина тележки, мм..... 1000

Ширина тележки, мм..... 750

Масса со вспомогательной тележкой, кг..... 130

1.11.4 Выводы по обзору существующих аналогов

Многолетний отечественный и зарубежный опыт эксплуатации подъемно-осмотрового оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта показывает, что наибольшие перспективы из всего разнообразия существующих конструкций в отношении массового использования представляют подъемники напольного типа, обладающие рядом положительных качеств по сравнению с осмотровыми канавами:

- более рациональное использование производственных площадей;
- более гибкая организация технологического процесса в зонах ТО и ТР;
- свободный доступ ко всем узлам и агрегатам автомобиля; автомобиль может быть поднят на любую удобную для работы высоту; при наличии балконов у подъемников могут работать одновременно несколько рабочих на разных уровнях;
- лучше условия труда рабочих; рациональное размещение верстаков с инструментом и необходимым оборудованием, полная свобода действий рабочего в зоне подъемника, лучшие условия

освещенности, вентиляции, порядок и чистота рабочего места;

- повышается уровень организации производства, техническая культура и качество ТО и ТР;
- возможность установки подъемников на межэтажных перекрытиях;
- для большинства подъемников нет потребности в проведении капитальных работ при их монтаже (отсутствие фундаментов).

1.12 Устройство и принцип работы разрабатываемого гидравлического подъемника

1.12.1.1 Исходные данные для разработки гидравлического подъемника

Для разрабатываемого гидравлического подъемника предлагается:

1. Обеспечить грузоподъемность до 1000 кг;
2. Обеспечить установку силового агрегата на платформу подъемника;
3. Обеспечить подъем силового агрегата на высоту до 1,4 м и опускание до 0,9 м.

Принципиальная схема подъемника представляет собой комбинированную схему, состоящую из гидравлической и кинематической схем. Комбинированная принципиальная схема разрабатываемого подъемника представлена на рисунке 1.14.

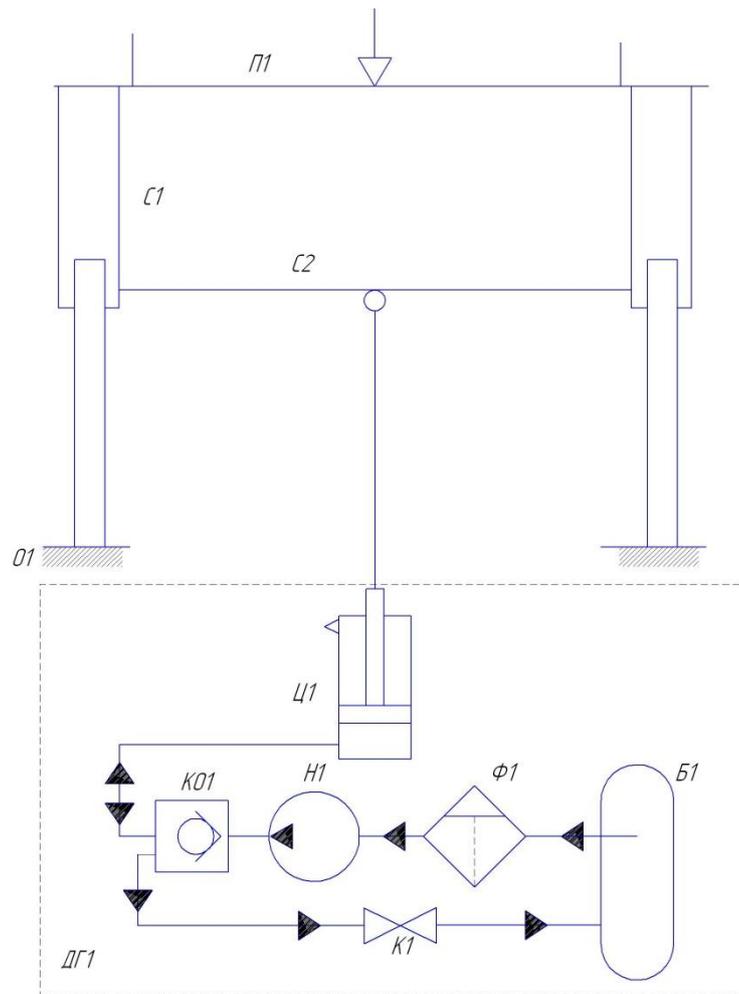


Рисунок 1.14 – Схема комбинированная принципиальная подъемника гидравлического.

1.12.2 Краткое описание конструкции проектируемого подъемника

Подъемник представляет собой две горизонтальные рамы, одна из которых является основанием устройства, вторая – платформой для снимаемого агрегата. Основание подъемника представляет собой сварную конструкцию, выполненную из стандартных профилей: уголка ГОСТ 19771-74 и швеллера ГОСТ 8240-89, материал профилей – Ст3 ГОСТ 535-88. На основании имеются два полноповоротных и два фиксированных колеса. Опорные скобы колес имеют П-образную форму и выполнены путем гибки листового металла, материалом для колес и опорных скоб является сталь 20 ГОСТ 8733-87. К основанию приварена планка, являющаяся опорой для гидравлического домкрата, обеспечивающего подъем и опускание

платформы подъемника. Домкрат приводится в движение посредством нажатия на педаль, которая расположена с правой стороны основания. На основание также крепится складная ручка представляющая сварную конструкцию, выполненную из двух пластин и трубы – сталь 10 ГОСТ 1050-88. На ручке расположен рычаг опускания платформы. Такое расположение педали подъема и ручки опускания платформы позволяет работнику легко манипулировать положением подъемника.

Конструкция подъемника представлена на рисунке 1.15.

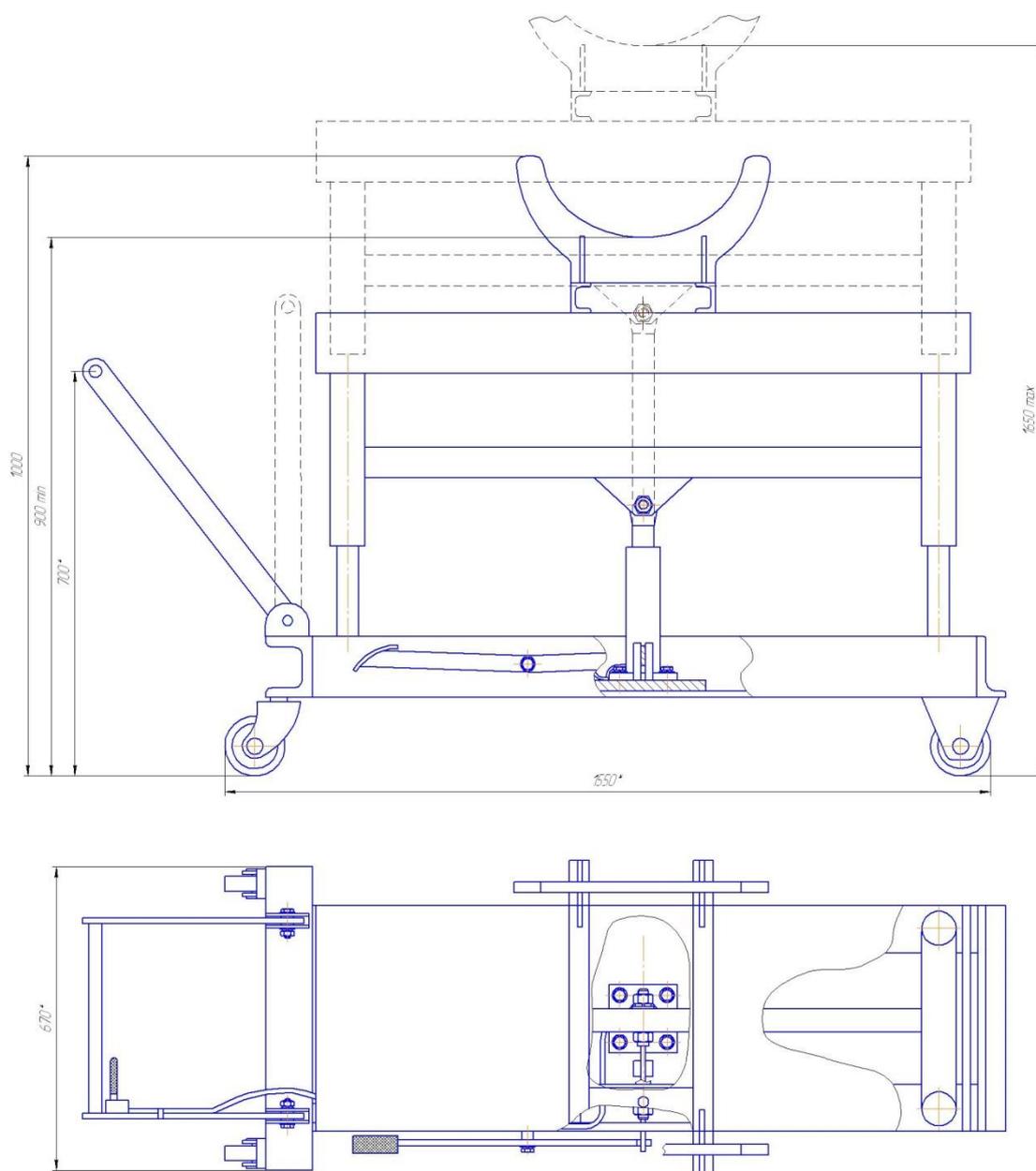


Рисунок 1.15 – Подъемник гидравлический передвижной (напольный)

Между основанием и платформой установлены две опорные стойки, обеспечивающие равномерное движение платформы в вертикальной плоскости, а также предотвращающие перекося нагруженного подъемника. Стойки представляют собой разборную конструкцию. Каждая из стоек имеет четыре подвижных ролика, которые в свою очередь поддерживают плавный ход стоек по основанию и платформе. Стойки связаны между собой осью, в которую упирается гидравлический домкрат. Материалом для стоек и имеющихся на них роликов является сталь 20 ГОСТ 8733-87.

Платформа гидравлического подъемника имеет форму параллелепипеда, выполнен в виде сварной конструкции, из уголка ГОСТ 19771-74 материал Ст3 ГОСТ 535-88. На верхней поверхности платформы расположены стержни для фиксации агрегата выполненные из прутка ГОСТ 2590-88 материала сталь 10 ГОСТ 1050-88.

Все крепежные детали подъемника являются стандартными, и образуют достаточно небольшой ряд сортамента, так как основные узлы выполнены сварными соединениями.

Покраска подъемника производилась по узлам и деталям, что позволило не только, сократить трудоемкость в процессе покраски, но добиться более эстетического вида подъемника.

Таким образом, конструкция разработанного гидравлического подъемника, является не только удобной в эксплуатации, но весьма недорогой, так как материалами подъемника являются относительно дешевые металлы и стандартный ряд крепежных деталей. Все материалы используемые при разработке подъемника удовлетворяют требованиям конструкции.

1.12.3 Выбор гидравлического привода для подъемника

Исходные данные:

максимальная масса груза, кг.....	600;
масса платформы подъемника, кг.....	25;

масса опорных стоек подъемника, кг..... 20.

Для того, чтобы выбрать гидравлический привод, следует узнать какую максимальную массу он должен поднимать

$$m_{\max} = m_{c.a.} + m_{п.п.} + m_{o.c.n.}; \quad (3.1)$$

где m_{\max} – максимальная масса подъема, $m_{c.a.}$ – масса силового агрегата; $m_{п.п.}$ – масса платформы подъемника; $m_{o.c.n.}$ – суммарная масса опорных стоек подъемника.

Следовательно:

$$m_{\max} = 600 + 25 + 20 = 645 \text{ кг}$$

Выбираем гидравлический привод с грузоподъемностью больше чем 645 кг.

В фирме «ГидроСфера» существует гидравлический домкрат "ДГИ1М500" грузоподъемностью 1000 кг и ходом штока 500 мм. Данный гидравлический домкрат подходит по техническим характеристикам для применения его в разрабатываемом подъемнике.

1.12.4 Технические характеристики подъемника ПГН 00.00.00

Грузоподъемность, кг.....	1000
Высота подхвата, мм.....	900
Высота подъема, мм.....	1400
Габаритные размеры, мм.....	1550×1000×670
Масса, кг.....	95

1.13 Техническое обслуживание подъемника

Техническое обслуживание гидравлического подъемника заключается в следующем:

- перед работой с подъемником осмотреть гидравлический привод и убедиться в его исправности;

- осмотреть сварные конструкции рам подъемника, убедиться в отсутствии трещин, надломов, перегибов, целостности сварных швов;
- проверить движущиеся узлы подъемника, убедиться что все узлы хорошо смазаны. В случае отсутствия смазки – нанести на непокрытые части ЦИАТИМ-205 ГОСТ8551-74 либо Литол-24 ГОСТ 21150-90;
- в случае негодности смазки в движущихся узлах подъемника, отчистить все узлы от отработанной смазки и нанести ЦИАТИМ-205 ГОСТ8551-74 либо Литол-24 ГОСТ 21150-90.

ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся:

Группа 3-10Б81	ФИО Бикмухаметову И.Ф.
-------------------	---------------------------

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

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

1. Трудоемкость ремонтных работ и доход предприятия	1) Трудоемкость ремонтных работ 45395,5 чел/час. 2) Доход предприятия 266 633 352 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Рассчитать площади зоны ТР
2. Расчет количества оборудования и рабочих на участке
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет производительности труда, фонда заработной платы)
4. Расчет годовой экономии
5. Сравнительные технико-экономические показатели эффективности организации предприятия

Перечень графического материала

1. Таблица технико-экономических показателей.

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком

24.04.2023

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

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Бикмухаметов И.Ф.		

2 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В экономическом обосновании проектных решений выполнен расчет снижения затрат зоны ТР за счёт внедрения стенда для установки и снятия агрегатов.

Экономическая оценка проектных решений выполняется для шести групп подвижного состава: ЗиЛ-130, КамАЗ-5320, ПАЗ-3205, ГАЗ-3110, УАЗ – 3962, ВАЗ-21213.

2.1 Расчёт дохода предприятия

По отчётным данным предприятия величина дохода составила 266 633 352 руб.

По маркам автомобилей

ЗиЛ-130 86 216 822 руб.

КамАЗ-5320 121 230 284 руб.

ПАЗ-3205 6 000 666 руб.

ГАЗ-3110 3 553 601 руб.

УАЗ – 3962 37 434 389 руб.

ВАЗ-21213 12 197 590 руб.

2.2 Расчет налогов и отчислений

$$H_o = H_{им} + H_z + H_{тр}, \quad (2.1)$$

где $H_{им}$ - налог на имущество, руб.

H_z – налог на землю, руб.

$H_{тр}$ – транспортный налог

$$H_{тр} = Cm_{нт} \cdot N_{л.с} \cdot N_a, \quad (2.2)$$

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

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

N_a - списочное количество автомобилей в парке, ед.

$$H_{им} = Cm_{ним} \cdot \sum C_a, \quad (2.3)$$

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

Результаты расчёта представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты расчёта налогов предприятия.

Показатель	Значение						
	ЗиЛ-130	КамАЗ-5320	ПАЗ-3205	ГАЗ-3110	УАЗ – 3962	ВАЗ-21213	Предприятие
Налоги и отчисления	689 416	3 127 546	44 800	23 520	410 112	122 880	4 418 274
Транспортный налог	273 000	590 400	9 600	2 400	38 400	12 000	925 800
Налог на имущество	416 416	2 537 146	35 200	21 120	371 712	110 880	141 852 800

2.3 Расчет прибыли и рентабельности

$$P_{чист} = P_n - H_n \quad (2.4)$$

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

H_n - налог на прибыль, руб.

P_n - налогооблагаемая прибыль, руб.

$$P_{чист} = 50\,653\,523 - 12\,156\,846 = 38\,496\,678$$

$$P_n = D - Z - H_o \quad (2.5)$$

где P_n - налогооблагаемая прибыль, руб;

H_o - налоги и отчисления, руб.

$$P_n = 266\,886\,400 - 211\,814\,603 - 4\,418\,274 = 50\,653\,523$$

$$H_n = P_n \cdot C_{нт} \quad (2.6)$$

где $C_{нт}$ - ставка налога на прибыль, (принимается 24 %).

$$H_n = 50\,653\,523 \cdot 0,24 = 12\,156\,846$$

$$R = \frac{P_{чист}}{3} \cdot 100\% \quad (2.7)$$

где R - рентабельность предприятия, %

$$R = 38\,496\,678 / 211\,814\,603 \cdot 100 = 18,2$$

2.4 Расчет капитальных вложений

Величина затрат необходимая для внедрения в производство предлагаемого стенда для установки и снятия агрегатов по цена 2022 года составит 215261,76 руб.

2.5 Расчет затрат по агрегатному участку

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

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_э, \quad (2.8)$$

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

$Ц_э$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (1,92 руб.)

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 56 \cdot 1,92 = 376320$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_э}{1000}, \quad (2.9)$$

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

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

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{оз} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 150 \cdot 1,92}{1000} = 12096$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = \frac{H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p}{1000}, \quad (2.10)$$

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

N - количество работников, чел.;

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

$Д_p$ - количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$C_{бв} = \frac{25 \cdot 56 \cdot 30 \cdot 365}{1000} = 15330$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot Ц_{от}, \quad (2.11)$$

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

V – объем отапливаемого помещения, м³

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

1 кал=4,187 Дж.

$$C_{от} = \frac{220}{0,004187} \cdot 900 \cdot 560 = 50400$$

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (2.12)$$

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

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

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

до мероприятия $\text{ФОТ}_{\text{рем.раб}} = 2042813 + 40856 + 833468 = 2917137$

после мероприятия $\text{ФОТ}_{\text{рем.раб}} = 1838532 + 36771 + 583114 = 2625424$

$$\text{ЗП}_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{общ}} \cdot \kappa_{\text{н}} \quad (2.13)$$

где $C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего; (30 руб.)

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

до мероприятия $\text{ЗП}_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 30 \cdot 45395,9 \cdot 1,5 = 2042813$

после мероприятия $\text{ЗП}_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 30 \cdot 40856,3 \cdot 1,5 = 1838532$

$$\text{ЗП}_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot \text{ЗП}_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} \quad (2.14)$$

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

до мероприятия $\text{ЗП}_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot 2042813 = 40856$

после мероприятия $\text{ЗП}_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot 1838532 = 36771$

$$\text{П}^{\text{рем.раб}} = 0,4 \cdot (\text{ЗП}_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + \text{ЗП}_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}) \quad (2.15)$$

до мероприятия $\text{П}^{\text{рем.раб}} = 0,4 \cdot (2042813 + 40856) = 833468$

после мероприятия $\text{П}^{\text{рем.раб}} = 0,4 \cdot (1838532 + 36771) = 750121$

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{\text{об}} = 0,12 \cdot C_{\text{об}}, \quad (2.16)$$

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

до мероприятия $A_{\text{об}} = 0,12 \cdot 500000 = 60000$

после мероприятия $A_{\text{об}} = 0,12 \cdot 508530 = 61024$

4. Расчет затрат на запасные части материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ $Z_{\text{м}}$ целесообразно планировать в размере 0,7-2,0 % от размера годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту. 1270400 руб.

5. Расчет накладных расходов

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

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

Таблица 2.2 – Результаты расчёта затрат зоны ТР до и после внедрения

Статья затрат	Сумма затрат		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	454146	454146	0
2. Фонд зарплаты с отчислениями	3707682	3336913	-370768
3. Амортизация оборудования	60000	61024	1024
4. Запасные части, материалы и инструмент	1815834	1815834	0
5. Накладные расходы	629654	594771	-34883
Итого	6667316	6262688	-404627

2.5 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 7 по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 2.3 – Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
Фонд оплаты труда	105 620 147	105 328 433	- 291 714
Отчисления на социальные нужды	28 228 014	28 148 960	-79054
Топливо	34 029 205	34 029 205	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	4 508 870	4 508 870	0
Запасные части, материалы и инструмент	4 605 647	4 605 647	
Восстановление износа и ремонт шин	2 073 294	2 073 294	0
Амортизация подвижного состава	11 906 160	11 906 160	0
Накладные расходные	22 916 560	22 881 678	-34883
Итого	211 814 603	211 409 976	-404627

Оценка уровня снижения затрат предприятия, руб.

$$\Delta Z = Z_{\text{до}} - Z_{\text{после меропр}} \quad (2.17)$$

$$\Delta Z = 211\,814\,603 - 211\,409\,976 = 404\,627$$

Оценка влияния разработанных мероприятий на прибыль предприятия.

Для определения влияния разработанных мероприятий на прибыль предприятия необходимо определить прибыль после внедрения.

Таблица 2.4 - Результаты расчёта влияния разработанных мероприятий на финансовые показатели деятельности предприятия

Показатель	Значение, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
Доход	266886400	266 886 400	0
Прибыль	50653523	51 058 151	404627
Налоги	4418274	4418274	0
Налог на прибыль	12156846	12 253 956	9711
Чистая прибыль	38496678	38 804 194	307515

Оценка уровня увеличения прибыли предприятия, руб.

$$\Delta P_{\text{чист}} = P_{\text{чистпосле}} - P_{\text{чистдо}} \quad (2.18)$$

$$\Delta P_{\text{чист}} = 38\,804\,194 - 38\,496\,678 = 307\,515$$

Оценка влияния разработанных мероприятий на рентабельность предприятия. Для определения влияния разработанных мероприятий на рентабельность предприятия необходимо определить рентабельность после внедрения и прирост рентабельности как разность между значением после мероприятия и до мероприятия.

$$\Delta R = 18,2 - 20,3 = -2,1\%$$

2.5.1 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{KB}{\Delta P} \quad (2.20)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{215261,76}{307515} = 0,7 \text{ г}$$

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Бикмухаметов И.Ф.

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<input type="checkbox"/> Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. <input type="checkbox"/> Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации	<i>Объект исследования зона ТР Область применения автомобильное хозяйство Рабочая зона: производственное помещение Размеры помещения 60х36 м Количество и наименование оборудования Полный комплект стандартного оборудования зоны ТР по номенклатурному списку Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне снятие, ремонт и установку агрегатов, транспортировка, складирование</i>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p><i>Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса» ОНТП-01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта». Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. СП2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.01-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования" СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» ГОСТ Р 58698— 2019 «Защита от поражения электрическим током</i></p>
---	--

<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения: Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</p>	<p>Вредные производственные факторы: Шум Недостаточное освещение Вибрации</p> <p>Опасные производственные факторы: Электрический ток Вращающиеся части оборудования</p> <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: Наушники</p>
<p>3. Экологическая безопасность)</p>	<p><i>Воздействие на селитящую зону _____</i> <i>Воздействие на литосферу утечки масла, бензина, мощных средств</i></p> <p><i>Воздействие на гидросферу__ утечки масла, бензина, мощных средств _</i></p> <p><i>Воздействие на атмосферу выхлопные газы, испарение мощных средств</i></p>
<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Возможные ЧС__пожар, _____ Наиболее типичная ЧС_пожар_____</p>

<p>Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком</p>	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ	Солодский С.А.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Бикмухаметов И.Ф.		

3 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

3.1 Описание рабочего места

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, из-за какой-то причины или нескольких причин. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реализованными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоторой причины, которая, в свою очередь, является следствием другой причины и т.д.

Дипломный проект посвящен совершенствованию зоны ТР предприятия ООО «Кузбассдорстрой». От того, как осуществляется организация работ в зоне ТО и ТР, зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

При организации работ в зоне ТО и ТР могут возникнуть следующие потенциальные опасности и вредности:

- не соответствующий действительности расчет технико-экономических обоснований;
- отсутствие проекта работ;
- не соответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов, инструментов, состава, численности и квалификации работающих;
- отсутствие или недостаточность коммуникаций необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда (водопровод, теплотрасса, канализация, электроснабжение, вентиляция, связь и др.);
- отсутствие или некачественное 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 освещенность, повышенные вибрация, шум, радиация, запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия и др.), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды;
- не ведется мониторинг состояния атмосферного воздуха на токсичные компоненты (СО, С_пН_м, сажу и др.);
- не учитывается психофизиологический фактор всех участников и организаторов производства работ и их профессиональной подготовки;
- недостаточно уделяется внимание техническому состоянию транспортных средств.

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;
- отсутствие или несовершенство оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;
- неудовлетворительная компоновка поста управления;
- неудобное проведение осмотра, технического ухода и ремонта, и др.

В технологической части могут быть опасности:

- неправильный выбор оборудования, оснастки транспортных средств;
- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;
- неправильный выбор режимов обработки;

- несовершенство планировки и технологического обслуживания оборудования;

- нарушение технологического процесса;

- нарушение правил эксплуатации сосудов работающих под давлением, подъемно-транспортных машин и др.

Причины неудовлетворительного технического обслуживания, влияющие на опасность травматизма:

- отсутствие плановых профилактических осмотров, технического ухода и ремонта, оборудования, оснастки и транспортных средств, а также оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;

- неисправность ручного и переносного механизированного инструмента и др.

Психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора):

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;

- неудовлетворительность работой, отсутствие ограждений опасных зон, индивидуальных средств защиты;

- алкогольное опьянение;

- неудовлетворительный "психологический климат" в коллективе;

- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

В организуемой зоне ТО и ТР. существует опасность возникновения загрязнения воздуха пылью и парами горюче-смазочных материалов, а также горюче-смазочными жидкостями при движении автомобилей. Поэтому зона должна быть оснащена местной вытяжной вентиляцией, стоками жидкостей, средствами пожаротушения и пожарной сигнализацией.

При выполнении регламентных работ с автомобилями возможно возникновение опасных зон, при попадании в которую человек может получить травму.

Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, также при работе подъемно-транспортного оборудования, электрооборудования.

На любом производственном участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии могут быть причиной травм.

Травмы могут произойти в результате механического воздействия (порезы, переломы, ушибы), теплового, электрического и химического воздействия среды на человека. Так как работа производится с агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо местное освещение.

Возможно возгорание ветоши, электропроводки и материалов в производственных участках и зонах ТР и ТО.

В сточных водах предприятия существует опасность содержание таких вредных веществ и соединения как кислоты, щелочи, растворенные металлы, а также различные нерастворимые вещества.

В экономической части дипломного проекта потенциальной опасностью могут быть, прежде всего:

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

3.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме

В результате проведенного анализа работы предприятия и существующих нормативно-правовых актов использованы следующие документы.

- ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
- ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
- ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
- СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.
- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 29н.
- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 125н.

3.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

5.3.1 Микроклимат и воздух рабочей зоны

В таблице 3.1 приведены параметры микроклимата, которые поддерживаются в помещении в зависимости от периода времен

Параметры микроклимата могут быть выведены из равновесия за счет теплоизбытков.

Источниками избыточного тепла являются: люди, солнечная радиация, электрооборудование.

По всем параметрам микроклимата установлены оптимальные условия труда - 1 класс, согласно Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса». Критерии и классификация условий труда».

Таблица 3.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений микроклимата рабочей зоны

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

Согласно технологическому процессу автомобиль заезжает на участок, и, следовательно, в зону участка попадают вредные вещества с выхлопными газами: сажа, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, пары керосина.

Согласно Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», фактическая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышает 0,8 ПДК.

ПДК вредных веществ принимаются согласно ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и указаны в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование веществ	ПДК, мг/м ³	Класс опасности
Оксид углерода CO ₂	20	IV
Сажа	4	III
Диоксид азота NO ₂	2	III
Оксид азота NO	5	IV
Диоксид серы SO ₂	10	III
Керосин	300	IV
Углеводороды	300	IV

При въезде и выезде автомобиля к выхлопной трубе подключается шланг с местным отсосом, эффективность которого составляет не менее 90 % и 10 % попадает в воздух рабочей зоны.

Фактическая концентрация указанных вредных веществ не превышает 0,8 ПДК и по всем вредным веществам достигается за счет внедрения общеобменной механической приточно-вытяжной системы вентиляции.

По химическому фактору (загазованности) обеспечиваются допустимые условия труда что соответствует- 2 класс, согласно Р 2.2.206 - 05.

В случае возникновения опасности жизни и здоровью сотрудников, они покидают предприятия через главный и запасной выход

Для поддержания оптимальных параметров микроклимата и параметров воздуха рабочей на участке предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная механическая система вентиляции.

3.3.2 Освещение

На участке диагностики общее искусственное освещение. Основным источником света в данном помещении являются лампы (белого цвета), осветительным прибором является светильник типа ОДОР 2-30 16 штук (лампы мощностью ЛБ 20Вт).

Расчёт системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех

ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2016 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае он равен от 0,5 до 1,0 мм и характеризуется работой средней точности и равен разряду 4 с подразрядом зрительной работы Б, так как контраст объекта с фоном - малый, средний, а характеристика фона - средняя, темная. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2016 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников и уменьшения светового потока ламп снижается общий уровень освещенности. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 2,0.

Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью.

3.3.3 Шум

Источником шума в данном помещении является оборудование: Стенд для обкатки двигателей, въезжающие и выезжающие машины. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов. Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ.

По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимые условия труда, что соответствует - 2 класс, согласно Р 2.2.2006 - 05. Следовательно, ПДУ звукового давления не превышает 70 дБ.

Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки".

На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов.

Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ.

Все станки и оборудование установлены на шумопоглощающий фундамент и отгорожен от основного помещения, следовательно уровень шума от них 20 дБ.

Следовательно предельно допустимый уровень звукового давления не превышает 70 дБ.

По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимый условий труда, что соответствует - 2 класс, согласно Р 2.2.2006 - 05.

3.3.4 Расчет средств пожаротушения.

Исходными данными для расчета средств пожаротушения является площадь зоны ТР. Площадь составляет 1216 м².

Для тушения пожаров используют воду; воднохимические растворы, пену, газовые составы, порошки и различные комбинации этих составов. То или иное средство тушения пожаров выбирается в зависимости от условия совместимости его с горящим материалом (т.е. условий, исключающих появление вредных побочных явлений, например взрывов, образование ядовитых газов и т.п.).

Наиболее приемлемое средство тушения выбирают так же в зависимости от условий протекания процесса горения и тактических возможностей используемой для тушения пожара техники. Учитывая это,

средства тушения пожаров можно условно разделить в зависимости от характеристики горючей среды или горящего объекта промышленного предприятия (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Средства пожаротушения

Характеристика горючей среды или горящего объекта	Рекомендуемые средства тушения
1.Твердые, горючие материалы (дерево, уголь, бумага и т.п.)	Все виды средств тушения (прежде всего вода)
2.Горючие жидкости и плавящиеся материалы (мазут, бензин, масла и т.п)	Распыленная вода, все виды пен, газовые составы, порошки
3.Горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды и др.)	Газовые составы, порошки, вода (для охлаждения).
4. Металлы и их сплавы (калий, натрий, магний и т.п.).	Порошки
5.Электроустановки, находящиеся под напряжением	Галогенированные углеводороды, двуокись углерода, порошки.

Процесс тушения, горючих веществ, сводится к активному воздействию на процесс горения в зоне реакции. Исходя из этого, используют следующие способы тушения:

- снижение концентрации горючего окислителя до значений, при которых не может происходить горение

- охлаждение очага горения ниже определенных температур (температур самовоспламенения, воспламенения);

- интенсивное торможение скорости химической реакции горения специальными веществами. Перечисленные способы тушения можно применять отдельно, однако на практике чаще всего используют комплексное тушение. Выбор тех или иных способов и средств тушения в каждом конкретном случае зависит от стадии развития пожара, масштабов загорания, особенностью горения веществ и материалов. Наиболее распространенным веществом, применяемым для тушения пожара, является вода. Водяной пар можно применять для тушения ряда твердых, жидких и

газообразных веществ. Химические и воздушно-механические пены применяют для тушения твердых и жидких веществ, не взаимодействующих с водой. К числу жидких огнегасительных веществ относятся водные растворы некоторых солей. Первичные средства используют для ликвидации небольших пожаров и загораний. Под первичными средствами понимают передвижные и ручные огнетушители, переносные огнегасительные установки, внутренние пожарные краны, ящики с песком, асбестовые покрывала, противопожарные щиты с набором инвентаря. Различают ручные огнетушители (до 10 л) и передвижные с > 25л). Они делятся на жидкостные, углекислотные, химические пенные, воздушно-пенные, хладоновые, порошковые и комбинированные. Различают следующие виды углекислотных огнетушителей: ручные-ОУ-2А, ОУ-5, ОУК-8, и передвижные ОУ-25, ОУ-80, ОУ-400. Из химических пенных огнетушителей наиболее распространены ОХП.

Воздушно-пенные огнетушители маркируются как ОВП.

Хладоновые маркируются как ОХ (ОХ-3, ОХ-7).

Порошковые маркируются как ОПС (ОПСЧ-10),

Комбинированные огнетушители (ОК-10).

Стационарные установки предназначены для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения. Они запускаются автоматически или дистанционно. К автоматическим установкам относятся спринклерные и дренчерные установки (таблица 3.4).

Таблица 3.4 - Характеристика спринклерных головок

Температура вскрытия головок	Цвет окраски
72	-
93	белый
141	синий
182	красный

Каждая головка орошает помещение и находящееся в нем оборудовании на площади до 11 м². В качестве передвижных средств пожаротушения используются пожарные машины. Следует заметить, что исходя из условий производства наиболее целесообразными является применение углекислотных огнетушителей ОУ - 8, так как их можно использовать для тушения электрических установок.

Рассчитаем необходимое количество огнетушителей:

$$K > S_n / S_{и}. \quad (3.1)$$

где K - количество огнетушителей, шт;

S_n - площадь помещения, где устанавливаются огнетушители м²;

$S_{и}$ - площадь зоны действия огнетушителей, м

$$K_0 = 1216 / 100 = 12 \text{ шт.}$$

Рассчитаем необходимое количество спринклерных головок:

$$K_r = S_n / S_c; \quad (3.2)$$

где S_n - площадь зоны действия спринклерной головки;

S_c - площадь действия спринклерной головки.

$$K_r = 1216 / 11 = 110 \text{ шт.}$$

Таким образом, для эффективного тушения очага возгорания в зоне ТР необходимо иметь следующее количество средств пожаротушения:

1. Огнетушителей ОУ-8 - 12
2. Спринклерные головки - 110
3. Ящики с песком 1 шт. - 2
4. Пожарных щитов 1 шт. - 2

3.4 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды

Электробезопасность

Данное помещение по электробезопасности относится к 3 категории особо опасных помещений, так как пол бетонированный и в воздухе рабочей зоны присутствуют вредные газообразные вещества. Питание оборудования

380V. По электробезопасности учтены требования ГОСТР 58698 — 2019«Защита от поражения электрическим током».

Защита от поражения электрическим током обеспечивается следующими мероприятиями:

1) Расстояния между электрооборудованием и строительными конструкциями, проходы обслуживания приняты согласно ПУЭ.

2) Для обеспечения безопасности предусмотрена возможность снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа.

3) В помещении электрощитовых и трансформаторной подстанции исключен доступ посторонних лиц.

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

Обеспечение электробезопасности может быть достигнуто целым комплексом организационно-технических мероприятий: назначение ответственных лиц, производство работ по нарядам и распоряжениям, проведение в срок плановых ремонтов и проверок электрооборудования, обучение персонала.

Меры по предотвращению электротравматизма на предприятии:

- заземление корпусов электрооборудования. В нормальных рабочих условиях никакой ток не течет через заземленные соединения. При аварийном состоянии цепи величина электрического тока достаточно высока для того, чтобы расплавить предохранитель или вызвать действие защиты, которая снимет электрическое питание с электрооборудования;

- применение двойной изоляции. Ручные электрические машины с двойной изоляцией не требуется заземлять. На корпусе такой машины должен иметься специальный знак;

- применение светильников с заниженным напряжением. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасные переносные

электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50В. При работах в особо неблагоприятных условиях переносные светильники должны иметь напряжение не выше 12 В;

- подключение и отключение электрооборудования разрешается производить только электротехническому персоналу с группой по электробезопасности не ниже 3;

- применение устройств защитного отключения. Данное устройство реагирует на ухудшение изоляции электрических проводов: когда ток утечки повысится до предельной величины, происходит отключение электрических проводов в течение 30 микросекунд. УЗО применяется для защиты внутриквартирных электрических проводов, для безопасности работы с ручными электрическими машинками и при проведении электросварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных;

- применение средств защиты (диэлектрических перчаток, ковров, бот и галош, подставок, изолирующего инструмента и т.п.);

- применение кран-балки грузоподъемностью 3т

3.5 Охрана окружающей среды

Принять меры, исключаящие разливы топлива из топливного бака, топливопроводов и приборов системы питания.

Не допускается разлив масла и топлива на пол.

Не использовать спецодежду, пропитанную нефтепродуктами.

Сливать масло из двигателя автомобиля можно только в специальную тару. В случае пролива масла, следует масло засыпать песком и только потом утилизировать.

Ветошь складывается в специально отведенный для этого ящик для дальнейшей утилизации. Утилизация масел осуществляется по договору со сторонней организацией.

3.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

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

Согласно СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" данный производственный участок по пожарной и взрывной опасности относится к категории - В.

При замене масла в ДВС масло может быть очагом возгорания, поэтому в рабочей зоне класс пожара - В.

Для локализации возможного возникновения пожара на участке предусматривается установка порошковых огнетушителей ОП -5 и емкостей с песком.

Огнетушители устанавливаются в помещении на расстоянии 1,35 м от пола и закрепляются хомутами.

3.7 Выводы по разделу

В разделе социальная ответственность проведен анализ опасностей и вредностей, присутствующих на предприятии, предложен комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на снижение их негативного воздействия на персонал предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект посвящен совершенствованию технологических процессов ТР ООО «Кузбассдорстрой». Во введении представлена история развития, рассмотрены основные показатели производственной деятельности предприятия. Из работы предприятия, анализируя представленные графики, в проекте поставлены проблемы, цели и задачи, тем самым аргументирована необходимость совершенствования технологических процессов ТР.

В основном разделе произведен расчет годовой производственной программы по ТО и ремонту автомобилей. Определены объемы работ по ТО, диагностике, ТР, по всем зонам и участкам, выполнен подбор технологического оборудования. Рассчитаны площади складов, производственных зон и участков. На графических материалах выполнен генеральный план, спроектирована компоновка корпуса. Выполнена технологическая планировка зоны ТР. В технологической части раздела разработан технологический процесс зоны. Спроектирован стенд для установки снятия агрегатов трансмиссии. Проектирование проведено на основе анализа существующих конструкций. Разработан пакет конструкторских документов – схема принципиальная и сборочный чертеж стенда.

В разделе финансовый менеджмент проектных решений произведен расчет предприятия. В результате расчета сделан вывод о том, что проведенные мероприятия приводят к снижению расходов предприятия на ТО и ремонт подвижного состава и повышению его рентабельности. Срок окупаемости от предложенных мероприятий, связанных с совершенствованием технологических процессов ТР, в дипломном проекте по предприятию ООО «Кузбассдорстрой» составляет 0,7 года.

В разделе социальная ответственность проведен анализ опасностей и вредностей, присутствующих на предприятии, предложен комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на снижение их

негативного воздействия на персонал АТП. В инженерном решении рассмотрены мероприятия по эвакуации ремонтных рабочих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 1986. - 72 стр.
2. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/ЦБНТИ ГИПРАВТОТРАНС - М. 1991. - 184 стр.
3. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП.
4. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. - М.: Транспорт, 1993. - 271 стр.
5. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. Учебник для вузов. Л., «Машиностроение», 1976. - 560 стр.
6. Барун В.Н. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт. - М.: Транспорт. - 1988. - 352 стр.
7. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. Пособие для машиностроит. Спец. Техникумов. - Высш. шк., 1990. - 399 стр.
8. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1979. - Т.1 - 728 стр.; Т.2 – 559 стр.; Т.3 - 557 стр.
9. Салов А.И. Охрана труда в автотранспортных предприятиях. - М.: Транспорт, 1985.
10. СНиП 23-05-95. Нормы освещенности.
11. Кукин П.П. и др. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. - М.: Высшая школа, 2002.
12. Русак О.Н. и др. Справочная книга по охране труда в машиностроении. - Л.: Машиностроение, 1989.
13. Тарифная политика на автомобильном транспорте. - 5-е изд.

- перераб. и доп.- М.: Изд-во «ЦЕНТРОРГТРУДА АВТОТРАНС, 2003. - 271 стр.
14. О составе затрат и единых нормах амортизационных отчислений: Сб. нормативных документов.- М.: Финансы и статистика, 1995. - 206 стр.
 15. Великанов К. М Экономика и организация производства в дипломных проектах. - Л.: Машиностроение, 1997. - 345 стр.
 16. Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте: Р3112194-0366-03/ ФГУП НИИАТ.- М.: Департамент АТ, 2003. - 51 стр.
 17. Методические рекомендации по выполнению расчётов экономической эффективности внедрения мероприятий новой техники на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1982. - 183 стр.
 18. Краткий автомобильный справочник / НИИАТ.- М.: ТРАНСКОНСАЛТИНГ, 1998. - 458 стр.
 19. Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД: /Сборник/'. - М.: Изд-во стандартов, 1991. – 236 стр.
 20. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. / - Л.: Машиностроение, Ленинград, отд-ние, 1984. - 303 стр.
 21. Шахнес М.М. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник/ Под. ред. М.М. Шахнеса. - М.: Транспорт, 1978. - 384 стр.
 22. Гаражное и ремонтное оборудование: Каталог-справочник/ Минтранс РСФСР. - М.: ЦБИНТИ Минавтотранс РСФСР, 1979. - 220 стр.
 23. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. Учебник для вузов. Л., «Машиностроение», 1976. - 560 стр.
 24. Крамаренко Г.В. “Техническая эксплуатация автомобилей”. - М.: Транспорт, 1983. - 487 стр.