

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Борисенко А. Н.
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Модернизация зоны ЕО на предприятии КАМСС-Сервис г. Абакан
тема

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

Абакан 2019

Продолжение титульного листа ВКР по теме: Модернизация зоны ЕО на предприятии КАМСС-Сервис г. Абакан

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы и фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы и фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы и фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы и фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы и фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Н.В. Чезыбаева

инициалы и фамилия

Нормоконтролер

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы и фамилия

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Борисенко А. Н.
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ бакалаврской работы
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Бозыкову Андрею Викторовичу

фамилия, имя, отчество

Группа 65-1 Направление (специальность) 23.03.03

номер

код

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Модернизация зоны ЕО на предприятии «КАМСС – Сервис», г. Абакан»

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко доц., к.т.н., ХТИ-филиал СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР структура и режим работы предприятия, оборудование для зоны ЕО, статистика заездов автомобилей в год

Перечень разделов ВКР Исследовательская часть, технологический расчет, экологическая часть, экономическая часть.

Перечень графического материала Лист 1 – Генеральный план, лист 2 – зона ЕО, лист 3, 4 – подбор оборудования, лист 5, 6, 7 – Технологические карты, лист 8 – экономический расчет.

Руководитель ВКР

подпись

А.Н. Борисенко

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

А.В. Бозыков

инициалы и фамилия

« ____ » _____ 2019 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Модернизация зоны ЕО на предприятии «КАМСС – Сервис» г. Абакан» содержит 58 страниц текстового документа, использованных источников, 8 листов графического материала.

ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ; МОДЕРНИЗАЦИЯ, МОЙКА, АВТОМОБИЛЬ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации ежедневного обслуживания.

Целью работы явилась разработка мероприятий по модернизации зоны ЕО.

- определен годовой объем работ;
- рассчитано количество постов и рабочих;
- подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования.

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений 225144 руб.;
- срок окупаемости составил 0,04 года.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	9
1.1 Общие сведения о предприятии.....	9
1.2 Схема организационной структуры управления ООО "КАМСС-сервис"	10
1.3 История компании	12
1.4 Основные задачи сервисного центра.....	14
1.5 Список работ, выполняемых при ТО автомобиля	17
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	18
2.1 Исходные данные для технологического расчета.....	18
2.2 Определение годового объема работ по зоне ЕО.....	19
2.3 Расчет численности производственных рабочих для зоны ЕО	19
2.4 Расчет количества постов ЕО	20
2.5 Подбор технологического оборудования для зоны ЕО	22
2.6 Технологические карты	39
3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	42
3.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки грузовых автомобилей	42
3.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне ЕО	44
3.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии.....	45
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	47
4.1 Расчет капитальных вложений.....	47
4.2 Смета затрат на производство работ в зоне ЕО	48
4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
CONCLUSION	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	57

ВВЕДЕНИЕ

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

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

1. Совершенством конструкции и качеством её изготовления.
2. Своевременным и качественным выполнением технического ремонта.
3. Выполнения диагностирования.
4. Своевременным обеспечением и использованием нормативных запасов материалов и запасных частей высокого качества.
5. Соблюдением государственных стандартов и правил технической эксплуатации.

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

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

с точки зрения повышения экономической эффективности работы предприятия.

В выпускной квалификационной работе рассматриваются вопросы по модернизации зоны ЕО на существующем предприятии со своей производственно-технической базой.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения о предприятии

На рисунке 1.1 представлен автосервис «КАМСС – Сервис»

Общество с ограниченной ответственностью «КАМСС – Сервис» является одним из крупнейших предприятий автосервиса.



Рисунок 1.1 – ООО «КАМСС – Сервис»

Место расположения: 655004, Россия, г. Абакан, ул. Советская 182М.

Режим работы: с 8:00 до 17:00, обед с 12:00 до 13:00, суббота, воскресенье выходной.

Организационно-правовая форма предприятия: общество с ограниченной ответственностью.

В автосалоне «КАМСС – Сервис» представлен широкий спектр

продаваемых и обслуживаемых автомобилей КамАЗ.

Основная задача предприятия – это продажа, ремонт и обслуживание автомобилей. Предприятие представляет следующие услуги:

- продажа автомобилей;
- продажа запасных частей КамАЗ, Cummins;
- уборочно-моечные работы;
- шиномонтаж грузового транспорта;
- ремонт узлов и агрегатов;
- ремонт двигателей КамАЗ, Cummins;
- компьютерная диагностика двигателей;
- диагностика и ремонт ТНВД;
- ремонт коробок передач КамАЗ, ZF;
- ремонт раздаточных коробок;
- ремонт главных передач (редукторов);
- диагностика и ремонт электрооборудования;
- выездной сервис;
- поставка агрегатов;
- гарантийное и постгарантийное обслуживание;
- лизинг.

1.2 Схема организационной структуры управления ООО "КАМСС-сервис"

Схема организации структуры управления ООО «КАМСС – Сервис» представлена на рисунке 1.2 и состоит из соподчиняющих связей между основными производственными подразделениями.

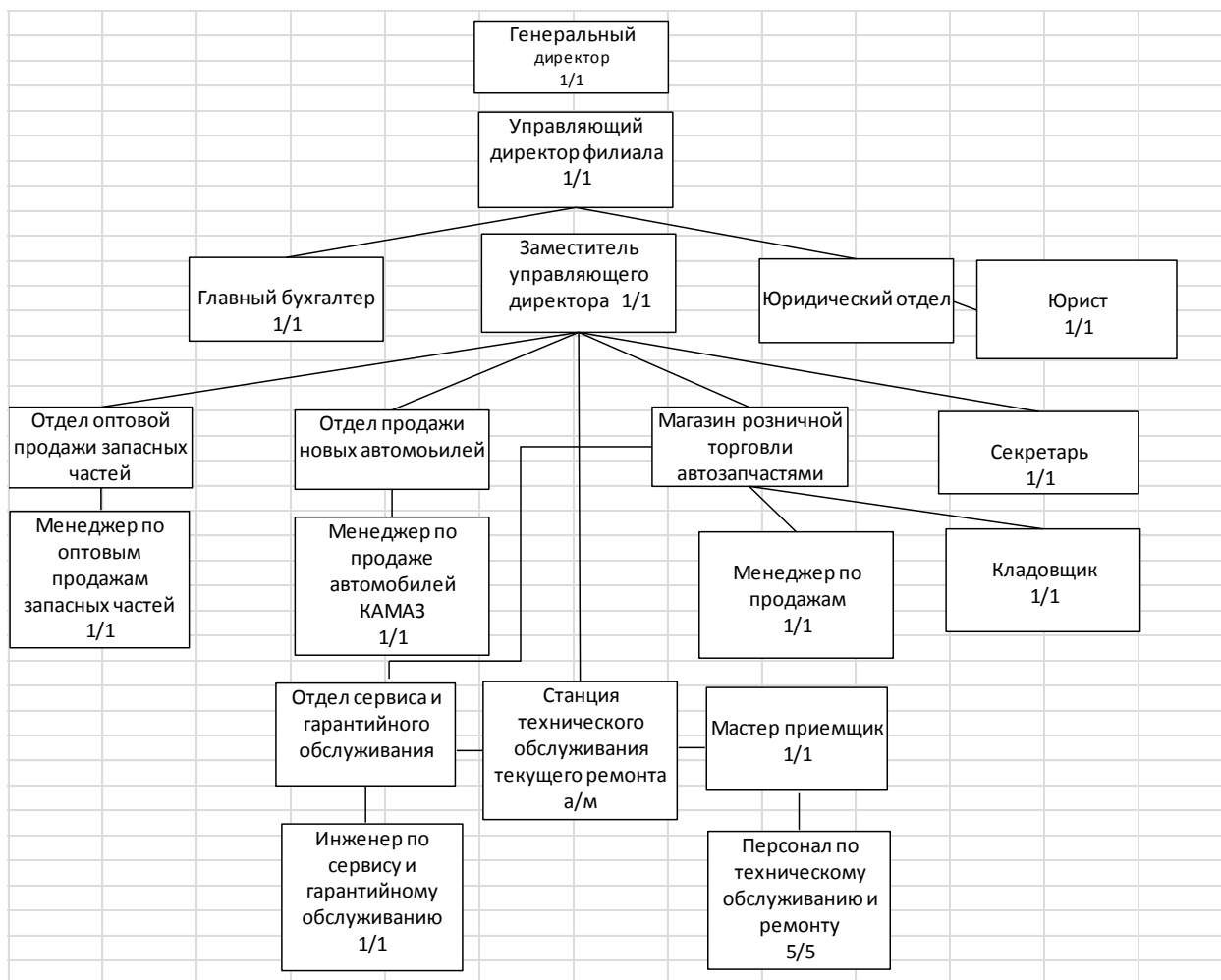


Рисунок 1.2 – Организационная структура управления сервиса ООО «КАМСС – Сервис»

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, т.е. обеспечение работоспособности автомобиля

Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля. Описания работ и потребных для их выполнения запасных частей и материалов отмечаются в заказ – наряде.

На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным участкам или реализуется стандартный маршрут: приём автомобиля, мойка или ремонт, выдача.

1.3 История компании

В 1969 году было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о строительстве комплекса заводов по производству большегрузных автомобилей. Было изучено 70 вариантов его размещения. Выбор пал на Набережные Челны, маленький в то время городок на Каме. Его преимущества были очевидны. По своему географическому положению Набережные Челны находятся в самом центре бывшего Союза. Судоходные реки Кама и Волга, а также близость железной дороги решали все проблемы с обеспечением стройки материалами, сырьём, оборудованием, комплектующими, а в дальнейшем – с транспортировкой грузовиков потребителям. Наличие в регионе крупнейшей строительной организации «КамГЭСэнергострой» позволило завершить строительство заводских корпусов и жилья для будущих камазовцев.

Рабочие и специалисты, представители более 70 национальностей, съехались на стройку в Набережные Челны. Заказы «КамАЗа» на строительные материалы и оборудование выполняли все министерства и ведомства, всего свыше 2000 предприятий. На самой строительной площадке работало более 100 тысяч человек. Будущий автозавод обеспечивался самым современным по тем временам технологическим оборудованием. В его оснащении приняли участие более 700 иностранных фирм, в том числе известные всему миру корпорации «Свинделл-Дреслер», «Холкрофт», «Сикаст», «Ингерсолл Рэнд» из Америки, «Буш», «Хюллер», «Либхер» из Германии, итальянские «Морандо», «Эксцелла», «Фата», французский «Рено», шведский «Сандвик», японские «Камацу» и «Хитачи».

13 декабря 1969 года был вынут первый ковш земли на строительстве Камского автозавода, который был рассчитан на производство 150 тысяч большегрузных автомобилей и 250 тысяч двигателей в год. Комплекс заводов на Каме раскинулся на обширной территории в 57 квадратных километров. Одновременно со строительством автозавода решались огромные

коммунальные проблемы. Сотням тысяч людей «КамАЗ» обеспечил комфортабельное жильё, современные учебные заведения, детские сады, медицинские учреждения, многочисленные объекты культуры, спорта, отдыха и досуга. Благодаря «КамАЗу» в Прикамье был создан мощный промышленный и научный центр, а также развитая инфраструктура пригородной сельскохозяйственной зоны.

История «КАММС» - один из крупнейших операторов рынка России по обслуживанию техники горнодобывающей промышленности. История «КАММС» началась в 1998 году, когда в Кузбассе появился первый БЕЛАЗ с двигателем Cummins, гарантийным обслуживанием и ремонтом которого, занималась компания «КАММС».

Сегодня, спустя 15 лет, компания имеет дилерский договор по продаже и гарантийному ремонту продукции фирмы Cummins – крупнейшего в мире производителя дизельных и газовых двигателей.

Компания является официальным представителем производителя дорожно-строительных машин Dressta, а так же дистрибьютором компаний по производству фильтрующих элементов Fleetguard и машинных масел Valvoline. Большое внимание «КАММС» уделяет сервису, осуществляя ремонт и обслуживание машин, строительной и карьерной техники других производителей, в том числе ряда отечественных. На собственной ремонтной базе компания осуществляет текущий и капитальный ремонт, при этом строго соблюдая рекомендации завода изготовителя.

«КАММС» работает в 14 субъектах Российской Федерации. Это Кемеровская, Новосибирская область, Красноярский край, Алтайский край, республики Хакасия и Тыва, Бурятский автономный округ, Иркутская область, Санкт-Петербург, Екатеринбург. Введены в строй ремонтные базы на разрезах Бачатский, Талдинский, Кедровский, а так же на рудниках Хакасии и Бурятии.

1.4 Основные задачи сервисного центра

Сервисный центр – организация, занимающаяся оказанием услуг по сервисной поддержке и обслуживанию техники, оборудования и другой продукции. Деятельность сервисных центров включает предторговый, гарантийный и послепродажный ремонт.

Сервисное обслуживание автомобиля в автосалоне гарантирует для владельца транспортного средства защиту от непредвиденных ситуаций, а также осуществление определенных мер по сохранению авто в рабочем состоянии. Чтобы исключить или хотя бы предупредить значительные поломки, необходимо периодически обращаться в сервисный центр для проведения диагностики. Как результат, своевременное устранение незначительных поломок и повреждений. Обычно сервисное обслуживание автомобиля включает проверку первостепенных агрегатов и узлов, замену масла и антифриза, а при обнаружении неполадок – замену тормозных колодок, ремней, свечей зажигания.

Одним из решающих факторов при выборе продукта потребителем является то, какую поддержку обещает поставщик после продажи этого продукта. Данный фактор особенно важен при покупке электро-бытовых приборов, техники и электроники, строительных материалов, автомобилей и пр., то есть в тех областях, где поломка или заводской брак означает невозможность использования продукта по его прямому назначению или препятствует этому.

При покупке товара устанавливается срок гарантии на изделие и срок его службы. В течение гарантийного срока покупатель имеет право на бесплатный ремонт товара или на его замену. По истечении срока гарантии, ремонт техники осуществляется за деньги потребителя. По истечении срока службы товара, компания-изготовитель в праве отказать потребителю в ремонте данного товара.

Деятельность сервисных центров регламентируется на

законодательном уровне, согласно законам той страны, на территории которой предоставляется сервисное обслуживание. Согласно Закону о правах потребителя РФ, информация о товаре в обязательном порядке должна содержать гарантийный срок изделия, если он установлен.

«Права потребителя при обнаружении в товаре недостатков»:

Потребитель в случае обнаружения в товаре недостатков, если они не были оговорены продавцом, по своему выбору вправе:

- потребовать замены на товар этой же марки (этих же модели и (или) артикула);
- потребовать замены на такой же товар другой марки (модели, артикула) с соответствующим перерасчетом покупной цены;
- потребовать соразмерного уменьшения покупной цены;
- потребовать незамедлительного безвозмездного устранения недостатков товара или возмещения расходов на их исправление потребителем или третьим лицом;
- отказаться от исполнения договора купли-продажи и потребовать возврата уплаченной за товар суммы.

По требованию продавца и за его счёт потребитель должен возвратить товар с недостатками.

При этом потребитель вправе потребовать также полного возмещения убытков, причиненных ему вследствие продажи товара ненадлежащего качества. Убытки возмещаются в сроки, установленные настоящим Законом для удовлетворения соответствующих требований потребителя.

В новой редакции Закона упоминается срок, в течение которого потребитель имеет право предъявить требование о замене товара и о возврате денежных средств при обнаружении в товаре недостатков – 15 дней. Если потребителю не подошёл цвет, размер, форма товара, то товар обмену не подлежит. По истечении установленного в 15 дней срока указанные требования подлежат удовлетворению в одном из следующих случаев:

- обнаружение существенного недостатка товара;

- нарушение установленных настоящим Законом сроков устранения недостатков товара;
- если при неоднократном возникновении неисправности клиент не смог использовать свое изделие более 30 дней в виду нахождения его в ремонте

Задача автосервиса в целом состоит в том, чтобы обеспечить максимальное использование заложенных в автомобиле возможностей.

Задача системы поддержания работоспособности и восстановления автомобилей состоит в том, чтобы в пределах требований клиентуры и технических требований обеспечить безотказность и исправить автомобиля, а также минимальные затраты времени клиентуры при этих работах.

Цель автосервиса как инфраструктура автомобильного транспорта состоит в обеспечении социально-экономической эффективности автомобиля, реализуется несколькими путями:

- удовлетворение спроса на автомобили соответственно их количеству, цене, качеству, классу, модификации и предназначению;
- удовлетворение спроса на услуги, связанные с поддержкой и восстановлением работоспособности автомобиля в процессе его эксплуатации;
- удовлетворение спроса на запасные части и приспособления к автомобилю;
- удовлетворение спроса, связанного с технической эксплуатацией автомобиля;
- удовлетворение потребностей лиц, которые пользуются автомобилем;
- создание эффективной системы обеспечения безопасности движения и устранения вредного влияния автомобиля на окружающую среду и общество.

1.5 Список работ, выполняемых при ТО автомобиля

Техническое обслуживание (ТО) автомобиля – это комплекс профилактических мероприятий, предписываемых к исполнению производителем автомобиля. Задача технического обслуживания – не допустить отказов и неисправностей, вероятность появления которых в определенный период достаточно высока. Проще говоря: лучше предупредить заранее, чем потом долго и дорого ремонтировать.

Техническое обслуживание обычно включает проведение обязательных операций (например, замену масла в двигателе после пробега 15 тысяч километров) и операций, выявленных в ходе диагностических операций (как с использованием специального оборудования, так и без него – по результатам визуального контроля).

По результатам проведения контрольно-диагностических операций и принимается решение о выполнении дополнительных работ (долив жидкостей, замена прошедших в негодность элементов и т.д.). Объем и содержание операций, входящих в техобслуживание автомобиля определяется маркой и моделью машины, а также такими факторами, как текущий пробег, сезонность и достижение определенного срока хранения, если машина в течение этого срока не эксплуатировалась. Правило осмотра транспортного средства перед выездом в рейс и устранения выявленных недочетов является обязательным для каждого водителя и автомобиля. И такое требование, особенно для грузовых машин полностью оправданно: перевозка крупногабаритных грузов требует повышенных мер безопасности.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

2.1 Исходные данные для технологического расчета

Количество заездов автомобилей на обслуживание в «КАМСС – Сервис» в год примерно 800.

Таблица 2.1 – Количество автомобилей

Марка автомобиля	Количество обслуживаемых автомобилей
КАМАЗ 6520	100
КАМАЗ 65201	80
КАМАЗ 53605	80

Средний годовой пробег таблица 2.2

Таблица 2.2 – Средний годовой пробег автомобилей

Марка автомобиля	L_r , км
КАМАЗ 6520	70 000
КАМАЗ 65201	100 000
КАМАЗ 53605	55 000

Нормативы трудоемкости работ таблица 2.3

Таблица 2.3 – Средний годовой пробег автомобилей

Марка автомобиля	ЕО t, чел. час
КАМАЗ 6520	1,16
КАМАЗ 65201	1,24
КАМАЗ 53605	1,06

Данные работы предприятия таблица 2.4

Таблица 2.4 – Данные работы предприятия

Наименование	значение
Число рабочих дней в году ($D_{p.z.}$)	257
Число смен (C)	1
Продолжительность смены (T_{CM}), ч.	8
Число рабочих на посту (P_{cp})	2
Коэффициент неравномерности поступления автомобилей на обслуживание (φ)	1,8
Коэффициент использования рабочего времени поста (η)	0,9

2.2 Определение годового объема работ по зоне ЕО

Годовой объем работ по ЕО автомобилей i -й модели (в человеко-часах)

$$T_{1i} = t_{1i} * N_{1Gi}, \quad (2.1)$$

где t_{1i} – трудоемкость ЕО

N_{1Gi} – количество проведенных ЕО за год

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели

$$T_{TPi} = t_{TP} * L_{Gi} * \frac{A_{Ci}}{1000},$$

где t_{TP} – трудоемкость текущего ремонта;

L_{Gi} – годовой пробег автомобилей i -й модели (км);

A_{Ci} – количество автомобилей i -й модели.

Рассчитанные значения годового объема работ по ЕО, выполняемых на «КАМАСС – Сервис», приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Годовой объем работ по ЕО, человеко-часы

Марка авто	КамАЗ-6520	КамАЗ-65201	КамАЗ-53605	Всего
Годовой объем работ по ЕО автомобилей	1388,96	1425,76	1229,5	4044,22

2.3 Расчет численности производственных рабочих для зоны ЕО

Численность производственных рабочих определяется отношением годового объема работ к эффективному годовому фонду времени работающих (штатная численность $P_{ш}$) и к номинальному годовому фонду

времени работающих (явочная численность P_T или технологически необходимое число рабочих) по формулам

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T}, \quad (2.2)$$

$$P_{III} = \frac{T_i}{\Phi_{III}}, \quad (2.3)$$

где T_i – годовой объем работ по участку, человеко-часы;

Φ_T , Φ_{III} – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (номинальный годовой фонд времени) и годовой фонд времени штатного рабочего (эффективный годовой фонд времени), человеко-часы.

По ОНТП-01-91 принимаем, $\Phi_T = 2070$ чел.-час.; $\Phi_{III} = 1820$ чел.-час.

Таблица 2.6 – Расчет численности производственных рабочих

Расчет численности производственных рабочих					
Вид технических воздействий и работ	T _i , чел-ч	P _T		P _{III}	
		расчет	принято	расчет	принято
ЕО					
Моечные	622	0,30	1	0,34	1
Уборочные (включая сушку-обтирку)	517	0,25		0,28	
Заправочные	394	0,19		0,22	
Контрольно-диагностические	635	0,31		0,35	
Ремонтные(устранение мелких неисправностей)	1876	0,91	1	1,03	1
Всего	4044	1,95	2	2,22	2

2.4 Расчет количества постов ЕО

Количество постов по видам работ ЕО определяется по формуле

$$X_i = \frac{T_{iГ} * \varphi}{D_{раб.Г} * T_{СМ} * C * P_{СР} * \eta_{П}}, \quad (2.4)$$

где $T_{iГ}$ – годовой объем работ соответствующего вида работ, человеко-часы;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов (выбирается из таблицы 27 ОНТП-01-91);

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

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены;

C – число смен;

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

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста (выбирается из таблицы 29 ОНТП-01-91).

$$X_i = \frac{4044,22 * 1,8}{257 * 8 * 1 * 2 * 0,9} = 1,97$$

Принимаем 2 поста работы ЕО.

2.5 Подбор технологического оборудования для зоны ЕО

С использованием Интернет-ресурсов подобрать оборудование путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом. Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости:

$$K = \sum q_i * a_i, \quad (2.5)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;
 a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

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

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

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

$$q = \frac{P_i}{P_A}, \quad (2.6)$$

где P_A – базовое значение показателя;




P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

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

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (2.7)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для бесконтактной мойки высокого давления, расчеты представлены в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Таблица аппаратов высокого давления для мойки автомобилей с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Максимальное давление, бар	Длина шланга, м	Срок гарантии, мес.	Максимальный расход воды, л/час	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Karcher HDS 9/18-4 M	67 800	240	10	36	640	Аппарат профессионального класса используется в промышленных целях и на автомойках.	В режиме есо, аппарат работает в наиболее экономичном диапазоне при сохранении максимального расхода воды. Большой встроенный фильтр тонкой очистки воды надежно защищает насос высокого давления от частиц грязи.		https://www.karcher.ru
Karcher K 7 Full Control Plus	41 990	180	10	24	600	Аппарат профессионального класса предназначен для мойки легковых и грузовых автомобилей на предприятиях и автомойках.	Аппарат оснащен надежным высокопроизводительным двигателем 3000 Вт с водяным охлаждением. Благодаря низкому центру тяжести, увеличенной опоре и проводке шланга через корпус, аппарат обладает отличной устойчивостью.		https://www.karcher.ru
Karcher HD 5/15 C	46 920	185	10	24	500	Профессиональный аппарат высокого давления компактного класса без подогрева воды, используется в промышленных целях и на автомойках	Легкий, мобильный и универсальный, его можно эксплуатировать как в вертикальном, так и горизонтальном положении. Модели этой группы снабжены удобными держателями для принадлежностей и отличаются долгим сроком службы благодаря латунной головке блока цилиндров и автоматической системе сброса давления.		https://master-mall.ru

В таблице 2.9 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.


Таблица 2.9 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q - давления	Максимальное давление, бар	q – длина шланга	Длина шланга, м	q – гарантии	Срок гарантии, мес.	q – расход воды	Максимальный расход воды, л/час	К – Средневзвешенный показатель
Karcher HDS 9/18-4 M	1	41 990	1	240	1	10	1	36	0,78	640	0,93
Karcher K 7 Full Control Plus	0,89	46 920	0,75	180	1	10	0,6	24	0,83	600	0,84
Karcher HD 5/15 C	0,62	67 800	0,77	185	1	10	0,6	24	1	500	0,79

Согласно таблицы 2.9 предлагается применить на предприятии аппарат высокого давления для мойки автомобилей модели Karcher HDS 9/18-4 M, так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.10 представлена таблица с характеристиками пеногенераторов

Таблица 2.10 – Таблица пеногенераторов с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Объем резервуара, л	Длина шланга, м	Срок гарантии, мес.	Рабочее давление, бар	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
IdroSystem Lt 50	17 000	50	10	12	6	Пеногенератор наносит на кузов автомобиля пену	Инновационный узел пенообразования подачи химии и усовершенствования пенообразующая насадка, позволяющая добиться чрезвычайно высоких пенных свойств от используемой химии.		https://tdsing.ru
Idrobase	17 447	50	10	12	6	Используется для проведения чистки на производстве, для очистки транспортных средств или различных сооружений	Благодаря тонкой и длинной трубке пенообразующего пистолета он позволяет наносить моющее и дезинфицирующие растворы в виде пены на любые поверхности, в том числе и на труднодоступные участки.		https://www.avdp.ro.ru
Procar Lt 50	16 900	50	10	12	6	Пеногенератор наносит на кузов автомобиля пену	Благодаря тонкой и длинной трубке пенообразующего пистолета он позволяет наносить моющее и дезинфицирующие растворы в виде пены на любые поверхности, в том числе и на труднодоступные участки.		http://www.avdp.ro.ru

В таблице 2.11 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.11 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q - резервуара	Объем резервуара, л.	q – длина шланга	Длина шланга, м	q – гарантии	Срок гарантии, мес.	q – рабочее давление	Рабочее давление, бар	К – Средневзвешенный показатель
IdroSystem Lt 50	0,99	17 000	1	50	1	10	1	12	0,75	8	0,92
Idrobase	0,97	17 447	1	50	1	10	1	12	0,75	8	0,91
Procar Lt 50	1	16 900	1	50	0,8	8	1	12	1	6	0,98

Согласно таблицы 2.11 предлагается применить на предприятии пеногенератор модели Procar Lt 50 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.12 представлена таблица с характеристиками пылесосов.

Таблица 2.12 – Таблица пылесосов с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Объем бака, л	Длина шнура, м	Мощность, Вт	Вес, кг	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
PANDA 429 GA XP PLAST	18 100	62	7	2800	22	Предназначен для влажной и сухой уборки	Большой объем бака позволяет долго работать, не очищая бак от грязи. Наличие у пылесоса двух турбин позволяет работать достаточно продолжительное время без остановок.		https://ru-clean.ru
Kemak KV492I	19 200	55	5	1250	16	Предназначен для влажной и сухой уборки выполненный из нержавеющей стали	Большие прорезиненные колеса позволяют без труда перемещать этот пылесос по любой поверхности. Две независимые турбины этого пылеводососа обеспечивают превосходную силу всасывания		https://www.gar-o.cc
МАКИТА VC3011L	16 850	30	7,5	1000	10,5	Предназначен для влажной и сухой уборки	Контейнер для мусора выполнен из нержавеющей стали, что гарантирует долгий срок службы. Два поворотных передних и два больших задних колеса обеспечивают хорошую маневренность агрегата. Возможна работа в паре с электроинструментом (до 2600Вт)		https://www.onlinetrade.ru

В таблице 2.13 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.13 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q – объем бака	Объем бака, л.	q – длина шнура	Длина шнура, м	q – мощности	Мощность, Вт	q – вес	Вес, кг	К – Средневзвешенный показатель
PANDA 429 GA XP PLAST	0,93	18 100	1	62	0,93	7	1	2800	0,48	22	0,81
Кемак KV492I	0,87	19 200	0,88	55	0,71	5	0,45	1250	0,66	16	0,75
МАКИТА VC3011L	1	16 850	0,48	30	1	7,5	0,36	1000	1	10,5	0,88

Согласно таблицы 2.13 предлагается применить на предприятии пылесос модели МАКИТА VC3011L так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.14 представлена таблица с характеристиками компрессоров.

Таблица 2.14 – Таблица компрессоров с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Объем ресивера, л	Производительность, л/мин	Мощность, кВт.	Максимальное давление, бар	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Remeza СБ 4/С-100 LB 30 А	32 367	100	420	2.2	10	Поршневой компрессор с ременным приводом предназначены для применения и использования в профессиональных и производственных сферах	Число оборотов – 1570 об/мин. Количество валов – 2. В отличие от одноцилиндровых моделей, работают два поршня одновременно, но в противофазе, когда один всасывает воздух другой находится в режиме нагнетания. Количество ступеней – 1.		https://kompressor.vseinstrumenti.ru
FIAC AB 100-360 A 8101870	33 113	100	360	2.2	10	Компрессоры серии АВ относятся к категории промышленных компрессорных установок	Компрессор FIAC AB 100-360 A 8101870 имеет два цилиндра одинакового диаметра. Оба они поочередно всасывают воздух, сжимают его до максимального давления и вытесняют в линию нагнетания.		https://kompressor.vseinstrumenti.ru
Remeza СБ 4/С-100.J2047 В	24 906	100	400	2.2	8	Компрессор поршневой предназначен для небольших шиномонтажных участков и автосервисов, для подключения пневмоинструмента	Компрессор оснащен манометром и регулятором давления повышенной точности		https://kompressor.vseinstrumenti.ru

В таблице 2.15 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.15 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q – объем ресивера	Объем ресивера, л.	q – производительность	Производительность, л/мин	q – мощности	Мощность, кВт	q – давление	Максимальное давление, бар	K – Средневзвешенный показатель
Remeza СБ 4/С-100 LB 30 А	0,77	32 367	1	100	1	420	1	2.2	1	10	0,91
FIAC АВ 100-360 А 8101870	0,75	33 113	1	100	0,85	360	1	2.2	1	10	0,89
Remeza СБ 4/С-100.J2047 В	1	24 906	1	100	0,95	400	1	2.2	0,8	8	0,94

Согласно таблицы 2.15 предлагается применить на предприятии компрессор модели Remeza СБ 4/С-100.J2047 В так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Оборудование для очистки водных стоков представлено в таблице 2.16

Таблица 2.16 – Таблица оборудование для очистки сточной воды с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Степень очистки, %	Производительность, л/час	Мощность, кВт.	Площадь, м ²	Назначение	Внешний вид	Источник
Система очистки воды АРОС 1	49 500	94	1000	2	0,8	Система очистки воды укомплектована станцией повышения давления и погружным насосом повышенной надежности. Применяются на автомойках		https://www.aquasi.ru
Система очистки воды АРОС 2 LITE	54 000	94	2000	2,1	0,94	Система очистки воды укомплектована станцией повышения давления и погружным насосом повышенной надежности. Применяются на автомойках		https://www.aquasi.ru
Система очистки воды АРОС 1 LITE	46 390	94	1000	2	0,4	Система очистки воды укомплектована станцией повышения давления и погружным насосом повышенной надежности. Применяются на автомойках		https://www.aquasi.ru

В таблице 2.17 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.17 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q – степень очистки	Степень очистки, %	q – производительность	Производительность, л/час	q – мощности	Мощность, кВт	q – площадь	Площадь, м ²	К – Средневзвешенный показатель
Система очистки воды АРОС 1	0,94	49 500	1	94	0,5	1000	1	2	0,5	0,8	0,78
Система очистки воды АРОС 2 LITE	0,85	54 000	1	94	1	2000	0,95	2,1	0,43	0,94	0,76
Система очистки воды АРОС 1 LITE	1	46 390	1	94	0,5	1000	1	2	1	0,4	0,95

Согласно таблицы 2.17 предлагается применить на предприятии установку система очистки воды модели АРОС 1 LITE так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Так же необходима оснастка для поста мойки, ввиду ее не значительностью и малой стоимости сравнительный анализ нет необходимости.

Для проведения диагностики, предлагается применить компрессометр, данное оборудование позволит определить общее состояние двигателя автомобиля.

Таблица 2.18 – Таблица компрессометров с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Предел измерения, бар	Количество адаптеров, шт	Гарантия, мес	Погрешность измерения, МПа	Назначение	Внешний вид	Источник
AE&T TA-G1079	3 419	70	14	6	0,01	Компрессометр предназначен для измерения и контроля компрессии в цилиндрах бензиновых и инжекторных двигателей автомобиля		https://www.vseinstrumenti.ru
JTC /1/6/24-1621A	3 850	21	2	6	0,015	Применяется для измерения компрессии бензиновых двигателей. Благодаря удлинительному шлангу, позволяет использовать компрессометр в труднодоступных местах.		https://www.vseinstrumenti.ru
МАСТАК 120-10008С	4 140	21	4	6	0,02	Применяется для измерения компрессии бензиновых двигателей		https://www.vseinstrumenti.ru

В таблице 2.19 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.19 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q – Предел измерения	Предел измерения, бар	q – Количество адаптеров	Количество адаптеров, шт	q – Гарантия	Гарантия, мес	q – Погрешность измерения	Погрешность измерения, МПа	К – Средневзвешенный показатель
AE&T TA-G1079	1	3 419	1	70	1	14	1	6	1	0,01	1
JTC /1/6/24-1621A	0,88	3 850	0,3	21	0,14	2	1	6	0,66	0,015	0,69
МАСТАК 120-10008С	0,82	4 140	0,3	21	0,29	4	1	6	0,5	0,02	0,64

Согласно таблицы 2.19 предлагается применить на предприятии компрессометр модели AE&T TA-G1079 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Помимо рассмотренного оборудования для определения лакокрасочного покрытия и следов ремонта предлагается применить толщиномер. Сравнительные характеристики представлены в таблице 2.20

Таблица 2.20 – Таблица толщиномеров с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Предел измерения, микрон	Погрешность, мм	Точность измерений, мм	Время отклика, сек	Назначение	Внешний вид	Источник
Толщиномер YNB-100	1 990	1800	0.02	0.1	2	Предназначен для измерения толщины лакокрасочного покрытия автомобиля без его разрушения		https://avtogeart36.ru
Толщиномер Horstek TC 415	4 450	2000	0,01	0,05	1	Предназначен для измерения толщины лакокрасочного покрытия автомобиля без его разрушения		https://www.horstek.ru
Толщиномер ИТ-1	2 300	2000	0,02	0,2	1	Предназначен для измерения толщины лакокрасочного покрытия автомобиля без его разрушения		https://www.horstek.ru

В таблице 2.21 приведена сравнительная оценка, определён средневзвешенный коэффициент весомости.













Таблица 2.21 – Таблица средневзвешенных показателей

Наименование	q – цены	Цена, руб.	q – Предел измерения	Предел измерения, микрон	q – погрешность	Погрешность, мм	q – точность измерений	Точность измерений, мм	q – время отклика	Время отклика, сек	K – Средневзвешенный показатель
Толщиномер YNB-100	1	1 990	0,9	1800	0,5	0,02	0,5	0,1	0,5	2	0,74
Толщиномер Horstek TC 415	0,45	4 450	1	2000	1	0,01	1	0,05	1	1	0,78
Толщиномер ИТ-1	0,87	2 300	1	2000	0,5	0,02	0,25	0,2	1	1	0,82

Согласно таблицы 2.21 предлагается применить на предприятии толщиномер модели ИТ-1 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 2.22

Таблица 2.22 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт	Цена, руб.	Общий вид
Аппарат мойки высокого давления	Karcher HDS 9/18-4 M	1	67 800	
Пеногенератор	Procar Lt 50	1	16 900	
Пылесос	MAKITA VC3011L	1	16 850	
Компрессор	Remeza СБ 4/С-100.J2047 В	1	24 906	
Система очистки воды	АРОС 1 LITE	1	46 390	
Оснастка				
Телескопическая щетка (швабра) для мойки бортов грузовых автомобилей	ZEUS ZB003	2	1 440	
Салфетки	Goodyear GY000001	2	292	
Распылитель ручной	Karcher DS	1	1 100	
Шкаф для оснастки	PROFFI ПЯП6	1	15 560	
Воздушный пистолет для продувки	Akvilon	2	2 286	
Компрессометр	AE&T TA-G1079	1	3 419	
Толщиномер	ИТ-1	1	2 300	
Итого		15	199 243	

2.6 Технологические карты

Таблица 2.23 – Технологическая мойка двигателя грузового автомобиля

Содержание работ		Мойка двигателя грузового автомобиля			
Трудоемкость		19,6	чел. мин.		
Число исполнителей		1	человек		
Специальность и разряд рабочего		Мойщик			
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост мойки двигателя	Пост ЕО		1	
2	Открыть капот автомобиля	Подкапотное пространство автомобиля		0,3	
3	Отбить с поверхности двигателя и моторного щитка водой аппаратом высокого давления пыль и грязь	Подкапотное пространство автомобиля	Karcher HDS 9/18-4 М	3	
4	Нанести химический реагент на особо замасленные участки подкапотного пространства	Подкапотное пространство автомобиля	Распылитель ручной Karcher DS	6	Выдерживать 5 мин
5	Сбить грязь и химический реагент с подкапотного пространства и двигателя		Karcher HDS 9/18-4 М	3	Не допускать прямого воздействия на электроузлы и механизмы
6	Продуть соединения электропроводов и бронепроводов, продуть генератор. Особо тщательно снять и продуть крышку трамблера.	Все электросоединения, генератор и крышка трамблера.	Компрессор Remeza СБ 4/С-100.Ј2047 В и Воздушный пистолет для продувки Akvilon	5	
7	Закрыть капот			0,3	
8	Снять автомобиль с поста			1	
Итого				19,6	

Таблица 2.24 – Технологическая мойка кузова грузового автомобиля

Содержание работ		Мойка кузова грузового автомобиля			
Трудоемкость		21	чел. мин.		
Число исполнителей		1	человек		
Специальность и разряд рабочего		Мойщик			
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост мойки двигателя	Пост ЕО		1	
2	Отбить грязь с поверхности кузова водой аппаратом высокого давления	Кузов автомобиля	Karcher HDS 9/18-4 М	3	
3	Нанести пену	Кузов автомобиля	Procar Lt 50	2	Выдерживать 2 мин
4	Сбить пену	Кузов автомобиля	Karcher HDS 9/18-4 М	2	
5	Промыть арки колес	Кузов автомобиля	Karcher HDS 9/18-4 М	4	
6	Промыть струей дверные проемы	Кузов автомобиля	Karcher HDS 9/18-4 М	2	Избегать попадания воды в салон
7	Обтереть насухо кузов автомобиля	Кузов автомобиля	Салфетка Goodyear GY000001	6	
8	Снять автомобиль с поста			1	
	Итого			21	

Таблица 2.25 – Технологическая уборка салона грузового автомобиля

Содержание работ		Уборка салона грузового автомобиля			
Трудоемкость		22,7	чел. мин.		
Число исполнителей		1	человек		
Специальность и разряд рабочего		Мойщик			
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост мойки двигателя	Пост ЕО		1	
2	Вытащить коврики			0,2	
3	Нанести пену		Пеногенератор Procar Lt 50	3	Выдерживать 2 минуты. Почистить щеткой
4	Сбить пену с ковриков		Аппарат высокого давления Karcher HDS 9/18-4 М	2	После повешать коврики стирать
5	Пропылесосить салон	Салон автомобиля	Пылесос MAKITA VC3011L	10	
6	Провести влажную уборку салона	Салон автомобиля	Салфетка Goodyear GY000001	2	
7	Очистить стекла		Салфетка Goodyear GY000001	3	
8	Разложить коврики	Салон автомобиля		0,5	
9	Снять автомобиль с поста			1	
	Итого			22,7	

3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки грузовых автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, в а пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца – Рb. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂, и Рb (Рb – только для регионов, где используется этилированный бензин); с газовыми двигателями – CO, CH, NO_x, SO₂; с дизелями – CO, CH, NO_x, С, SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{lik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам:

$$M_{lik} = m_{npik} * t_{np} + m_{Lik} * L_1 + m_{xxik} * t_{xx1}, \quad (3.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} * L_2 + m_{xxik} * t_{xx2}, \quad (3.2)$$

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

m_{Lik} – пробеговый 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_{np} – время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, $L_1, L_2 = 0,231$ км;

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (1 мин).

Валовый выброс i -го вещества за год рассчитывается по формуле, тонн/год

$$M = \alpha(M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_i \cdot 10^{-6}, \quad (3.5)$$

где α – коэффициент выезда, $\alpha = 0,004$;

N_k – количество автомобилей k -й группы, $N_k = 280$;

D_i – количество дней работы: для теплого периода $D_i = 145$, для холодного периода $D_i = 126$, для переходного периода $D_i = 94$.

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ $m_{прик}$, $m_{Лик}$, и $m_{ххик}$ для различных типов автомобилей представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	СО			СН			NO _x			С			SO ₂		
	Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П	Т	Х	П
$m_{прик}$, г/мин	3	8,2	7,38	0,4	1,1	0,99	1	2	2	0,04	0,16	0,144	0,113	0,136	0,122
$m_{Лик}$, г/км	6,1	7,4	6,66	1	1,2	1,08	4	4	3,6	0,3	0,4	0,36	0,54	0,67	0,603
$m_{ххик}$, г/мин	2,9			0,45			1,0			0,04			0,1		

Расчитанные значения выбросов i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории стоянки приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Выбросы i -го вещества при выезде с территории стоянки

Загрязняющие вещества		СО	СН	No _x	С	SO ₂
M _{1ik}	Т	19,3091	2,681	6,924	0,3093	0,78974
	Х	127,6094	17,2272	31,924	2,5324	2,29477
	П	78,23846	10,59948	21,8316	1,56316	1,459293

Рассчитанные значения выбросов *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при возврате на территорию стоянки приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Выбросы *i*-го вещества при возврате на территорию стоянки

Загрязняющие вещества		CO	CH	Nox	C	SO2
M2ik	T	4,3091	0,681	1,924	0,1093	0,22474
	X	4,6094	0,7272	1,924	0,1324	0,25477
	П	4,4385	0,6995	1,832	0,1232	0,23929

Рассчитанные значения валовых выбросов *i*-го вещества от стоянок автомобилей приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Валовый выброс *i*-го вещества

Загрязняющие вещества		CO	CH	Nox	C	SO ₂
M	T	0,002877	0,000409	0,001078	0,000051	0,000124
	X	0,013994	0,0019	0,003582	0,000282	0,00027
	П	0,006528	0,000892	0,001868	0,000133	0,000134
Итого		0,023399	0,003202	0,006529	0,000466	0,000528

3.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне ЕО

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

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

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

Для помещений мойки с поточными линиями при перемещении автомобиля самоходом

$$M_{i\Pi} = \sum_{k=1}^K (m_{Lik} * S_{\Pi} + m_{\text{при}k} * t_{\text{пр}} * b) n_k * 10^{-6}, \text{ т/ГОД} \quad (3.5)$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [таб. 3.1]

$m_{приk}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин [таб. 3.1]

S_{Π} – расстояние от въездных ворот помещения мойки до выездных ворот, $S_{\Pi} = 0,024$ км

b – среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки

n_k – количество автомобилей k -й группы, обслуживаемых постом мойки в течение года

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

Расчеты приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне ЕО автомобилей

Грузоподъемность		СО	СН	NO _x	С	SO ₂
свыше 8 до 16	S_{Π}	0,024				
	$t_{пр}$	1,5				
	$m_{приk}$	3,0	0,4	1,0	0,04	0,113
	m_{Lik}	6,1	1,0	4,0	0,3	0,54
	n_k	800				
	$M_{i\Pi}$	0,004	0,0005	0,0013	0,00005	0,00015

3.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Расчет выбросов на предприятии от всех автомобилей

Зона выбросов	СО	СН	NO _x	С	SO ₂
От стоянки	0,023	0,003	0,0065	0,00046	0,0005
От мойки	0,004	0,0005	0,0013	0,00005	0,00015
Сумма выбросов, т/год	0,027	0,0035	0,0078	0,00051	0,00065

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

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.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

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

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 3.1);

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

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

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

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 3.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество , шт.	Цена, руб.
Аппарат мойки высокого давления	Karcher HDS 9/18-4 M	1	67 800
Пеногенератор	Procar Lt 50	1	16 900
Пылесос	MAKITA VC3011L	1	16 850
Компрессор	Remeza СБ 4/С-100.J2047 В	1	24 906
Система очистки воды	АРОС 1 LITE	1	46 390
Телескопическая щетка	ZEUS ZB003	2	1 440
Салфетки	Goodyear GY000001	2	292
Распылитель ручной	Karcher DS	1	1 100
Шкаф для оснастки	PROFFI ПЯП6	1	15 560
Воздушный пистолет для продувки	Akvilon	2	2 286
Компрессометр	AE&T TA-G1079	1	3 419

Продолжение таблицы 4.1

Толщиномер	ИТ-1	1	2 300
Итого		15	199 243

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

$$C_{\text{дм}} = C_{\text{об}} * 0,08 \quad (4.2)$$

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

$$C_{\text{тр}} = C_{\text{об}} * 0,05 \quad (4.3)$$

Расчеты приведены в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж – монтаж оборудования, руб.	15 939
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	9 962
Капитальные вложения, руб.	225 144

4.2 Смета затрат на производство работ в зоне ЕО

В фонд заработной платы основных производственных рабочих включаются фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически отработанное время.

В его состав входит: оплата по тарифным ставкам, премии.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы рассчитывается, руб.:

$$Z_0 = C_{\text{час}} * K_p * T * K_{\text{пд}}, \quad (4.4)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, $C_{\text{час}} = 218$ руб. час;

K_p – районный коэффициент, $K_p = 30\%$;

T – годовой объем работ по результатам технологического расчета,
 $T = 4044$ чел. час;

$K_{\text{пд}}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{\text{пд}} = 30\%$;

$$Z_0 = 218 * 1,3 * 4044 * 1,3 = 1489890,48.$$

Начисления на заработную плату в органы социального страхования,
руб.:

$$H_3 = Z_0 * P_{\text{нз}}/100, \quad (4.5)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{\text{нз}} = 26\%$

$$H_3 = 1489890,48 * \frac{26}{100} = 387371,5$$

Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.:

$$Z_{\text{мес}} = Z_0/N * 12, \quad (4.6)$$

где N – количество работников, чел. $N = 2$ чел.

$$Z_{\text{мес}} = 1489890,48/2 * 12 = 62077,52$$

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_3 = W_3 * C_{\text{ЭК}}, \quad (4.7)$$

где W_3 – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$C_{\text{ЭК}}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $C_{\text{ЭК}} = 2$ руб.

$$C_3 = 4312,5 * 2 = 8625$$

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_3 = \frac{N_y * T_{\text{ф}} * Z_o * K_o}{Z_c * Z_m}, \quad (4.8)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста,

$N_y = 10$ кВт;

$T_{\text{ф}}$ – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\text{ф}} = 2070$ час.

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, $Z_m = 0,9$.

$$W_3 = \frac{10 * 2070 * 0,6 * 0,3}{0,96 * 0,9} = 4312,5$$

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

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 * C_{\text{об}}, \quad (4.9)$$

Затраты на воду для технологических целей, руб.:

$$C_B = V_B * \Phi_{об} * K_3 * Ц_B, \quad (4.10)$$

где V_B – суммарный часовой расход воды, $V_B = 0,01 \frac{м^3}{час}$;

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

K_3 – коэффициент загрузки оборудования, $K_3 = 0,6$

$Ц_B$ – стоимость $1м^3$ воды, $Ц_B = 30$ руб.

$$C_B = 0,01 * 2070 * 0,6 * 30 = 372,6.$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2500 рублей на одного рабочего, руб.

$$C_{ТБ} = 2500 * N, \quad (4.11)$$

$$C_{ТБ} = 2500 * 2 = 5000$$

Прочие расходы определяются как 10% от всех затрат (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Смета расходов

Стоимость силовой электроэнергии, руб.	8625
Потребность в силовой электроэнергии, руб	4312,5
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб	9962,15
Затраты на воду для технологических целей, руб.	372,6
Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда», руб	5000
Всего накладных расходов, руб	28272,25
Прочие расходы, руб	2827,23
Итого	31099,48

Прайскурант цен на мойку грузовых автомобилей представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Бортовые

	Цена в рублях			
	6 м	9 м	12-13 м	17 м
Длина борта	6 м	9 м	12-13 м	17 м
Кузов	1 100	1 200	1 400	1 500
Тягач	1 694,92	----	----	----
Сбив кузова от грязи	800	1 000	1 200	1 400
П/прицеп внутри (без химии)	400	500	600	700
П/прицеп внутри (с химией)	600	700	800	900
Двигатель	500	----	----	----
КПП	300	----	----	----

Таблица 4.5 – Самосвалы

Длина борта/тоннаж	Цена в рублях			
	6 м (10-12 т)	9 м (15-18 т)	TONAR (18-22 т)	Прицеп+п/прицеп
Кузов	1 200	1 400	1 700	2 100
Тягач	900	----	----	----
Сбив кузова от грязи	1 300	1 400	1 500	1 800
Двигатель	500	----	----	----
КПП	300	----	----	----

4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Предполагаемый доход зоны ЕО с учетом всех отчислений, руб.

$$D_1 = T_0 * C_{\text{час}} , \quad (4.12)$$

где $C_{\text{час}}$ – минимальная стоимость нормачаса работы для клиента, руб.

$$C_{\text{час}} = 1305 \text{ руб.};$$

$$D_1 = 4044 * 1305 = 5277420.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$П_ч = Д - C_0, \quad (4.13)$$

где C_0 – накладные расходы, руб.

$$П_ч = 5277420 - 31099,48 = 5246320,52$$

Рентабельность капитальных вложений, %

$$P = \frac{П_ч}{K} * 100\%, \quad (4.14)$$

$$P = \frac{5246320,52}{225144} * 100\% = 2330,2\%$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{П_ч}, \quad (4.15)$$

$$T = \frac{225144}{5246320,52} = 0,04$$

В результате проведенного экономического расчета проектируемой зоны ЕО, составляются технико-экономические показатели, таблица 3.6.

Таблица 4.6 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Данные
Трудоемкость работ, чел. час.	4044
Число производственных рабочих, чел	2
Среднемесячная заработная плата, руб	62077,52
Накладные расходы, руб.	31099,48
Чистая прибыль, руб.	5246320,52
Капитальные вложения, руб.	225144
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	0,04

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, модернизация зоны ЕО позволяет окупить капитальные вложения за 0,04 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были получены следующие результаты:

1. В первой главе выпускной квалификационной работы проведено исследование деятельности ООО «КАМСС-Сервис» и собрана информация по сервисному центру и поста мойки.

2. Во второй главе было определено количество заездов автомобилей в год. Произведен расчет годового объема работ и трудоемкости каждого вида работ, а также расчет численности производственных рабочих и постов зоны ЕО. Подобрано технологическое оборудование и оснастка для поста мойки. Составлены технологические карты с применением предлагаемого оборудования.

3. В третьей главе представлен экологический расчет, в котором были рассчитаны валовые выбросы и выбросы загрязняющих веществ в зоне ЕО, а так же выбросы загрязняющих веществ на предприятии от всех автомобилей.

4. В четвертой главе представлен экономический расчет, поясняющий затраты связанные с обслуживанием зоны ЕО, затраты на заработную плату работников, чистую прибыль, накладные расходы, капитальные вложения и срок окупаемости капитальных вложений который составил 0,04 года.

CONCLUSION

The present graduation thesis considers the following results obtained:

1. The first chapter of the graduation thesis deals with the analysis of «KAMSS-Service» LLC activity and the presentation of the service center and the washing post.

2. The second chapter of the graduation thesis deals with the number of car races per year. The calculations of the annual volume of work and the complexity of each type of work, as well as the calculation of the number of staff and depots in the daily maintenance zone have been provided. The operational equipment and the post washing equipment have been selected. Flow charts using the proposed equipment have been compiled.

3. The third chapter of the graduation thesis presents the environmental calculations; gross emissions and pollutant emissions in the daily maintenance zone, as well as pollutant emissions caused by cars have been calculated.

4. The fourth chapter of the graduation thesis presents the economic calculations; the daily maintenance costs, wages, net profit, overhead costs, capital investment and payback period have been defined. The capital investment has amounted to 0.04 of a year.

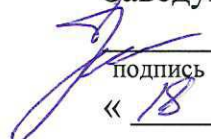
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Борисенко А. Н.
подпись инициалы, фамилия
« 18 » « 06 » 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Модернизация зоны ЕО на предприятии КАМСС-Сервис г. Абакан
тема

Руководитель

 17.06.19
подпись, дата

доцент, к.т.н

должность, ученая степень

Борисенко А. Н.

инициалы, фамилия

Выпускник

 17.06.19
подпись, дата

Бозыков А. В.

инициалы, фамилия

Студенту Бозыкову Андрею Викторовичу

фамилия, имя, отчество

Группа 65-1 Направление (специальность) 23.03.03

номер

код

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Модернизация зоны ЕО на предприятии «КАМСС – Сервис», г. Абакан»

Утверждена приказом по университету № 253 от 11.04.19г.

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко доц., к.т.н., ХТИ-филиал СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР структура и режим работы предприятия, оборудование для зоны ЕО, статистика заездов автомобилей в год

Перечень разделов ВКР Исследовательская часть, технологический расчет, экологическая часть, экономическая часть.

Перечень графического материала Лист 1 – Генеральный план, лист 2 – зона ЕО, лист 3, 4 – подбор оборудования, лист 5, 6, 7 – Технологические карты, лист 8 – экономический расчет.

Руководитель ВКР


подпись

А.Н. Борисенко
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению


подпись

А.В. Бозыков
инициалы и фамилия

« 11 » 04 2019 г.

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


подпись

Борисенко А. Н.
инициалы, фамилия

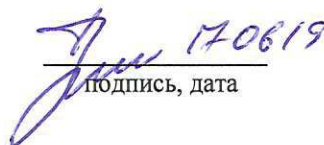
« 11 » 04 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Продолжение титульного листа ВКР по теме: Модернизация зоны ЕО на предприятии КАМСС-Сервис г. Абакан

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела


подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы и фамилия

Технологическая часть
наименование раздела


подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы и фамилия

Выбор оборудования
наименование раздела


подпись, дата

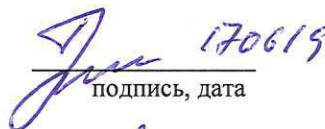
А.Н. Борисенко
инициалы и фамилия

Экологическая часть
наименование раздела


подпись, дата

Н.И. Немченко
инициалы и фамилия

Экономическая часть
наименование раздела


подпись, дата

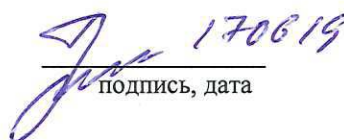
А.Н. Борисенко
инициалы и фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела


подпись, дата

Н.В. Чезыбаева
инициалы и фамилия

Нормоконтролер
наименование раздела


подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы и фамилия