

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Организация участка по ремонту автомобилей на предприятии ООО «Стройсер-
вис», г Саяногорск»
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доктор техн. наук, профессор Е.Н. Булакина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Н.А. Хлесткин
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация участка по ремонту автомобилей на предприятии ООО «Стройсервис», г Саяногорск»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Технологический расчёт

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор технологического оборудования

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Технико-экономическая оценка

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Экологическая безопасность

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Организация участка по ремонту автомобилей на предприятии ООО «Стройсервис», г Саяногорск», содержит расчетно-пояснительную записку 93 страниц текстового документа, 35 использованных источников, 9 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию ремонта автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- Рассчитано необходимое количество рабочих и постов;
- Разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования.

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка :

- Мобильная установка для сбора отработанного масла Meclube E-84-21;
- Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187-А;
- Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470 ТП 9,68 ;
- Тележка для снятия колес ТП 9,68;
- Канавный подъемник модели SPACE КР118;

Размер капитальных вложений составил 642 017, руб. срок окупаемости составил 1,9 года.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	7
1 Исследовательская часть	8
1.1 Характеристика предприятия ООО «Стройсервис».....	8
1.2 Структура организации управления производством ООО «Стройсервис»	10
1.3 Численность и состав основных производственных участков	12
1.4 Система учета пробегов и технического обслуживания	13
1.5 Организация технического обслуживания и текущего ремонта	14
1.5 Режим работы предприятия и численность работающего персонала	15
1.6 Характеристика производственного участка	16
1.7 Перечень технологической и другой нормативной документации	18
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии	18
1.9 Основные недостатки в организации и проведении работ по ТО и ТР.....	19
2 Технологический расчет предприятия ООО «Стройсервис»	20
2.1 Описание технологического расчета ООО «Стройсервис»	20
2.2 Расчет годовой производственной программы ООО «Стройсервис»	22
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей ООО «Стройсервис»	22
2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, ЕО, диагностических воздействий Д-1 и Д-2	24
2.2.3 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год	26
2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям	28
2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО ООО «Стройсервис»	30
2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих	34
2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей	36
2.4.1 Обоснование метода производства	36
2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР ООО «Стройсервис»	37
2.5 Расчет площадей ООО «Стройсервис»	40
2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей	40

2.5.2 Площади производственно-складских помещений	41
2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей ООО «Стройсервис»	43
2.5.4 Площадь административных помещений ООО «Стройсервис»	43
2.5.5 Площадь территории ООО «Стройсервис».....	44
2.6 Организация технологического процесса ООО «Стройсервис»	45
2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям	45
2.6.2 Схема технологического процесса ООО «Стройсервис».....	45
2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха ООО «Стройсервис».....	46
2.7 Сравнение расчетных и фактических показателей ООО «Стройсервис».....	46
3 Выбор технологического оборудования ООО «Стройсервис»	47
3.1 Оборудование для зоны ТО ООО «Стройсервис».....	47
3.2 Оборудование для зоны ТР ООО «Стройсервис»	50
3.3 Технологические карты ООО «Стройсервис»	60
4 Технико-экономическая оценка ООО «Стройсервис».....	64
4.1 Расчет капитальных вложений ООО «Стройсервис».....	64
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР ООО «Стройсервис».....	65
4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта	69
5 Безопасность и экология производства.....	72
5.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ООО «Стройсервис».....	72
5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей ..	72
5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей	75
5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей	76
5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии	77
5.2 Расчет норм образования твердых отходов на ООО «Стройсервис»	78
5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов ..	78
5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами	79
5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок	80

5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел	80
5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом	81
5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта	82
5.2.7 Количество промасленной ветоши	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
CONCLUSION	86
Список сокращений	88
Список использованных источников	89

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является частью транспортной системы России, он выполняет основной объём перевозок пассажиров.

Эффективность работы автомобильного транспорта базируется на надёжности подвижного состава, которая обеспечивается:

1. Совершенством конструкции и качеством её изготовления.
2. Своевременным и качественным выполнением технического ремонта.
3. Выполнение диагностирование тем самым поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии.
4. Современным обеспечением и использованием нормативных запасов материалов и запасных частей высокого качества.
5. Соблюдением государственных стандартов и правил технической эксплуатации.

Одной из главных задач автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства в грузоперевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития грузового транспорта повышение грузооборота, укрепления материально технической базы и концентрации автотранспортных средств на авто транспортных предприятиях. Это требует создания необходимой производственной базы. Для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации и автоматизации производственных процессов, увеличение строительства и поддержания качества, автомобильных дорог. Механизация работ при техническом обслуживании и ремонте служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшения условий труда, повышения его безопасности и самое главное способствует решению задачи повышения производительности труда, что особенно важно с точки зрения повышения экономической эффективности работы предприятия.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия ООО «Стройсервис»

Общество с ограниченной ответственностью «Стройсервис» находится по адресу: Республика Хакасия, г. Саяногорск ул. Индустриальная 8.

ООО «Стройсервис» создано в ноябре 1998 года на базе ремонтно-строительного цеха Саяногорского Алюминиевого Завода. Сегодня это одна из крупнейших строительных организаций в Республике Хакасия.

Основным видом деятельности предприятия является:

- проектирование, строительство, реконструкция и ремонт зданий и сооружений производственного и гражданского назначения;
- производство и реализация строительных материалов, изделий, конструкций;
- добыча нерудных материалов, производство и реализация инертных строительных материалов (песок, щебень, гравий)

Силами ООО «Стройсервис» за годы своей деятельности осуществлено колоссальное количество ремонтно-восстановительных работ, построены и сданы в эксплуатацию объекты промышленного, административно-хозяйственного, образовательного и культурного назначения на территории Республики Хакасия, Иркутской области, Красноярского края, многочисленные объекты Саяногорского, Хакасского, Тайшетского алюминиевых заводов и завода Абаканвагонмаш.

ООО «Стройсервис» оснащено автомобильной и специализированной техникой для перевозки грузов, ТМЦ и производства работ (грузовой транспорт, краны, экскаваторы, и прочее.).

ООО «Стройсервис» является юридическим лицом. Размер его имущества определяют, в основном, основные фонды предприятия (чуть более 45 миллионов рублей по остаточной балансовой стоимости) и примерно столько же оборотные активы. По своей структуре почти 80% в основных средствах предприятия занимают здания и сооружения, остальная часть – машины и оборудование, транспортные средства. Следует отметить, что производственные здания и сооружения имеют возраст уже около 20 лет, машины и оборудование, в среднем, - 8-10 лет,

транспортные средства – 12 лет. Это говорит о значительном материальном и моральном износе основных средств. Основной целью деятельности предприятия является извлечение максимальной прибыли при минимальных затратах на производство. Следует отметить, что финансовые результаты деятельности (получение чистой прибыли) в 2016 году по сравнению с предыдущим годом значительно увеличились, хотя размер самой прибыли невелик. Это подтверждает правильность выбранной политики руководства предприятия.

Основным учредительным документом данного акционерного общества является УСТАВ, в котором отражены размер уставного капитала, количество и категория учредителей.

Список автомобилей представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Список подвижного состава

	Класс	Тип автомобиля	Грузоподъемность, кг	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.
КАМАЗ-55111	Особо большой	Самосвал	13 000	4	108
КАМАЗ-4325	Особо большой	Бортовой	11 000	2	92
КАМАЗ-54115	Особо большой	Тягач	20 100	3	112
МАЗ -631705-23	Особо большой	Бортовой	11 750	4	95
КС-55727-А-12 (МАЗ)	Особо большой	Кран	25 000	3	91
КС-55713-1В (КАМАЗ)	Особо большой	Кран	25 000	2	81
Итого				18	

Вся техника находится в работоспособном состоянии, однако большая часть уже выработала свой ресурс и поддерживается за счет ремонтной базы.

Для проведения ремонтных работ по транспортным средствам на предприятии имеется ремонтная служба.

Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в банках, штамп, печать.

Предприятие расположено в промышленной зоне города, обеспечение электроэнергией и водой производится от городских сетей, а также от своих источников, а именно: источником теплоснабжения является существующая на предприятии котельная. Теплоносителем для системы отопления, вентиляции принята горячая вода с температурой 60...90 градусов по Цельсию. Тепловые сети выполнены

в подземных каналах КЛ 60х45, КЛ 90х45, КЛ 120х60 с изоляцией из матов из стеклянного штапельного волокна на синтетическом вяжущем по ГОСТ 10499-78 марки МС-50.

Источником водоснабжения предприятия служит городской тупиковый водопровод диаметром 80 мм., напор в точке подключения 3,2 кгс/см. Вода на предприятии расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Согласно отчетным данным за 2003г., расход воды составит на хозяйственно- производственные нужды –0,26 тыс. м3/год.

Электроснабжение предприятия осуществляется от городских электросетей, принадлежащих «ХакасЭнерго». Предприятие состоит из следующих производственных подразделений:

- цех по ремонту и обслуживанию автомобилей;
- помещение для мойки у уборки автомобилей.

1.2 Структура организации управления производством ООО «Стройсервис»

Начало работы на предприятии с 08.00 до 17.00 час. Обеденный перерыв с 12.00 до 13.00 час.

Средняя численность работников данного предприятия составляла в 2016 году чуть более 160 человек; около 30% занимаются грузовыми автоперевозками и обслуживанием автотранспортных средств, основные рабочие это строительные специальности и административный персонал.

ООО Сторйсервис имеет в своем составе основные службы - бухгалтерско-экономическую службу, юридическую; подразделения по ремонту автомобилей, столярный цех, завод ЖБИ, карьер.

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Схема структуры управления ООО «Стройсервис»

Предприятие имеет в своем составе основные службы - бухгалтерско-экономическую, юридическую; техническую - подразделение по ремонту и обслуживанию автомобилей и техники а также цехов.

Во главе предприятия стоит, генеральный директор который имеет право распоряжаться средствами и имуществом предприятия, заключать договоры, открывать счета и распоряжаться ими, издавать приказы по предприятию, принимать и увольнять работников, применять к ним меры поощрения и налагать взыскания. Вместе с тем, генеральный директор отвечает за правильное и эффективное использование материальных и трудовых ресурсов предприятия, улучшение условий и охрану труда.

В непосредственном его распоряжении находятся все подразделения предприятия, в том числе и техническая служба, которая уделяет главное внимание вопросам поддержания транспортных средств в технически исправном состоянии и обеспечения развития производственной базы. Помимо всего этого осуществляет руководство материально-техническим снабжением предприятия.

Главными задачами технической службы предприятия являются:

- организация надлежащего хранения подвижного состава, обеспечивающего высокую техническую готовность его к работе, своевременность выпуска автомобилей на линию и прием их;
- разработка и решение вопросов, связанных с укреплением производственно-технической базы предприятия (главный механик);
- оперативное планирование всех видов технического обслуживания (далее ТО) и ремонта (далее ТР) автомобилей и автомобильных шин, организация выполнения этих работ и контроля за их качеством, проведение технического учета и отчетности по подвижному составу, автомобильным шинам и другим производственным фондам (мастер);
- руководство всей совокупностью работ по обеспечению нормального материально-технического снабжения предприятия, организации хранения, выдачи и учета топлива, запасных частей и других материальных ресурсов, разработка и осуществление мероприятий по более рациональному их использованию (агент по снабжению);
- разработка и проведение организационно-технических мероприятий по совершенствованию процессов производства, внедрению новой техники, охране труда и предупреждению аварийности.

Исходя из вышеперечисленных задач, техническая служба имеет право контролировать техническое состояние подвижного состава, снимать его с эксплуатации, планировать и проводить профилактические и ремонтные работы, привлекать к материальной ответственности за неправильную эксплуатацию подвижного состава, зданий, сооружений, оборудования и прочего, а также лимитировать расходы ГСМ.

1.3 Численность и состав основных производственных участков

Профилакторий (ТО-1, ТО-2):

Профилактическое обслуживание автомобилей, замена смазки, регулировочные работы, крепежные работы, замена фильтров.

Кузнечно-медницкий цех:

Ремонт радиаторов, различные кузнечные работы.

Тисочный цех:

Ремонт водяного насоса, ремонт ведомого и ведущего дисков сцепления.

Агрегатный цех:

Ремонт агрегатов: КПП, главная передача, ГУР, карданный вал и так далее.

Токарный цех:

Изготовление болтов, гаек, шпилек и различного рода токарные работы.

Цех мойки и автомобилей:

Мойка автомобилей и агрегатов в стадии ремонта.

Моторный цех:

Ремонт двигателей.

Сварочный:

Сварочные работы на автомобилях, прицепах.

Текущий ремонт:

Частичная или полная разборка узлов и агрегатов и замена неисправных деталей на новые.

Цех по ремонту тормозной аппаратуры:

Ремонт тормозных кранов, пневмо-гидроусилителя.

Цех по ремонту и регулировке топливной аппаратуры автомобиля:

Ремонт топливного насоса высокого давления.

1.4 Система учета пробегов и технического обслуживания

Система учета пробегов подвижного состава на предприятии производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается диспетчеру, который его обрабатывает и подсчитывают расход ГСМ, после этого обработанный путевой лист передается механику, который переносит данные с путевого листа в программу 1С.

Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава через определенные пробеги подвижного состава и согласно категории эксплуатации, модификации подвижного состава, климатических условий, срока службы автомобиля с

начала эксплуатации и размера автотранспортного предприятия, а именно: техническое обслуживание ТО-1 выполняется согласно с лицевой карточкой автомобиля. Перед ТО-1 автомобили проходят выявление неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР. Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете ТО. Периодичность ТО-1 на предприятии составляет– 3200 километров. Трудоемкость ТО-1 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-1, приведенным в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.

1.5 Организация технического обслуживания и текущего ремонта

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на выявление неисправностей, устранение которых требует большого объема работ. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР. При этом все сведения о подготовке производства заносятся в листок учета. Периодичность ТО-2 составляет – 9200 километров. Трудоемкость ТО-2 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-2, приведенным в Положении о техническом обслуживании.

Организация ТО-1: автомобили, подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КТП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и через зону ожидания направляют на пост. После ТО - 1 автомобили поступают в зону смазки для выполнения обязательного объема крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР . ТО и ТР проводятся непосредственно на предприятии. Схема организации производственного процесса показана на рисунке 1.2.

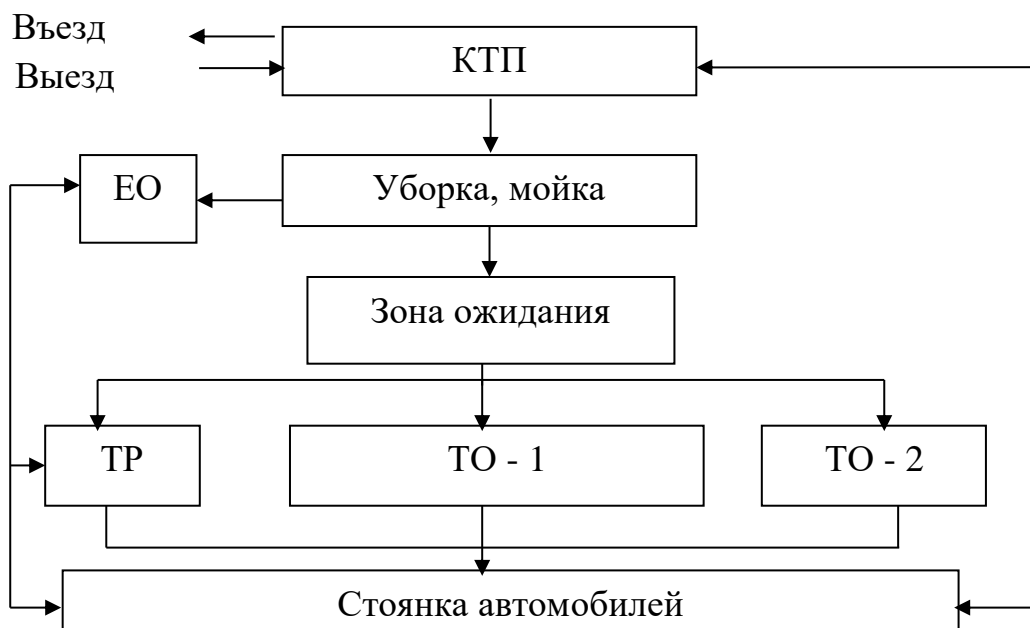


Рисунок 1.2 – Схема организации производственного процесса

Организация ТО-2: автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания в зону ТО-2. При обнаружении на ТО-2 скрытых неисправностей, требующих выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО-2 качество работ по ремонту и регулировке тормозов и переднего моста проверяют механик и инженер, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке, при выезде с неё на работу водитель предъявляет на КТП автомобиль для осмотра мастеру.

По окончании осмотра водитель получает в диспетчерской путевые документы и выезжает на линию.

1.5 Режим работы предприятия и численность работающего персонала

Предприятие работает 247 дней в году в одну смену, 5 дней в неделю.

Продолжительность смены 8 часов. Режим работы – с 9 ч. до 18 ч.

Перерыв на обед происходит 12:00 до 13:00.

Работники реализуют право на труд путём заключения трудового договора с предприятием.

Прием на работу оформляется приказом, который объявляется работнику под расписку в трёхдневный срок.

Фактический допуск к работе соответствующим должностным лицом считается заключением трудового договора.

Работник имеет право расторгнуть трудовой договор, заключённый на неопределённый срок, подав об этом письменное заявление за две недели. По договорённости сторон этот срок может быть сокращен.

На предприятии числится 33 человека. Из них административный персонал – 4 чел., производственные рабочие – 6 чел., водители – 22 чел., подсобные рабочие – 2 чел.

1.6 Характеристика производственного участка

Ремонт и обслуживание автомобилей предприятия осуществляется в зоне ТО и ТР, которые расположены в ремонтных боксах. Хранение автомобилей в зимнее время осуществляется в теплых боксах, в летний период часть автомобилей и техники хранится на открытой площадке.

Перечень имеющегося оборудования представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного оборудования и оснастки

Наименование и техническая характеристика	Количество, шт	Год выпуска	Состояние	Модель
1	2	3	4	5
Агрегатный и слесарно-механический участок				
Стенд для ремонта двигателей	1	1984	Удовлетворительное	С-223-1
Стенд для разборки-сборки КПП и раздаточной коробки	1	2010	Удовлетворительное	С-319
Стенд для ремонта редукторов мостов грузовых авто.	1	2010	Удовлетворительное	
Стенд для разборки-сборки и регулирования сцепления	1	2007	Удовлетворительное	Р-207
Кранбалка г/п 3 т.	1	1991	Удовлетворительное	П-313
Станок вертикально-сверлильный	1	2008	Удовлетворительное	2Т125
Точильно-шлифовальный станок	1	2007	Удовлетворительное	
Зона ТР				

Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Приспособление для снятия-установки КПП	1	2010	Удовлетворительное	ПП-99
Ключ балонный с редуктором	2	2002	Удовлетворительное	И-303М
Линейка для проверки схождения передних колес	1	2011	Удовлетворительное	2182
Полуавтомат сварочный	1	2014	Удовлетворительное	ПС-27
Подставка под ноги рабочего	3	-	Удовлетворительное	-
Тележка для снятия моста	1	1994	Удовлетворительное	П-254
Зона ТО				
Колонка воздухораздаточная для накачки шин	1	2009	Удовлетворительное	С-411М
Компрессор	1	1994	Не удовлетворительное	КГ-80
Стенд для проверки пневмооборудования	1	2009	Удовлетворительное	С-317
Электротехнический участок				
Стенд для проверки электрооборудования	1	2009	Удовлетворительное	С-417
Зарядное устройство для АКБ	1	2008	Удовлетворительное	АКБ-100А
Мойка				
Аппарат высоко давления для мойки грузовых автомобилей	1	2012	Удовлетворительное	KARCHER 120
Пено генератор	1	2012	Удовлетворительное	ПГ-50
Итого	29			

В таблице 1.3 приведена технологическая оснастка зоны ТО и ТР.

Таблица 1.3 – Технологическая оснастка зон ТО и ТР

Наименование	Модель	Количество, шт.	Техническое состояние
Пассатижи	7814-0161	2	удовлетворительное
Комплект накладных ключей	2334-ПП	2	удовлетворительное
Линейка мерная 200 мм		1	удовлетворительное
Маслѐнка		1	удовлетворительное
Пассатижи	7814-0161	2	удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	1	удовлетворительное
Ларь для обтирочных материалов	М1019-102	1	удовлетворительное
Ящик для инструмента	-	1	удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	1	удовлетворительное
Комплект инструментов для ТО и ТР	2443	1	удовлетворительное
Слесарный верстак	ШП-17	1	удовлетворительное

1.7 Перечень технологической и другой нормативной документации

Перечень документации, используемой при организации работы подвижного состава на линии:

- Путевые листы;
- Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;
- Журнал учета грубых нарушений правил дорожного движения водителями сектора;
- Оценка исполнительской деятельности;
- Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и ремонту подвижного состава:
- Журналы о проведении инструктажей по технике безопасности;
- Технологическая и нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава транспортного обслуживания имеется в полном объеме.

1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии

Любое предприятие, где есть автомобили, уже оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Поэтому руководство предприятия должно проводить мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Система охраны окружающей среды представляет собой комплекс мероприятий, охватывающих все сферы деятельности предприятия, которые оказывают воздействие на окружающую среду. Бытовые и технологические отходы регулярно утилизируются по мере накопления в контейнерах. Отработавшие масла собираются в специальные ёмкости, а затем их отправляют на специальные предприятия для дальнейшей переработки (регенерации). Негодные детали и различные металлические изделия по мере накопления утилизируют в пунктах приёма металлов.

На предприятии предусмотрено очистное сооружение для отходов от мойки автомобилей. Очистное сооружение представляет собой переливной резервуар в котором отстаиваются твердые примеси и откачивающиеся в дальнейшем

спецтранспортом для дальнейшей переработки. Более чистые отходы из данного резервуара поступает в канализацию города.

1.9 Основные недостатки в организации и проведении работ по ТО и ТР

Во время прохождения преддипломной практики рассмотрены следующие вопросы и определены направления по организации ремонта автомобилей на ООО «Стройсервис».

В результате исследования и технико-экономического обоснования производственной деятельности предприятия были выявлены следующие недостатки:

Недостаточное количество технологического оборудования.

Имеющееся оборудование изношено.

Отсутствует достаточное количество технологических карт.

Ремонтно-обслуживающая база предприятия находится в целом в удовлетворительном состоянии, однако есть потребность во внедрении более технологичного и недостающего оборудования.

На основании произведенного анализа организации труда в зоне ТР, предлагается выполнить следующие организационно-технические условия:

Произвести расчет производственной программы обслуживания автомобилей.

Рассчитать необходимое количество постов для ТР автомобилей.

Обеспечить зону ТР необходимым оборудованием.

Разработать технологические карты.

2 Технологический расчет предприятия ООО «Стройсервис»

2.1 Описание технологического расчета ООО «Стройсервис»

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы данные по подвижному составу:

1. Списочное количество автомобилей по маркам.
2. Среднесуточный пробег автомобилей.
3. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
4. График работы предприятия в году и в течении дня.
5. Категория условий эксплуатации.
5. Климатические условия.
7. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Распределение подвижного состава предприятия по технологически совместимым группам приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

	Класс	Тип автомобиля	Грузоподъемность, кг	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.
КАМАЗ-55111	Особо большой	Самосвал	13 000	4	108
КАМАЗ-4325	Особо большой	Бортовой	11 000	2	92
КАМАЗ-54115	Особо большой	Тягач	20 100	3	112
МАЗ -631705-23	Особо большой	Бортовой	11 750	4	95
КС-55727-А-12 (МАЗ)	Особо большой	Кран	25 000	3	91
КС-55713-1В (КАМАЗ)	Особо большой	Кран	25 000	2	81
Итого				18	

Технологически совместимые автомобили по грузоподъемности и по назначению объединим в одну группу а именно краны и бортовые, и составим исходные данные.

Исходные данные для расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой автокран
Тип транспортного средства	Грузовой		
Класс автомобиля	особо большой		
Списочное количество автомобилей, шт.	3	4	11
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	2	2	6
Среднесуточный пробег, км	112	108	72
Количество рабочих дней в году, дн.	247	247	247
Норма пробега до КР, тыс. км	300	300	300
Периодичность ТО-1, км	4000	4000	4000
Периодичность ТО-2, км	16000	16000	16000
Доля работы в 1 категории эксплуатации, % (%)	70	40	70
Доля работы во 2 категории эксплуатации, (%)	20	30	20
Доля работы в 3 категории эксплуатации, (%)	10	30	10
Доля работы в 4 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 5 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Коэффициент K_2 для пробега до КР	1	1	1
Коэффициент K_2 для трудоемкости ТО и Р	1,1	1,15	1,4
Коэффициент K_2 для дней в ТО и Р	0,95	0,85	1,2
Коэффициент K_3 для пробега до КР	0,8	0,8	0,8
Коэффициент K_3 для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2
Коэффициент K_3 для периодичности ТО и Р	0,9	0,9	0,9
Коэффициент K_4 для трудоемкости ТО и Р	1,55	1,55	1,55
Коэффициент K_5	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000 км	0,53	0,53	0,53
Количество дней в КР, дн.	0	0	0
Норма трудоемкости ЕО, чел.час.	0,5	0,5	0,5
Норма трудоемкости ТО-1, чел.час.	7,8	7,8	7,8
Норма трудоемкости ТО-2, чел.час.	31,2	31,2	31,2
Норма трудоемкости ТР, чел.час./1000 км	6,1	6,1	6,1
Количество рабочих дней в году постов ТР, дн.	305	305	305
Время пикового возвращения, час.	1,5	1,5	1,5
Количество рабочих дней в году постов ТО и Д, дн.	247	247	247

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой и автокран
Длина автомобиля, м	12,2	6,8	7,5
Ширина автомобиля, м	2,5	2,5	2,5

2.2 Расчет годовой производственной программы ООО «Стройсервис»

2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей ООО «Стройсервис»

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, и рассчитывается формулой

$$L_{EO} = l_{cc}. \quad (2.1)$$

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (ТО-1) определяется формулой

$$L'_1 = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где L_1 – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным;
 K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;
 K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L''_1 = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

где m_1 – округленная до целого величина m'_1 .

$$m'_1 = \frac{L'_1}{L_{EO}}. \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (ТО-2) определяется формулой

$$L'_2 = L_2 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

где L_2 – пробег автомобиля до ТО-2 согласно нормативным данным.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.6)$$

где m_2 – округленная до целого величина m'_2

$$m'_2 = \frac{L_2'}{L_1''}. \quad (2.7)$$

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка определяется формулой

$$L'_k = (L_k \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.8)$$

где A_{CHi} – количество автомобилей i -й модели, не прошедших капитальный ремонт;

A_{Ci} – списочное количество автомобилей i -й модели;

L_k – пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка рассчитывается по формуле

$$L_k'' = L'_k \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации.

Третья корректировка рассчитывается по формуле

$$L_k''' = L_2'' \cdot m_k, \quad (2.10)$$

где m_k – округленная до целого величина m_k' ,

$$m_k' = L_k'' / L_2''. \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Корректировка периодичности ТО и нормы пробега до КР

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой и автокран
Пробег автомобиля до ЕО, км	112	108	72
Средневзвешенный K_l (периодичность)	0,96	0,91	0,96
Средневзвешенный K_l (трудоемкость)	1,04	1,09	1,04
Периодичность ТО-1, км (1 корректировка)	3456	3276	3456
Периодичность ТО-1, км (2 корректировка)	3472	3240	3456
Периодичность ТО-2, км (1 корректировка)	13824	13104	13824
Периодичность ТО-2, км (2 корректировка)	13888	12960	13824
Пробег до КР 1, км	280000	270000	272727
Пробег до КР 2, км	215040	196560	209454
Пробег до КР 3, км	208320	194400	207360

2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, ЕО, диагностических воздействий Д-1 и Д-2

Количество капитальных ремонтов за цикл определяется формулой

$$N_k = 0. \quad (2.12)$$

Количество ТО-2 за цикл определяется формулой

$$N_2 = L_k''' / L_2'' - N_k. \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл определяется формулой

$$N_1 = \frac{L_K'''}{L_1''} - (N_k + N_2) \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл рассчитывается по формуле

$$N_{EO} = \frac{L_K'''}{L_{EO}} \quad (2.15)$$

Количество диагностических воздействий Д-1 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 \quad (2.16)$$

Количество диагностических воздействий Д-2 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 \quad (2.17)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой и автокран
Количество КР, шт.	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	15	15	15
Количество ТО-1, шт.	45	45	45
Количество ЕО, шт.	1860	1800	2880
Количество Д-1, шт.	65	65	65
Количество Д-2, шт.	18	18	18
Норма простоя в ТО и Р, дн./1000 км	0,50	0,45	0,64
Дни пребывания в КР, дн.	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл, дн.	104,2	87,5	132,7
Дни эксплуатации автомобиля за цикл, дн.	1860	1800	2880
Коэффициент технической готовности	0,95	0,95	0,96
Годовой пробег автомобиля, км	26280,8	25342,2	17072,6
Коэффициент перехода от цикла к году	0,13	0,13	0,08

2.2.3 Количество КР, ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год

Количество КР рассчитывается по формуле

$$N_{\text{КР}} = N_{\text{К}} \cdot \eta_{\Gamma}, \quad (2.18)$$

Количество ТО-2 рассчитывается по формуле

$$N_{2\Gamma} = N_2 \cdot \eta_{\Gamma}, \quad (2.19)$$

Количество ТО-1 определяется выражением

$$N_{1\Gamma} = N_1 \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.20)$$

Количество ЕО рассчитывается по формуле

$$N_{\text{ЕО}\Gamma} = N_{\text{ЕО}} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.21)$$

Количество Д-2 определяется выражением

$$N_{\text{Д-2}\Gamma} = N_{\text{Д-2}} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.22)$$

Количество Д-1 определяется выражением

$$N_{\text{Д-1}\Gamma} = N_{\text{Д-1}} \cdot \eta_{\Gamma}, \quad (2.23)$$

где η_{Γ} – коэффициент перехода от цикла к году.

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

$$\eta_{\Gamma} = L_{\Gamma} / L_{\text{к}}^{\text{м}}, \quad (2.24)$$

где L_{Γ} – годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

$$L_{\Gamma} = l_{\text{СС}} \cdot D_{\text{РГ}} \cdot \alpha_{\Gamma}, \quad (2.25)$$

где α_{Γ} – коэффициент технической готовности автомобилей

$$\alpha_{\Gamma} = D_{\text{ЭЦ}} / (D_{\text{ЭЦ}} + D_{\text{РЦ}}), \quad (2.26)$$

где $D_{\text{ЭЦ}}$ – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{\text{РЦ}}$ – дни ТО и Р автомобиля за цикл.

Расчет $D_{\text{ЭЦ}}$ производят по формуле

$$D_{\text{ЭЦ}} = L_{\text{к}}^{\text{м}} / l_{\text{СС}}. \quad (2.27)$$

Дни ТО и Р автомобиля за цикл. рассчитываются по формуле

$$D_{\text{РЦ}} = D'_{\text{к}} + d'_{\text{ТО-Р}} \cdot L_{\text{к}}^{\text{м}} / 1000, \quad (2.28)$$

где $D'_{\text{к}}$ – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

$d'_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 1000 км пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Расчет $d'_{\text{ТО-Р}}$ определяется выражением

$$d'_{\text{ТО-Р}} = d_{\text{ТО-Р}} \cdot K_2, \quad (2.29)$$

где $d_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега;

K_2 – коэффициент учитывающий тип подвижного состава.

Расчет D'_K определяется выражением

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.30)$$

где D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;
 D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой и автокран
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	2	2	1
Количество ТО-1	6	6	4
Количество ЕО	242	234	230
Количество Д-1	8	8	5
Количество Д-2	2	2	1

2.2.4 Количество КР, ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям

Количество КР за год для автомобилей i -й модели определяется формулой

$$N_{КГi} = N_{КГ} \cdot A_{Ci}. \quad (2.31)$$

Количество КР за год для парка расчет ведется по формуле

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГi}. \quad (2.32)$$

Количество ТО-2 за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 для парка определяется выражением

$$\sum N_{2\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{2\Gamma i} . \quad (2.34)$$

Количество ТО-1 за год для i -й модели определяется выражением

$$N_{1\Gamma i} = N_{1\Gamma} \cdot A_{C_i} . \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для парка определяется выражением

$$\sum N_{1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{1\Gamma i} . \quad (2.36)$$

Количество ЕО за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{EO\Gamma i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C_i} . \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{EO\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{EO\Gamma i} . \quad (2.38)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели определяется по формуле

$$N_{D-1\Gamma i} = N_{D-1\Gamma} \cdot A_{C_i} , \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{D-1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{D-1\Gamma i} . \quad (2.40)$$

Количество Д-2 за год рассчитывается по формуле для i -й модели

$$N_{Д-2Г_i} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}, \quad (2.41)$$

для парка

$$N_{Д-2Г_i} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.42)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.7

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на предприятии

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой и автокран	Итого
Количество КР, шт.	0	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	6	8	11	25
Количество ТО-1, шт.	18	24	44	86
Количество ЕО, шт.	726	936	2530	4192
Количество Д-1, шт.	24	32	55	111
Количество Д-2, шт.	6	8	11	25

2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО ООО «Стройсервис»

Расчетная (скорректированная) трудоемкость выполнения работ по ТО-1 (t_1), ТО-2 (t_2) корректируется в зависимости от модификации подвижного состава K_2 и размера автотранспортного предприятия K_3 и определяется формулой

$$t'_{1i} = t_{1H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.46)$$

Расчетная трудоемкость работ по ТО-2 рассчитывается по формуле

$$t'_{2ii} = t_{2H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.47)$$

где t_{1H} – нормативные трудоемкости ТО-1, чел.·час.;

t_{2H} – нормативные трудоемкости ТО-2 чел.·час.;

K_2, K_4 – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и число технологически совместимого подвижного состава

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту (t_{TP}) принимается согласно нормам и корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации (K_1), модификации подвижного состава (K_2), климатических условий (K_3) срока службы автомобиля с начала эксплуатации (K_4) и размера автотранспортного предприятия (K_5) и рассчитывается по формуле

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Скорректированные нормы трудоемкости

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой и автокран
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	0,55	0,58	0,70
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	13,30	13,90	16,93
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	53,20	55,61	67,70
Трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км.	12,98	14,22	16,52

Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1Гi}, \quad (2.49)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2Гi}. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1Гi}, \quad (2.51)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i} \cdot \quad (2.52)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{TPi} = t'_{TP} \cdot L_{\Gamma_i} \cdot A_{Ci} / 1000, \quad (2.53)$$

где L_{Γ_i} – годовой пробег автомобилей i -й модели.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TPi} \cdot \quad (2.54)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.9, 2.10 и 2.11.

Таблица 2.9 – Определение годовых объемов работ ТО и ТР

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Итого
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	399	543	1771	2713
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	239	334	745	1318
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	319	445	745	1509
Трудоемкость ТР, чел.·час.	1023	1441	3102	5566
Итого	1980	2763	6363	11106

Таблица 2.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий	%	Тягач	Самосвал	Самосвал большой	Всего
		чел.·час.			
ЕО					
1	2	3	4	5	6
Уборочные	40	159,60	217,20	708,40	1085
Моечные	60	239,40	325,80	1062,60	1628
Итого	100	399,00	543,00	1771,00	2713
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	10	23,90	33,40	74,50	132
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	215,10	300,60	670,50	1186

Окончание таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Всего	100	239,00	334,00	745,00	1318
ТО-2					
Диагностирование углубленное(Д-2)	10	32	45	75	152
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	287	401	671	1359
Всего	100	319	445	745	1511
ТР					
Диагностирование общее (Д-1)	2	20,46	28,82	62,04	111
Диагностирование углубленное (Д-2)	2	20,46	28,82	62,04	111
Регулировочные работы	35	358,05	504,35	1085,70	1948
Сварочные работы	3	30,69	43,23	93,06	167
Жестяницкие работы	3	30,69	43,23	93,06	167
Окрасочные работы	5	51,15	72,05	155,10	278
Итого	50	511,50	720,50	1551,00	2783
Участковые работы					
Агрегатные работы	18	184,14	259,38	558,36	1002
Слесарно-механические	10	102,30	144,10	310,20	557
Электротехнические работы	5	51,15	72,05	155,10	278
Аккумуляторные работы	2	20,46	28,82	62,04	111
Ремонт приборов системы питания	4	40,92	57,64	124,08	223
Шиномонтажные работы	1	10,23	14,41	31,02	56
Вулканизационные работы	1	10,23	14,41	31,02	56
Кузнечно-рессорные работы	3	30,69	43,23	93,06	167
Медницкие работы	2	20,46	28,82	62,04	111
Сварочные работы	1	10,23	14,41	31,02	56
Жестяницкие работы	1	10,23	14,41	31,02	56
Арматурные работы	1	10,23	14,41	31,02	56
Обойные работы	1	10,23	14,41	31,02	56
Итого	50	511,50	720,50	1551,00	2783
Всего	100	1023,00	1441,00	3102,00	5566
Итого		1980,00	2763,00	6363,00	11108

Таблица 2.11 – Распределение годовых объемов вспомогательных работ

Виды работ	Объем работ	
	%	чел.·час.
1	2	3
Работы по самообслуживанию	40	1111
Транспортные работы	10	278
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	417
Перегон подвижного состава	15	417
Уборка производственных помещений	10	278
Уборка территории	10	278
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	278
Механические	10	111
Слесарные	16	178
Кузнечные	2	22

Окончание таблицы 2.11

1	2	3
Сварочные	4	44
Жестяницкие	4	44
Медницкие	1	11
Трубопроводные (слесарные)	22	244
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	178
Итого	100	1110

При объеме работ до 8–10 тыс. чел.·час. в год, часть работ по самообслуживанию выполняется на соответствующих производственных участках.

2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Ti} = T_i / \Phi_{Mi}, \quad (2.55)$$

где T_i – годовой объем работ зоны или цеха, чел.·час.;

Φ_{Mi} – годовой фонд времени рабочего места, час.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Шi} = T_i / \Phi_{Pi}, \quad (2.56)$$

где Φ_{Pi} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии выбирается из таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей	41	24	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Необходимое количество рабочих

Вид технических воздействий и работ	T_i , чел.·час.	P_m , чел.		$P_{из}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	1	2
ЕО					
Уборочные	1085	0,52	1	0,60	1
Моечные	1628	0,79		0,89	
Всего	2713	1,31	1	1,49	1
Д-1					
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1	132	0,06	0	0,07	0
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	111	0,05	0	0,06	0
Всего	243	0,11	0	0,13	0
Д-2					
Диагностирование общее (Д-2) при ТО-2	152	0,07	0	0,08	0
Диагностирование общее (Д-2) при ТР	111	0,05	0	0,06	0
Всего	263	0,12	0	0,14	0
ТО-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные	1186	0,57	1	0,65	1
ТО-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные	1359	0,66	1	0,75	1
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочные работы	1948	0,94	1	1,07	1
Сварочные работы	167	0,08		0,09	
Жестяницкие работы	167	0,08		0,09	
Окрасочные работы	278	0,17		0,17	
Всего	2560	1,27	1	1,42	1
Участковые работы					
Агрегатные работы	1002	0,5	1	0,55	1
Слесарно-механические работы	846	0,4	1	0,46	1
Элетротехнические работы	556	0,3		0,31	
Аккумуляторные работы	111	0,05		0,06	
Ремонт приборов системы питания	223	0,11		0,12	
Шиномонтажные работы	56	0,03		0,03	
Вулканизационные работы(ремонт камер)	56	0,03		0,03	
Кузнечно-рессорные работы	189	0,09		0,10	
Медницкие работы	122	0,06		0,07	
Сварочные работы	100	0,05		0,05	
Жестяницкие работы	100	0,05		0,05	
Арматурные работы	56	0,03		0,03	
Обойные работы	56	0,03		0,03	
Всего	3473	1,7		2	
Всего по ТР	6033	2,97	3	3,31	3
Итого	12218	5,74	6,00	6,47	6,00

Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном отно-

шении от штатной численности производственных рабочих и принимается для данного АТП – 30%., [15. табл.18], Результаты расчета численности вспомогательных рабочих и распределение их по видам работ приводятся в таблице.2.14

Таблица 2.14 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих,
Ремонт и обслуживание технического оборудова-	20	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудова-	15	
Транспортные работы	10	
Прием, хранение и выдача материальных ценно-	15	
Перегон подвижного состава	15	
Уборка производственных помещений	10	1
Уборка территории	10	
Обслуживание компрессорного оборудования	5	
Итого	10	1

2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей

2.4.1 Обоснование метода производства

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-2 необходимо знать суточную программу.

Количество обслуживаний в сутки определяется выражением

$$N_{2\text{сут}} = \sum N_{2Г} / D_{ГГ} \cdot \quad (2.57)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{2\text{сут}} \geq 5-6$ (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей).

При меньшей суточной программе автомобилей применяется метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-1 необходимо знать суточную программу. Суточная программа обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{свт}} = \sum N_{\text{г}} / D_{\text{рг}} \cdot \quad (2.58)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{\text{свт}} \geq 12-15$ автомобилей (при наличии диагностического комплекса (12 – 16).

При меньшей суточной программе применяется постовой метод. При выборе метода обслуживания необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа ЕО обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{ЕОсвт}} = \sum N_{\text{ЕОг}} / D_{\text{рг}} \cdot \quad (2.59)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе, $N_{\text{ЕОсвт}} \geq 100$. При $N_{\text{ЕОсвт}} \leq 100$ применяется метод обслуживания постовой.

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Выбор метода производства.

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал и автокран	Итого	Метод производства
Количество ТО-2	0,02	0,03	0,04	0,09	постовой
Количество ТО-1	0,07	0,10	0,18	0,35	постовой
Количество ЕО	2,94	3,79	10,24	16,97	постовой
Количество Д-1	0,10	0,13	0,22	0,45	на посту ТО-1
Количество Д-2	0,02	0,03	0,04	0,09	на посту ТО-2

2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР ООО «Стройсервис»

Количество постов по видам работ, кроме моечных, ЕО, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР определяются по формулой

$$X_i = \frac{T_{\text{г}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{сп}} \cdot \eta}, \quad (2.60)$$

где $T_{\text{г}}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час.;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней постов в году, дн.;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, час.;

C – число смен;

$P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Ввиду минимального объема работ по диагностики, расчет постов не производится, данный вид работ выполняется на постах ТО.

Суточный режим зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при проведении технического обслуживания, диагностировании или по заявке водителя.

Расчеты числа постов приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет числа постов

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал и автокран	Итого
1	2	3	4	5
Число постов уборочно-моечных работ				
Годовой объем уборочно-моечных ра-	399	543	1771	2713
Коэффициент. неравномерности постов	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, дн.	247	247	247	247
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число работающих на посту,	2	2	2	2
Коэффициент. использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,192	0,262	0,854	1,308
Принято	399	543	1771	2713

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов работ ТО-1				
Средняя трудоемкость поста ТО-1, чел.·час.	13,30	13,90	16,93	14,7
Такт поста, мин.	721,2	753,6	917,2	796,8
Ритм производства, мин.	6857	4800	2667	4775
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,07	0,10	0,18	0,35
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,117	0,174	0,382	0,67
Принято				1
Число постов работ ТО-2				
Средняя трудоемкость поста ТО-2, чел.·час.	53,20	55,61	67,70	58,8
Такт поста, мин.	2875,8	3005,9	3658,8	3178,2
Ритм производства, мин.	24000	16000	12000	17333
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,02	0,03	0,04	0,09
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,13	0,21	0,34	0,68
Принято				1
Число постов работ текущего ремонта				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	358	504	1086	1948
Коэффициент неравномерности постов	1,1	1,1	1,1	1,1
Число рабочих дней в году постов, дн.	255	255	255	255
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,93	0,93	0,93	0,93
Расчетное	0,237	0,334	0,720	1,29
Принято				1
Число постов сварочно-жестяницких работ				
Годовой объем работ, чел.·час.	61	86	186	334
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,026	0,036	0,078	0,140
Принято				0

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов окрасочных работ				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	51	72	155	278
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,021	0,030	0,065	0,116
Принято				0

Таблица 2.17 – Сводная таблица

Посты по видам работ	Количество постов, шт.		Размещение постов
	расчетное	принятое	
ЕО	1,308	1	Один пост ЕО
ТО-1	0,670	1	Один универсальный пост ТО-1
ТО-2	0,680	1	Один универсальный пост ТО-2
Всего	2,658	3	
Текущий ремонт	1,290	1	Один универсальный пост ТР
Сварочно-жестяницких	0,140		
Окрасочные работы	0,116		
Всего	0,116	2	

2.5 Расчет площадей ООО «Стройсервис»

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей

Площади зон технического обслуживания ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностирования определяют ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot \Pi_0 \cdot K_0, \quad (2.61)$$

где f_0 – площадь занимаемая автомобилем в плане, м²;

Π_0 – число постов, шт.;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане, м².

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Площади зон

Наименование зон	Число постов, шт.	Удельная площадь, м ²	Площадь зоны, м ²
Зона ТР	1	4,5	130
Зона ТО-2	1	4,5	130
Зона ТО-1	1	4,5	130
Зона ЕО	1	4,5	130
Итого			520

2.5.2 Площади производственно-складских помещений

Площади производственных цехов рассчитаны по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе и рассчитывается по формуле

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.62)$$

где f_1 – удельная площадь на первого работающего м²;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, м²;

P_T – количество технологически необходимых рабочих, одновременно работающих в наиболее загруженной смене.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Площади цехов

Наименование участка	Удельная площадь, м ²		Количество рабочих, чел.	Площадь участков, м ²
	Рабочие			
	первый	остальные		
Агрегатный	22	14	1	22
Слесарно-механический	18	12		
Электротехнический	15	9		
Аккумуляторный	21	15	1	22
Система питания	14	8		
Шиномонтажные	18	15		
Кузнечно-рессорный	21	5		
Медницкий	15	9		
Сварочные работы	15	9		
Жестяницкие работы	18	12		
Арматурные	12	6		
Итого			2	44

Для определения площадей складов используем метод расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава

При расчете площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высота складирования и категория условий эксплуатации.

Площадь склада определяется формулой

$$F_{скл} = 0,1 \cdot A_{сн} \cdot f_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.63)$$

где $A_{сн}$ – списочное число технологически совместимого подвижного состава;
 f_y – удельная площадь вида склада на 10 единиц подвижного состава, м².

Площадь складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса материалов, агрегатов и запасных частей, и коэффициенту плотности расстановки оборудования. Расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Площади складских помещений

Наименование склада	$A_{сн}$	$f_y, \text{ м}^2$	Коэффициенты корректирования						$F_{скл}, \text{ м}^2$	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_c	расчет	принято
Запасных частей, деталей	18	2	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,47	2,0
Двигателей и агрегатов	18	2,5	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,86	2,0
Смазочных материалов	18	1,6	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,86	2,0
Инструмента	18	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,12	0,25
Кислорода, азота и ацетилена	18	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,19	0,25
Металла и металлолома	18	0,25	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,25	0,29
Автомобильных шин	18	2,1	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,98	2,0
Всего									8,32	8

Таблица 2.21 – Площадь производственно-складских помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Площади зон ТО и ТР	82	520
Производственные участки	9	58
Склады	1	8
Вспомогательные помещения	3	18
Технические помещения	5	29
Итого	100	633

2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей ООО «Стройсервис»

При укрупненных расчетах площадь закрытой стоянки автомобилей рассчитывается по формуле

$$F = f_0 \cdot A_{ам} \cdot K_C, \quad (2.64)$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

$A_{ам}$ – число автомобиле-мест хранения;

K_C – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Площадь зоны хранения автомобилей

Группа	Тягач	Самосвал	Самосвал и автокран	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения, шт.	3	4	11	15
Площадь зоны хранения автомобиля, м ²	28,8	18	18	
Площадь занимаемая парком ПС, м ²	216	180	495	891

2.5.4 Площадь административных помещений ООО «Стройсервис»

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого персонала по следующим нормам.

рабочих комнат – по 10 м² на одного работающего,

кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,

вестибюлей-гардеробных – 0,27 м² на одного служащего.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию.

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м².

Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей легковых автомобилей и кондукторов принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии.

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м² на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Расчеты представлены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Площадь административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	79,8	80
Площадь кабинетов руководства	12	12
Площадь вестибюля-гардероба	4,32	4
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	10,8	11
Помещение механиков контрольно-технического пункта	12	12
Кабинет безопасности дорожного движения	0	0
Площади эксплуатационных служб		
Отдел эксплуатации	0,95	1
Диспетчерская	2,05	2
Гаражная служба	1,8	2
Отдел безопасности движения	00	0
Итого		124

2.5.5 Площадь территории ООО «Стройсервис»

Расчеты площади территории предприятия представлены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь территории предприятия

Площадь застройки производственно-складских зданий, м ²	633
Площади административно-бытовых помещений, м ²	124
Площадь застройки для площадок хранения ПС, м ²	891
Плотность застройки территории, %	55
Площадь территории, м ²	2996

2.6 Организация технологического процесса ООО «Стройсервис»

2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.25 – Распределение рабочих по постам и специальностям

Зона, участок	Количество	Разряд	Распределение работ по должностям
ЕО	1	2	Мойка, уборка, обтирка
ТО	2	4	Все работы ТО, кроме диагностики
		6	Диагностические
Текущего ремонта	3	3	Разборочно-сборочные работы.
		5	Регулировочные работы
Итого	6	–	–

2.6.2 Схема технологического процесса ООО «Стройсервис»

На рисунке 2.1 представлена схема технологического процесса.

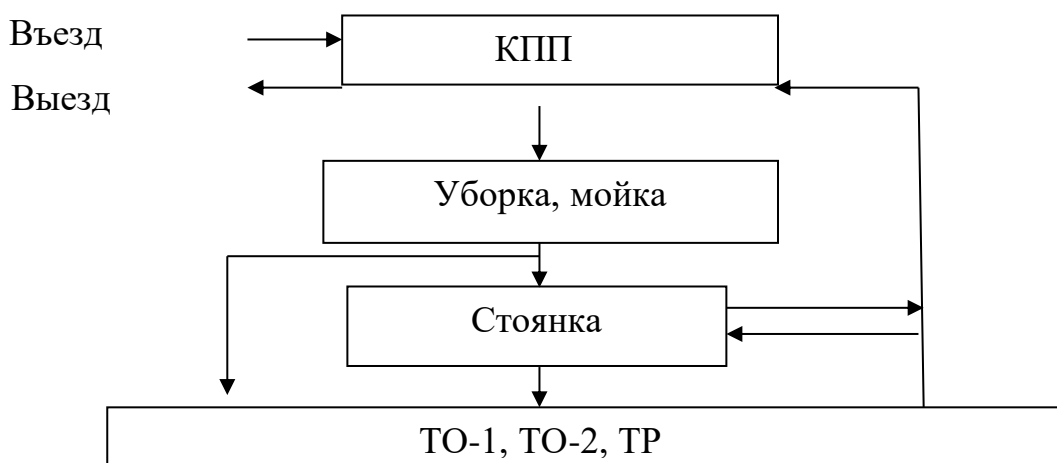


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят контрольно-пропускной пункт (КПП), по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют в производственный корпус, где определяют состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в случае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и аг-

регатив. После происходит выполнение обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке.

2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха ООО «Стройсервис»

Предприятие начинает работать с 9 до 18 часов. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.26

Таблица 2.26 – График работы подразделений

Наименование	Дни	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны УМР	255																								
Работа постов ТО и Д	255																								
Работа постов ТР	255																								

2.7 Сравнение расчётных и фактических показателей ООО «Стройсервис»

Для объективной оценки деятельности предприятия является сравнение действующих показателей с расчётными. Анализ представлен в таблице 2.27

Таблица 2.27 – Сравнение показателей

	расчётное	фактическое	отклонение
Площадь стоянки, м ²	891	950	7%
Число производственных рабочих	6	6	0%
Число рабочих постов	4	4	0%
Площадь производственно-складских помещений, м ²	633	700	11%
Площади административно-бытовых помещений, м ²	124	440	255%
Площадь территории, м ²	2996	9682	223%

Анализируя таблицу 2.27 можно сделать выводы что в целом расчётные и фактические показатели схожи, лишь площадь территории и административно-бытово корпус значительно различается это обусловлено тем, что при расчёте не учитываются помещения необходимые для жизнедеятельности предприятия которое занимается строительством.

3 Выбор технологического оборудования ООО «Стройсервис»

3.1 Оборудование для зоны ТО ООО «Стройсервис»

При помощи Интернет-ресурсов проведем выбор оборудования для зоны ТО, путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом определим наиболее оптимальный вариант.

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости, который определяется выражением

$$K = \sum q_i \cdot a_i \quad (3.1)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ($\sum a_i = 1$).

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

Когда с увеличением единичного показателя качество оборудования в целом повышается (например, увеличение производительности улучшает качество оборудования при прочих равных условиях), за базовый показатель принимается наибольшее его значение. Формула для определения безразмерного показателя в этом случае имеет вид

$$q = \frac{P_i}{P_A} \quad (3.2)$$

где P_A – базовое значение показателя;





P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид:

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (3.3)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для сбора масла, расчеты представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Сравнительная таблица масла сборного оборудования

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Производительность опустошения, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Samoa 100/10	46 610	100	0,015	28	3	Мобильная установка для откачки отработанного масла, с мерной колбой. Идеально подходит для всех типов пассажирских автомобилей, грузовиков.		http://www.alpoka.ru
Meclube 040-1450-000	31 220	65	0,01	20	2,5	Мобильная установка для сбора отработанного масла		http://mehanika.online
OMAS TRG2020	28 500	50	0,01	18	1,5	Мобильная установка для сбора отработанного масла		http://mehanika.online
Meclube E-84-21	35 800	85	0,01	20	3	Мобильная установка для сбора отработанного масла		http://www.evrostto.ru

В таблице 3.2 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.2 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производительности	Производительность опустошения, л/мин	К - средневзвешенный показатель
Samoa 100/10	0,6	46 610	1,00	100	0,7	0,015	0,6	28	1,00	3	0,78
Meclube 040-1450-000	0,9	31 220	0,65	65	1,0	0,01	0,9	20	0,83	2,5	0,87
OMAS TRG2020	1,0	28 500	0,50	50	1,0	0,01	1,0	18	0,50	1,5	0,80
Meclube E-84-21	0,8	35 800	0,85	85	1,0	0,01	0,9	20	1,00	3	0,89





Согласно таблицы 3.2 предлагается применить на предприятии установку модели Meclube E-84-21 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

3.2 Оборудование для зоны ТР ООО «Стройсервис»

На предприятии нет оборудование для ремонта тормозной системы грузовых автомобилей, данное оборудование позволит снизить трудоемкость данного вида работ, и повысит производительность и безопасность труда.

В таблице 3.3 представлен таблица с характеристиками оборудования для наклепок накладок тормозных колодок

Таблица 3.3 – Сравнительная таблица оборудования для клепки тормозных накладок

Модель	Цена, руб.	Максимальное усилие, кг	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Максимальный диаметр заклепки, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187-А	54 900	1000	0,05	8,8	8	Назначение: используя данный станок можно без усилий выполнять операцию по креплению тормозных накладок. Надежное крепление накладки.		http://www.sl33.ru
Пневмогидравлический клепальный стенд ТТН-410	103 000	1800	0,25	90	10	Предназначен для установки фрикционных накладок тормозных колодок, дисков сцепления и для запрессовки заклепок диаметром до 10 мм при замене изношенных накладок при ремонте автомобилей на станциях технического обслуживания и автотранспортных предприятиях.		http://www.sl33.ru
Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187	49 900	600	0,04	12	6	Назначение: используя данный станок можно без усилий выполнять операцию по креплению тормозных накладок. Надежное крепление накладки.		http://www.sl33.ru
Клепальный станок для тормозных колодок Сириус А24/78	84 200	1210	0,18	620	10	Предназначен для установки фрикционных накладок тормозных колодок, дисков сцепления и для запрессовки заклепок диаметром до 10 мм при замене изношенных накладок при ремонте автомобилей на станциях технического обслуживания и автотранспортных предприятиях.		http://www.sl33.ru

В таблице 3.4 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.4 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	цена тыс.руб.	q - усилия	Максимальное усилие, кг	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - диаметра	Максимальный диаметр	K - средневзвешенный показатель
Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187-А	0,9	54 900	0,56	1000	0,8	0,05	1,0	8,8	0,80	8,0	0,839
Пневмогидравлический клепальный стенд ТТН-410	0,5	103 000	1,00	1800	0,2	0,25	0,1	90	1,00	10,0	0,620
Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187	1,0	49 900	0,33	600	1,0	0,04	0,7	12	0,60	6,0	0,787
Клепальный станок для тормозных колодок Сириус А24/78	0,6	84 200	0,67	1210	0,2	0,18	0,0	620	1,00	10,0	0,628

Согласно таблицы 3.4 предлагается применить на предприятии **клепальный станок для клепки накладок тормозных колодок СТ-А1187-А** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.5 представлена таблица с характеристиками станочков для **проточки тормозных барабанов грузовых автомобилей**

Таблица 3.5 – Сравнительная таблица станков для проточки **тормозных барабанов грузовых автомобилей**

Модель	Цена, руб.	Максимальный диаметр барабана, мм	Продольный ход стола, мм	Вес, кг	Скорость вращения шпинделя, об/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов Comec TR1170	350 470	1170	410	450	120	Предназначен для проточки тормозных дисков и барабанов со снятием с автомобиля		https://imperiyaavto43.ru
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов Comec TR900	284 360	900	380	370	115	Предназначен для проточки тормозных дисков и барабанов со снятием с автомобиля		https://stankom.prom.ua/
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов C9350/C9370	287 540	980	405	350	121	Станок для обработки тормозных барабанов имеет современную конструкцию, обладает высокой точностью механической обработки и эффективностью, прост в управлении и обслуживании, подходит для легковых и грузовых автомобилей. Подача шпинделя регулируется бесступенчато		https://stankom.prom.ua/
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470	254 600	1000	420	306	112	Станок предназначен для обработки поверхностей тормозных барабанов легковых и грузовых автомобилей, при использовании дополнительных опций может обрабатывать барабаны, диски и диски сцепления грузовиков и коммерческой техники.		https://stankom.prom.ua/

В таблице 3.6 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.6 –Таблица средневзвешенных показателей




Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	цена, руб.	q - мощность	Максимальный диаметр барабана, мм	q - погрешение воздуха	Продольный ход стола, мм	q - веса	Вес, кг	q - число оборотов	Скорость вращения шпинделя, об/мин	
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов Comec TR1170	0,7	350 470	1,00	1170	0,9	410	0,7	450	0,99	120,0	0,85
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов Comec TR900	0,9	284 360	0,77	900	1,0	380	0,8	370	0,95	115,0	0,90
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов C9350/C9370	0,9	287 540	0,84	980	0,9	405	0,9	350	1,00	121,0	0,92
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470	1,0	254 600	0,85	1000	0,9	420	1,0	306	0,93	112,0	0,95

Согласно таблицы 3.6 предлагается применить на предприятии станок для проточки тормозных барабанов модели TR470 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

На предприятии отсутствуют тележки для транспортировки колес, внедрение тележки позволит повысить производительность и качество труда при ремонте автомобилей.

В таблице 3.7 представлена таблица с характеристиками тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

Таблица 3.7 – Сравнительная таблица тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, кг	Занимаемая площадь, м ²	Вес тележки, кг	Высота подъема, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
ТМТ 1200	99 900	1200	1,1	105	670	Тележка гидравлическая для снятия/установки колес и колесных пар грузовых автомобилей, автобусов, специальной техники позволяет производить монтаж/демонтаж колеса непосредственно на транспортном средстве		http://sm-market.ru
ТМТ 600	59 000	600	0,75	88	450	Тележка монтажно-транспортная модели предназначена для подъема/опускания и транспортировки крупногабаритных шин/колес. Облегчает процесс монтажа/демонтажа непосредственно на транспортном средстве. имеет ручной привод вертикального перемещения каретки.		http://sm-market.ru
П-254.01	56 900	850	0,92	75	540	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса механический (храповой механизм). Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		http://sm-market.ru
ТП 9,68	32 900	700	0,89	94	350	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса механический (храповой механизм). Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		http://sm-market.ru

В таблице 3.8 приведена сравнительная оценка, о определен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.8 –Таблица средневзвешенных показателей

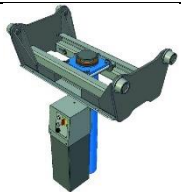



Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	цена, руб.	q – грузоподъем- ность	грузоподъем- ность, кг	q - площадь	площадь , м ²	q - веса	Вес тележки, кг	q – высота подъ- ема	высота подъ- ема, мм	K – средневзвешен- ный показатель
ТМТ 1200	0,3	99 900	1,00	1200	0,7	1,1	0,7	105	1,00	670,0	0,67
ТМТ 600	0,6	59 000	0,50	600	1,0	0,75	0,9	88	0,67	450,0	0,66
П-254.01	0,6	56 900	0,71	850	0,8	0,92	1,0	75	0,81	540,0	0,73
ТП 9,68	1,0	32 900	0,58	700	0,8	0,89	0,8	94	0,52	350,0	0,78

Согласно таблицы 3.8 предлагается применить на предприятии тележку модели ТП 9,68 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

На предприятии отсутствуют подъемники канавные, внедрения этого оборудования, позволит повысить производительность и качество труда при ремонте автомобилей.

В таблице 3.9 представлена таблица с характеристиками подъемников канавных

Таблица 3.9 – Сравнительная таблица подъемников канавных

Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, т	Давление в гидросистеме, бар	Вес подъемника, кг	Высота подъема, см.	Назначение	Внешний вид	Источник
SPACE KP118	189 957	13,5	8	205	45	Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.		http://www.alpoka.ru
SOMMERER HK 16/800	268 500	16	10	250	54	Универсальный канавный навесной подъемник портального типа для подъема и вывешивания осей любых автомобилей, автобусов, троллейбусов, дорожной и другой спец.техники		http://www.alpoka.ru
SLIFT HEE 11/750	354 800	11	7	305	62	Ямный канавный подъёмник для грузовых автомобилей и автобусов Применяются как рациональная альтернатива дорогостоящим мобильным колонным и ножничным подъемникам, основное условие для канавных подъемников является наличие смотровой ямы.		http://www.alpoka.ru
SLIFT FHZ16/750	323 100	16,5	7	320	75	Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.		http://www.alpoka.ru

В таблице 3.10 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.10 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена, руб.	q - грузоподъемности	грузоподъемность, т	q - давление в системе	Давление в гидросистеме, бар	q - веса	Вес подъемника, кг	q - высота подъема	Высота подъема, см.	К - средневзвешенный показатель
SPACE KP118	1,0	189 957	0,82	13,5	0,9	8	1,0	205	0,60	45,0	0,849
SOMMERER НК 16/800	0,7	268 500	0,97	16	0,7	10	0,8	250	0,72	54,0	0,748
SLIFT HEE 11/750	0,5	354 800	0,67	11	1,0	7	0,7	305	0,83	62,0	0,696
SLIFT FHZ16/750	0,6	323 100	1,00	16,5	1,0	7	0,6	320	1,00	75,0	0,799

Согласно таблицы 3.10 предлагается применить на предприятии **какнавный подъемник модели SPACE KP118** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Мобильная установка для сбора отработанного масла	Meclube E-84-21	1	35800	
Клепальный станок для тормозных колодок	СТ-А1187-А	1	54900	
Станок для проточки тормозных барабанов	TR470	1	254600	 <small>imperiyaavto43.ru</small>
Тележка для снятия колес	ТП 9,68	1	32900	
Канавный подъемник	SPACE KP118	1	189957	
Итого		5	568157	

3.3 Технологические карты ООО «Стройсервис»

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество технологических карт, в данной работе нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования. В таблице 3.12 представлена технологическая карта на замену накладок передних тормозных колодок на автомобиле КАМАЗ 55111 .

Таблица 3.12 – Технологическая карта снятие колодок переднего колеса и замена фрикционных накладок

Содержание работ		Снятие колодок переднего колеса и замена фрикционных накладок КамАЗ 55111				
Трудоемкость		60,1	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	7	Головка на 32 мм Ключ редуктор	3	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник канавный SPACE KP118	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	7	Тележка для снятия колес ТП9,68	5	
7	Снять тормозной барабан	Колесо переднее			4	Если барабан не поддается, обстучать молотком
8	Снять колодки	Колесо переднее	2	Отвертка плоская	4	Перед снятием снять пружины
9	Высверлить накладки тормозных колодок	Колодка	12	Электродрель Shturm 24	5	Сверло подбирать на 1-1,5 мм меньше диаметра клепки
10	Установить накладку	Колодка	12	Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187-А, Электродрель Shturm 24	12	Сверлить накладку соответствующим диаметром заклепки, не допускать образования новых отверстий в колодке. Заклепывания производить от середины к краям равномерно.

Окончание таблицы 3.12

1	2	3	4	5	6	7
11	Установить новые колодки	Колесо переднее	2	Плоскогубцы, отвертка плоская	5	Смазать смазкой шпильки ступицы колеса
12	Установить тормозной барабан	Колесо переднее	1		0,5	
13	Установить колесо		1	Тележка для снятия колес ТП9,68	4	
14	Отрегулировать свободное вращение колеса		1	Ключ торцовый на 14 мм	5	Вкручивать болт пока колесо при вращении не будет самозатормаживаться, после этого открутить болт на пол оборота и законтрогаить.
15	Закрутить гайки		7	Головка на 32 мм Ключ редуктор	3	
16	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный SPACE KP118	1	
17	Протянуть гайки		7	Головка на 32 мм Ключ редуктор	3	
18	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					60,1	

Уровень механизации отдельных работ определяется как отношение объема работ, выполненных механизированным способом, к общему их объему и определяется формулой:

$$U_M = \frac{T_M}{T_O} \cdot 100\% , \quad (3.4)$$

где T_M - трудоёмкость работ выполненных механизированным способом, чел. мин.;

U_M - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{17,1}{60,1} \cdot 100\% = 28 \%$$

Таблица 3.13 – Технологическая карта снятие и проточка тормозного барабана

Содержание работ		Снятие и проточка тормозного барабана переднего колеса к на автомобиле КамАЗ 55111				
Трудоемкость		69	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	7	Головка на 32 мм Ключ редуктор	3	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник канавный SPACE KP118	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	7	Тележка для снятия колес ТП9,68	5	
7	Снять тормозной барабан	Колесо переднее			4	Если барабан не поддается, обстучать молотком
8	Установить тормозной барабан на станок			Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470	5	
9	Проточить внутреннюю поверхность барабана	Барабан тормозной		Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470	15,5	При проточке соблюдать технические указания станка, смазать маслом место проточки, проточка считается завершенной когда резец равномерно снимает металл по всей плоскости барабана.
10	Установить тормозной барабан	Колесо переднее	1		0,5	
11	Установить колесо		1	Тележка для снятия колес ТП9,68	4	
12	Отрегулировать свободное вращение колеса		1	Ключ торцовый на 14 мм	5	Вкручивать болт пока колесо при вращении не будет самозатормаживаться, после этого открутить болт на пол оборота и законтрагаить.
13	Закрутить гайки		7	Головка на 32 мм Ключ редуктор	3	
14	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный SPACE KP118	1	

Окончание таблицы 3.13

1	2	3	4	5	6	7
15	Протянуть гайки		7	Головка на 32 мм Ключ редуктор	3	
16	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					69	

$$U_m = \frac{17,5}{69} \cdot 100\% = 25\%$$

Таблица 3.14 – Технологическая карта замена масла в коробке передач

Содержание работ		Замена масла в коробке передач на автомобиле КамАЗ 55111				
Трудоемкость		16,8	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	Замену масла производить непосредственно после продолжительного движения автомобиля
2	Заглушить двигатель	Пост ТО	1		0,3	
3	Открутить сливную пробку	Картер КПП	1	Торцевой ключ на 19 мм	0,5	
4	Дождаться полного слива масла из картера КПП		1	Мобильная установка для сбора отработанного масла Meclube E-84-21	5	
5	Закрутить пробку картера	Картер двигателя	1	Торцевой ключ (головка) на 17 мм	0,5	
6	Открутить заливную пробку	Верхняя часть КПП	1		0,5	
7	В заливную пробку завести пистолет подачи масла		1	Маслонагнетатель	1	
8	Нажать на курок пистолета и залить масло		1	Маслонагнетатель	3	Объем 12,5 литра, объем , картер считается заполненным когда масло достигнет уровня заливной пробки.
9	Закрутить пробку заливного отверстия			Торцевой ключ (головка) на 17 мм	1	
10	Снять автомобиль с поста		1		2	
Итого					16,8	

$$U_m = \frac{5}{16,8} \cdot 100\% = 30\%$$

4 Технико-экономическая оценка ООО «Стройсервис»

4.1 Расчет капитальных вложений ООО «Стройсервис»

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1);

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж–монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 0$ (реконструкция не проводится);

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Мобильная установка для сбора отработанного масла	Meclube E-84-21	1	8 200
Клепальный станок для тормозных колодок	СТ-A1187-A	1	22 350
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов	TR470	1	17 800
Тележка для снятия колес	ТП 9,68	1	25 600
Канавный подъемник модели	SPACE KP118	1	168550
Итого		5	568157

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{тр} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	45453
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	28408
Капитальные вложения, руб.	642017

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР ООО «Стройсервис»

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное

время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}} = 140$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p = 60\%$;

T – годовой объем работ, $T = 5566$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{\text{нз}} = 27,1\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{мес}} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне ТО и ТР, $N = 3$ чел. (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	1246784
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	374 035
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	34 633

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{\text{э}} = W_{\text{э}} \cdot C_{\text{эк}}, \quad (4.8)$$

где $W_{\text{э}}$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$C_{\text{эк}}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии для юридических лиц с учетом НДС, $C_{\text{эк}} = 6,2$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\text{э}} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y = 10$ кВт [17, с. 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi} = 2070$ час. (таблица 2.13);

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o = 0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o = 0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c = 0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m = 0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{МБП}} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Стоимость материалов рассчитывается на основании нормы затрат по ТО и ТР для разных типов автомобилей на 1000 км пробега и определяется по формуле

$$C_M = \frac{\sum S_{mi} \cdot L_G}{1000}, \quad (4.13)$$

где S_{mi} – норма затрат на материалы на 1000 км пробега, руб.;

L_G – годовой пробег всех автомобилей, $L_G = 26,28$ тыс. км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

Стоимость вспомогательных материалов принята 5% от стоимости основных материалов определяется по формуле

$$C_{мвсп} = C_M \cdot 5/100. \quad (4.14)$$

Норма затрат на материалы на 1000 км пробега приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4– Затраты на материалы

	S_{mi} , руб./1000 км	Затраты на материалы, руб.
ТО-1	18653	490200
ТО-2	7135	187500
Итого всего	–	677700

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы. Накладные расходы определяются путём составления соответствующей сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	9056
Затраты на электроэнергию в год, руб.	56149
Потребность воды в год, м ³	25
Затраты на воду и водотведение в год, руб.	625
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	28407,85
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	4290
Затраты по статье «Охрана труда», руб.	6600
Стоимость материалов ТО и ТР, руб.	677700
Стоимость вспомогательных материалов, руб.	33885
Всего накладных расходов, руб.	816738
Прочие расходы, руб.	81674
Итого, руб.	898412

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР и ТО представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР и ТО

з	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
	Заработная плата рабочих	1 246 784	1 247	224	39	1 348 397	1 348	235	37
	Начисление на социальное страхование	374 035	374	67	12	404 519	405	71	11
	Материалы	677 700	678	122	21	711 585	712	124	20
	Накладные расходы	816 738	817	147	26	1 061 759	1 062	185	29
	Прочие расходы	81 674	82	15	3	106 176	106	19	3
	Всего	3 196 931	3 197	574	100	3 632 436	3 632	634	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 634$ руб., $C_2 = 574$, руб. (таблица 4.6)

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работ определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_3 = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.15)$$

где T – трудоемкость работ на ТО и ТР за год, $T_{ТО и ТР} = 5566$ чел.·час., (таблица 2.14).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_3 - K_6 \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где K_6 – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,15$.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_6}{\mathcal{E}_3}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	9,3
Годовая экономия, руб.	329706
Годовой экономический эффект, руб.	233404
Срок окупаемости, лет	1,9

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломной работе совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей позволяет:

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	35	35
Трудоемкость работ производственного подразделения чел. · час.	5733	5566
Число производственных рабочих, чел.	4	3
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб. · мес.	28092	34633
Капитальные вложения, руб.	-	642017
Годовая экономия, руб.	-	329706
Годовой экономический эффект, руб.	-	233404
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,9
Себестоимость 1 чел. · час.	634	574

5 Безопасность и экология производства

5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ООО «Стройсервис»

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 18 грузовых автомобилей представленных в таблице 2.1. Так как модели автомобилей технологически совместимы, то для правильного расчета распределим их по группам. Первая группа это автомобили грузоподъемностью от 8 до 16 тонн – 6 единиц, вторая группа автомобили свыше 16 тонн – 12 единиц.

5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца – Pb. Для автомобилей с дизельными двигателями – CO, CH, NO_x, С, SO₂.

Условия хранения автомобилей – закрытая отапливаемая стоянка.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяется по формулам, км

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (5.1)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (5.2)$$

где $L_{1Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,007$ км [17, с. 8];

$L_{1Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,149$ км [17, с. 8];

$L_{2Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до въезда на стоянку, $L_{2Б} = 0,007$ км [17, с. 8];

$L_{2Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от въезда места стоянки до въезда со стоянки, $L_{2Б} = 0,149$ км км [17, с. 8].

$$L_1 = L_2 = \frac{0,007 + 0,149}{2} = 0,078.$$

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки, г

$$M_{lik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.3)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин [4, таб. 2.10];

t_{np} – время прогрева двигателя, $t_{np} = 5$ мин. [4, таб. 2.20];

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км [4, таб. 2.11];

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. [4, таб. 2.9];

t_{xx1} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки, $t_{xx1} = 1$ мин. [4, с. 20].

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при въезде на территорию или помещение стоянки, г

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.4)$$

где t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при въезде на территорию стоянки, $t_{xx2} = 1$ мин. [4, с. 20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.2.

Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{kв}}{N_k}, \quad (5.5)$$

где $N_{kв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки [17, с. 11].;

N_k – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8 \cdot$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		СО		СН		NO _x		С		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
до 16 т	m_{npik} , Г/МИН.	4,9	5,9	0,7	0,8	3,4	3,4	0,2	0,3	0,475	0,59
	M_{npik}	0,84	0,84	0,42	0,42	0,46	0,46	0,019	0,019	0,1	0,1
	m_{lik} , Г/КМ	6,58	33,30	2,83	13,28	2,77	13,13	0,11	0,54	0,54	2,31
	m_{xxik} , Г/МИН.	1,22	1,30	0,47	0,48	0,73	0,73	0,03	0,04	0,14	0,15
	M_{1ik} , Г	1,65	2	0,8	0,86	0,62	0,74	0,023	0,03	0,112	0,121
	M_{2ik} , Г	1,485	1,8	0,72	0,774	0,62	0,74	0,0184	0,024	0,1064	0,11495
свыше 16 т	m_{npik} , Г/МИН.	6	7,2	0,8	1	3,9	3,9	0,3	0,45	0,69	0,86
	M_{npik}	1,03	1,03	0,57	0,57	0,56	0,56	0,023	0,023	0,112	0,112
	m_{lik} , Г/КМ	8,10	41,59	3,83	17,85	3,34	15,66	0,14	0,66	0,61	2,60
	m_{xxik} , Г/МИН.	1,50	1,59	0,63	0,65	0,86	0,86	0,05	0,06	0,17	0,18
	M_{1ik} , Г	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	M_{2ik} , Г	4,9	5,9	0,7	0,8	3,4	3,4	0,2	0,3	0,475	0,59

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле, т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где D_p – количество дней работы в расчетном периоде, $D_p = 305$ [табл. 2.3].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Подвижной состав	N _к	M _{ij} , т/год					
		CO	CH	Nox	SO2	Pb	
		Т	Т	Т	Т	Т	Х
до 16 т	6	0,0000027	0,0000012	0,0000010	0,0000000	0,0000002	0,000001
свыше 16 т	12	0,0000102	0,0000045	0,0000041	0,0000001	0,0000008	0,0000240
итого, т/год		0,0000129	0,0000057	0,0000051	0,0000002	0,0000010	0,000004

5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей

В зонах технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее – ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Выбросы ведутся для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами где валовый выброс *i*-го вещества рассчитывается по формуле

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.7)$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс *i*-го вещества автомобилем *k*-й группы, г/км [4, таб. 2.11];

m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя *k*-й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, $S_T = 0,001$, км. [17, с. 8];

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей *k*-й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин., [4, таб. 2.20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, C, SO₂ в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
		Т	Т	Т	Т	Т
	<i>S_T</i> , км	0,001				
	<i>t_{np}</i> , мин.	1,5				
до 16 т	<i>m_{npik}</i> , г/мин.	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	<i>m_{lik}</i> , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	<i>n_k</i>	5				
	<i>M_{Ti}</i>	0,00001	0,00001	0,000005	0,0000002	0,0000008
свыше 16 т	<i>m_{npik}</i> , г/мин.	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	<i>m_{lik}</i> , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	<i>n_k</i>	16				
	<i>M_{Ti}</i>	0,000032	0,000014	0,000012	0,0000005	0,000002
Итого по периодам, т		0,000045	0,000020	0,000017	0,0000006	0,000003
Итого в год, т		0,000045	0,000020	0,000017	0,000001	0,000003

5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

В зоне мойки источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны.

Для автомобилей с дизельными двигателями, рассчитываются выбросы CO, CH, NO_x, C, SO₂

Валовые выбросы *i*-го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формуле

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс *i*-го вещества автомобилем *k*-й группы, г/км [4, таб. 2.11];

m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя *k*-й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ЕО, $S_T = 0,001$, км;

n_k – количество ЕО, проведенных в течение года для автомобилей *k*-й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин..

Расчеты для сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
		T	T	T	T	T
	S_T , км	0,001				
	t_{np} , мин.	1,5				
до 16 т	m_{npik} , г/мин.	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	m_{lik} , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	n_k	2530				
	M_{Ti}	0,00254	0,00107	0,00108	0,00005	0,00019
свыше 16 т	m_{npik} , г/мин.	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	n_k	1662				
	M_{Ti}	0,001	0,0005	0,0006	0,00003	0,00011
Итого по периодам, т		0,000045	0,004	0,002	0,002	0,0001
Итого в год, т		0,000045	0,004	0,002	0,002	0,0001

5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂, C на предприятии от всех автомобилей

Зона выбросов	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
От стоянки	0,000045	0,004	0,002	0,002	0,0001
От зоны ТО и ТР	0,000045	0,000020	0,000017	0,000001	0,000003
От мойки	0,0014	0,0005	0,0006	0,000026	0,0001
Сумм выброс, т/год	0,0264	0,0107	0,0107	0,0004	0,0019

5.2 Расчет норм образования твердых отходов на ООО «Стройсервис»

5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов, сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле, шт./год

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.9)$$

где $N_{авт.i}$ – количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа, [17, с. 6];

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, $n_i = 1$ [21, таб. 5];

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, $T_i = 3$ года [4, с. 45].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита, кг [21, таб. 5].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Отработанные аккумуляторы

Марка АКБ	$N_{авт.i}$	n_i , шт.	T_i , год	m_i , кг	N_i , шт./год	M , т/год
6СТ-190	18	2	3	58	12	0,7

5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.11)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки [17, с. 5];

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i = 1$ [7, с. 5];

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг [7, таб. 15];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год [17, с. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [7, таб. 15].

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 5.7 и 5.8 соответственно.

Таблица 5.7 – Исходные данные

Марка автомобиля	N_i , шт.	m_i , кг			L_i , тыс. км/год
		воздушные	топливные	масляные	
КамаЗ, МАЗ	18	0,5	0,1	1,5	26,8

Таблица 5.8 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Марка автомобиля	n_i , шт.	L_{ni} , тыс. км			M , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
КамаЗ, МАЗ	18	20	10	10	0,012	0,005	0,071
Итого					0,088		

5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, [7, с. 12];

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг [7, с. 12];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок [7, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт.	n_i , шт.	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	$m_{iотр}$, кг	M , т/год
КамАЗ, МАЗ бортовой	26	12	0,5	58	905	0,905
КамАЗ, МАЗ тягач	9	20	0,5	42	378	0,378
Итого					1283	1,283

5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.13)$$

где q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [19, с. 10];

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л [19, с. 10];

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$ [19, с. 10];

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л [19, с. 10].

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – дизельные. Результаты расчетов представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Марка автомобиля	N_i , шт.	q_i , л/100 км	L_i , тыс. км/год	$n_{мд}$, л/100 км	$n_{тд}$, л/100 км	M, т/год	
						моторное	трансмиссионное
КамАЗ, МАЗ бортовой	18	23	21,7	2,4	0,3	0,252	0,032
КамАЗ, МАЗ тягач	3	29	26,28	2,4	0,3	0,064	0,008
Итого						0,316	0,04

5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ни} \cdot 10^{-3}), \quad (5.14)$$

где n_i – количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт. [6, с. 12];

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг [22, таб. 4];

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, $L_{ни} = 33,57$ тыс. км [22, с. 7].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Количество отработанных шин

Марка автомобиля	Марка автошин	N_i , шт.	n_i , шт.	Тип корда	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	$L_{ни}$, тыс. км	M, т/год
КамАЗ, МАЗ бортовой	11.00 R20	18	6	Металл	115	21,7	33	0,82
КамАЗ, МАЗ тягач	11.00 R20	3	10	Металл	115	26,28	33	0,27
Итого								1,09

5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м³

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (5.15)$$

где q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля, $q = 800$ л [23, с. 12];

n – среднее количество моек в год [17, с. 10].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, м³

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (5.16)$$

где C_1 – концентрации веществ до и после очистки, мг/л [23, с. 12];

C_2 – концентрации веществ после очистки, мг/л [23, с. 12];

B – влажность осадка, $B = 85\%$ [23, с. 12];

γ – объемная масса шламовой пульпы, $\gamma = 1,1$ т [23, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma. \quad (5.17)$$

С учетом влажности осадка его реальное количество будет равно, кг/год

$$G_c^B = G_c / (1 - B), \quad (5.18)$$

где B – влажность осадка, $B = 0,85$ [23, с. 13].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Отходы осадков очистных сооружений

Марка автомобиля	q , л	n	ω , м ³	W , м ³		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
				взвешенные вещества	нефтепро- дукты	взвешенные вещества	нефтепро- дукты	взвешенные вещества	нефтепро- дукты
КамАЗ, МАЗ	800	2736	2188,8	0,310	0,141	4647	2119	30979	14125

5.2.7 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.19)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 0,028$ т/год [17, с. 13];

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$ [23, с. 13].

$$M = 0,028 / (1 - 0,05) = 29,5 \cdot 10^{-6}.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование работ проведения ремонта автотранспорта направлено на выполнение основного показателя– улучшение выполнения работ по ремонту автомобилей на предприятии ООО «Стройсервис». Главное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ремонта автомобилей, высокая культура производства. При совершенствовании технологий проведения ремонта автомобилей на предприятии ООО «СтройСрвис», необходимыми условиями также являются обоснование мощности, использование типовых конструкций зданий и сооружений, применение современного оборудования.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были сделаны основные расчеты, разработана необходимая техническая документация.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы:

- Рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- Разработаны технологические карты использованием нового предложенного оборудования;

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия.

Подобрано технологическое оборудование:

- Мобильная установка для сбора отработанного масла Meclube E-84-21;
- Клепальный станок для тормозных колодок СТ-А1187-А;
- Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470 ТП 9,68 ;
- Тележка для снятия колес ТП 9,68;
- Канавный подъемник модели SPACE KP118;

Произведена разработка необходимой технической документации, составлены технологические карты с применением предлагаемого оборудования. .

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- Размер капитальных вложений составил 642 017 руб.;
- Срок окупаемости составил 1,9 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

Improvement of work of repair of vehicles involved Leno to perform the primary index– improved performance of works on repair of cars company LLC "Stroyservis". The main requirement is to ensure a high level of technical and economic efficiency of the enterprise. Based on advanced technology, a sufficient level of mechanization of production processes ensured by the given productivity of labour and low cost of the works in compliance with the tre bamogo quality car repairs, high production. With the improving technology of repair of cars on the enterprise "Stroiservis", the necessary conditions also are justification of power, the use of standard designs of buildings and structures, the use of modern equipment.

As a result of execution of final qualifying work was made basic calculations and developed the necessary technical documentation.

In the technological part was the calculation of the production program on repair and service of cars, made suggestions on the organization of work:

- Calculated the necessary number of technology workers and engineers;
- Developed flowcharts using the new proposed genego equipment;

To improve the quality of works it was proposed to introduce new equipment and new processes, the economic efficiency is proved for this event.

Selected technological equipment:

- Mobile unit for collecting waste oil Meclube E-84-21;
- Riveting machine for brake pads CT-A1187-A;
- Lathe brake discs and drums TR470 TP of 9.68 ;
- Trolley for removal of wheels of 9.68 TP;
- Kanavy lift model SPACE KP118;

Performed the development of the necessary technical documentation, is provided for routing with the use of the proposed equipment. .

In the economic part was the calculation of the economic effect of the proposed implementations and the payback period. Designed technical and economic indicators:

- The amount of capital investment amounted to 642 017 RUB;
- The payback period was 1.9 years.

The paper considers safety issues during the maintenance and repair of motor vehicles and the calculated number of obra-soumise with this waste production.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АКБ – аккумуляторная батарея;
- АТП – Автотранспортное предприятие;
- ГСМ – горюче смазочные материалы;
- Д – диагностика;
- Д-1 – диагностика -1;
- Д-2 – диагностика -2;
- ЕО – ежедневное обслуживание;
- КР – капитальный ремонт;
- КПП – контрольно-пропускной пункт;
- КТП – контрольно-технический пункт;
- ТР – текущий ремонт;
- ТО – техническое обслуживание;
- ТО-1 – техническое обслуживание-1;
- ТО-2 – техническое обслуживание-2.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
3. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
4. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
5. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт–петербург, 2003– 15 с.
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 11.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
13. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
14. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
15. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
16. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
17. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
18. Журнал «Автотранспортное предприятие».
19. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
20. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
21. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно-технический журнал «Автосервис».
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».

8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
- <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».