

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

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский  
Федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

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

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Совершенствование организации ТО и Р автомобилей ЗАО АСМУ  
«Стальконструкция»

Пояснительная записка

Руководитель	_____	<u>доцент, к. т. н.</u>	<u>А. Н. Борисенко</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Д. К. Шабалкин</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2017

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме Совершенствование организации ТО и Р автомобилей ЗАО АСМУ «Стальконструкция» содержит 80 страниц текстового документа, 22 использованных источника, 9 листов графического материала.

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, ОБОРУДОВАНИЕ, РЕМОНТ, ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО, ГАРАЖ, ПОСТ, ДИАГНОСТИКА, КРАН-БАЛКА, БЕЗОПАСНОСТЬ, ОКУПАЕМОСТЬ, ПРЕДЛОЖЕНИЯ И УСТАНОВКА.

Объект совершенствования – ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

Цель совершенствования:

- Улучшение выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей на предприятии;
- Обеспечение высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия;
- Обеспечить заданную производительность труда и низкую себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ТО и ремонта автомобилей;

В результате совершенствования оборудования, на предприятии удалось разместить, необходимое число постов для ТО и ТР автомобилей, а также было подобрано необходимое оборудование, оснастка для зоны ТО и ТР, что дало больше возможности проводить ТО и ремонт автомобилей на предприятии, также это привело к снижению трудоёмкости рабочих и рост среднемесячной заработной платы.

В итоге, совершенствование оборудования дало больше возможности проводить ТО и ремонт автомобилей на предприятии.

Помимо этого, это привело к снижению трудоёмкости рабочих и рост среднемесячной заработной платы.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ.....	7
1.1. Общее положение и характеристика предприятия.....	7
1.2. Главные виды деятельности ЗАО АСМУ «Стальконструкция».....	8
1.3. Объем строительно-монтажных работ и изготовленных металлоконструкций.....	10
1.4. География деятельности ЗАО АСМУ «Стальконструкция».....	11
1.5. Информация о производственных мощностях предприятия.....	12
1.6. Состав персонала.....	12
1.7. Машины и механизмы предприятия.....	13
1.8. Технология технического обслуживания и ремонта автомобиля....	15
1.9. Технологическая и другая нормативная документация.....	17
1.10. Соблюдение правил и требований безопасности.....	17
2.РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	18
2.1 Исходные данные проектирования.....	18
2.2 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей.....	21
2.3 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1.....	22
2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей и самообслуживанию предприятия.....	28
2.5 Численность производственных рабочих.....	32
2.6 Расчет численности вспомогательных рабочих, водителей и ИТР.....	33
2.7 Расчет количества механизированных постов ЕО <sub>с</sub> для туалетной мойки подвижного состава.....	35
2.8 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР.....	35
2.9 Общая численность постов ЕО, ТО, ТР и ожидания.....	39
2.10 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и ожидания .....	40
2.11 Расчет площадей производственных участков.....	41
2.12 Расчет площадей складов.....	42
2.13 Площадь вспомогательных и технических помещений.....	43
2.14 Общая производственно-складская площадь.....	44
2.15 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей.....	44
2.16 Площади административных помещений.....	45
2.17 Фактические показатели предприятия.....	46
3.ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ .....	48
3.1 Организация работы зоны ТО, ТР и диагностики .....	48
3.2 Выбор технологического оборудования .....	50

3.3 Предложенное технологическое оборудование.....	55
3.4 Технологическая карта .....	56
4.ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА.....	56
4.1 Расчет капитальных вложений.....	56
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО.....	58
4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	63
5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА.....	65
5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	65
5.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей.....	68
5.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей...	69
5.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии.....	71
5.5 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов.....	71
5.6 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	72
5.7 Количество отработанных накладок тормозных колодок.....	73
5.8 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел...	73
5.9 Количество отработанных шин с металлокордом.....	74
5.10 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
SCHLUSSFOLGERUNG.....	77
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	78

## 1. Введение

Строительство-быстроразвивающаяся и перспективная сфера экономики. С каждым годом темпы и объемы работ растут. А требования к качеству повышаются.

ЗАО АСМУ «Стальконструкция» всегда делало основной упор на качественное, своевременное и максимально соответствующее ожиданиям заказчика выполнение работ в области проектирования зданий и сооружений.

Конструкторский отдел предприятия выполняет полный комплекс работ по архитектурно-строительному проектированию объектов гражданского и промышленного назначения; разработке специальных разделов проектной документации и осуществлению функций генерального проектировщика. Все проектные работы выполняются согласно свидетельству СРО № 0704-2013-2461002003-П-9, выданному НП СРО «Проекты Сибири» (Красноярск, Красноярский край).

В состав конструкторского отдела входят высококлассные специалисты, способные решать задачи любой сложности в области проектирования объектов промышленного и гражданского назначения.

Техническое оснащение организации отвечает современному уровню и позволяет осуществлять полный цикл разработки и выпуска проектно-сметной документации.

В соответствии с техническим заданием заказчика есть возможность выполнять работы в объеме от эскизных чертежей отдельных элементов здания до полного комплекса проектной документации на строительство, реконструкцию, расширение зданий и сооружений.

На предприятии имеется собственный автопарк в составе 9 автомобилей. ТО и ремонт производится в гараже предприятия, обеспеченный всей необходимой инфраструктурой и оборудованием. В гараже работают опытные автомеханики и водители, обеспечивающие бережную эксплуатацию всего подвижного состава. Актуальность заключается в возможности обслуживания автомобилей самим предприятием.

# 1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Общее положение и характеристика предприятия.

Приказом Министерства монтажных и специальных работ № 175 от 30 декабря 1969 года на базе Черногорского строительного-монтажного участка было создано Абаканское строительное-монтажное управление «Стальконструкция», которое вошло в состав новосибирского треста «Сибстальконструкция». В 1976 году, в связи с организацией треста «Красноярскстальконструкция», управление было передано в его состав. В 1998 году управление было переименовано в ЗАО Абаканское СМУ «Стальконструкция». Сейчас это крупнейшее строительное-монтажное управление Республики Хакасия. Его потенциал позволяет осуществлять весь комплекс работ: от проектирования до монтажа объектов различного формата.

За долгие годы работы на строительном рынке предприятие зарекомендовало себя как стабильный, опытный и надежный партнер. Качество производимых и монтируемых металлоконструкций подтверждают не только заказчики, но и оценочные комиссии многих региональных и всероссийских конкурсов.

Основная цель работы ЗАО АСМУ «Стальконструкция» - быстро и грамотно выполнять взятые на себя обязательства, применяя современные технологии и опыт сотрудников. Именно поэтому руководство предприятия особое внимание уделяет не только техническому оснащению, но и уровню профессиональной подготовки кадрового состава.

Эффективному решению задач любой сложности способствует и действующая в Абаканском СМУ система менеджмента качества. ЗАО АСМУ «Стальконструкция» - обладатель сертификата соответствия Системы менеджмента качества ГОСТ Р ISO 9001-2008, добровольной сертификации НАСТРОЙ в системе № CS. NOS 0302 от 30 августа 2012 года.

Сведения о предприятии представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Сведения о предприятии

№ п/п	Наименование	Сведения
1.	Фирменное наименование Участника	Закрытое акционерное общество Абаканское Строительно-монтажное управление «Стальконструкция»
2.	Организационно-правовая форма	Закрытое акционерное общество
3.	Учредители (перечислить наименования и организационно-правовую форму или имена всех учредителей, включая %)	Берг И. М. – 21,5% Шабалкина М. М. 32,5%
4.	Свидетельство о внесении в Единый Государственный Реестр юридических лиц (дата и номер, кем выдано)	1021900526944 от 17.10.2002г. Межрайонная инспекция Министерства российской Федерации по налогам и сборам №1 По Республике Хакасия
5.	Юридический адрес	655004, РХ,г. Абакан, ул. Володарского,6
6.	Почтовый адрес	655004, РХ,г. Абакан, ул. Володарского,6
7.	Филиалы: перечислить наименования и фактическое местонахождение	Нет

## Окончание таблицы 1.1

8.	Банковские реквизиты (ИНН, наименование и адрес банка, БИК, к/с, р/с, телефоны и прочие реквизиты банка)	ООО Хакасский муниципальный банк г. Абакан. Ул. Хакасская, 73 р/с 40702810000010115011 к/с 30101810900000000745 (3902) 26-08-52
9.	Телефоны Участника (с указанием кода города)	(39-02) 34-29-60, 34-17-29
10.	Факс Участника (с указанием кода города)	(39-02) 34-29-60
11.	Адрес электронной почты Участника	<a href="mailto:www.sc@19sc.ru">www.sc@19sc.ru</a>
12.	Общий стаж работ в промышленном строительстве	47 лет
13.	Контактное лицо (Ф.И.О. должность, тел., факс, адрес электронной почты)	Начальник СДО Котлова Нэлля Леонидовна (39-02)34-17-29 Pto/steeldesign@inbox.ru
14.	Ф.И.О., должность Руководителя организации, тел.	Директор - Шабалкин Денис Александрович

## 1.2 Главные виды деятельности ЗАО АСМУ «Стальконструкция».

Членство в саморегулируемой организации – не только признак хорошего тона в современном профессиональном сообществе, но и гарантия качества и безопасности. ЗАО АСМУ «Стальконструкция» является членской организацией СРО НП «Объединение Строителей Хакасии» и имеет свидетельство о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объемов капитального строительства № 001704-2009 – ISO 01040794 С – 053. Это позволяет решать ответственные задачи по строительству уникальных, технически сложных и особо опасных сооружений и зданий.

Благодаря наличию всех необходимых разрешительных документов, специалисты предприятия имеют право выполнять на подобных объектах достаточно широкий спектр работ, в частности:

- ✓ Проектные работы, функции генерального проектировщика;
- ✓ Строительно-монтажные работы;
- ✓ Производство строительных материалов, металлоконструкций, изделий;
- ✓ Монтаж технического оборудования;
- ✓ Работы по устройству наружных инженерных сетей и коммуникаций;
- ✓ Изготовление и монтаж металлоконструкций высотой до 100 и более метров;
- ✓ Монтаж зданий и сооружений из сборных железобетонных конструкций;
- ✓ Изготовление съемных грузозахватных приспособлений и такелажной оснастки;
- ✓ Функции генподрядчика;
- ✓ Монтажные, пусконаладочные работы на подъемных сооружениях;
- ✓ Ремонт подъемных сооружений – грузоподъемных кранов;
- ✓ Эксплуатация подъемных сооружений;

- ✓ Транспортные услуги по перевозке строительных материалов и негабаритных грузов;
- ✓ Специальные работы: монтаж особо сложных металлических конструкций, телевизионных мачт, резервуаров и т.п.
- ✓ Услуги населению;
- ✓ Работы по осуществлению строительного контроля привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем;
- ✓ Работы по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта привлекаемым индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком).

ЗАО АСМУ «Стальконструкция» осуществляет и другие виды деятельности, необходимые для выполнения своих задач.

Координирует деятельность отрасли и устанавливает условия ее развития с целью обеспечения внутренних и внешних потребителей.

ЗАО АСМУ «Стальконструкция» участвует в свободном рынке по услугам связи и с их оценкой в зависимости от качества и конкуренции в условиях равноправия между соответствующими предприятиями по оказанию прямых услуг или через другие предприятия (ассоциации).

ЗАО АСМУ «Стальконструкция» выпускает металлоконструкции различной сложности, конфигурации и размеров для промышленных общественных и жилых зданий, строений и сооружений. Продукция имеет широкий спектр применения в гражданском и промышленном строительстве, энергетике и нефтяной промышленности. Для ЗАО АСМУ «Стальконструкция» складывается положительная динамика развития спроса на производимую продукцию. Так, на ближайшие 5 лет запланировано существенное увеличение объемов изготовления металлоконструкций в связи с тесным сотрудничеством с Абаканской ТЭЦ, обогатительной фабрикой ОАО «СУЭК», а также с ОАО «Русал» по строительству Богучанского алюминиевого завода, Тайшетского алюминиевого завода.

В связи с отсутствием конкурентов в Республике Хакасия, выгодным географическим расположением компании, у ЗАО АСМУ «Стальконструкция» имеются большие возможности для продвижения выпускаемой продукции на рынке строительных материалов.

В отношении возведения зданий на рынке сложилась следующая ситуация:

Как в республике Хакасия, так и в соседних регионах, имеются множество компаний, осуществляющих деятельность в области строительства. Большинство таких компаний занимаются строительством жилых зданий и торгово-офисных помещений. Компаний, выполняющих строительные работы по возведению промышленных объектов, кроме ЗАО АСМУ «Стальконструкция», в Республике Хакасия нет.



В рамках развития Абакано-Черногорской агломерации запланировано создание нескольких крупных промышленных объектов. В связи с этим, в ближайшие годы ожидается повышение спроса на выполнение строительных работ по возведению промышленных объектов.

Основными потребителями услуг ЗАО АСМУ «Стальконструкция» являются предприятия энергетической и металлургической промышленности, а также предприятия обрабатывающей промышленности. На сегодняшний день основными заказчиками выступают:

- 1) ОАО «РУСАЛ» - заказы металлоконструкций для строительства Хакасского алюминиевого завода.
- 2) ОАО «СУЭК» для строительства обогатительной фабрики, Разрез Черногорский.
- 3) ОАО «ОЭК» - для Саяно-Шушенской ГЭС. Восстановление структурного покрытия типа МАРХИ машинного зала СШГЭС.

К отдельным группам заказчиков можно отнести также различные бюджетные учреждения Республики Хакасия и прочих розничных заказчиков (предпринимателей, население).

ЗАО АСМУ «Стальконструкция» имеет свою организационную структуру (руководство) управления, службы, специализированные производственные отделы, филиалы, а также другие подразделения.

### **1.3 Объем строительно-монтажных работ и изготовленных металлоконструкций.**

В современных экономических условиях деятельность каждого хозяйствующего субъекта является предметом внимания обширного круга участников рыночных отношений (организаций и лиц), заинтересованных в результатах его функционирования. Обеспечение эффективности развития предприятия может быть достигнуто посредством анализа экономических решений. Деятельность ЗАО АСМУ «Стальконструкция» с 2009 по 2016 г. Объем строительно-монтажных работ предприятия представлен в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Объем строительно-монтажных работ предприятия

Год	Объем СМР млн. руб.	Объем изготовленных м/к в тн.
2009	87,4	690
2010	237,750	1653
2011	355,32	3111
2012	533,01	3520
2013	565,3	3711
2014	612,7	4012
2015	637,1	4198
2016	655,9	4311

## 1.4 География деятельности ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

География деятельности ЗАО АСМУ «Стальконструкция» достаточно широка. Силами специалистов строительно-монтажного управления построено немало объектов в Москве, Республике Хакасия, Красноярском крае, Иркутской области и других регионах России. С годами список городов, в которых есть объекты, возведенные ЗАО АСМУ «Стальконструкция», постоянно расширяется. Только за последние пять лет предприятие построило:

- «Новый блок Абаканской ТЭЦ»
- «Склад металла и оборудования, склад материалов и
- «Специализированного оборудования»;
- «Цех ремонта и чистки ковшей»;
- «Отделение переработки электролита»
- «Склад зеленых и обожженных анодов»
- «Трансбордерный коридор»
- «Реконструкция РУ 200кВ Саяно-Шушенской ГЭС»
- «Крытая площадка в с. Лебяжье»,
- «Крытая площадка в с. Краснотуранск»,
- «Родильное отделение в с. Лебяжье»,
- «Родильное отделение в с. Краснотуранск»
- «Корпус обогащения класса мм Черногорского филиала ОАО СУЭК»
- Производственно-складской комплекс ОАО «Яшкинский пищекомбинат» (Кемеровская область);
- Фабрика по производству волластонитового концентрата: производственный корпус, склад сырья (Республика Горный Алтай);
- Канатно-кресельная дорога на горнолыжном курорте «Гладенькая» (Саяногорск, Республика Хакасия);
- Искусственное оснежение горнолыжной трассы на горе «Гладенькая» (Саяногорск, Республика Хакасия);
- Гипермаркет АЛПИ (Абакан, Республика Хакасия)
- ТЦ «АРМАДА» (Абакан, Республика Хакасия);
- Мачты связи (высотой от 30 до 240 м), с. Новомихайловка, шт. Шира, Республика Хакасия г. Ужур, Красноярский край г. Кызыл, Шагонар, Республика Тыва);
- Школа на 540 учащихся (с. Акташ, Республика Горный Алтай);
- Саянский алюминиевый завод;
- Хакасский алюминиевый завод;

- Дымовая труба 100 м ГОУ № 3, Саянский Алюминиевый Завод, не имеющая аналогов в регионе;
- ТЦ «Атриум» (г. Абакан, Республика Хакасия);
- Салон-магазин «Золотой дом» (г. Абакан, Республика Хакасия);
- Тайшетский алюминиевый завод (г. Тайшет, Иркутская область);
- Ангар для стоянки самолета Абаканский аэропорт (г. Абакан, Республика Хакасия);
- ТРЦ «Планета» (г. Красноярск, Красноярский край);
- ТРЦ «Комсомолл» (г. Красноярск, Красноярский край);
- Сервисно-сбытовой центр по предпродажной подготовке автомобилей (г. Минусинск, Красноярский край);

### 1.5 Информация о производственных мощностях предприятия.

В таблице 1.3 представлены объекты, построенные предприятием.

Таблица 1.3 – Производственные объекты ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

Наименование объектов	Год выпуска	Местонахождение	Общее описание
Цех по производству металлоконструкций	1987 г.	Республика Хакасия, город Абакан, ул. Заводская, дом 5, литера В, помещение 2Н	Площадь 2640,2 кв. м. Обеспечено всей необходимой инфраструктурой
Увеличение производственных мощностей	2011 г.	Республика Хакасия, город Абакан, ул. Заводская, дом 5, помещ. 10Н	Площадь 1229,5 кв. м. Обеспечено всей необходимой инфраструктурой
Офисное здание	1993 г.	Республика Хакасия, город Абакан, ул. Володарского, строение 6/1, литера АА1	Площадь 381,7 кв. м. Обеспечено всей необходимой инфраструктурой
Гараж	1987 г.	Республика Хакасия, город Абакан, ул. Заводская, дом 5, литера В1	Площадь 1431,8 кв. м. Обеспечено всей необходимой инфраструктурой
Железнодорожные подъездные пути	1987 г.	Республика Хакасия, город	Протяженность 440 м.

### 1.6 Состав персонала» ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

В таблице 1.4 представлен рабочий персонал предприятия.

Таблица 1.4

Наименование подразделения/кадровый состав	Количество человек
Директор	1
Зам. Директора по общим вопросам	1
Зам директора по производству	1
Главный инженер	1
Старший инспектор по кадрам	1
Юрист	1
Секретарь-референт	1

## Окончание таблицы 1.4

Бухгалтерия	5
Инженер по охране труда	1
Отдел главного механика в т. ч.:	42
-водители;	13
-наладчики, электрики;	17
-слесари.	12
Производственно-технический отдел	7
Строительно-монтажные участки в т. ч.	110
-крановщики;	15
-монтажники;	60
-слесари-сборщики;	8
-сварщики	12
Цех изготовления в т. ч.:	66
-слесари-сборщики;	63
-стропальщики;	3
-монтажники;	31
-сварщики;	12
-маляры	6
Гараж:	
-автослесари	4
Проектный отдел	11
Мастера, прорабы	14
ИТОГО	378

## 1.7 Машины и механизмы ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

В таблице 1.5 представлены грузоподъемные краны предприятия; в таблице 1.6 представлен автотранспорт предприятия; в таблице 1.7 представлено оборудование на предприятии.

Таблица 1.5 - Краны ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

Наименование оборудования	Год выпуска	Кол-во (шт.)
Кран гусеничный СКГ 63/100г/п 100тн	1979-1985гг.	3 шт.
Кран гусеничный СКГ 40/63г/п 63тн	1977-1980гг.	4 шт.
Кран гусеничный МКГ 256рг/п25тн	1977-1980гг.	3 шт.
Кран гусеничный МКГС 100г/п 100тн	1985г.	1 шт.
Кран козловой КК32г/п 32тн	1978-1982гг.	1 шт.
Кран автомобильный КС-55713-6 грузоподъемность 25тн №772, пробег: 230 тыс. км	2005г.	1 шт.
Кран автомобильный КС-45724-5 грузоподъемность 20тн №034, пробег: 221 тыс. км	2004г.	1 шт.
Кран автомобильный КС-6476 грузоподъемность 50тн №880, пробег: 178 тыс. км	2007г.	1 шт.
Автогидроподъемник АГП22, пробег: 430 тыс. км	1987г.	1 шт.

Таблица 1.6 - Автотранспорт ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

Наименование автотранспорта	Год выпуска	Пробег с начала эксплуатации(тыс.км.) /суточный пробег (км.)
Автотранспорт Автомашина КАМАЗ-5511 г/п 9 тн	2011	322/70
Автотранспорт Автомашина КАМАЗ-5410 г/п 15 тн	2011	302/70
Автотранспорт Автомашина КРАЗ-255-Б1а г/п 21 тн\	2011	512/90
Автотранспорт Автомашина МАЗ-643008-060-010 г/п 23 тн	2011	388/190
Автотранспорт А/м груз. -тягач SCANIA P4440-1м г/п 23 тн	2011	712/280
Автотранспорт А/м груз. -тягач SCANIA P440 037 г/п 23 тн	2011	689/240
Автотранспорт Автомашина УАЗ-390944 г/п 1,5 тн	2011	243/40
Автотранспорт автомашина ISUZU FORWARD г/п 3 тн	2011	233/30
Автотранспорт автомашина Renault Kangoo	2012	112/40
Автотранспорт А/м груз. -борт. С кран. Установ. DAEWOO NOVUS Г/П 7 тн	2011	211/27
Автотранспорт ГАЗ 330232 (газель) г/п 1,5 тн	2011	189/56

Таблица 1.7 Оборудование ЗАО АСМУ «Стальконструкция»

Оборудование гаража	Год выпуска	Кол-во
Подъемник автомобильный	2007	1шт.
Станок фрезерный	1986г	2шт.
Кран-балка	2004	2шт.
Станок токарный	1986г.	1шт.
Автомобильная мойка высокого давления «Керхер» К 5	2013	1шт.
Диагностический сканер	2010	1шт.
<b>Оборудование цеха по изготовлению м/конструкций.</b>		
Станок токарный	1986г.	1 шт.
Станок фрезерный	1986г.	1 шт.
Станок для заплетки тросов с ручным приводом	1998г.	1 шт.
Трехвалковая листогибочная машина PS255*2000	2007г.	1 шт.
Станок поперечно-строгательный А 7636	1986г.	1 шт.
Станок радиально-сверлильный НБ-2532А	1986г.	1 шт.
Станок радиально-сверлильный SRB50	2007г.	1 шт.
Вертикально-сверлильный станок 2Н 135 № 731	1986г.	1 шт.
Гильотинные ножницы ТР16*3150 № 391327	1979г.	1 шт.
Гильотинные ножницы HSL 3016 НАСО-Бельгия	2005г.	1 шт.
Комбинированные пресс-ножницы НБ 5224Б № 111	1992г.	1 шт.
Пресс КД-2126	1987г	1 шт.
Пресс листогибочный гидравлический РРМ	2005г.	1 шт.
Станок для гибки листового металла «ТАРСО» МАХ-20-1	2006г.	1 шт.
Ленточнопильный станок PEQCASUS+VNZ	2005г.	2 шт.
Ленточнопильный отрезной станок PEGSUS+VHZ	2005г.	1 шт.
Магнитный станок Potabest 32 RQ	2005г.	2 шт.
Магнитный станок ME 3000 Auto	2007г.	1 шт.
Магнитный станок ME 3500	2008г.	1 шт.
Ножницы кривошипные НК 3416	2004г.	1 шт.
Трубогиб гидравлический РГУ-80	2005г.	1 шт.
Сварочные аппараты: ВДУ-506С, ВДУ-511, ПДГО 510, Торус-200	2005-2011гг.	25 шт.
Магнитно-сверлильный станок	2010г.	2 шт.
Окрасочный аппарат Grago mark	2010г.	1 шт.
Плазмотрон	2011г.	1 шт.
Линия плазменной резки стали	2012г.	1 шт.
Линии изготовления сварной балки	2013г.	1 шт.

## 1.8 Технология технического обслуживания и ремонта автомобиля

Плановое техническое обслуживание автомобиля необходимо производить для обеспечения надёжной и безопасной его эксплуатации.

Своевременное техническое обслуживание способствует выявлению имеющихся неисправностей, значительно снижает затраты на топливо, а также продлевает срок службы автомобиля. Это приводит к значительной экономии денежных средств и времени.

Согласно действующей в РФ транспортной системе, выделяется четыре основных вида технического обслуживания автомобилей:

1. ежедневное обслуживание (ЕО);
2. первое техническое обслуживание - ТО-1;
3. второе техническое обслуживание - ТО-2;
4. сезонное обслуживание (СО).

Ежедневное обслуживание подразумевает под собой контроль состояния следующих агрегатов: спидометр, датчики, тормозная система, система рулевого управления, фары и сигнализация. Проверка уровня масла, топлива, охлаждающей и тормозной жидкостей, так же относится к ежедневным обязанностям автомобилиста. Не стоит забывать про регулярную мойку и поддержание чистоты в салоне.

Перед каждой поездкой рекомендуется проверить:

1. общее состояние автомобиля;
2. состояние кузова;
3. положение зеркал;
4. состояние номерных знаков;
5. состояние электрооборудования;
6. рулевую систему;
7. работу датчиков.

ТО-1 включает в себя все работы, связанные с ЕО плюс:

1. выполнение крепежных работ;
2. очистку;
3. смазку;
4. контроль;
5. диагностику;
6. регулировку оборудования.

Основная цель первого технического обслуживания – предотвращение случайных поломок, которые могут вывести из строя транспортное средство, увеличить расход топлива и смазочных материалов, или повысить уровень загрязнения окружающей среды.

Второе техническое обслуживание ТО2, по сути, преследует те же цели, что и ЕО или ТО1. Основное отличие заключается в сложности и объемах работ. Крепежные, смазочные, диагностические и регулировочные работы, в данном случае, проводятся со снятием некоторых деталей. Проверка и обслуживание составных частей производится с помощью специального оборудования.

Сезонное обслуживание представляет собой подготовку транспортного средства к эксплуатации в тот или иной сезон. Процедура СО является обязательной, и проводится не реже двух раз в году. С наступлением заморозков все увеличивается печальная статистика жертв гололеда и собственной глупости. В преддверии первых морозов необходимо «переобуть» свой автомобиль в зимнюю резину, не лишней окажется и антикоррозийная обработка кузовной части. Соответственно, в теплое время зимняя резина уступает место летней.

Периодичность тех или иных работ может определяться:

1. временным интервалом. Например: контроль текущего состояния ремня привода генератора проводится каждые 2 года (24 месяца);
2. временем и пробегом. Пример: замена масла и замена масляного фильтра проводятся каждый год (по истечении 12 месяцев), или по факту 15 тысяч километров пробега;
3. километрами пробега. Например: замена ремня привода ГРМ проводится каждые 100 тысяч километров пробега.

Детальный перечень регламентных работ на предприятии:

- Подтяжка крепления (корпус подшипников распределительного вала, агрегаты, узлы, детали шасси и двигателя);
- Регулировка цепи привода механизма газораспределения;
- Чистка фильтра топливного насоса;
- Замена фильтра тонкой очистки топлива;
- Чистка деталей карбюратора;
- Регулировка уровня топлива в поплавковой камере;
- Чистка шлангов системы вентиляции картера;
- Чистка пламегасителя;
- Замена фильтрующего элемента в воздушном фильтре;
- Регулировка ГРМ;
- Регулировка оборотов холостого хода;
- Контроль токсичности отработавших газов;
- Промывка системы смазки;
- Замена масляного фильтра, масла в картере двигателя, в АКПП, КПП, раздаточной коробке;
- Смена охлаждающей жидкости, смазки;

- Проверка передних и задних тормозных колодок;
- Развал-схождение передних колес;
- Замена тормозной жидкости и свечей зажигания;
- Балансировка колес;
- Чистка коллектор стартера;
- Проверка степени износа и прилегания щеток;
- Смазка деталей привода стартера;
- Чистка контактных колец генератора;
- Смазка дверей (петли, замочные скважины, ограничители, фиксаторы);
- Смазка зажимов и клемм аккумулятора;
- Проверка кондиционера;
- Чистка дренажных отверстий порогов и дверей;
- Регулировка фар.

### **1.9 Технологическая и другая нормативная документация**

Для работы в цехе по ремонту и техническому обслуживанию автотехники, для слесаря-ремонтника разработана должностная инструкция, в которой описываются его права, обязанности и ответственность работника. Также в цехах имеется техническая документация к оборудованию, руководства по ремонту для каждого вида техники и учебники водителя 1-3 класса.

### **1.10 Соблюдение правил и требований безопасности**

При устройстве на работу (учебную практику), новый сотрудник должен в обязательном порядке ознакомиться с требованиями пожарной и электробезопасности.

К работе слесарем-ремонтником допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право выполнения работ, прошедшие: медицинский осмотр и признанные годными к выполнению этой работы, вводный инструктаж по охране труда, инструктаж на рабочем месте и инструктаж по вопросам пожарной безопасности.

Слесарь-ремонтник (далее - слесарь) инструктируется перед началом работы (первичный инструктаж), а потом ежеквартально.

Результаты инструктажа заносятся в «Журнал регистрации инструктажей по вопросам охраны труда», в журнале после прохождения инструктажа должна быть подпись инструктирующего лица и слесаря.



За невыполнение инструкции работник несет дисциплинарную, материальную, административную и уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством и правилами внутреннего трудового распорядка.

Перечень документации, обязательной к ознакомлению:

- инструкция по охране труда при эксплуатации электроустановок до 1000В;
- инструкция о мерах пожарной безопасности для работников гаража;
- порядок действий при пожаре;
- инструкция по охране труда для слесаря-ремонтника.

## 2 РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Исходные данные проектирования

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

- а) Списочное количество автомобилей и прицепов по маркам ( $A_c$ );
  - б) Среднесуточный пробег автомобилей ( $l_{cc}$ );
  - в) Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава;
  - г) График работы предприятия в году и в течение дня;
  - д) Категория условий эксплуатации;
  - е) Климатические условия;
  - ж) Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.
- Эти и другие данные сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Исходные данные

Марка автомобиля	КАМаЗ-5511	КАМаЗ-5410	КРАЗ-255-Б1	МАЗ-643008-060-010	SCANIA P4440	SCANIA P440 037	УАЗ-31512	ISUZU Forward	RENAULT Kangoo
Маркировка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Тип автотранспортного средства	самосвал	бортовые	самосвал	бортовые	бортовые	бортовые	легковые	бортовые	легковые
Класс автомобиля	большой грузоподъемности	большой грузоподъемности	Особо большой г/п	особо большой г/п	особо большой г/п	особо большой г/п	среднего класса	большой грузоподъемности	среднего класса
Списочное кол-во автомобилей	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы 2.1

Кол-во автомобилей без кап. ремонт	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Среднесуточный пробег, (км)	70	30	90	190	280	240	40	30	40
Кол-во рабочих дней в году АТП	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Ресурс (тыс. км)	450	450	300	450	450	400	150	450	250
Периодичность ТО-1(норм), (км)	4000	4000	4000	4000	5000	5000	5000	4000	5000
Периодичность ТО-2(норм),	16000	16000	16000	16000	20000	20000	20000	16000	20000
Доля работы в 1 категории экспл., (%)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
во 2 категории,	30	30	30	30	30	30	30	30	30
во 3 категории, %	40	40	40	40	40	40	40	40	40
во 4 категории, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
во 5 категории, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коэфф. К2 для пробега до КР	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэфф. К2 для трудоемкости ТО и Р	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэфф. К2 для дн. В ТО и Р	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэфф. К3 для пробега до КР	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Коэфф. К3 для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэфф. К3 для периодичности и ТО и Р	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Коэфф. К4 для трудоемкости ТО и Р	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Коэфф. К5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Норма простоя в ТО и ТР, дн/1000км	0,38	0,38	0,53	0,38	0,2	0,22	0,18	0,38	0,22
Кол-во дней в КР, дн	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Норма трудоемкости ЕОс, чел. час	0,3	0,3	0,5	0,3	0,25	0,25	0,2	0,35	0,25

## Окончание таблицы 2.1

Норма трудоемкости ЕОт, чел. час	0,15	0,15	0,25	0,15	0,125	0,125	0,1	0,175	0,125
Норма трудоемкости ТО-1, чел. час	3,6	3,6	7,8	3,6	4,5	3,4	2,6	5,7	3,4
Норма трудоемкости ТО-2, чел. час	14,4	14,4	31,2	14,4	18	13,5	10,5	21,6	13,5
Норма трудоемкости ТР, чел. ч/1000км	3,2	3,5	6,4	3,3	2,8	2,2	1,8	6,5	2,1
Кол-во рабочих дней в году постов ТР	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Время пикового возвращения	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	2
Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Кол-во рабочих дней в году постов ТО, Д	255	255	255	255	255	255	255	255	255
Уровень механизации работ ЕО, %	1,3	1,3	0,9	1,3	0,7	0,7	0,5	0,7	1,0

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава, представленные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Габаритные размеры и характеристика автомобилей

Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Тип АТС	самосвал	бортовые	самосвал	бортовые	бортовые	бортовые	легковые	бортовые	легковые
Длина автомобиля, м	6,47	6,39	8,64	6,9	6,6	6,6	4,13	5,39	4,02
Ширина автомобиля, м	2,46	2,38	2,7	2,78	2,74	2,74	1,59	2,28	1,61
Высота автомобиля, м	2,87	2,22	2,9	4,00	3,8	3,8	1,82	2,19	1,82
Периодичность ТО-1, км (1 корп.)	2848	2848	2848	2848	3560	3560	3560	2848	3560
Периодичность ТО-1, км (2 корп.)	2870	2870	2860	2850	3570	3600	3600	2820	3600
Периодичность ТО-2, км (1 корп.)	10680	10680	10680	10680	14240	14240	14240	10680	14240
Периодичность ТО-2, км (2 корп.)	11480	11480	11440	11400	14280	14400	14400	11280	14400
Пробег до КР 1 приibl, км	40500 0	40500 0	27000 0	40500 0	31500 0	36000 0	13500 0	40500 0	36000 0
Пробег до КР 2 приibl, км	32440 5	32440 5	21627 0	32440 5	25231 5	28836 0	10813 5	32440 5	28836 0
Пробег до КР 3 приibl, км	32144 0	32144 0	21736 0	31920 0	25704 0	28800 0	11520 0	32712 0	28800 0

## 2.2 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу.

Пробег автомобиля до первого технического, обслуживания (ТО-1)

$$L_1' = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где  $L_1$  – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным;

$K_1$  – коэффициент, учитывавший категорию условий эксплуатации;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий климатические условия при расчете периодичности ТО

$$L_1'' = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.2)$$

где  $m_1$  – округленная до целого величина  $m_1'$ ,

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{EO}},$$

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2,$$

где  $m_2$  – округленная до целого величина  $m_2'$ ,

$$m_2' = \frac{L_1'}{L_1''} \quad (2.3)$$

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

$$L_k' = (L_k \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.4)$$

где  $A_{CHi}$  – количество автомобилей  $i$ -и 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:

$$L_{k1}'' = L_k' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

где  $K_1, K_2, K_3$  – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации, тип подвижного состава и климатические условия при расчете пробега до капитального ремонта.

$$L_k''' = L_2'' \cdot m_k \quad (2.6)$$

где  $m_k$  – округленная до целого величина  $m_k'$ ;

$$m_k' = L_k'' / L_2''$$

Расчитанные значения сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Определение пробега до ТО и капитального ремонта

Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Пробег автомобиля до ЕО, км	70	70	110	30	85	90	100	60	80
Средневзвешенный К1 (периодичность)	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Средневзвешенный К1 (трудоемкость)	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11

### 2.3 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1

2.3.1 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-2, Д-1 на один автомобиль за цикл

Количество капитальных ремонтов за цикл

$$N_{кр} = 0. \quad (2.7)$$

Количество технических обслуживания ТО-2 за цикл

$$N_2 = \frac{L_k'''}{L_2''} - N_k. \quad (2.8)$$

Количество технических обслуживания ТО-1 за цикл

$$N_1 = \frac{L_K'''}{L_1''} - (N_K + N_2). \quad (2.9)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл

$$N_{eoc} = D_{раб} \cdot \alpha_m, \quad (2.10)$$

$$N_{eom} = \sum (N_1 + N_2) \cdot 1,6, \quad (2.11)$$

где 1,6 - коэффициент, учитывающий выполнение  $N_{eom}$  при ТР.

Количество Д-1 за цикл

$$ND_1 = 1,1 \cdot N_1 + N_2, \quad (2.12)$$

Количество Д-2 за цикл

$$ND_2 = 1,2 \cdot N_2. \quad (2.13)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Количество КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Марка автомобиля	K55	K54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Количество КР	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	28	28	19	23	20	20	9	23	9
Количество ТО-1	84	84	57	66	57	60	20	76	21
Количество ЕОс	4592	4592	1876	2640	3024	3200	1152	5452	1600
Количество ЕОт	179,2	179,2	124,6	179,2	145,2	112	49,1	165,6	129
Количество Д-1	110,4	110,4	96,8	120,4	77,4	86	34,4	114,7	68
Количество Д-2	32,3	32,3	21,8	35,2	21,9	23,1	9,6	34,8	10,9

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

Количество КР

$$N_{кг} = N_K \cdot \eta_{Г}, \quad (2.14)$$

где  $\eta_z$  - коэффициент перехода от цикла к году.

Количество ТО-2

$$N_{2\Gamma} = N_2 \cdot \eta_\Gamma, \quad (2.15)$$

Количество ТО-1

$$N_{1z} = N_1 \cdot \eta_z, \quad (2.16)$$

Количество ЕО<sub>с</sub>

$$N_{eoc\Gamma} = N_{eoc} \cdot \eta_\Gamma, \quad (2.17)$$

Количество ЕО<sub>т</sub>

$$N_{eomz} = \sum (N_{1z} + N_{2z}) \cdot 1,6, \quad (2.18)$$

Количество Д-2

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

Количество Д-1

$$N_{\Gamma-1\Gamma} = N_{\Gamma-1} \cdot \eta_\Gamma, \quad (2.20)$$

где  $\eta_\Gamma$  - коэффициент перехода от цикла к году,

$$\eta_\Gamma = \frac{L_\Gamma}{L_K^m}, \quad (2.21)$$

где  $L_\Gamma$  - годовой пробег автомобиля,

$$L_\Gamma = l_{cc} \cdot D_{p\Gamma} \cdot \alpha_\Gamma, \quad (2.22)$$

где  $\alpha_\Gamma$  - коэффициент технической готовности автомобилей,

$$\alpha_\Gamma = D_{\text{эц}} / (D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}}), \quad (2.23)$$

где  $D_{эц}$  – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{рц}$  - дни ТО и Р автомобиля за цикл,

$$D_{эц} = L_K''' / l_{cc}, \quad (2.24)$$

$$D_{рц} = D_K' + d'_{ТО-Р} \cdot L_K''' / 1000, \quad (2.25)$$

где  $D_K'$  – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

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

$$d_{mount} = d_{mount}'' \cdot K_2, \quad (2.26)$$

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

$K_2$  – коэффициент корректирования простоя автомобилей в ТО и ТР

$$D_K' = D_K + D_T, \quad (2.27)$$

где  $D_K$  – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

$D_T$  – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтный завод и обратно.

Расчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 - Количество технических воздействий за год на 1 автомобиль

Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Норма простоя в ТО и Р, дн/1000 км (корр.)	0,36	0,36	0,49	0,39	0,21	0,22	0,17	0,38	0,18
Дни прибытия в КР и транспорт.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	112,15	112,15	115,20	121,40	54,46	64,46	20,74	114,21	33,36
Дни эксплуатации автомобиля за цикл	4522,0	4522,0	1946,0	9140,00	6024,00	5200,00	1152,0	5452,00	3613,00
Коэфф. технической готовности	0,97	0,97	0,93	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Годовой пробег автомобиля, км	25550,	25550,	102200	87600,89	14506,3	10212,20	14854	9411,81	20694,97



### Окончание таблицы 2.5.

Коэффициент перехода от цикла к году	0,08	0,08	0,18	0,13	0,3	0,2	0,3	0,02	0,5
Количество КР	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	28	28	18	27	16	19	11	21	14
Количество ТО-1	65	65	77	68	31	24	24	30	29
Количество ЕОс	4592	4592	1976	10640	3024	3200	1152	5452	3600
Количество ЕОт	159,2	159,2	171,6	139,2	124,2	128,9	41,3	67,6	108
Количество Д-1	124,4	124,4	81,6	120,1	73,4	66	84,4	134,7	66
Количество Д-2	32,6	32,6	42,8	43,6	23,6	24,1	9,8	34,8	34

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

Количество КР за год:

1. для автомобилей  $i$ -й модели

$$N_{КГ_i} = N_{КГ} \cdot A_{C_i}, \quad (2.28)$$

для парка:

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГ_i}. \quad (2.29)$$

Количество ТО-2 за год:

1. для  $i$ -й модели

$$N_{2Г_i} = N_{2Г} \cdot A_{C_i}, \quad (2.30)$$

для парка:

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Г_i}. \quad (2.31)$$

Количество ТО-1 за год:

2. для  $i$ -й модели

$$N_{1Г_i} = N_{1Г} \cdot A_{C_i}, \quad (2.32)$$

для парка:

$$\sum N_{1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{1\Gamma_i}.$$

Количество ЕО за год:

3. для  $i$ -й модели

$$N_{EO\Gamma_i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.34)$$

для парка:

$$\sum N_{EO\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{EO\Gamma_i}. \quad (2.35)$$

Количество Д-1 за год:

4. для  $i$ -й модели

$$N_{D-1\Gamma_i} = N_{D-1\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.36)$$

для парка:

$$\sum N_{D-1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{D-1\Gamma_i}. \quad (2.37)$$

Количество Д-2 за год:

5. для  $i$ -й модели

$$N_{D-2\Gamma_i} = N_{D-2\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.38)$$

для парка:

$$\sum N_{D-2\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{D-2\Gamma_i}. \quad (2.39)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6 - Количество технических воздействий за год на АТП

Марка автомобиля	K55	K54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Количество КР	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	3,34	2,57	3,43	1,87	2,12	2,17	3,49	1,97	3,64
Количество ТО-1	12,09	11,53	9,89	15,31	7,01	6,66	7,42	5,55	6,01
Количество ЕОс	711,09	355,54	644,8	721,77	658,90	757,91	358,55	356,86	717,37
Количество ЕОт	22,45	19,84	18,32	15,12	13,97	15,92	15,94	12,75	15,51

Окончание таблицы 2.6.

Количество Д-1	17,64	9,32	18,26	18,17	14,19	14,62	10,71	8,16	17,14
Количество Д-2	5,34	2,31	3,71	2,91	2,46	2,91	2,99	2,28	3,78

Таблица 2.7 - Суточная производственная программа ЕО, ТО и Д

Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Количество ТО-2	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
Количество ТО-1	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05
Количество ЕОс	1,98	0,97	0,94	1,98	0,98	0,98	0,98	0,98	1,97
Количество ЕОт	0,08	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,07
Количество Д-1	0,07	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,07
Количество Д-2	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

## 2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей и самообслуживанию предприятия

### 2.4.1 Годовой объем работ по ежедневному обслуживанию

Корректируем удельную трудоемкость ЕО

$$t_{eoi} = t_{eoi}^n \cdot K_2. \quad (2.40)$$

При определении объема работ ЕО принимаются во внимание только уборочно-моечные и обтирочные работы, поскольку лишь они выполняются обслуживающими рабочими.

Годовой объем работ по ЕО парка автомобилей

$$T_{EO} = \sum_{i=1}^n t'_{EOi} \cdot \frac{N_{EOGi}}{n'}, \quad (2.41)$$

где  $n'$  – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочно-моечных работ по автомобилю.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

### 2.4.2 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1 и ТО-2

Трудоемкость ТО подвижного состава следует корректировать в зависимости от следующих условий с помощью коэффициентов:

Модификации подвижного состава и организации его работы -  $K_2$ .

Количество единиц технологически совместимого ПС -  $K_4$ .

$$t'_{1i} = t_{1i} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.42)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО-2

$$t'_{2i} = t_{2i} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.43)$$

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

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}; \quad (2.44)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.45)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 парка автомобилей

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}; \quad (2.46)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.47)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 1.8.

Соотношение видов работ, составляющих ТО-1 и ТО-2, приведено в таблице 2.9.

### 2.4.3 Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей

Трудоемкость ТР подвижного состава следует корректировать в зависимости от следующих условий с помощью коэффициентов:

Категории условий эксплуатации подвижного состава -  $K_1$ .

Модификации подвижного состава и организации его работы -  $K_2$ .

Природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава -  $K_3$ .

Количество единиц технологически совместимого подвижного состава -  $K_4$ .

Способа хранения подвижного состава -  $K_5$

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

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей  $i$ -й модели

$$T_{TPi} = t'_{TPi} \cdot L_{\Gamma i} \cdot \frac{A_{Ci}}{1000}, \quad (2.49)$$

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

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TP_i} . \quad (2.50)$$

Годовой объем вспомогательных работ приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.8 - Трудоемкости ЕО, ТО и ТР

Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
Трудоемкость ЕОс, чел*час (корр.)	0,29	0,29	0,5	0,3	0,25	0,25	0,8	0,35	0,19
Трудоемкость ЕОт, чел*час (корр.)	0,14	0,14	0,25	0,15	0,135	0,135	0,1	0,175	0,125
Трудоемкость ТО-1, чел*час (корр.)	4,540	4,540	9,95	5,500	5,625	4,250	3,250	7,125	4,250
Трудоемкость ТО-2, чел*час (корр.)	18,300	18,300	39,00	18,00	22,500	16,875	13,12	27,00	15,785
Трудоемкость ТР, чел*час (корр.)	5,084	5,084	9,14	5,095	4,196	3,147	2,697	9,141	3,147

Таблица 2.9 - Годовые объемы работ по ЕО, ТО, СО и ТР, чел.ч

Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren
ЕОс	19	19	28	36	93	97	70	26	175
ЕОт	5	4	5	2	2	2	2	2	3
ТО-1	56	32	91	26	39	24	28	48	51
ТО-2	87	43	125	34	51	32	29	49	68
ТР	223	117	248	265	168	104	96	199	188
Итого	428	218	607	348	353	259	225	324	487

Таблица 2.10 - Распределение объемов работ ЕО, ТО и ТР, чел.ч

Вид технических воздействий и работ	%	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Isz	Уаз	Ren	Всего чел-ч
		самосвалы									
<b>ЕО с</b>											
Моечные	9	3	2	3	3	9	9	7	2	18	56
Уборочные (Включая сушку-отбивку)	14	5	2	4	5	18	18	14	3	36	106
Заправочные	14	5	2	4	5	10	10	8	3	20	67
Контрольно-диагностические	16	6	3	5	6	11	11	9	3	22	74
Ремонтные (Устранение мелких неисправностей)	47	17	8	14	17	42	42	34	10	84	268
<b>Итого</b>	100	36	18	29	36	90	89	72	21	179	569
<b>ЕО т</b>											
Уборочные	40	2	1	2	1	1	1	1	1	2	11
Моечные	60	2	1	3	1	1	1	1	1	1	13
<b>Итого</b>	100	4	2	5	2	2	2	2	2	3	24
<b>ТО-1</b>											
Диагностирование общее (Д-1)	10	6	3	10	3	3	2	2	4	4	36

## Окончание таблицы 2.10

Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	90	53	26	87	23	33	26	22	37	47	354
<b>Итого</b>	100	59	29	97	26	36	29	24	41	51	391
ТО-2											
Диагностирование углубленное(Д-2)	10	8	4	13	3	3	3	2	5	5	46
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	90	70	35	116	31	45	35	30	46	63	471
<b>Итого</b>	100	78	39	129	34	48	38	33	51	67	518
ТР											
Постовые работы											
Диагностирование общее(Д-1)	1	3	1	3	1	1	1	1	2	2	15
Диагностирование углубленное(Д-2)	1	3	1	3	1	1	1	1	2	2	15
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	35	89	44	121	39	35	27	26	69	49	498
Сварочные работы	4	10	5	14	4	6	5	5	8	9	67
Жестяницкие работы	3	8	4	10	3	3	2	2	6	4	41
Окрасочные работы	6	15	8	21	7	10	8	8	12	14	103
<b>Итого</b>	50	127	63	173	55	56	45	43	98	79	364
Участковые работы											
Агрегатные работы	17	43	22	59	19	22	17	16	33	31	262
Слесарно-механические работы	10	25	13	35	11	10	8	8	20	14	144
Электротехнические работы	5	13	6	17	6	9	7	7	10	13	87
Аккумуляторные работы	2	5	3	7	2	3	2	2	4	4	31
Ремонт приборов системы питания	4	10	5	14	4	4	3	3	8	5	57
Шиномонтажные работы	1	3	1	3	1	3	2	2	2	4	20
Вулканизационные работы (ремонт камер)	1	3	1	3	1	1	1	1	2	2	15
Кузнечно-рессорные работы	3	8	4	10	3	4	3	3	6	5	46
Медницкие работы	2	5	3	7	2	3	2	2	4	4	31
Сварочные работы	1	3	1	3	1	3	2	2	2	4	20
Жестяницкие работы	1	3	1	3	1	3	2	2	2	4	20
Арматурные работы	1	3	1	3	1	4	3	3	2	5	26
Обойные работы	1	3	1	3	1	4	3	3	2	5	26
Таксометровые работы	1	3	1	3	1	1	1	1	2	2	15
<b>Итого</b>	50	127	63	173	55	72	57	54	98	101	800
<b>Итого</b>	100	254	127	347	110	128	101	97	196	181	1525
<b>Всего</b>		428	218	607	348	353	259	225	324	487	3041

Таблица 2.11 - Годовой объем вспомогательных работ

Работы	%	чел-ч
Годовой объем работ ЕО, ТО и ТР	100	3041
Вспомогательные работы	25	760
в том числе:	%	чел-ч
Работы по самообслуживанию	40	304
Транспортные работы	10	76
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	114
Перегон подвижного состава	15	114
Уборка производственных помещений	10	76
Уборка территории	10	76
Распределение работ по самообслуживанию	%	чел-ч
Электромеханические	25	76
Механические	10	30
Слесарные	16	49
Кузнечные	2	6

Окончание таблицы 2.11.

Сварочные	4	12
Жестяники	4	12
Медники	1	3
Трубопроводные (слесарные)	22	67
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	49
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>304</b>

## 2.5 Численность производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих

$$P_{Ti} = \frac{T_i}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.51)$$

где  $T_i$  – годовой объем работ зоны или цеха (чел. ч),  $\Phi_{Mi}$  – годовой фонд времени рабочего места (ч). Принимается согласно данным таблицы 1.12.

Штатное количество рабочих

$$P_{шi} = \frac{T_i}{\Phi_{Pi}}, \quad (2.52)$$

где  $\Phi_{Pi}$  – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии, который выбирается из таблицы 2.12, исходя из ОНТП-01-91

Таблица 2.12 - Годовые фонды рабочего времени (ОНТП-01-91)

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 автомобилей и автобусов	41	24	2070	1820

Расчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 - Численность производственных рабочих, чел

Вид технических воздействий и работ	Т <sub>і</sub> , чел-ч	P <sub>T</sub>		P <sub>ш</sub>	
		расчет	принято	расчет	принято
ЕО					
Моечные	56	0,03	0	0,03	0
Уборочные (включая сушку-обтирку)	106	0,05		0,06	
Заправочные	67	0,03	0	0,04	0
Контрольно-диагностические	74	0,04	0	0,04	0
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	268	0,13	1	0,15	1
Всего	569	0,27	1	0,31	1
ЕОг					
Уборочные	11	0,01	0	0,01	0
Моечные (включая сушку-обтирку)	13	0,01	0	0,01	0
Всего	24	0,01	0	0,01	0
ТО-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные, др	554	0,17	0	0,19	0

## Окончание таблицы 2.13

ТО-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные, др	671	0,23	1	0,26	1
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	598	0,19	1	0,20	1
Сварочные работы	67	0,03	0	0,04	0
Жестяжные работы	41	0,02	0	0,02	0
Окрасочные работы	103	0,05	0	0,06	0
Всего	709	0,34	1	0,40	1
Участковые работы					
Агрегатные работы	262	0,13	1	0,14	1
Слесарно-механические работы	144	0,07	1	0,08	1
Электротехнические работы	87	0,04	0	0,05	0
Аккумуляторные работы	31	0,01	0	0,02	0
Ремонт приборов системы питания	57	0,03	0	0,03	0
Шинномонтажные работы	20	0,01	0	0,01	0
Вулканизационные работы (ремонт камер)	15	0,01		0,01	
Кузнечно-рессорные работы	46	0,02	0	0,03	0
Медницкие работы	31	0,01	0	0,02	0
Сварочные работы	20	0,01	0	0,01	0
Жестяжные работы	20	0,01		0,01	
Арматурные работы	26	0,01	0	0,01	0
Обойные работы	26	0,01		0,01	
Таксометровые работы	15	0,01	0	0,01	0
Вид технических воздействий и работ	Ті, чел-ч	Рт		Рш	
		расчет	принято	расчет	принято
Всего	800	0,37	1	0,47	1
Всего по ТР	1509	0,70	1	0,89	1
Итого	4041	1,47	5	1,68	5

## 2.6 Расчет численности вспомогательных рабочих, водителей и ИТР

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования. Указанные работы выполняются службой отдела главного механика (ОГМ). Численность вспомогательных рабочих определяется в процентах к штатной численности производственных рабочих [1. табл.18]..(1.8 табл.1.13), для данного ТАТП 20%.

Результаты расчета численности вспомогательных рабочих приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 - Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число вспомогательных рабочих, чел.
Ремонт и обслуживание тех. оборудования, оснастки и инструмента	20	0,2
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	0,2



## Окончание таблицы 2.14

Транспортные работы	10	0,1
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	0,2
Перегон подвижного состава	15	0,2
Уборка производственных помещений	10	0,1
Уборка территории	10	0,1
Обслуживание компрессорного оборудования	5	0,1
Итого	100	1

Численность персонала управления, эксплуатационной и производственно-технической служб выбирается согласно рекомендациям ОНТП-01-91.

Численность персонала управления предприятием приведена в таблице 2.15. Численность эксплуатационной службы АТП приведена в таблице 2.16. Численность производственно-технической службы АТП приведена в таблице 2.17.

Таблица 2.15 - Численность персонала управления предприятием

Наименование функции управления АТП	Численность персонала при мощности АТП
Общее руководство	2
Технико – экономическое планирование, маркетинг	1
Материально-техническое снабжение	1
Организация труда и заработной платы	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	4
Комплектование о подготовке кадров	1
Общее делопроизводство и хоз. обслуживание	1
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарная и сторожевая охрана	4
Итого	16

Таблица 2.16 - Численность эксплуатационной службы АТП

Наименование функций управления эксплуатационной службы	Численность персонала, %	Численность персонала, чел.
Отдел эксплуатации	19	0,08
Диспетчерская	41	0,18
Гаражная служба	36	0,16
Отдел безопасности движения	4	0,02
Итого	100	1

Таблица 2.17 - Численность производственно-технической службы АТП

Наименование функций управления производственно-эксплуатационной службы	Средняя численность персонала, %	Численность персонала, чел
Технический отдел	28	0,12
Отдел технического контроля	20	0,07
Отдел главного механика	11	0,04
Отдел управления производством	18	0,05
Производственная служба	23	0,05
Итого	100	1

## 2.7 Расчет количества механизированных постов ЕО<sub>с</sub> для туалетной мойки подвижного состава

Количество механизированных постов ЕО<sub>с</sub> для туалетной мойки, включая сушку и обтирку подвижного состава

$$X_{EOc}^m = \frac{N_{EOc.c} \cdot 0,7}{T_{\text{воз}} \cdot N_y}, \quad (2.53)$$

где  $N_{EOc.c}$  - суточная производственная программа ЕО<sub>с</sub>;

0,7 - коэффициент "пикового" возврата подвижного состава с линии;

$T_{\text{воз}}$  - время "пикового" возврата подвижного состава в течение суток [6, 7]. ч;

$N_y$  - производительность механизированной установки, авт./ч.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 - Количество моечных постов ЕО<sub>с</sub>

Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Количество ЕОс	1,95	0,97	1,54	1,98	1,65	0,64	0,98	1,23	0,97	11,73
Кoeff. пикового возврата	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Время пикового возврата	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	1,5	2	3,5
Производ. моечной установки	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Расчетное кол-во механизиров. постов	0,053	0,027	0,026	0,054	0,027	0,020	0,02	0,027	0,040	0,138
Принято										1

## 2.8 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов ЕОс по видам работ, кроме моечных, ЕОт, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР

$$X_i = \frac{T_{iz} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_n}, \quad (2.54)$$

где  $T_{iz}$  - годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел-ч;

$\varphi$  - коэффициент неравномерности загрузки постов [6, 7];

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

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, ч;

$C$  - число смен;

$P_{\text{ср}}$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту [6, 7];

$\eta_n$  - коэффициент использования рабочего времени поста [6, 7]. Количество постов ЕО, ТО и ТР определяется отдельно по каждому виду работ: уборочные ЕО<sub>с</sub>, дозаправочные ЕО<sub>с</sub>, контрольно-диагностические ЕО<sub>с</sub>, работы по устранению неисправностей ЕО<sub>с</sub>. уборочные ЕО<sub>т</sub>, моечные ЕО<sub>т</sub>, работы Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2, регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР, сварочно-жестяницкие, окрасочные и деревообрабатывающие работы.

Расчет числа постов ЕО<sub>с</sub> по видам работ зависит от принятой организации работ. Например, если уборочные, дозаправочные, контрольно-диагностические работы и работы по устранению неисправностей выполняются в период возврата подвижного состава с линии, то в формуле (1.54)  $T_{см} = T_{воз}$  и  $C = 1$ , а в числитель вводится коэффициент "пикового" возврата подвижного состава. При таком варианте организации работ перемещение подвижного состава с поста на пост и на место хранения осуществляется самим водителем, т.е. без участия водителей-перегонщиков

$$X_{EOc} = \frac{T_{iz} \cdot 0,7}{D_{раб.г} \cdot T_{воз} \cdot I \cdot P_{cp} \cdot \eta_n}, \quad (2.55)$$

Если одна часть перечисленных работ выполняется в период возврата подвижного состава с линии, а другая - перед выходом его на линию, то общая продолжительность работ может составлять 7 или 8 ч при  $C = 1$

Работы ЕО<sub>т</sub>, выполняются как правило, в одну смену перед постановкой подвижного состава в ТО или ТР.

Работы ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2 могут проводиться в одну или две смены в зависимости от производственной программы и объема работ.

Работа разборочно-сборочных постов ТР, как правило, организуется в несколько смен с неравномерным распределением объема работ по сменам. В этом случае расчет числа постов ТР производится для наиболее загруженной смены, в которую обычно выполняется 50-60% общего объема разборочно-сборочных работ.

Для учета такой неравномерности в формулу расчета количества постов (2.54) в числитель необходимо ввести соответствующий коэффициент (0,5-0,6), а число смен принять  $C=1$ . Работа других постов ТР может быть организована в одну или две смены.

Исходные данные и результаты расчета постов ЕО, ТО и ТР по видам работ приведены в таблице 2.19.

Расчётное и принятое значения числа постов ( $X_i$ ) в графе «Итого» должны быть близки между собой.

Таблица 2.19 - Количество постов ЕО, ТО и ТР

Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Число постов уборочных работ (ЕОс)										
Годовой объем уборочных работ Тг (ЕОс)	5	2	4	5	18	18	14	3	36	106
Коэфф. неравномерности постов ф	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Число рабочих дней в году постов Дрaб.г	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Продолжительность смены, Тсм	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Число смен, С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, Рф	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коэфф. использования рабочего времени поста, ηп	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,33
Расчетное	0,002	0,001	0,002	0,007	0,009	0,009	0,007	0,001	0,003	0,152
Принятое	1									
Расчетное	0,004	0,002	0,03	0,007	0,027	0,035	0,03	0,012	0,121	0,189
Принятое	1									
Число постов по устранению неисправностей работ (ЕОт)										
Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Годовой объем уборочно-моечных работ Тг (ЕОт)	4	2	5	2	2	2	2	2	3	24
Коэфф. неравномерности постов ф	1,2	1,2	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	3,53
Число рабочих дней в году постов Дрaб.г	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Число постов работ ТО-1, Тг										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Годовой объем работ ТО-1, Тг	59	29	97	26	36	29	24	41	51	391
Коэфф. неравномерности постов ф	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Число рабочих дней в году постов Дрaб.г	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
Продолжительность смены, Тсм	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Число смен, С	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, Рф	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,3
Коэфф. использования рабочего времени поста, ηп	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,011	0,005	0,018	0,005	0,007	0,005	0,05	0,008	0,010	0,219
Принятое	1									
Число постов работ ТО-2, Тг										
Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Годовой объем работ ТО-2, Тг	78	39	129	34	48	38	33	51	67	518
Коэфф. неравномерности постов ф	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Продолжение таблицы 2.19

Число рабочих дней в году постов Дрaб.г	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
Продолжительность смены, Тсм	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Число смен, С	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, Рф	2	2,2	2	2	2	2	2	2	2	2,02
Коэфф. использования рабочего времени поста, ηп	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,012	0,005	0,019	0,005	0,007	0,006	0,05	0,008	0,010	0,077
Принятое	1									
Число постов работ ТР, Тг										
Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Годовой объем работ ТР, Тг	127	63	173	55	56	45	43	98	79	740
Коэфф. неравномерности постов φ	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Число рабочих дней в году постов Дрaб.г	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357

Продолжительность смены, Тсм	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Число смен, С	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, Рф	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэфф. использования рабочего времени поста, ηп	0,93	0,93	0,9	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,9
Расчетное	0,016	0,08	0,022	0,007	0,007	0,006	0,05	0,013	0,010	0,095
Принятое	1									
Число постов сварочно-жестяницких работ, Тг										
Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Годовой объем сварочно-жестяницких работ, Тг	18	9	24	8	9	7	7	14	13	108
Коэфф. неравномерности постов φ	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Число рабочих дней в году постов Дрaб.г	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305
Продолжительность смены, Тсм	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Число смен, С	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, Рф	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэфф. использования рабочего времени поста, ηп	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,002	0,01	0,003	0,001	0,001	0,001	0,01	0,002	0,002	0,014
Принятое	0									
Число постов окрасочных работ, Тг										
Марка автомобиля	К55	К54	Кр	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Годовой объем окрасочных работ, Тг	15	8	21	7	10	8	8	12	14	103
Коэфф. неравномерности постов φ	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

## Окончание таблицы 2.19

Число рабочих дней в году постов Др.аб.г	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305
Продолжительность смены, Тсм	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Число смен, С	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, Рф	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэфф. использования рабочего времени поста, $\eta$ п	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,002	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,01	0,002	0,002	0,015
Принятое										0

## 2.9 Общая численность постов ЕО, ТО, ТР и ожидания

Для разработки планировочного решения производственного корпуса на основе принятого в результате расчета числа рабочих постов (отдельно для одиночных автомобилей и прицепного состава) производится их корректировка с учетом организации работ ТО и диагностирования на поточных линиях или отдельных постах, специализации и типа постов (тупиковых, проездных) по видам работ, проведения ТО и ТР автомобилей и прицепного состава без расцепки (автопоездов), возможности выполнения отдельных работ комплекса ЕО<sub>с</sub> и ЕО<sub>т</sub> на других постах и т.п.

Поточный метод ТО и диагностирования согласно ОНТП рекомендуется при следующих условиях:

1. для ТО-1 и Д-1 одиночных автомобилей при расчётном числе постов три и более, а автопоездов два и более;
- для ТО-2 одиночных автомобилей при расчётном числе постов четыре и более, а автопоездов три и более.
- Общая численность постов ЕО, ТО, ТР, ожидания и их корректировка представляются по форме таблицы 2.20.

На данном этапе целесообразно сопоставить принятое число постов для разработки планировочного решения предприятия с нормативным показателем. При этом следует иметь в виду, что каждая поточная линия для выполнения моечных работ принимается за один рабочий пост, рабочий пост для выполнения ТО или ТР автопоезда принимается за два рабочих поста, рабочий пост для диагностирования автопоездов, оборудованный одним стендом, принимается за один пост.

Число постов ожидания определяется: перед постами ЕО — исходя из 15—25% часовой пропускной способности постов (линий) ЕО; перед постами ТО-1—исходя из 10—15% сменной программы; перед постами ТО-2

— исходя из 30—40% сменной программы; перед постами ТР — в количестве 20—30% от числа постов ТР.

Таблица 2.20 - Сводная таблица постов ЕО, ТО, ТР и ожидания

Посты по видам работ	Принятое		Приняты: специализация, размещение постов и организация постов	
	по расчету	с учетом корр.		
<b>ЕОс</b>				
Мочные	0,138	0	один универсальный пост	
Уборочные (Включая сушку-отбивку)	0,152	0		
Заправочные	0,094			
Контрольно-диагностические	0,104	0		
Ремонтные (Устранение мелких неисправностей)	0,189	0		
Всего	0,677	1	1 универсальный пост	
<b>ТР</b>				
Посты по видам работ		Принятое		Приняты: специализация, размещение постов и организация постов
		по расчету	с учетом корр.	
ЕОт	0,016	0	работы выполняются на посту уборки	
ТО-1	0,219	0	универсальные посты	
ТО-2	0,077	0	универсальные посты	
Всего	0,330	1		
<b>ТР</b>				
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	0,095	0	универсальные посты	
сварочно-жестяницких работы	0,014	0	универсальные посты	
Окрасочные работы	0,015	0	универсальные посты	
Всего	0,124	0		
Итого	1,13	1		
<b>Посты ожидания</b>				
Перед постами ТО и ТР	1	1	один пост перед зоной ТО и один пост перед зоной ТР	
Перед линиями мочных работ и ТО	1	1	универсальные посты	
Итого	2	2		

## 2.10 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Площадь зон:

$$F_{zi} = f_a \cdot X_{zi} \cdot K_n, \quad (2.56)$$

где  $f_a$  - площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м<sup>2</sup>;

$X_{zi}$  - число постов;

$K_n$  - коэффициент плотности расстановки постов [11];

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.21.

Таблица 2.21 - Площадь зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Наименование зон	Число постов Хзі	Кп	Площадь зон Fзі, м <sup>2</sup>
Зона ТР	1	4,5	86,62
Зона ТО-2	0	4,5	0,00
Зона ТО-1	0	4,5	0,00
Зона ЕО	1	4,5	86,62
Ожидания	1	4,5	86,62
<b>Итого:</b>			259,86

## 2.11 Расчет площадей производственных участков

Площадь производственных участков

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_m + 1), \quad (2.57)$$

где  $f_1$  - площадь на первого работающего, м<sup>2</sup> [6, 7];

$f_2$  - то же на каждого последующего работающего, м<sup>2</sup> [6, 7];

$P_m$  - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженной смене.

Для АТП легковых автомобилей среднего класса площади участков следует уменьшить на 15–20%.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 1.22.

Таблица 1.22 - Площадь производственных участков

Площади участков	Удельная площадь, м <sup>2</sup>		Кол-во рабочих Pт, чел	Площадь производственных участков Fy, м <sup>2</sup>
	Рабочие			
	первый f <sub>1</sub>	остальные f <sub>2</sub>		
Агрегатные	18,7	11,9	1	18,7
Слесарно-механические	15,3	10,2	1	15,3
Электротехнические	12,75	7,65	0	5,1
Аккумуляторные	17,85	12,75	0	5,1
Система питания	11,9	6,8	0	5,1
Шиномонтажные	15,3	12,75	0	2,55
Шиномонтажные (вулканизационные работы)	10,2	5,1	0	5,1
Кузнечно-рессорные	17,85	4,25	0	13,6
Медницкие	12,75	7,65	0	5,1
Сварочные работы	12,75	7,65	0	5,1
Жестяницкие работы	15,3	10,2	0	5,1
Арматурные	10,2	5,1	0	5,1
Обойные	15,3	4,25	0	11,05
Таксометровые работы	12,75	7,65	0	5,1
<b>Итого:</b>				107,1



## 2.12 Расчет площадей складов

Площадь складов

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_5^c \cdot K^c, \quad (2.58)$$

где  $A_u$  - списочное число технологически совместимого подвижного состава;

$f_y$  - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава, м<sup>2</sup> [6, 7];

$K_1^c, K_2^c, K_3^c, K_4^c, K_5^c$  - коэффициенты, соответственно учитывающие среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высоту складирования и категорию условий эксплуатации [6, 7];

$K^c$  - коэффициент, учитывающий уменьшение площади складов ( $K^c=0,4 \dots 0,5$ ).

С переходом экономики к рыночным отношениям изменилась система и организация обеспечения АТП агрегатами, запасными частями и т.д., что изменило нормирование и запасы объектов хранения и, как следствие, привело к уменьшению площадей складских помещений. Данная методика не учитывает эти изменения и поэтому результаты расчёта складских помещений по оценке экспертов следует уменьшить на 40...50%.

Площадь складов определяется отдельно по каждому виду хранимых изделий и материалов. В АТП подлежат хранению: запасные части и эксплуатационные материалы; лакокрасочные материалы; инструменты; кислород и ацетилен в баллонах; пиломатериалы; металл, металлолом и ценный утиль (размещаются на территории АТП); шины; подлежащие списанию автомобили (размещаются на территории АТП).

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 - Площадь складов

Наименование складских помещений, сооружений	$A_{сп}$	$f_y$ , м <sup>2</sup>	Коэффициенты корректирования					$F_{ск}$ , м <sup>2</sup>	
			$K_{с1}$	$K_{с2}$	$K_{с3}$	$K_{с4}$	$K_{с5}$	Расчетная	Принятая
Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	12	2	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	3,06	3
Двигателей, агрегатов и узлов	12	1,5	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	2,30	2
Смазочных материалов с насосной	12	1,5	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	2,30	2
Лакокрасочных материалов	12	0,4	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,61	1
Инструмента	12	0,1	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,15	0

## Окончание таблицы 2.23

Кислорода, азота и ацетилена в баллонах	12	0,15	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,23	0
Пиломатериалов	12		0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,00	0
Металла, металлолома, ценного утиля	12	0,2	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,31	0
Автомобильных шин новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению	12	1,6	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	2,45	2
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)	12	4	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	6,13	6
Промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации подготовки производства)	12	0,4	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,61	1
Порожних дегазированных баллонов (для газобаллонных автомобилей)	12	0,2	0,950	0,80	1,0	1,60	1,05	0,31	0
ВСЕГО:								18,46	17

## 2.13 Площадь вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений в КП принимаются соответственно в размере 3% и 5...6% (5% для АТП грузовых автомобилей и автобусов и 6% для АТП легковых автомобилей) от общей производственно-складской площади согласно распределению ТЭПов по элементам ПТБ [5, 6].

На основе анализа практического опыта определена примерная структура и распределение площадей в процентах.

Распределение площадей вспомогательных и технических помещений приведена в таблице 2.24.

Таблица 2.24 - Распределение площадей вспомогательных и технических помещений

Наименование помещений	%	площадь, м <sup>2</sup>
Вспомогательные помещения:		11,43
Участок ОГМ с кладовой	6,86	6,71
Комперссорная	4,57	4,47
ИТОГО:	11,43	11,19
Технические помещения:		22,86
Насосная мойки ПС	4,6	4,5
Трансформаторная	3,4	3,4
Тепловой пункт	3,4	3,4
Электрощитовая	2,3	2,2
Насосная пожаротушения	4,6	4,5
Отдел управления производством	2,3	2,2
Комната мастеров	2,3	2,2
ИТОГО:	22,9	22,4
Очистные сооружения оборотного водоснабжения мойки ПС	510	510
Сумма площадей участков (м <sup>2</sup> )	381	

## 2.14 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей производственно-складских площадей сводятся в таблицу 1.25.

Таблица 2.25 - Общая производственно-складская площадь

Наименование помещений	%	площадь м <sup>2</sup>
Площади зон ЕО, ТО и ТР, м <sup>2</sup>	62%	256,84
Производственные участки	26%	107,10
Склады	4%	17,00
Вспомогательные	3%	11,43
Технические	6%	22,86
Итого:	100	415,22

## 2.15 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей

При укрупненных расчетах площадь открытой стоянки автомобиля

$$F = f_0 \cdot A_{CT} \cdot K_C, \quad (2.59)$$

где  $f_0$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup>;

$A_{CT}$  – число автомобиле-мест хранения  $A_{ct} = A_u$ ;

$K_C$  – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения принимается  $K_C = 2,5 \dots 3$ .

Расчитанные значения сведены в таблицу 2.26.

Таблица 2.26 - Площадь зоны хранения автомобилей, м<sup>2</sup>

Марка автомобиля	K55	K54	Kp	Маз	Sc1	Sc2	Уаз	Isz	Ren	Итого
Коэффициент плотности расстановки (Кп)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения	2	1	1	2	1	1	1	1	2	12
Площадь зоны хранения автомобиля, м <sup>2</sup>	15,92	15,21	19,03	13,22	8,54	8,51	6,57	12,29	7,16	106,4
Площадь занимаемая парком ПС, м <sup>2</sup>	80	38,02	47,56	66,11	21,34	21,29	16,42	30,72	35,78	357

## 2.16 Площади административных помещений

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

1. рабочих комнат – по 4 м<sup>2</sup> на одного работающего, кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих, вестибюлей-гардеробных – 0,27 м<sup>2</sup> на одного служащего. Управленческий аппарат определяется штатным расписанием, обычно утверждаемым вышестоящей организацией.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию. При этом принимаются во внимание 30 % выезжающих водителей и кондукторов, на каждого из которых норма составляет 1,5 м<sup>2</sup>. Помещение должно быть не менее 18 м<sup>2</sup>.

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих. При закрытом способе хранения всех видов одежды число шкафчиков принимается равным количеству рабочих во всех сменах. При открытом хранении одежды на вешалках число мест равно числу рабочих в двух наиболее многочисленных сменах.

Для водителей легковых автомобилей, шоферов автобусов и кондукторов число мест хранения одежды равно количеству работающих в наиболее многочисленной смене. Для водителей грузовых автомобилей число мест хранения равно списочному составу.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м<sup>2</sup>. На каждое место открытых вешалок предусматривается 0,1 м<sup>2</sup> площади гардеробной. Количество душевых сеток и кранов в умывальниках определяется количеством работающих в наиболее многочисленной смене и зависит от группы производственного процесса. Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей легковых автомобилей, автобусов и кондукторов принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой составляет 2 м<sup>2</sup>, на один умывальник при одностороннем их расположении – 0,8 м<sup>2</sup>. Количество кабин туалетов с унитазами принимается из расчета одна кабина на 30 мужчин и одна кабина на 15 женщин, работающих в наиболее многочисленной смене.

Для водителей и кондукторов расчет ведется на период максимального часового выпуска автомобилей на линию. Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м<sup>2</sup> на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.27.

Таблица 2.27 - Площади административных помещений, м<sup>2</sup>

Площади административно-бытовых помещений		
Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	110,48	110
Площадь кабинетов руководства	11,05	11
Площадь вестибюля-гардероба	9,94	10
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	0,11	0
Помещение механиков контрольно-технического пункта	12	12
Кабинет безопасности дорожного движения	0	0
Итого:	143,58	143
Площади эксплуатационных служб		
Отдел эксплуатации	0	0
Диспетчерская	0	0
Гаражная служба	0	0
Отдел безопасности движения	0	0
Итого:		0
Площади производственно-технических служб		
Технический отдел	0	0
Отдел технического контроля	0	0
Отдел главного механика	0	0
Отдел управления производством	0	0
Производственная служба	0	0
Количество кабин туалетов с унитазами:		
для мужчин	0,13	0,00
для женщин	0,06	0,00
Итого:		0,00
Площадь дополнительных помещений		
для мужчин	0	0
для женщин	0	0
Принимаем		0
Кабинет здравпункта и предрейсового осмотра	1,2	1
Количество душевых сеток	1,3	1
Площадь душевых сеток	1,4	1
Столовая	21	21
Зал собраний	22	22
Итого:		46
Общая площадь		189,00

## 2.17 Фактические показатели предприятия

Общие сравнения теоретических и фактических показателей предприятия приведены в таблице 2.28 – 2.29.

Таблица 2.28 - Теоретические и фактические показатели площадей предприятия

Наименование участка	Теоретическая площадь, м <sup>2</sup>	Фактическая площадь, м <sup>2</sup>
1. Склад мат. ценностей	17	200
2. Сварочный цех	12,75	70
3. Кузнечный цех	17,85	70
4. Аккумуляторный цех	17,85	90
5. Моторный цех	18,7	108
6. Токарный бокс	15,3	108
7. Гараж грузовых автомобилей	357	290
8. Цех ТО	86,62	240
9. Цех ЕО	86,62	120
10. Административный корпус	189	350
11. Электрощитовая	3,4	10

Таблица 2.29 - Теоретические и фактические показатели численности рабочих

Виды технических работ	Теоретическая численность	Фактическая численность
Моечные	1	1
Уборочные (включая сушку-обтирку)		
Заправочные		
Контрольно-диагностические		
Ремонтные(устранение мелких неисправностей)	0	0
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1		
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	0	0
Диагностирование углубленное (Д-2) при ТО-2		
Диагностирование углубленное (Д-2) при ТР	1	1
Крепежные, регулировочные, смазочные, др		
Агрегатные работы	1	1
Слесарно-механические работы	0	1
Электротехнические работы	0	0
Аккумуляторные работы	0	1
Ремонт приборов системы питания	0	0
Шиномонтажные работы	0	0
Вулканизационные работы(ремонт камер)	0	0
Кузнечно-рессорные работы	0	0
Медницкие работы	0	0
Сварочные работы	1	1
Жестянские работы	0	1
Арматурные работы	0	0
Обойные работы	0	0
Таксометровые работы	0	0
Общее руководство	2	3
Техноко-экономическое планирование, маркетинг	1	0
Материально-техническое снабжение	1	2
Организация труда и заработной платы	1	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	4	2
Комплектование о подготовка кадров	1	1
Общее делопроизводство и хоз. обслуживание	1	0
Младший обслуживающий персонал	1	1
Пожарная и сторожевая охрана	4	5
Водители	12	12
Итого	32	34

Сравнив рассчитанное теоретическое количество рабочих, необходимых для предприятия, а также размеры расчётных площадей с их фактическими показателями можно сделать вывод:

2. фактически показатели предприятия соответствуют теоретическим расчётам, причем некоторые из них даже превышают показатели. Связано это с тем, что территория застраивалась в конце 80-х годов прошлого века, когда списочный состав техники и сотрудников был больше, присутствовали помещения, которые со временем подвигли сносу. Кроме того, расчеты произведены с учетом количественного состава автотранспорта, без учета оборудования. С другой стороны, согласно расчетам, у предприятия есть некоторый запас для внедрения новых сотрудников, приобретения автотранспорта и строительства дополнительных построек;

3. предприятие располагает небольшим количеством автотранспорта, который за смену накатывает небольшой пробег. Это говорит о том, что в данном случае нет целесообразности оборудования многочисленных постов по обслуживанию и ремонту автотранспорта. Работы по ЕО и ТО проводятся силами и материальными средствами самого предприятия. Если же предприятие не справляется с объемом работ, техника отправляется на ремонт на станцию технического обслуживания;

4. предприятие способно само оказывать услуги по проведению ЕО и ТО для транспорта, прибывающего с других филиалов, либо предприятий.

### **3 ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ**

#### **3.1 Организация работы зоны ТО, ТР и диагностики**

Организация ТО и ремонта осуществляется по тупиковому методу. При постановке на ремонт, автомобили подвергаются уборочно-моечным работам на существующем посту и через пост ожидания направляются на пост ТО. На посту ТО имеется диагностическое оборудование, 2 смотровые канавы и 2 автомобильных подъемника. Узлы и агрегаты, которые требуют кран-балкой, направляются в агрегатно-моторный участок (совмещенный). Ремонт осуществляется двумя методами: индивидуальным и агрегатным методом.

На основании графика ТО и ТР планируется учет и ремонт автомобилей. График ТО и ремонта автомобилей составляется в двух экземплярах механиком гаража. Один экземпляр вывешивается в кабинете механика, второй – на постах ТО и ТР. Заполнение графиков на постах ТО и ТР производится мастерами по ремонту автомобилей. Заполненные графики подписываются старшим механиком, и передаются в бухгалтерию. Контроль за соблюдением графика ТО и ТР осуществляется старшим механиком. В зоне ТР на специальных стендах вывешиваются перечни операций по каждому виду ТО и таблицы смазки всех обслуживаемых постами марок машин, что обеспечивает рабочим, выполняющим ТО, самоконтроль за полной выполнением перечня операций ТО.

Посты технического обслуживания, текущего ремонта и производственные участки обеспечиваются технологическими картами ТО, руководствами и инструкциями по технической эксплуатации машин и другой технической литературой. За время выполнения или после завершения технологических операций ТО и ТР их качество контролируется самими исполнителями (ремонтными рабочими) посредством контрольных приспособлений, приборов, испытательных стендов. Старший механик осуществляет периодический контроль с целью проверки: качества выполнения работ по ТО и ТР, соблюдение технологии и технического состояния вспомогательного оборудования.

Учет затрат на ТО и ремонт машин и оборудования ведется на основании следующих документов: месячного графика периодичности проведения ТО и ТР машин и график обслуживания и ремонта оборудования РОБ; карточка технического обслуживания и ремонта автомобилей; карточки расхода запасных частей и материалов.

График периодичности проведения ТО и ремонта автомобилей заполняется мастерами по обслуживанию автомобилей под контролем механика. В исполнительных графах графика обязательно отмечаются наработка автомобиля, виды ТО и ТР с указанием времени простоя по каждой машине. Старший механик подписывает заполненный график и относит его в бухгалтерию предприятия. Заполненный график является первоначальным документом для исчисления премий и надбавок ремонтным рабочим за соблюдение режимов ТО, сокращение простоев в ТО и ТР, повышение коэффициента технической готовности и продление срока службы подвижного состава.

Карточка ТО и ремонта автомобилей является основным документом для учета затрат труда и времени на ТО и ремонт. Она заполняется на месте проведения ТО и ТР механиком, подписывается мастером, старший механик отдает ее в бухгалтерию предприятия.

Карточка расхода запасных частей и материалов является основным первичным документом для учета расходов и списания запасных частей и материалов с подотчетных лиц. Карточка оформляется механиком совместно с кладовщиком на каждую машину и подписывается старшим механиком. Списание запасных частей обезличено на группу машин – запрещается. За полученные запасные части и материалы в карточке подписывается водитель или слесарь, контролирующий автомобиль.

В бухгалтерию предприятия ежемесячно сдается оформленная документация. Лицевой счет машины является результирующим учетным документом, в который ежемесячно записываются все данные первичных документов по учету использования, ТО и ремонта машин. Он ведется бухгалтером и является основным исходным документом для анализа организации использования, ТО и ремонта машин.

ТР автомобилей производится по потребности на специально выделенных, соответственно оснащенных технологическим оборудованием постах ремонта и производственных участках.

Некоторые операции ТР технологически связаны с операциями, выполняемыми на постах ТО-1 и ТО-2, целесообразно ряд работ ТР, имеющих малую трудоемкость, выполнять совместно с работами ТО-1 и ТО-2. Выполнение работ ТР, влекущих сверхнормативный простой автомобиля на посту, нарушающих режим работы постов обслуживания, недопустимо. Операции ТР рекомендуется выполнять совместно с процессом обслуживания ТО-2 при малой частоте повторяемости данной операции и в случае, если операция ТР имеет малую трудоемкость.



Объем работ выполняется за счет так называемого «скользящего» рабочего, то есть такого рабочего, который включается в работу любого поста, где возникает потребность в дополнительной рабочей силе для выдерживания установленного такта поста.

Контроль качества ТО и ремонта автомобилей является составной частью производственного процесса, целью которого является повышение качества. Качество ТО и ремонта оценивается путем непосредственного контроля и при работе автомобиля на линии. Основными объективными показателями качества работы является продолжительность безотказной работы автомобиля на линии после ТО и ремонта. Качество выполненных работ оказывает решающее влияние на уровень затрат.

На предприятии ТР автомобилей осуществляется двумя методами: индивидуальным и агрегатным. АТХ ФКУ имеется небольшой оборотный фонд узлов и агрегатов, как за счет поступления новых агрегатов, так и за счет годных агрегатов со списанных автомобилей, удовлетворяющий не всем маркам автомобилей, так как в автохозяйстве автотранспорт разных марок.

### **3.2 Выбор технологического оборудования**

По таблицу гаражного и технологического оборудования для предприятия производим выбор необходимого недостающего оборудования для выполнения технологического процесса и ремонта автомобилей и проведения диагностических работ, количество выбранного оборудования принимаем с учетом количества рабочих мест. Для подбора гаражного оборудования и оснастки предприятия ЗАО АСМУ «Стальконструкция» выбрали компании, поставляющие гаражное оборудование для автосервиса и АТП. Источники <http://ramkran.ru/>, <http://garo.cc/> и т. д.

Рассмотрим по средневзвешенным показателям оборудования, превышающие стоимость 100 000 рублей. Подберем кран балку, люфт детектор, стенд тормозной, подъемник 4-х стоечный. В каждой таблице рассмотрим по четыре оборудования.

Подбор оборудования произведем по средневзвешенным показателям. Определяем по коэффициентам весомости ( $\alpha$ ) для цены, массы, площади установки, потребляемой мощности, грузоподъемности и сводим в средневзвешенный показатель. Подбираемое оборудование представлено в таблицах 3.1, 3.3, 3.7. Дополнительное оборудование представлено в таблице 3.11.

Таблица 3.1 – Кран-балка, грузоподъемность 1 тонна





Наименование	Цена, тыс. руб.	Масса, кг	Габариты, мм	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Кран-балка 1 тонна. ООО «БТ кран. Люберецкий крановый завод	290 000	570	4500x2074x480	Для транспортировки грузов небольшого веса. Устройства устанавливаются в заводских цехах, автосервисах и на СТО, ангарах и в небольших складских помещениях. Возможна работа как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе.	Пролет моста 2метра. Управление с пола (или дублирующие радиоуправление) Скорость передвижения и подъема тали задается заводом изготовителем (стандартная: на подъем 8м/мин, на перемещение 20 м/мин).		<a href="mailto:info@bt-kran.com">info@bt-kran.com</a>
Кран-балка 1 тонна Воскресенский машиностроительный завод.	184 530	560	5700x1602x424	Кран балки 1 т с электрическим приводом обладают лучшими скоростными качествами и могут функционировать в режиме повышенной интенсивности. устанавливаются в заводских цехах, автосервисах и на СТО, ангарах.	Скорость передвижения крана, м/с - 0,5. Грузоподъемность 1 тонна, Пролет моста 22метра. Управление с пола (или дублирующие радиоуправление). Кол-во тележек: 2холостые+ 2приводные. Усиленные швеллер 24П.		<a href="http://ramkran.ru/">http://ramkran.ru/</a>
Кран-балка подвесная - г/п 1,0 т "нпф "промрегион"	219 600	430	4400x1560x420	Кран мостовой подвесной электрический г/п 1т является оптимальным решением для помещений с ферменной конструкцией перекрытий Устройства устанавливаются в заводских цехах, автосервисах, ангарах и в небольших складских помещениях.	Легкий однобалочный кран. грузоподъемность: 1,0 т. пролет крана L: от 3,0м, высота подъема крюка Н: от 6,0 м, скорость передвижения: 0,35 м/с, группа режима работы: 3К,		<a href="mailto:info@npfpr.ru">info@npfpr.ru</a>
Кран балка электрическая подвесная однопролетная 1 тонна. Волгоградский пионер.	211 510	660	5200x1252x600	Кран мостовой электрический подвесной грузоподъемностью 1 тонна. Электрический подвесной кран идеально подходит для проведения погрузо-разгрузочных работ в небольших производственных помещениях.	Скорость передвижения крана, м/с - 0,5. Грузоподъемность 1 тонна, Управление с пола. Кол-во тележек: 2холостые+ 2приводные. Усиленные швеллер 24П.		<a href="mailto:ufa@vpkran.ru">ufa@vpkran.ru</a>

Таблица 3.2 – Средневзвешенные показатели кран-балки

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	цена, тыс.руб.	q - массы	масса, кг	q - площади	площадь установки мм <sup>2</sup>	q - мощности	потребляемая мощность Вт	q - Скорость передвижения	Скорость передвижения, м/с	К - средневзвешенный показатель
Кран-балка 1 тонна ООО «БТ КРАН.	0,636	290 000	0,754	570	0,563	9 333 000	1,00	720	1,00	0,5	<b>0,786</b>
Кран-балка 1 тонна ВМЗ.	1,000	184 530	0,768	560	0,912	5 767 200	1,00	720	0,94	0,47	<b>0,950</b>
КРАН-БАЛКА ПОДВЕСНАЯ - Г/П 1,0 Т	0,840	219 600	1	430	0,991	5304000	1,00	720	0,70	0,35	<b>0,845</b>
Кран балка 1 т. Волгоградский пионер.	0,872	211 510	0,652	660	1	5 258 400	0,72	1000	0,80	0,4	<b>0,826</b>

Таблица 3.3 – Подъемник четырехстоечный





Наименование	Цена, тыс. руб.	Масса, кг	Габариты, мм	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Подъемник четырехстоечный электрогидравлический П2 01МН СКАТ ПМ	249 000	1010	5390×3065×2195	Подъемник четырехстоечный электрогидравлический П2-01 «СКАТ ПМ» г/п 4 т предназначен для выполнения любых слесарных работ и регулировки углов установки колес.	Тип стационарный, электрогидравлический. Привод: Станция насосная АСГ 200, Мощность двигателя 3 кВт. Высота подъема, над уровнем пола 1650 мм. Грузоподъемность 3,5 т.		<a href="http://garo.cc/">http://garo.cc/</a>
Четырехстоечный электрогидравлический подъемник HFL4140E	239 000	1200	4677×3257×2200	Подъемник HFL4140E грузоподъемностью 4 тонны с длиной платформ 4 282 мм и расстоянием между стойками 2 900 мм, а также минимальной высотой подхвата 135 мм предназначен для проведения слесарных и сход-развальных работ в том числе и на 3D стендах легковых автомобилей и легких коммерческих грузовиков.	Грузоподъемность, траверсы 2000 кг. Минимальная высота подхвата 135 мм. Максимальная высота подъема платформ / длина заездных трапов 4282/521 мм. Ширина платформ 550 мм. Напряжение 380V/50Hz/3Ph.		<a href="http://garo.cc/">http://garo.cc/</a>
Электромеханический платформенный подъемник ПЛ-4	273 359	1700	6000х3300х2100	Электромеханический платформенный подъемник ПЛ-4 подъем всех автомобилей общей снаряженной массой до 4-х тонн. Имеет 4 стойки. Каждая пара стоек одноприводная, с передачей крутящего момента на вторую стойку цепью.	Напряжение питающей сети 380 В. Максимальная высота подъема платформы 1600 мм. Минимальная высота платформы 300 мм. Количество электродвигателей 2 шт. Время подъема на полную высоту 120с.		<a href="http://garo.cc/">http://garo.cc/</a>
Подъемник четырехстоечный с траверсой под сход-развал ПЛ-5-30Н	432 234	1920	7100×3440×2100	Подъемник ПЛ-5-30Н укомплектован передвижным подъемником (траверсой) грузоподъемностью 3 тонны, модель ПНП-Э-01. Подъемник предназначен для подъема передней или задней оси автомобиля.	Максимальная грузоподъемность 5 т. Максимальная высота подъема платформы 1600 мм. Напряжение питающей сети 380 В. Расстояние между платформами 1000 мм. Ширина платформы 700 мм. Длина платформы 5800 мм.		<a href="http://garo.cc/">http://garo.cc/</a>

Таблица 3.4 – Средневзвешенные показатели четырехстоечного подъемника

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	цена тыс.руб.	q - массы	масса кг	q - площади	площадь установки мм <sup>2</sup>	q - мощности	потребляемая мощность Вт	q - грузоподъемности	грузоподъемность, кг	К - средневзвешенный показатель
Подъемник П2 01МН СКАТ ПМ	0,576	249 000	1,000	1010	0,922	16 520 350	0,733	3000	0,700	3500	<b>0,706</b>
Подъемник HFL4140E	1,000	239 000	0,842	1200	1,000	15 232 989	1,000	2200	0,800	4000	<b>0,924</b>
Электромеханический подъемник ПЛ-4	0,874	273 359	0,594	1700	0,769	19 800 000	0,733	3000	0,800	4000	<b>0,799</b>
Подъемник с траверсой ПЛ-5-30Н	0,553	432 234	0,526	1920	0,624	24 424 000	0,500	6000	1,000	5000	<b>0,686</b>

Таблица 3.7 – Люфт-детектор


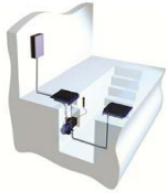

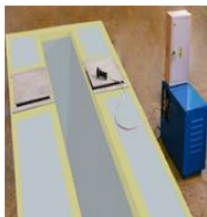








Наименование	Цена, тыс. руб.	Масса, кг	Габариты, мм	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Люфт-Детектор до 16 тонн, ЛД-16000П. РОССИЯ	155 430	370	1060x1114 x311 1060x1114 x311 200x350x 400	Работа заключается в принудительном перемещении колеса передней подвески автомобиля и визуальном определении соответствующих люфтов.	Максимальная нагрузка на площадку 8000 кг, Максимальная осевая нагрузка 16000 кг. Питание от однофазной сети переменного тока: напряжение- 220 В, частота- 50Гц.Ход центра площадки:влево/вправо, не менее- 76 мм, вперед/назад, не менее- 82 мм, по диагонали, не менее- 111 мм.		<a href="https://www.skype.com/garomoscow">skype: garomoscow</a>
Люфт-детектор ДГ-015Ю Россия	277 000	520	700x800x 250 700x800x 250 180x300x 450	Люфтомер является устройством для установления люфта в рулевом управлении. Предназначен для контроля наличия зазоров в подшипниках, шарнирах и других подвижных узлах подвески автомобиля.	Нагрузка на ось автомобиля, до 1500кг,Ход площадки 80 мм, Потребляемая мощность 3 кВт, Напряжение питания 380 В,Размеры платформы люфт-детектора 700/800/250 мм, Масса люфт-детектора 520 кг.		<a href="mailto:tss-avto@mail.ru">tss-avto@mail.ru</a>
Люфт детектор PD 2031 до 16000 кг. Италия	596 595	385	690x890x 150 690x890x 150 190x280x 500	Предназначен для контроля наличия зазоров в подшипниках, шарнирах и других подвижных узлах подвески автомобиля, рулевого управления, а также оценки степени их износа при проведении диагностики подвески автомобиля	Люфт-детектор может устанавливаться как на подъемнике, так и на смотровой канаве. Гидравлический привод. Дистанционное управление.Длина890 мм.Ширина690 мм.Высота150 мм.Вес485 кг.Мощность2,6 кВтСеть380 ВГ/п16000 кг.Ход площадок80 мм.		<a href="mailto:info@alpokaru">info@alpokaru</a>
Люфт-детектор гидравлический ЛД-5	146 000	300	750x640x 106 750x640x 106 756x646x 1003	Проверку люфтов в шаровых опорах, рулевых тягах, ШРУСах.Проверку состояния сайлент-блоков и других узлов ходовой части автомобиля.	Тип люфт-детектора электрогидравлический Максимальная нагрузка на площадку 2500 кг, Максимальная осевая нагрузка 5000 кг. Потребляемая мощность 2,2 кВт, Напряжение питания 380 В.		<a href="http://sm-market.ru/webroot/files/edit/imagelogo(6).jpg">http://sm-market.ru/webroot/files/edit/imagelogo(6).jpg</a>



Таблица 3.8 – Средневзвешенный коэффициент люфт -детектора

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		I
	q - цены	цена, тыс.руб.	q - массы	масса, кг.	q - площади	площадь установки, мм <sup>2</sup>	q - мощности	потребляемая мощность, Вт	q - осевая нагрузка кг	Максимальная осевая нагрузка, кг	
Люфт-Детектор ЛД-16000П	0,939	155 430	0,811	370	0,497	2 361 680	1,000	2200	1,000	16000	<b>0,907</b>
Люфт-детектор ДГ-015	0,527	277 000	0,577	520	1,000	1 174 000	0,730	3000	0,938	15000	<b>0,723</b>
Люфт детектор PD 2031 до 16000 кг.	0,245	596 595	0,759	395	0,916	1 281 400	0,846	2600	1,000	16000	<b>0,650</b>
Люфт-детектор гидравлический ЛД-5	1,000	146 000	1,000	300	0,728	1 718 268	1,000	2200	0,313	5000	<b>0,767</b>

Таблица 3.11 – Дополнительное оборудование

Наименование	Количество, шт.	Внешний вид	Стоимость, руб.
Верстак слесарный ВС-2	1		8800
Прибор для проверки света фар ОПК	1		26200
Оборудование для раздачи масла установка Lubeworks D	1		30500
Пневматический ударный гайковерт Wester Pss-10	3		5000
Набор инструментов ARSENAL	4		8900
Пневматическая трещотка	3		5500
Универсальный прибор ИСЛ-М	1		26600
Стеллаж универсальный	3		17500

### Окончание таблицы 3.11

Установка ALFA 0A25064	1		23400
Установка для очистки форсунок LFC - 202	1		40000

### 3.3 Предложенное технологическое оборудование

По таблице гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий производим выбор недостающего оборудования.

Количество выбираемого оборудования регламентируется показателями технологического расчета предприятия.

Перечень технологического оборудования приведен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Предложенное технологическое оборудование

Наименование	Тип, модель/ Мощность, кВт	Габаритные размеры в плане, мм	Кол-во, шт.	Площадь, м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
Кран балка подвесная	BM3 \0,72	5700×1602×424	1	9,333	184530
Подъемник платформенный	HFL4140E	4677×3257×2200	1	15,23	239000
Набор инструментов 132 предмета	ARSENAL AA-C1412P132	-	4	-	8900
Пневматическая трещотка	ARSENAL YU - RAA	-	3	-	5500
Пневматический ударный гайковерт	Wester Pss-10	-	3	-	5000
Установка для приема моторного масла	ALFA 0A25064	1540×780	1	1,2	30500
Установка для раздачи моторного масла	Lubeworks D	1500×740	1	1,1	23400
Верстак слесарный	BC -2	1400×750	1	1,05	8800
Стеллаж универсальный	ОРГ – 1544	1200×600	3	0,75	17500
Люфт – детектор	ЛД-16000П	1060×1114×311	1	2,3	155430
Прибор для проверки света фар	ОПК	400×600	1	0,4	26200
Универсальный прибор	ИСЛ-М	-	1	-	26600
Установка для очистки форсунок	LFC -202	455x245x465	1	0,2	40000

### **3.4 Технологическая карта**

Одной из главных причин низкой, по современным меркам, эффективности авто сервисного производства является несовершенство его организации. Именно из-за этого на практике наблюдаются большие (до 40%) потери рабочего времени ремонтно-обслуживающего персонала, непроизводительные затраты его труда (до 15%), несвоевременное и некачественное обслуживание автомобилей, низкий уровень их технической готовности и безотказности, неполное использование производственных мощностей и др. Для того, чтобы повысить уровень организованности авто сервисного производства, нужны хорошо подготовленные специалисты, знания и умения которых соответствуют требованиям действующих образовательных стандартов. Исходя из этого, предлагаю разработать технологические карты.

Технологии выполнения работ по ТО и Р могут разрабатываться АТП. Эти карты являются неотъемлемым элементом рабочего места, рабочего. Карты бывают операционно-технологические (по конкретному агрегату, системе автомобиля) и технологические карты для рабочего места (поста). В операционнотехнологической карте указываются: содержание каждой операции; последовательность их выполнения; профессия исполнителя (электрик, автослесарь, ...); место выполнения (сверху, снизу, в кабине, ...); число точек обслуживания; разряд работ; инструмент, оборудование; норма времени (в часах) или трудоемкость (в чел.·час., чел.·мин.); технические условия и указания по выполнению. Образец карты-схемы показан в приложении.

## **4 ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

### **4.1 Расчет капитальных вложений**

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

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

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

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

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

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Кран балка подвесная	BM3 \0,72	1	184530
Подъемник платформенный	HFL4140E	1	239000
Подъемник двухстоечный	AE&T T4	1	103970
Набор инструментов 132 предмета	ARSENAL AA-C1412P132	4	8900
Пневматическая трещотка	ARSENAL YU - RAA	3	5500
Пневматический ударный гайковерт	Wester Pss-10	3	5000
Установка для приема моторного масла	ALFA 0A25064	1	30500
Установка для раздачи моторного масла	Lubeworks D	1	23400
Верстак слесарный	BC -2	1	8800
Стеллаж универсальный	ОРГ – 1544	3	17500
Люфт – детектор	ЛД-16000П	1	155430
Прибор для проверки света фар	ОПК	1	26200
Универсальный прибор	ИСЛ-М	1	26600
Установка для очистки форсунок	LFC -202	1	40000
Итого		22	835330

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

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

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования

$$C_{м} = 835330 \cdot 0,08 = 66826 \text{ руб.}$$



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

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

Стоимость на транспортировку оборудования

$$C_{тр} = 835330 \cdot 0,05 = 417765 \text{ руб.}$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

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

$$K = 835330 + 66826 + 417765 = 1319921 \text{ руб.}$$

## 4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

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

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

где  $C_{час}$  – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда,

$C_{час} = 105$ , руб.·час.;

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

$T$  – годовой объем работ,  $T = 3041$ , чел.·час.

$Z_o = 105 \cdot 1,6 \cdot 3041 = 510888$  руб.

Начисления на заработную плату в органы социального страхования  
фор-уле

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

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

$H_z = 510888 \cdot 27,1 / 100 = 138450$  руб.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

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

где  $N$  – количество рабочих в зоне ТО и ТР,  $N = 9$  чел. (таблица 2.14)

$Z_{мес} = 510888 / (9 \cdot 12) = 4730$  руб.

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{э} = W_{э} \cdot Ц_{эк}$$

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

$Ц_{эк}$  – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии,  $Ц_{эк} = 3,07$  руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{э} = \frac{N_y \cdot T_{ф} \cdot Z_a \cdot K_a}{Z_c \cdot Z_m}$$

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

$T_\phi$  – 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,  $Z_m = 0,9$ .

$$W_3 = \frac{10 \cdot 2070 \cdot 0,6 \cdot 0,3}{0,96 \cdot 0,9} = 5084 \text{ кВт.}$$

$$C_3 = 5084 \cdot 3,07 = 15608 \text{ руб.}$$

Затраты на холодную воду и ее отведение для технологических целей определяется по формуле

$$C_8 = V_8 \cdot \Phi_{об} \cdot K_3 \cdot (C_8 + C_{во}), \quad (4.10)$$

где  $V_8$  – суммарный часовой расход воды,  $V_8 = 0,1$  м<sup>3</sup>/час.

$\Phi_{об}$  – годовой фонд времени работы оборудования,  $\Phi_{об} = 2070$  час.

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования,  $K_3 = 0,3$ ;

$C_8$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> воды,  $C_8 = 6,14$  руб.;

$C_{во}$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> водоотведения,  $C_{во} = 15,13$  руб.

$$C_e = 0,3 \cdot 2070 \cdot 0,1 \cdot (14,5 + 15,13) = 2139 \text{ руб.}$$

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

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.11)$$

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 59900 = 2995 \text{ руб.}$$

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

$$C_{МБП} = 1430 \cdot N, \quad (4.12)$$

$$C_{МБП} = 1430 \cdot 9 = 12870 \text{ руб.}$$

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

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot N, \quad (4.13)$$

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot 9 = 19800 \text{ руб.}$$

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

$$C_M = \frac{\sum S_{mi} \cdot L_{Г}}{1000}, \quad (4.14)$$

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

$L_{Г}$  – годовой пробег всех автомобилей,  $L_{Г} = 290,5$  тыс.км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

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

$$C_{мвсп} = C_M \cdot 5/100. \quad (4.15)$$

Норма затрат на материалы на 1000 км пробега приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2– Затраты на материалы

	$S_{mi}$ , руб./1000 км		Затраты на материалы, руб.	
	малый класс	большой класс	малый класс	большой класс
ТО-1	380	410	9420	11685
ТО-2	245	390	6455	11115
Итого по классам	–	–	15875	22800
Итого всего	–	–	38675	

$$C_M = \frac{38675 \cdot 290,5}{1000} = 11235 \text{ руб.}$$

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 4.3.

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Затраты на электроэнергию	15608
Затраты на воду	2139
Текущий ремонт оборудования	2995
Содержание, ремонт и возобновление малоценных предметов	12870
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	19800
Затраты на сторонних предприятиях	24300
Затраты на материалы	11235
Всего накладных расходов	88947
Прочие расходы	8895
Итого расходы предприятия	97842

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

Статьи затрат	Сумма	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в
		на 1000 км	на 1 чел.·час.	
Заработная плата рабочих	306600	307	17	24
Начисление на социальное страхование	830886	831	46	66
Затраты на сторонних предприятиях	11235	11	1	1
Материалы	24300	24	1	2
Накладные расходы	88947	89	5	7
Всего	1261968	1262	69	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

$$P_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.17)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту.  $C_1 = 520$  руб.,  $C_2 = 516$ , руб.

$$P_C = 100 \cdot (1 - 516/520) = 0,2 \%$$

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

$$Э_3 = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.18)$$

где  $T$  – трудоемкость работ на ТО и ТР за год,  $T_{ТО}$  и  $T_{ТР} = 18250$  чел. час. (таблица 2.14).

$$\mathcal{E}_э = (520 - 516) \cdot 18250 = 73000 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_э - K_в \cdot E_H, \quad (4.19)$$

где  $K_в$  – капитальные вложения,  $K = 67687$  руб.;

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

$$\mathcal{E}_{np} = 73000 - 67687 \cdot 0,15 = 62847 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_в}{\mathcal{E}_э} \quad (4.20)$$

$$T = \frac{67687}{73000} = 0,93 \text{ года.}$$

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

1. Улучшить качество технического обслуживания автомобилей.
2. Срок окупаемости предложенных мероприятий составляет 1,6 года.
3. Капитальные вложения составляют 196563 рублей.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	9	9
Трудоемкость работ производственного подразделения, чел.·час.	9300	7250
Число производственных рабочих, чел.	4	5
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.·мес.	23800	28388
Трудоемкость на сторонних предприятиях, чел.·час.	874	-
Капитальные вложения, руб.	-	67867
Годовая экономия, руб.	-	73000
Годовой экономический эффект, руб.	-	62847
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,93

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

### 5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 9 автомобилей, представленных в таблице 2.2. Так как модели автомобилей технологически различаются, то для правильного расчета необходимо их распределить по типам АТС. Первый тип — это самосвалы – 2 единицы, второй тип бортовые – 5 единиц и третий тип легковые – 2 единицы.

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

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}$$

где  $L_{1Б}$  – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки,  $L_{1Б} = 0,007$  км

$L_{1Д}$  – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки,  $L_{1Д} = 0,149$  км



$L_{2Б}$  – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до въезда на стоянку  $L_{2Б} = 0,007$  км

$L_{2Д}$  – пробег автомобиля от наиболее удаленного от въезда места стоянки до въезда со стоянки,  $L_{2Д} = 0,149$  км

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

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при въезде 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

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

$m_{Lik}$  - пробеговой выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км

$m_{xxik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин.

$t_{xx1}$  – время работы двигателя на холостом ходу при въезде с территории стоянки,  $t_{xx1} = 1$  мин.

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

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

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

Результаты расчетов приведены в таблице 5.2.

Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{kв}}{N_k}$$

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

$N_k$  – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		СО	СН	NO <sub>x</sub>	С	SO <sub>2</sub>
Самосвалы	$m_{npik}$ , г/мин.	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048
	$m_{lik}$ , г/км	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25
	$m_{xxik}$ , г/мин.	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048
	$M_{lik}$ , г	0,528	0,171	0,298	0,013	0,070
	$M_{2ik}$ , г	0,488	0,170	0,403	0,020	0,085
Бортовые	$m_{npik}$ , г/мин.	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056
	$m_{lik}$ , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,4
	$m_{xxik}$ , г/мин.	0,3	0,15	0,21	0,007	0,056
	$M_{lik}$ , г	1,241	0,328	0,540	0,017	0,093
	$M_{2ik}$ , г	0,732	0,225	0,538	0,026	0,116
Легковые	$m_{npik}$ , г/мин.	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1
	$m_{lik}$ , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	$m_{xxik}$ , г/мин.	0,93	0,47	0,63	0,02	0,1
	$M_{lik}$ , г	3,547	1,515	1,930	0,066	0,287
	$M_{2ik}$ , г	1,660	0,574	1,137	0,050	0,171

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,  $D_p = 365$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Подвижной состав	$N_k$ , шт.	$D_p$ , дней	$M_{ij}$ , т/год				
			СО	СН	NO <sub>x</sub>	С	SO <sub>2</sub>
Самосвалы	2	365	0,00356	0,00119	0,00246	0,00011	0,00054
Бортовые	5		0,00115	0,00032	0,00063	0,00003	0,00012
Легковые	2		0,00456	0,00183	0,00269	0,00010	0,00040
Итого в год $M_i$ , т/год			0,0093	0,0033	0,0058	0,0002	0,0011

## 5.2 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

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

где  $m_{Lik}$  – пробеговой выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы, г/км

$m_{npik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя  $k$ -й группы, г/мин.

$S_T$  – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР,  $S_T = 0,001$ , км.

$n_k$  – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей  $k$ -й группы.

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

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_{Ti}$ , рассчитывается по формуле

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N_{Tk}}{3600}$$

где  $N_{Tk}$  – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на туиковых постах в течение часа.

Результаты расчетов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет выброса CO, CH, NO<sub>x</sub>, C, SO<sub>2</sub> в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO <sub>x</sub>	C	SO <sub>2</sub>
Самосвалы	$S_T$ , км	0,128				
	$t_{np}$ , мин	1,5				
	$m_{npik}$ , г/мин	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048
	$m_{lik}$ , г/км	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25
	$n_k$	405				
	$NTk$	4				
	$M_{Ti}$ , тон/год	0,00040	0,00013	0,00028	0,00001	0,00006
Бортовые	$G_{Ti}$ , г/с	0,00084	0,00029	0,00049	0,00002	0,00012
	$m_{npik}$ , г/мин	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056
	$m_{lik}$ , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,4
	$n_k$	26				
	$NTk$	4				
	$M_{Ti}$ , тон/год	0,000038	0,000012	0,000024	0,000001	0,000005
	$G_{Ti}$ , г/с	0,001212	0,000421	0,000696	0,000030	0,000150
Легковые	$m_{npik}$ , г/мин	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1
	$m_{lik}$ , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	$n_k$	68				
	$NTk$	4				
	$M_{Ti}$ , тон/год	0,00024	0,00008	0,00013	0,00001	0,00002
	$G_{Ti}$ , г/с	0,00318	0,00120	0,00163	0,00006	0,00023
	Итого $M_{Ti}$ , тон/год	0,000675	0,000218	0,000429	0,000020	0,000078

### 5.3 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<sub>x</sub>, C, SO<sub>2</sub>

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

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

где  $m_{Lik}$  – пробеговой выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы, г/км.

$m_{npik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя  $k$ -й группы, г/мин.,

$S_T$  – 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 2.7);

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

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_{Ti}$ , рассчитывается по формуле

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lik} \cdot S_T + 0.5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N_{Tk}}{3600} \quad (5.10)$$

где  $N_{Tk}$  – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ЕО в течение часа.

Расчеты для сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		СО	СН	NO <sub>x</sub>	С	SO <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7
	$S_T$ , км	0,05				
	$t_{np}$ , мин	0,5				
Самосвалы	$m_{npik}$ , г/мин	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048
	$m_{lik}$ , г/км	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25
	$n_k$	1066				
	$N_{Tk}$	1,5				
	$M_{Ti}$ , т/год	0,0003784	0,0001173	0,0002718	0,0000133	0,0000522
	$G_{Ti}$ , г/с	0,0001479	0,0000458	0,0001063	0,0000052	0,0000204
Бортовые	$m_{npik}$ , г/мин	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056
	$m_{lik}$ , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,4
	$n_k$	67				
	$N_{Tk}$	1				
	$M_{Ti}$ , т/год	0,0000355	0,0000104	0,0000224	0,0000011	0,0000046
	$G_{Ti}$ , г/с	0,0001472	0,0000431	0,0000931	0,0000046	0,0000189

Окончание таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7
Легковые	$m_{прик}$ , г/мин	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1
	$m_{лик}$ , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	$n_k$	181				
	$NT_k$	1				
	$M_{iГ}$ , т/год	0,0002235	0,0000724	0,0001240	0,0000054	0,0000176
	$G_{Ti}$ , г/с	0,0003431	0,0001111	0,0001903	0,0000083	0,0000271
	Итого $M_{Ti}$ , тон/год	0,0006375	0,0002000	0,0004183	0,0000199	0,0000744

#### 5.4 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<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, C на предприятии от всех автомобилей

Зона выбросов	CO	CH	NO <sub>x</sub>	C	SO <sub>2</sub>
От стоянки	0,00928	0,00334	0,00577	0,00024	0,00107
От зоны ТО и ТР	0,0007	0,0002	0,0004	0,0000	0,0001
От мойки	0,00131	0,00048	0,00070	0,00003	0,00015
Сумм выброс, т/год	0,0113	0,0040	0,0069	0,0003	0,0013

#### 5.5 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

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i} \quad (5.11)$$

где  $N_{авт.i}$  - количество автомашин, снабженных аккумуляторами  $i$ -го типа

$n_i$  – количество аккумуляторов на автомашине

$T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$ -й марки,

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

где  $m_i$  – вес аккумуляторной батареи  $i$ -го типа без электролита, кг.

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-90	14	1	3	21	5	0,098
6СТ-190	3	2	3	29	2	0,058
Итого					7	0,156

## 5.6 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{hi}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.13)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$ -й марки

$n_i$  – количество фильтров, установленных на автомашине  $i$ -ой марки,  $n_i = 1$

$m_i$  – вес одного фильтра на автомашине  $i$ -ой марки, кг

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год.

$L_{hi}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км

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

Таблица 5.8 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Тип автомобиля	$L_{ni}$ , тыс. км			$M$ , т/год		
	воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
Самосвалы	20	10	10	0,016	0,024	0,062
Бортовые	20	10	10	0,002	0,002	0,004
Легковые	20	10	10	0,005	0,008	0,016
Итого				0,023	0,034	0,082

### 5.7 Количество отработанных накладок тормозных колодок

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

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

где  $n_i$  – количество накладок тормозных колодок на автомашине  $i$ -ой марки

$m_i$  – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине  $i$ -й марки, кг

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год

$L_{hi}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены накладок тормозных колодок.

Результаты расчетов представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Количество отработанных накладок и тормозных колодок

Марка автомобиля	$N_i$ , шт.	$n_i$ , шт.	$m_i$ , кг	$L_{hi}$ , тыс. км	$L_i$ , тыс. км/год	$M$ , т/год
Самосвалы	5	16	0,34	135,185	10	0,40
Бортовые	2	16	0,38	153,155	10	0,06
Легковые	2	8	0,31	102,201	10	0,22
Итого						0,69

### 5.8 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год



$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.15)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$ -й марки

$q_i$  – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км

$n_i$  – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год

$H$  – норма сбора отработанных нефтепродуктов,  $H = 0,13$

$\rho$  – плотность отработанного масла,  $\rho = 0,9$  кг/л

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

Таблица 5.10 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Тип 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
Самосвалы	2	19	235,18	3,2	0,4	0,73	0,09
Бортовые	5	27	253,155	3,2	0,4	0,08	0,01
Легковые	2	12	102,20	3,2	0,4	0,31	0,04
Итого						0,8	0,1

## 5.9 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \frac{\sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L}{L_{hi} \cdot 10^{-3}} \quad (5.16)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$ -й марки

$n_i$  – количество шин, установленных на автомашине  $i$ -ой марки, шт.

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля  $i$ -ой марки, тыс. км/год

$m_i$  – вес одной изношенной шины данного вида, кг

$L_{ни}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены шин.

Результаты расчетов представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Количество отработанных шин

Тип 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
Самосвалы	185/82 R22C	2	6	Металл	63	135,18	60	2,531
Бортовые	8,25 R22	5	6	Металл	34	53,155	70	0,310
Легковые	295/80 R16	2	4	Металл	13	102,20	45	1,450
Итого								2,84

### 5.10 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м<sup>3</sup>

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (5.17)$$

где  $q$  – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля,  $q = 800$  л

$n$  – среднее количество моек в год

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, м<sup>3</sup>

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (5.18)$$

где  $C_1$  – концентрации веществ до и после очистки, мг/л

$C_2$  – концентрации веществ после очистки, мг/л

$B$  – влажность осадка,  $B = 85 \%$

$\gamma$  – объемная масса шламовой пульпы,  $\gamma = 1,1 \text{ т}$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C1 - C2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma, \quad (5.19)$$

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

$$\frac{G_{cc}^B}{(1 - B)} = G, \quad (5.20)$$

где  $B$  – влажность осадка,  $B = 0,85$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Отходы осадков очистных сооружений

Тип ав- томобиля	$q$ , л	$n$	$\omega$ , м <sup>3</sup>	$W$ , м <sup>3</sup>		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
				Взвешенные вещества	нефтепродукты	взвешенные вещества	нефтепродукты	взвешенные вещества	нефтепродукты
Бортовые	800	6205	4964	0,703	0,320	10539	4805	70257	32034

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование технологий проведения технического обслуживания и ремонта автотранспорта на предприятии направлено на выполнение основного показателя работы – улучшение выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей на предприятии. Главное требование, соблюдаемое при разработке проекта предприятия, 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 ТО и ремонта автомобилей, высокая культура производства. При разработке проекта, необходимыми условиями также являются обоснование мощности, использование типовых конструкций зданий и сооружений, применение современного оборудования.

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

Произведен расчет производственной программы по ТО и ТР Автомобилей.

Кроме того, произведен расчет числа производственных рабочих, расчет числа постов, производственных площадей.

На площадях предприятия удалось разместить, необходимое число постов для ТО и ТР автомобилей, а также было подобрано необходимое оборудование, оснастка для зоны ТО и ТР.

Произведена разработка необходимой технической документации.

## SCHLUSSFOLGERUNG

Die Verbesserung der Wartung von Fahrzeugen bei Unternehmen zielt auf die Umsetzung der wichtigsten Leistungsindikator - Verbesserung der Umsetzung der Wartung und Reparatur Dienstleistungen im Unternehmen. Die wichtigste Anforderung, bei der Entwicklung eines Firmenprojekts zu beachten, ist ein hohes Maß an technischer und wirtschaftlicher Effizienz des Unternehmens. Die gewünschte Produktivität und die niedrigen Kosten der Arbeiten werden mit fortschrittlicher Technologie und einem ausreichenden Maß an Mechanisierung der Produktion, die die erforderliche Qualität der Wartung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, hohe Produktionskultur. Bei der Gestaltung des Projektes sind die notwendigen Voraussetzungen auch die Berechnung der Kapazität, die Verwendung von Standardgebäuden und -strukturen, die Verwendung moderner Geräte.

Als Ergebnis der durchgeführten Arbeiten werden grundlegende Berechnungen durchgeführt; Die notwendige technische Dokumentation wird entwickelt.

Die Berechnung des Produktionsprogramms zur laufenden Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen erfolgt. Darüber hinaus wird die Anzahl der Produktionsarbeiter berechnet; Die Berechnung der Anzahl der Planstellen und der Industriegebiete erfolgt.

Auf den Gebieten des Unternehmens wird es geschafft, die erforderliche Anzahl von Arbeitsplätzen für die laufende Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen zu platzieren und die notwendige Ausrüstung wird ausgewählt; Ausrüstung für die Zone der Wartung und Reparatur ist definiert.

Die Entwicklung der notwendigen technischen Unterlagen erfolgt.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/Росавтотранс. - М. 1991.
2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. -М., 1988.-72с.
3. Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей: ВСН 01-89/ Минавтотранс РСФСР. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. 52 с.
4. Донченко, В. В. Экологическая безопасность транспорта и транспортной инфраструктуры: метод. указ. / Донченко В. В., Манусаджянц Ж. Г., Самойлова Л. Г., Кунин Ю. И., Солнцева Г. Я. (НИИАТ), Рузский А.В., Кузнецов Ю.М., - М.: 1998, 52 с.
5. Карагодин, В. И. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. сред. проф. учеб. завед. / В. И. Карагодин, Н. Н. Митрохин.– м: Мастерство, 2001 г.– 496 с.
6. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили. / Кисуленко Б. В. и др. – М.: ИПЦ «Финпол», 2004. – 667 с.
7. Сборник технико-экономических показателей предприятий автомобильного транспорта на 1991-1995 годы. Минавтотранс РСФСР. М.: Гипроавтотранс, 108 с
8. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е издание, перераб. и доп./ Под ред. Кузнецова Е.С. -М. : Наука. 2001.-535.
9. Приказ Минтранса РФ от 13 февраля 2013 г. N 36 Об утверждении требований к тахографам, устанавливаемым на транспортные средства, категорий и видов транспортных средств, оснащаемых тахографами, правил использования, обслуживания и контроля работы тахографов, установленных на транспортные средства (с изменениями от 17 декабря 2013 г., 28 января 2016 г.), 2013.
10. Кузнецов, Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник / Е. С. Кузнецов.– м: Наука, 2000. – 512 с.
11. Марков, О. Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент / О. Д. Марков.– м: Транспорт, 1999 г.– 270 с.
12. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Экологическая безопасность транспорта и транспортной инфраструктуры»: проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий.– м: Транспорт РФ, 1998.– 52 с.

13. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт-Петербург, 2003– 15 с
14. Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» .– м: Транспорта РФ, 2008.– 64 с.
15. Мирошников, Л. В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л. В. Мирошников.– м: Транспорт, 1965 г.– 194 с.
16. ОНТП–АТП–автосервисе–01–92. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: Отраслевые нормативы/ – м:Гипроавтотранс, 1991 г. – 184 с.
17. Отчетные данные по предприятию – Абакан, 2015, – 38 с
18. Распоряжение Минтранса РФ от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте»
19. РД 37.009.026–92 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта: Приказ Министерства транспорта РФ/– м: Технопресс, 2005 г. – 77 с.
20. Руководящий документ РД 3112199-1089-02 Нормы сроков службы стартерных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей автотранспортных средств и автопогрузчиков
20. Руководящий документ РД 3112199-1085-02 Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств (утв. Минтрансом РФ 4 апреля 2002 г.) (с изменениями от 5 января 2004 г.)
21. Руководящий документ РД 3112178-0190-95 Нормы расхода материалов и запасных частей на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей.
22. Сигачева, Н. Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К. В. Батенин.– Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003 г. – 18 с.