

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Проект ремонтно-эвакуационной СТО на трассе Р-257 в районе
п. Танзыбей Красноярского края»
тема

Руководитель _____ к.т.н. доцент каф. АТиМ А.В. Олейников
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.Е. Голубев
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Проект ремонтно-эвакуационной СТО на трассе Р-257 в районе п. Танзыбей Красноярского края» .

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Олейников</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.Н. Борисенко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Выбор оборудования</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Олейников</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Олейников</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>Н.И. Немченко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
Нормоконтролер	_____	<u>А.В. Олейников</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко.

подпись инициалы, фамилия
" _____ " _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Задание принял к исполнению _____ С.Е. Голубев
« » 2019 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме "Проект ремонтно-эвакуационной СТО на трассе Р-257 в районе п. Танзыбей Красноярского края" содержит расчетно-пояснительную записку 90 страниц текстового документа, 21 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, ДИАГНОСТИКА, ЭВАКУАЦИЯ, СЕРВИС, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, РЕМОНТ.

Целью дипломного проекта явилась разработка нового СТО с оказанием услуг по эвакуации неисправного автомобиля с междугородней трассы, для чего было подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка, а так же разработаны технологические карты.

Бизнес на автоэвакуаторе привлекателен тем, что выходить на рынок при отсутствии большого бюджета можно начинать с малого: оформить ИП, приобрести одну машину. При росте количества заказов – купить вторую машину и нанять персонал. Правда, добиться высокой рентабельности и быстрого роста будет очень трудно.

Так же в выпускной квалификационной работе в технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы зоны ТО и диагностики, а так же шиномонтажного участка. Предложена расстановка оборудования в моторной участке, рассчитано необходимое количество постов и рабочих.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Так же в выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы безопасности на производстве и экологичности.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Маркетинговые исследования	9
1.1 Дорожное сообщение с Республикой Тува	9
1.2 Анализ конкурентов.....	14
1.3 Описание продукции и услуг.....	15
1.4 Кадровое обеспечение	16
1.5 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.....	17
2 Технологический расчет.....	23
2.1 Исходные данные для технологического расчета	23
2.2 Определение годового объема работ	25
2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения	27
2.4 Численность производственных рабочих.....	28
2.5 Численность вспомогательных рабочих.....	30
2.6 Уточнение числа постов с учетом специализации и группировки работ ТО и ТР	30
2.7 Определение числа постов по другим видам услуг.....	31
2.8 Определение площадей помещений для постов и автомобилей.....	32
2.9 Схема технологического процесса	34
2.10 Организация работы участков	36
2.10.1 Организация работы шиномонтажного участка	36
2.10.2 Организация работы зоны ТО и Д.....	39
3 Выбор оборудования.....	41
3.1 Выбор диагностического оборудования СТО.....	41
3.2 Выбор смазочно – заправочного оборудования	49
3.3 Подъёмное оборудование.....	53
3.4 Выбор эвакуаторов.....	56
4 Техничко-экономическая оценка проекта	60
4.1 Расчет капитальных вложений	60
4.2 Смета затрат на производство работ.....	61
4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	66
5 Охрана труда.....	68
5.1 Расчет искусственного освещения	68
5.2 Расчет вентиляции.....	68
5.3 Расчет пожарного запаса воды.....	69
5.4 Расчет числа огнетушителей.....	70
5.5 Техника безопасности на предприятии.....	70
5.5.1 Содержание средств пожаротушения, связи и сигнализации	70
5.5.2 Требования к газобаллонным автомобилям.....	71
5.5.3 Требования пожарной безопасности к технологическому оборудованию.....	72

5.5.4 Пожарная безопасность при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.....	73
6 Экологическая безопасность предприятия.....	74
6.1 Мероприятия по охране окружающей среды.....	74
6.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от производственных участков.....	74
6.2.1 Зона технического обслуживания и ремонта автомобилей.....	74
6.2.2 Сварка и резка металлов.....	76
6.2.3 Ремонт резинотехнических изделий	77
6.2.4 Мойка автомобилей, деталей, узлов и агрегатов.....	79
6.3 Расчёт нормы образования твердых отходов от СТО	79
6.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов.....	79
6.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей	80
6.3.3 Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации	81
6.3.4 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами	82
6.3.5 Отработанные накладки тормозных колодок	83
6.3.6 Ветошь промасленная.....	84
6.3.7 Отработанное моторное и трансмиссионное масло	84
6.3.8 Отработанные шины	85
6.4 Общеитоговые нормы образования отходов от СТО за год.....	85
Заключение	87
Список использованных источников	89

ВВЕДЕНИЕ

Быстрые типы промышленного развития страны, подъем экономики, привели повышению благосостояния населения. В последнее десятилетие городское население возросло на 10-12%. На сегодняшний день оно составляет 50% всего населения страны.

Но если принимать во внимание количественный рост населенных пунктов городского типа, то можно предположить, что в ближайшем будущем эта цифра будет равна 60%.

Из мирового проекта известно, что при увеличении жизненного уровня человека, резко увеличивается продажа автомобилей через розничную сеть, т.е. возникает огромная потребность в производстве автомобилей. Это связано с тем, что человек хочет окружить себя предметами удобства, комфорта, роскоши. Автомобиль в данный момент является на одном из первых мест в жизни человеческого общества.

Условия жизни в разросшихся городах вынуждают большое количество населения проводить свободное время за городом, а так же автомобиль является преимуществом в рациональном использовании личного времени, за счет сокращения времени поездки. Как следствие этого процесса города имеют необходимость в дорогах и сопутствующих сооружениях. Таким образом люди стремятся преодолевать все большее расстояние с минимальными затратами времени.

Развитие автомобильного транспорта делает необходимым увеличения скорости и повышения безопасности движения, что может быть достигнуто путем организации современного автосервиса, создание необходимого количества станций технического обслуживания.

Безопасность движения, повышение скорости перевозок, увеличение срока службы транспортных средств, сокращение вредных последствий автомобилизации (загрязненности воздуха, шума) является делом большой важности. Использование автомобилей личного пользования в больших масштабах требует создания хорошо организованного, а так же разветвленной сети современных, по своим технологическим и эксплуатационным показателям, станций технического обслуживания автомобилей.

1 Маркетинговые исследования

1.1 Дорожное сообщение с Республикой Тува

Федеральная автомобильная дорога Р257«Енисей» (до 1 января 2018 года также мог применяться номер М54) — автомобильная дорога федерального значения Красноярск — Абакан — Кызыл — Чадан — Хандагайты — государственная граница с Монголией.

Протяжённость автодороги — более 1110 километров.

Участок Абакан — Кызыл (рисунок 1.1) известен также под историческим названием Усинский тракт. Является главной транспортной артерией, связывающей Тыву с другими регионами России. Проходит через Саяны.

Участок Абакан — Кызыл (387 км) построен в 1914—1917 годах, в 1932 году реконструирован под автомобильное движение. В 1966 году построен участок Красноярск — Абакан (408 км).

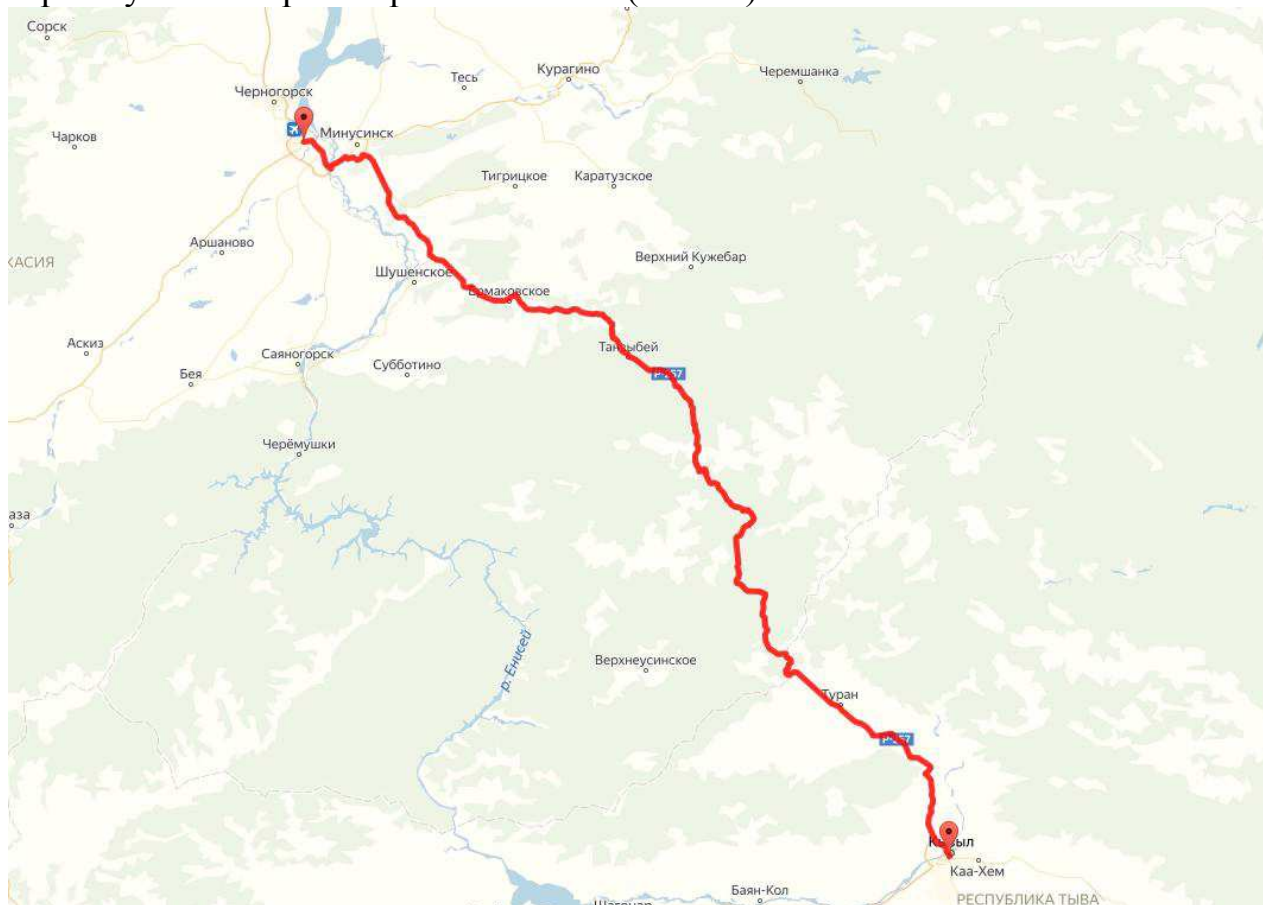


Рисунок 1.1 - Дорога Абакан - Кызыл по трассе Р257

Дорога из Абакана в Кызыл имеет длину 390 км, а протяженность от начала автодороги Абакан Кызыл до ее конца по прямой - 301 км. Расчетное время движения по автомобильной дороге Абакан Кызыл составляет 3:38 ч.

Таблица 1.1 - Автодорога от Абакана до Кызыла

Наименование населенного пункта	Расстояние, км.	Время в движении
Абакан		
Подсинее	10 км	0:06
Топольки	19 км	0:12
Опытное Поле	22 км	0:14
Минусинск	24 км	0:15
Озеро Тагарское	38 км	0:23
Казанцево	65 км	0:37
Жеблахты	81 км	0:47
Ермаковское	93 км	0:54
Ойский	107 км	1:01
Салба	114 км	1:05
Григорьевка	132 км	1:15
Танзыбей	147 км	1:23
Арадан	242 км	2:15
Туран	317 км	2:56
Уюк	327 км	3:01
Суш	338 км	3:07
КЫЗЫЛ	391 км	3:38

Абакан можно обогнуть как по старой трассе слева, пересекая Енисей по старому совмещённому мосту, так и справа, пересекая Енисей по Братскому мосту. За Енисеем трасса вновь оказывается на территории Красноярского края. Расположенный в 22 км от Абакана Минусинск можно обогнуть справа или проехать непосредственно через него. Далее вплоть до Григорьевки автотрасса пролегает по лесостепной зоне предгорий Саян. Направляясь на юго-восток, трасса проходит через 46 км мимо посёлка городского типа Шушенское. Далее через 80 км трасса пролегает через райцентр Ермаковское. Последним населённым пунктом перед Саянами является деревня Танзыбей.

После этого начинается длительный подъём на главный перевал трассы — Буйбинский перевал. Дорога перед перевалом имеет множество крутых поворотов и петель. На перевале участок дороги оборудован самой длинной в России противолавиной галереей (~1340 метров на данный момент), а сразу за ним на самой верхней точке расположена часовня, где разбился вертолёт генерала Лебеда (губернатор Красноярского края). Фактически за ним вплоть до спуска и переезда через первый мост на речке Нижняя Буйба расположена рекреационная зона «Ергаки» в горном хребте Ергак-Таргак-Тайга (левее трассы). Туристический центр расположен сразу за первым мостом через Нижнюю Буйбу.

Далее трасса длительное время пролегает в русле реки Нижняя Буйба, пересекая её несколько раз. Дорога расположена в красивейшей темнохвойной тайге. Затем выходит к единственной в Саянах деревне Арадан на реке Ус и далее тянется вдоль этой реки. Потом пересекает её, оставляя справа дорогу до крупной деревни Усинское, и поднимается на перевал Солнечный. Темнохвойная тайга сменяется сухой тайгой (лиственница с возможными берёзой и сосновыми участками).

За перевалом «Солнечный» трасса спускается в долину ручья Солнечный и начинает подъём на перевал «Нолевка», где располагается административная граница с Тувой. С перевала начинается непрерывный спуск (5 км) в Турано-Уюкскую котловину. В конце спуска расположен стационарный пост ДПС «Шивилиг».

Далее трасса следует по степи через город Туран и деревни Уюк и Суш, после чего поднимается на перевал «Каменный» через Уюкский хребет (старый участок трассы пролегает через перевал «Весёлый», рядом с которым расположена лыжная база «Станция Тайга»). Уюкский хребет покрыт редким лиственничным лесом. За хребтом трасса следует по гористой сухой степной местности со множеством подъёмов и спусков вплоть до Кызыла.

В 4 км перед Кызылом в горах находится развязка. Налево трасса уходит в город через коммунальный мост (проезд по улицам Рабочая — Чульдун — Бай-Хаакская), направо уходит обходная дорога через транспортный мост. За Енисеем трасса оказывается на развязке с трассой Кызыл-Ак-Довурак на западной окраине Кызыла в промышленной зоне. Огибая город, трасса сливается с выездом из города и уходит на юг через абсолютно ровную степную зону на юг до деревни Балгазын.

Затем начинается подъём на перевал Шуурмакский через хребет Хорумнуг-Тайга (перемычка между хребтам Восточный Танну-Ола и нагорьем Сангилен). Перевал покрыт тайгой. За перевалом трасса спускается к райцентру Самагалтай в долину реки Тес-Хем(Тэс) — основной приток озера Убсунур. Местность становится более сухой и полупустынной. Ещё южнее трасса проходит через райцентр Эрзин. Как вокруг Эрзина так и вокруг Самагалтая построена объездная дорога. За Эрзином трасса уходит на границу с Монголией. В 56 км от Эрзина расположен пропускной пункт Цаган-Толгой.

Местность, где пролегает трасса, в основном покрыта сотовой связью (МТС, Мегафон, Билайн, Tele 2). Исключениями являются следующие участки:

1. Тандым: граница Красноярского края и Хакасии.
2. На обширном участке южнее райцентра Ермаковское и до перевала Нолёвка связь отсутствует (почти 200 км). Исключением является наличие связи в Танзыбее и в районе парка Ергаки.
3. Участок Суш (Тыва) — Кызыл.

Данная автомобильная дорога от Абакана до Кызыла не является единственной возможной, есть альтернатива.

Автодорога Абакан — Ак-Довурак (рисунок 1.2) — автомобильная дорога регионального значения Абакан — Ак-Довурак. На участке Республики Хакасия имеет учетный номер 95К-002, в Республике Тыва — 93К-01. Является транспортной артерией, связывающей западную часть республики Тува с Хакасией, а также является важнейшей внутриреспубликанской дорогой республики Хакасия. До 31 декабря 2017 года допускалось использование прежнего обозначения автодороги А161.

Расстояние Абакан Кызыл по трассе составляет 725 км. Расчетное время преодоления расстояния между городами Абакан и Кызыл на машине составляет 7:58.

Автодорога выходит из Абакана в юго-западном направлении, по Аскизской улице. Выходя из города, дорога проходит по путепроводу над автодорогой М54 «Енисей». Через 14 км после неё от трассы вправо отходит короткая дорога до Красноозёрного, где есть выход на трассу Абакан — Усть-Бюр — Ербинская, идущую вдоль железной дороги Ачинск — Тигей.

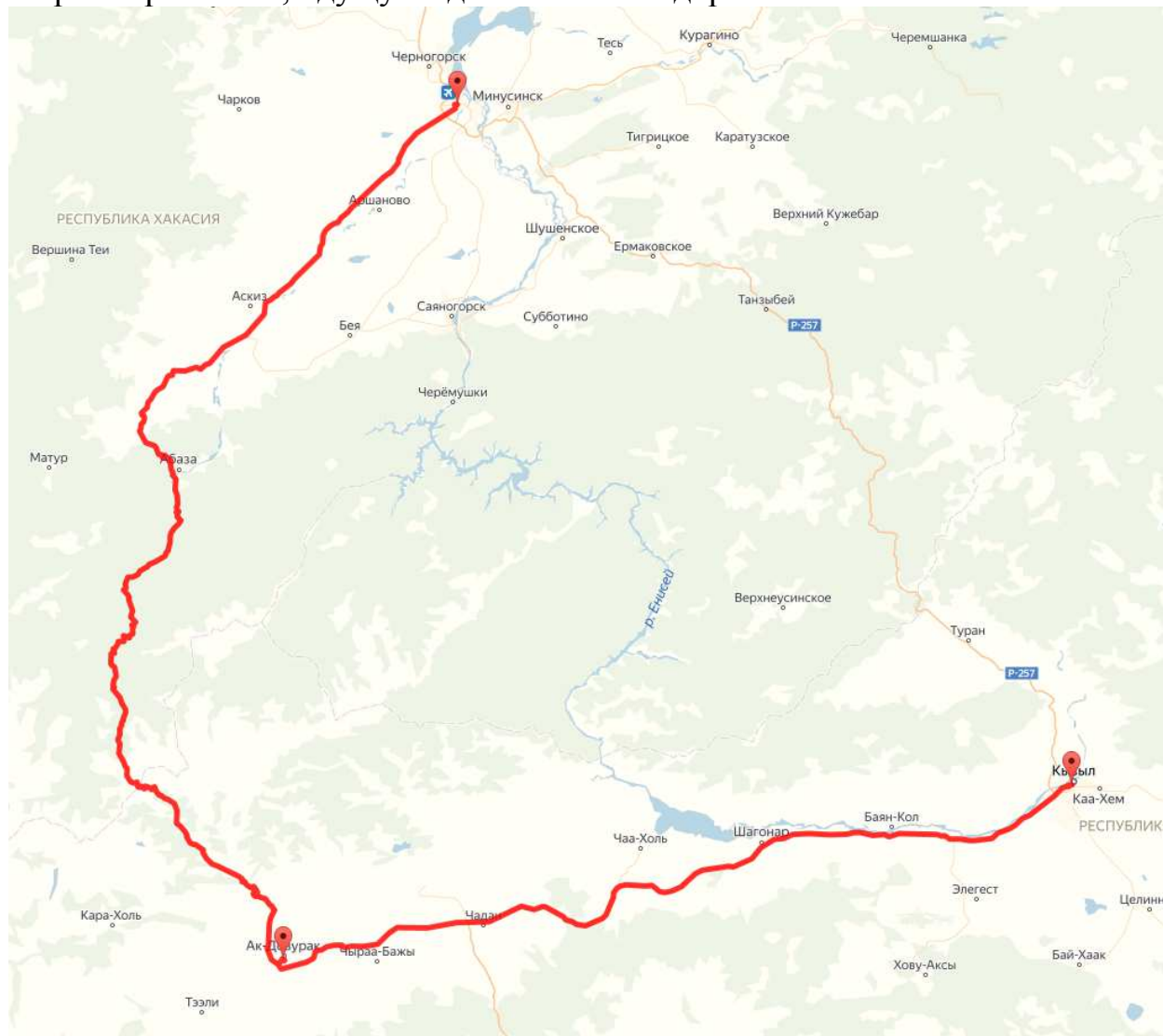


Рисунок 1.2 - Дорога Абакан - Кызыл по трассе 95К-002 - 93К-01

Далее трасса идёт в прежнем направлении по ровным хакасским степям вплоть до Аскиза. Перед селом Камышта имеется путепровод над железной дорогой на Саяногорск.

После этого трасса обходит справа по объездной дороге село Аскиз — районный центр. На объездной дороге есть кольцо, по которому трассу А161 пересекает трасса с. Аскиз — пгт. Аскиз — Вершина Тёи, которая в перспективе дойдёт до Таштагола и Междуреченска (известная также как трасса Хакасия — Кузбасс). Вскоре после этого, сразу после аала Апчинаев, влево отходит дорога на Бею (райцентр) и Саяногорск. Потом трасса А161 проходит через село Бельтырское, пересекает по переезду железную дорогу Аскиз — Абаза и после села Усть-Есь поворачивает на запад.

После этого огибает с юга по объездной дороге улус Полтаков, спускается к селу Нижняя Тёя, оставляя его справа, после чего вновь поворачивает на юго-запад и вскоре начинает подниматься на небольшой перевал, на вершине которого находится площадка для отдыха, а перед ней — памятник маралу. После этого дорога спускается и, пройдя через несколько впадин, подходит к райцентру Таштып, огибая его с востока по объездной дороге. После Таштыпа трасса поворачивает на юго-восток и через несколько километров начинает 9-километровый подъём на Таштыпский перевал (неофициальное название). Подъём сначала пологий, затем уклон увеличивается до 9 %. Поднимаясь на перевал, дорога два раза изгибается серпантином.

На перевале с левой стороны имеется площадка для отдыха, с которой открывается красивый вид на горы, а в хорошую погоду вдалеке виднеется и Таштып. Высота перевала — около 950 метров. После этого трасса на протяжении тех же 9 километров спускается к Абазе. На спуске величина уклона сначала 9 %, затем меньше. Здесь также имеются два серпантина. Придя в Абазу, дорога проходит по западной её окраине, пересекает по мосту реку Абакан (чтобы попасть в город, нужно повернуть налево перед мостом), и, повернув на юг, уходит в сторону Тувы.

На Саянском перевале дорога на протяжении нескольких километров не имеет покрытия. Это обусловлено слабыми грунтами.

Один из наиболее аварийно-опасных участков находится на автодороге Абакан — Ак-Довурак в границах от Абазы до Кызыла. Главная причина — неудовлетворительное состояние дорожного полотна. Привести его в норму дорожники Хакасии не могут, так как этот участок находится в ведении Тувы. Дорога была построена в 70-х годах прошлого века и с тех пор ни разу не ремонтировалась.

Наибольшую обеспокоенность вызывает участок автодороги со 182 по 320 км. Из 20 мостов восемь находятся в аварийном, 12 — в неудовлетворительном состоянии. На протяжении всей трассы отсутствуют дорожные знаки, асфальт в выбоинах. Все это создает аварийную ситуацию. В прошлом году на этой трассе произошло 17 ДТП, один человек погиб, пять ранено. В этом году двое пострадавших.

Все это приводит к тому, что снабжение Тувы производится в основном по дороге Р257 (Тува не имеет железнодорожного сообщения с остальной частью России). Кроме того, пассажирское сообщение с Тувой так же происходит за счет автомобильного транспорта и в небольшой части - авиацией.

Количество автомобилей жителей Хакасии и Тувы растет ежегодно, но вместе с тем, растет и количество аварий. Разбитые машины на обочине и посреди дороги можно увидеть регулярно, и далеко не каждая из них сможет продолжить движение самостоятельно. Кроме того, очень часто возникают поломки механизмов рулевой системы, герметичности системы тормозов. Участились случаи неправильной парковки и неожиданной поломки автомобилей. Решением данной ситуации является вызов эвакуатора, одного из звеньев в технологической цепочке ремонта автомобиля.

1.2 Анализ конкурентов

Практически на всем протяжении дороги после Минусинска и до Кызыла отсутствуют придорожные станции технического обслуживания автомобилей. Существуют несколько шиномонтажных станций в селе Ермаковское и Туране.

В Абакане существует несколько компаний по предоставлению услуг эвакуации автотранспорта, в Минусинске – 2, в Кызыле – 1 (таблица 1.2).

Таблица 1.2 - Организации, предоставляющие услугу эвакуации автотранспорта

Наименование организации	Адрес	Средняя цена на услугу по городу, р.
Абакан-Автоград	Абакан, Итыгина, 25в	От 2500
OverTech	Абакан, Некрасова, 8	От 2500
ИП Осипенко М.Н.	Абакан, Белоярская, 50	От 2500
Саяны	Абакан, Молодёжный квартал, 10а	От 2500
Служба заказа эвакуатора	Минусинск, Штабная, 39а	От 2500
Люкс	Минусинск, Кретьева, 23	От 2500
ИП Местоев И.М.	Абакан, Аскизская, 130	От 2500
Абаканская городская служба эвакуации автомобилей	Абакан, Павших Коммунаров, 129 к1	От 2500
Авто Спас	Абакан, Челюскинцев, 33	От 2500
Служба эвакуации грузовых автомобилей	Абакан	От 4000
Эвакуатор Кызыл	Кызыл, Байхатская , д. 6	Легковые - от 1500, грузовые - от 2000.

Рынок эвакуаторных услуг Хакасии и Тувы достаточно объемный, количество конкурирующих организаций - 11. Основное место дислокации конкурентов - г.Абакан.

Все это предполагает разместить будущее предприятие непосредственно ближе к возможному месту оказанию услуг - на трассе Р257 у поселка Танзыбей. Это даст привлечение клиентов, более оперативное оказание услуг, и как следствие - окупаемость проекта.

1.3 Описание продукции и услуг

Проектируемое предприятие будет осуществлять эвакуаторные услуги и ремонтные работы.

Все планируемые услуги помощи на дороге можно разделить на три вида:

I) Эвакуация. Применяется в случае невозможности починки автомобиля на месте потери работоспособности автомобиля.

II) Буксировка. Зачастую машину может вытащить из грязи или глубокого снега другой автомобиль, ещё чаще с этим может справиться эвакуатор, но порою для этого нужен полноприводный внедорожник. Но бывают и случаи, когда автомобиль может вытащить только трактор или грузовик. При буксировке важно не увязнуть самому «спасателю», поэтому автомобиль должен быть хорошо подобран.

III) Техническая помощь. Большая часть поломок автомобиля в дороге может быть устранена сразу на месте. Клиенту почти всегда нужен даже не полноценный ремонт, а всего лишь лёгкая починка, чтобы добраться до ближайшего населённого пункта. Бригада, выезжающая на вызов, должна состоять из электриков и/или шиномонтажников, кузовщики ничем помочь в таком деле не смогут.

Клиенты оценят, если специалисты смогут захватить с собой запасный детали для его автомобиля. Для этого достаточно закупить их заранее или приобрести по дороге к клиенту. Особенно несложно купить или иметь в наличии запасные колеса.

Одной из услуг является также дозаправка автомашины, то есть позволившему привозят бензин или дизельное топливо.

Столь высокий уровень сервиса будет отлично сказываться на репутации, при этом позволит получать дополнительный доход за небольшую наценку на запчасть или комплектующие. Если техпомощь определяет, что поломка неисправима, вызывается эвакуатор. Если же починить машину удалось, бригада забирает оплату и консультирует клиента о его дальнейших действиях.

Основные виды предоставляемых услуг, используя эвакуатор:

1. Сложная эвакуация (неисправный руль, отсутствие колес).

Эвакуация автомобиля с заблокированными колесами относится к числу сложных задач. Блокировка одного или нескольких колес машины может возникнуть в результате аварии, технической неисправности, при отсутствии доступа в кабину, при блокировке сигнализации и т.п. Погрузку такого автомобиля осуществит с помощью погрузки на эвакуатор с лебедкой при помо-

щи подкатных тележек.

Эвакуация с полной погрузкой подразумевает размещение всего автомобиля на платформе эвакуатора и позволяет перевозить машины массой до 6 тонн. Используется электролебедка, которая может работать при заглушенном двигателе от аккумулятора и управляется посредством пульта. При необходимости электролебедка перемещается по горизонтали, благодаря чему может свободно зацепиться за буксировочный крюк автомобиля.

2. Срочный выезд эвакуатора в любую точку на дороге. На дороге может произойти всякое - авария, поломка автомобиля, неисправность автоматической коробки передач, проблемы с тормозной системой и другие неисправности, после которых транспортное средство не может самостоятельно передвигаться. Возникает необходимость перевозки авто до места, где возможно устранить неполадку.

3. Транспортировка спецтехники (минитракторы, миниэкскаваторы, квадроциклов, снегоходов, прицепов и другой малотоннажной техники).

1.4 Кадровое обеспечение

Важная составляющая часть всего бизнеса – люди. Так как работать придётся круглосуточно, то нужно иметь не одну бригаду.

В службе автоэвакуатора есть две значимые категории сотрудников – водители и диспетчеры. Именно от их слаженной работы зависит количество заказов, которые сможет выполнять ваша компания.

С учетом системы автоматизации, которая внедряется нами с самого начала, один диспетчер может обслуживать до 10 машин. Мы организуем 2 рабочих места, с возможностью организовать в том же офисе третье в перспективе. На первом этапе нанимаются три опытных диспетчера.

Диспетчеры будут работать в смену по графику сутки/двое. В их функции будет входить прием заявок от клиентов, распределение заказов водителям, контроль исполнения.

Водители будут работать по сменному графику 12 часов. Для эффективного использования рабочего времени без нарушения трудового законодательства на 5 машин потребуется 12 водителей. Каждый сотрудник, который работает на вызовах должен уметь обращаться со спецтехникой и обладать правами категорий В и С.

Общее руководство компанией осуществляет директор.

В связи со сложностью ведения бухгалтерии для организации, которая работает с транспортом, в штат нанимается бухгалтер.

В штате должен быть руководитель транспортного цеха или главный механик. Его резолюция обязательна на транспортном листе предприятия.

Согласно законодательству, водители должны проходить медицинское освидетельствование перед выходом на линию. Медик нанимается по совмещению для работы по 2 часа утром (проверка состояния здоровья, составление отчетов).

Примерная штатная ведомость и ориентировочная заработная плата приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Штатное расписание

Должность	Формат оплаты труда	Зарботная плата (без премии)	Из нее НДФЛ и соцналог	Количество сотрудников	Общий ФОТ
Директор	Оклад + премия	30 000	10 500	1	30 000
Бухгалтер	Оклад + премия	20 000	7 000	1	20 000
Диспетчер	Оклад + премия (согласно KPI)	16 000	5 600	3	48 000
Водитель	Почасовая	45 000 (ориентировочно)	15 750	12	540 000
Главный механик	Оклад + премия (согласно KPI)	20 000	7 000	1	20 000
Медик	Оклад	10 000	3 500		10 000
Всего					668 000

1.5 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

Охрана труда и техника безопасности – это комплекс мероприятий и соответствующих приемов выполнения работ, обеспечивающих сохранение здоровья трудящихся на производстве. Ответственность за охрану труда и технику безопасности, а также за проведение мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний в целом по предприятию возлагается на руководителя предприятия, а по отдельным участкам - на соответствующих руководителей.

Для предупреждения производственного травматизма на каждом предприятии разрабатываются и доводятся до сведения работающих соответствующие правила техники безопасности и пожарной безопасности. Руководство предприятия обязано обеспечить своевременное и качественное проведение инструктажа и обучение работающих безопасным приемам и методам работы.

Инструктажи по характеру и времени проведения подразделяются на:

- вводный;
- первичный;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

При проведении вводного инструктажа должны быть разъяснены:

- основные положения российского законодательства по технике безопасности и производственной санитарии;
- правила внутреннего трудового распорядка на предприятии, правила поведения на территории, в производственных и бытовых помещениях, а также значение предупредительных надписей, плакатов и сигнализаций;
- особенности условий работы соответствующего участка и меры по предупреждению несчастных случаев;
- требования к работающим по соблюдению личной гигиены, и правила производственной санитарии на предприятии;
- нормы выдачи и правила пользования спецодеждой, спецобувью и защитными приспособлениями;
- порядок оформления несчастного случая, связанного с производством;
- требования пожарной безопасности.

В программу инструктажа по безопасным приемам и методам на рабочем месте входят:

- общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке производства;
- ознакомление с устройством оборудования, приспособлений, ограждающих и защитных устройств, а также применением средств индивидуальной защиты (предохранительных приспособлений);
- порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, заземляющих устройств, приспособлений и инструментов);
- требование правильной организации и содержания рабочего места;
- основные правила безопасности при выполнении работ, которые должен выполнять данный рабочий индивидуально и совместно с другими рабочими.

Участие водителей, работников других специальностей в техническом обслуживании и ремонте подвижного состава допускается при соответствии их квалификации и квалификационной характеристики выполняемых работ; в противном случае привлечение работников к этим работам возможно только после профессионального обучения. В связи с изменением условий труда с работниками обязательно проводится инструктирование по охране труда на рабочем месте.

ТО и ТР автомобилей производится в специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми приборами и приспособлениями, инвентарем, оборудованием и инструментом, в том числе специализированным, предусмотренными определенным видом работ.

На посты ТО и ТР автомобили должны подаваться чистыми и в сухом состоянии.

Постановка автомобилей на посты ТО и ТР осуществляется под руководством заведующего.

Не допускается въезжать в помещения стоянки, ТО и ТР на автомобиле, габариты которого превышают указанные над въездными воротами.

Автомобиль, установленный на пост ТО и ТР, необходимо надежно закрепить путем установки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом, при этом рычаг коробки перемены передач должен быть установлен в нейтральное положение, на автомобилях с бензиновыми двигателями следует выключить зажигание, а на автомобилях с дизельными двигателями перекрыть подачу топлива. Во всех случаях кнопка массы автомобиля должна быть выключена.

На рулевое колесо должна быть вывешена табличка с надписью «Двигатель *не запускать! Работают люди!*».

Перемещение автомобилей с помощью подъемников необходимо производить в соответствии с требованиями паспортов-инструкций подъемников.

При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью «*Не трогать — под автомобилем работают люди!*».

Перед вывешиванием подвижного состава с помощью грузоподъемных машин и механизмов все другие работы на нем должны быть прекращены, а исполнители этих работ должны быть удалены на безопасное расстояние.

В рабочем или подмятом положении плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором или штангой, гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

Не допускается:

- выполнять какие-либо работы на автомобиле, вывешенном только на одних подъемных механизмах, кроме специальных разработанных подъемников, обеспечивающих безопасность их эксплуатации без дополнительных подставок при соблюдении требований, изложенных в инструкциях по эксплуатации этих подъемников
- находиться в осмотровой канаве, под эстакадой при перемещении по нему обслуживаемых транспортных средств
- подкладывать под вывешенный автомобиль вместо козелков диски колес, кирпичи и прочие случайные предметы
- снимать и ставить рессоры на автомобилях всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля
- проводить техническое обслуживание и ремонт автомобиля при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя
- поднимать или вывешивать автомобиль за буксирные приспособления, крюки путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма

- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросами или канатами
- поднимать, даже кратковременно, грузы массой более чем это указано на табличке данного подъемного механизма
- поднимать груз при косом натяжении троса или цепей
- работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями
- самому производить устранение неисправностей оборудования
- оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы

Переносные лестницы-стремянки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм. Не допускается применять лестницы с набивными ступеньками.

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее, чем на один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.

Убирать рабочее место от пыли, опилок, стружки, мелких металлических обрезков разрешается только щеткой. Не допускается сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом.

Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой 15 кг и более необходимо пользоваться подъемными транспортными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами).

Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по платформе.

Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо сначала слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

При прекращении подачи электрической энергии или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электрической сети.

Ремонтировать бензиновые баки, заправочные колонки, резервуары, насосы коммуникации и тару из-под бензина можно только после удаления остатков бензина и обезвреживания их.

Не допускается в производственных помещениях, где хранятся или используются горючие и легковоспламеняющиеся материалы или жидкости (бензин, керосин, сжатый или сжиженный горючий газ, краски, лаки, растворители, дерево, стружка, вата, пакля и тому подобное), пользоваться открытым огнем, переносными горнами, паяльными лампами и так далее.

В зоне ТО и ТР автомобилей не допускается:

- мыть агрегаты, узлы и детали легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и тому подобным);
- хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, кислоты, краски, карбид кальция и так далее;

- заправлять автомобили топливом;
- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений (материалами, оборудованием, тарой и тому подобным);
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива, смазочных материалов и антифриза.

При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, в также ремонта топливных проводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива. Слив топлива должен осуществляться в местах, исключающих возможность его возгорания.

Для хранения смазочных, лакокрасочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, а также химикатов должны предусматриваться отдельные специально оборудованные помещения. Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует сыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

Отработанное масло должно сливаться в специальные металлические либо подземные резервуары, храниться в специальных огнестойких помещениях с соблюдением требований к хранению жидкостей с температурой вспышки паров выше +60°C и реализовываться в установленном в организации порядке.

Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и тому подобное) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места.

Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при ТО автомобиля, в течение всего срока эксплуатации должны отвечать требованиям безопасности. Подъемники и страховочные подставки должны быть испытаны в установленном порядке.

Помещения для ТО автомобиля должны обеспечивать возможность безопасного и рационального выполнения всех технологических операций при соблюдении санитарно-гигиенических норм и должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, песком, ведрами и т.п.), пожарной сигнализацией, автоматическими средствами пожаротушения и другими средствами противопожарной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ и ППБ.

Весь состав административного управления производством участвует в трехступенчатом контроле за выполнением мероприятий по охране труда. Этот контроль является основной формой контроля за соблюдение ОТ и ТБ на СТО. Осуществляется он снизу доверху в три этапа.

В зависимости от специфики производства трехступенчатый контроль за состоянием охраны труда проводится:

- на первой ступени - на рабочем посту;

- на второй – на участке СТО;
- на третьей ступени - на предприятии в целом.

Каждый день до начала работы механик обходит все рабочие посты. Проверяются чистота рабочих мест, состояние гаражного и станочного оборудования, ограждений, исправность инструмента и приспособлений, правильность использования рабочими средств индивидуальной защиты и состояние пожарной безопасности. При обнаружении неисправности оборудования, нарушения Правил техники безопасности принимаются меры к их устранению, и производится запись в книге мастера.

Два раза в месяц директор СТО с мастером труда обходят все предприятие. После обхода дают соответствующие распоряжения об устранении недостатков, выявленных во время осмотра. Все замеченные недостатки или нарушения Правил и требований охраны труда вносятся в журнал.

Наряду с другими вопросами на третьей ступени проверяются состояние травматизма и условий труда, показатели улучшения условий труда (комплексный коэффициент), выполнение соглашения по улучшению условий труда.

По результатам проверки составляется протокол, в котором указываются недостатки и нарушения, назначаются ответственные за выполнение намеченных мероприятий, устанавливаются сроки исполнения.

2 Технологический расчет

2.1 Исходные данные для технологического расчета

Станции технического обслуживания автомобилей представляют собой многофункциональные предприятия, которые выполняют широкий спектр работ и услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей.

Потребителями услуг СТОА могут быть как физические, так и юридические лица, как правило, не имеющие собственной производственной базы для выполнения заказываемых услуг или находящиеся вдали от своей производственной базы.

Станции технического обслуживания автомобилей классифицируются в зависимости от их назначения, мощности, месторасположения и специализации.

СТО обычно подразделяются:

1. По месту расположения:

- городские, располагаются в городах и населенных пунктах и обслуживают преимущественно автомобили, дислоцированные в дачном населенном пункте;
- дорожные, расположенные на дорогах и преимущественно предоставляющие услуги владельцам транзитных автомобилей.

2. По содержанию работ (функциям) и объектам:

- комплексные (или универсальные) оказывающие разнообразные сервисные услуги (ТО, ремонт, продажа, мойка и др.) по одной или нескольким маркам автомобилей;
- специализированные, оказывающие определенный спектр услуг, например, шиномонтажные, кузовные, электротехнические и др.

3. По мощности, характеризуемой числом рабочих постов. В нормативной документации используется следующий параметрический ряд СТО по числу рабочих постов:

- для городских- 5, 10, 20, 30 и 50 постов;
- для дорожных: 2, 3, и 5 постов.

4. По принадлежности и отношению к производителям автомобилей:

- дилеры, связанные с производителями;
- независимые от производителя сервисные предприятия.

В данном проекте проводится технологический расчет независимой дорожной станции технического обслуживания автомобилей, производящей обслуживание автомобилей различных марок особо малого, малого и среднего класса и оказывающей следующие услуги:

- техническое обслуживание;
- текущий ремонт;
- диагностика и мелкий ремонт электрооборудования;
- эвакуацию и временное хранение автотранспорта.

Согласно проведенному обследованию и маркетинговому анализу принято следующее:

1. Примерное количество автомобилей, обслуживаемых на СТО, с перспективой на 2020 год, составляет 384 шт. (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Распределение автомобилей по группам

Группа	Представитель	Количество автомобилей, шт.
Особо малого класса	Toyota Vitz, BA3-1111	42
Малого класса	Toyota Corolla, Nissan Sunny, BA3 2101 – 2107	224
Среднего класса	Toyota Mark II	118

2. Среднегодовой пробег для автомобилей по данным преддипломной практики составляет:

для особо малого класса $L_r^{OM}=10,2$ тыс. км.;

для малого класса $L_r^M=14,2$ тыс. км.;

для среднего класса $L_r^C=13,4$ тыс. км.

3. Средний возраст автомобилей данной марки составляет 6 лет.

4. Число заездов на ТО и ремонт одного автомобиля на СТО в год – $d_{ТОР}=2$ заезда в год.

В качестве расчетных нормативов трудоёмкостей работ могут быть приняты:

- фактические нормативы данного, или других аналогичных предприятий;
- действующие нормативы.

Принимаются действующие нормативы (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Нормативы трудоёмкости работ

Наименование норматива	Ед. измерения	Значение для класса		
		особо малый	малый	средний
Удельная трудоёмкость ТО и ТР без уборочно-моечных и противокоррозионных работ	чел. · час /1000 км	2,0	2,3	2,7
Разовая трудоёмкость уборки и мойки	чел. · час	0,15	0,20	0,25
То же, на приемку и выдачу при ТО и ТР	чел. · час	0,15	0,20	0,25
То же, противокоррозионная обработка	чел. · час	2,5	2,8	3,0

Исходные данные, принятых для технологического расчета, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Исходные данные технологического расчета СТО

Наименование	Значение		
	особо малый	малый	средний
Класс автомобиля			
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	42	224	118
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	10,2	14,2	13,4
Годовое число заездов на ТО и ТР одного автомобиля	2	2	2
Годовое число заездов на УМР как самостоятельные работы	105	560	295
То же, предшествующее ТО и ТР	42	224	118
То же, на противокоррозионную защиту	5,25	28	14,75
То же, на окрасочные работы	2,1	11,2	5,9
Число рабочих дней СТО в году	250	250	250
Продолжительность смены	10	10	10
Число смен	1	1	1

2.2 Определение годового объема работ

Годовой объем работ, чел.·час:

$$T^{\Sigma} = \frac{\sum N_i \cdot L_{\Gamma}^i \cdot t_i}{1000}, \quad (2.1)$$

где N_i — число автомобилей i -й марки, обслуживаемых на СТО;

L_{Γ}^i — годовой пробег автомобиля i -й марки, км.;

t_i — удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей i -й марки на, чел.·час/1000 км., рассчитывается по формуле:

$$t_i = t_y \cdot K_n \cdot K_k, \quad (2.2)$$

где t_y — удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР автомобилей;

K_n — коэффициент корректировки в зависимости от постов, $K_n = 1$;

K_k — коэффициент корректировки в зависимости от климата, $K_k = 1,1$.

Уборочно-моечные работы производятся для автомобилей: проходящих ТО и ТР, чел.·час:

$$N'_{\text{УМР}} = d_{\text{ТОР}} \cdot N_{\text{СТО}}, \quad (2.3)$$

Всего уборочно-моечным работам, чел·час:

$$N_{\text{УМР}} = N'_{\text{УМР}} + N^{\text{С}}_{\text{УМР}}, \quad (2.4)$$

Годовой объем работ по УМР, чел·час:

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{УМР}} \cdot t_{\text{УМР}}, \quad (2.5)$$

где $t_{\text{УМР}}$, — разовая трудоемкость УМР, чел·час.

Годовой объем по приемочно-сдаточным работам, чел·час:

$$T_{\text{ПЗ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ТОР}} \cdot t_{\text{ПС}}, \quad (2.6)$$

где $t_{\text{ПС}}$, — трудоемкость на приемку и сдачу автомобиля, чел·час.

Годовой объем противокоррозионных работ, чел·час:

$$T_{\text{ПК}} = N_{\text{ПК}} \cdot t_{\text{ПК}}, \quad (2.7)$$

где $t_{\text{ПК}}$, — разовая трудоемкость противокоррозионных работ.

Общий годовой объем работ по услугам, чел·час.

$$T'_{\Sigma} = T_{\text{ТОР}} + T_{\text{УМР}} + T_{\text{ПЗ}} + T_{\text{ПК}} + T_{\text{ПП}}, \quad (2.8)$$

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Годовой объем основных работ СТО, чел·час.

Наименование работ	Значение по классам		
	особо малый	малый	средний
Нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел·час /1000 км	2,2	2,53	2,97
Трудоемкость работ ТО и ТР	942,48	8047,42	4696,164
УМР как самостоятельные работы	15,75	112	73,75
УМР перед ТО и ТР	6,3	44,8	29,5
Общая трудоёмкость УМР	22,05	156,8	103,25
Противокоррозионная обработка	13,125	78,4	44,25
Приемочно - сдаточные работы	6,3	44,8	29,5
Итого по классам	1008,21	8486,75	4979,384
Итого общее	14474,3		

Годовой объем вспомогательных работ (T''_{Σ}) составляют для предприятий данного типа 20 % от основного, чел·час:

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot T'_{\Sigma}, \quad (2.9)$$

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot 14474,3 = 2894,6.$$

Общий объем основных и вспомогательных работ, чел·час:

$$T_{\Sigma} = T'_{\Sigma} + T''_{\Sigma}, \quad (2.10)$$

$$T_{\Sigma} = 14474,3 + 2894,6 = 17369,21.$$

2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Распределение объема работ, по видам зависят от числа постов на СТО, представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Распределение объемов работ на СТО по местам проведения, %

Вид работ	Число постов на СТО			Места проведения	
	до 5	6...10	11...20	на постах	на участках и цехах
Диагностические	6	5	4	100	
ТО	35	25	15	100	
Слесарно-механические	0	8	7		100
Смазочные	5	4	3		100
Система питания	5	5	4	100	
Регулировочные	10	5	4	100	
Регулировка и ремонт тормозов	10	5	3	100	
Обслуживание и ремонт электрооборудования	5	5	4	80	20
Аккумуляторные	1	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	30	70
ТР	16	10	8	50	50
Кузовные	0	10	25	75	25
Малярные и противокоррозионные	0	10	16	100	
Обойные и арматурные	0	1	3	50	50
Итого:	100	100	100		

Количество постов определяется из выражения

$$N_n = T_n \cdot \varphi / (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (2.11)$$

где T_n —годовой объем постовых работ, $T_n = 11246,56$ чел.час;
 φ —коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,15$;
 Φ_n —годовой фонд рабочего времени поста, $\Phi_n = 1800$ час;
 P_{cp} —среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту,
 $P_{cp} = 1$ человек.

$$N_n = \frac{11246,56 \cdot 1,15}{1800 \cdot 1} = 7,19$$

Принимается $N_n = 7$ постов.

Распределение производится:

1. Для годового объема работ по ТО и ТР $T_{\text{ТОР}} = 11246,56$ чел. час.
2. Для варианта СТО с общим числом постов 7. Результаты распределения приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Распределение годового объема работ по ТО и ТР по виду местам проведения

Вид работ	Распределение объема		Распределение по местам			
			На постах		На участках	
	%	чел.·час	%	чел.·час	%	Чел.час
Диагностические	5	723,7172	100	723,72		
ТО	25	3618,586	100	3618,59		
Слесарно - механические	8	1157,947			100	1157,95
Смазочные	4	578,9737	100	578,97		
Система питания	5	723,7172	100	723,72		
Регулировочные	5	723,7172	100	723,72		
Регулировка и ремонт тормозов	5	723,7172	100	723,72		
Обслуживание и ремонт электрооборудования	5	723,7172	80	578,97	20	144,74
Аккумуляторные	2	289,4869	10	28,95	90	260,54
Шиномонтажные	5	723,7172	30	217,12	70	506,60
ТР	10	1447,434	50	723,72	50	723,72
Кузовные	10	1447,434	75	1085,58	25	361,86
Малярные и противокоррозионные	10	1447,434	100	1447,43		
Обойные и арматурные	1	144,7434	50	72,37	50	72,37
Итого:	100	14474,3		11246,56		3227,78

2.4 Численность производственных рабочих

Определяется технологически необходимое P_T и штатное $P_{ш}$ число производственных рабочих, чел.:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{Ti}}, \quad (2.12)$$

$$P_{III} = \frac{T_i}{\Phi_{IIIi}}, \quad (2.13)$$

где T_i - годовой объем соответствующих работ, чел·час;

Φ_{Ti} и Φ_{IIIi} — годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, принимаем по ОНТП – 91, $\Phi_{Ti}=2070$ чел·ч., $\Phi_{IIIi}=1820$ чел·час.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.7

Таблица 2.7 - Расчетная и принимаемая численность производственных рабочих по видам работ и услугам

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.час	Р _Т , чел.		Р _{III} , чел.	
		расчет- ное	прини- маемое	расчет- ное	прини- маемое
Постовые работы					
Диагностические	723,72	0,35	2	0,402	3
ТО	3618,59	1,75		2,010	
Смазочные	578,97	0,28	1	0,322	1
Система питания	723,72	0,35		0,402	
Регулировочные	723,72	0,35		0,402	
Регулировка и ремонт тормо- зов	723,72	0,35	1	0,402	1
Обслуживание и ремонт элект- рооборудования	578,97	0,28		0,322	
Аккумуляторные	28,95	0,01		0,016	
Шиномонтажные	217,12	0,10	1	0,121	2
ТР	723,72	0,35		0,402	
Кузовные	1085,58	0,52		0,603	
Малярные и противокоррози- онные	1447,43	0,70		0,804	
Обойные и арматурные	72,37	0,03		0,040	
Участковые работы					
Ремонт двигателя	1157,95	0,56	1	0,643	1
Ремонт топливной аппаратуры	144,74	0,07		0,080	
Регулировка и настройка топ- ливной аппаратуры	260,54	0,13		0,145	
Шиномонтажные	506,60	0,24	1	0,281	1
ТР	723,72	0,35		0,402	
Обойные и арматурные	361,86	0,17		0,201	
Кузовные	72,37	0,03		0,040	
Итого		6,99	7	8,04	9

Из таблицы 2.7 следует, что на данной СТО необходимо иметь 7 технологических и 9 штатных производственных рабочих.

По ряду видов работ получены дробные числа явочных и штатных рабочих, годовая трудоемкость недостаточна для полной загрузки одного явочного или штатного рабочего.

Для преодоления этих противоречий применяются следующие приемы:

1. Объединение сходных по содержанию работ.
2. Увеличение предполагаемой программы работ до полной загрузки исполнителей, например, увеличение программы уборочно-моечных работ до полной загрузки исполнителей.
3. Отказ от ряда работ, привлечение клиентуры по которым сомнительно, а поток требований неравномерен.
4. Повышение производительности труда (механизация, организация) приводящая к сокращению расчетной трудоемкости.
5. Использование совместителей, временных рабочих, неполной рабочей недели и т. д.
6. Совмещение профессий.

2.5 Численность вспомогательных рабочих

Определяется по соответствующей трудоемкости вспомогательных работ, чел·час:

$$T''_{\Sigma} = 2894,8686 .$$

Явочный состав вспомогательных рабочих, чел.:

$$P''_T = \frac{2894,8686}{1820} = 1,6 .$$

Штатный состав, чел.:

$$P_{III} = \frac{2894,8686}{2070} = 1,4 .$$

2.6 Уточнение числа постов с учетом специализации и группировки работ ТО и ТР

Учитывая специфику работ, требования к помещениям и условиям труда, при определении числа постов для данной СТО работы условно объединяются в четыре блока (таблица 2.7).

Первый блок (ТО и диагностика):

$$N_1 = \frac{4342,31 \cdot 1,15}{1800 \cdot 1} = 2,07.$$

Принимаем 2 поста.

Второй блок (смазочные, регулировочные, работы по системе питания)

$$N_2 = \frac{2026,41 \cdot 1,15}{1800 \cdot 1} = 1,29.$$

Принимаем 1 пост.

Третий блок (обслуживание тормозов, электрооборудования, аккумуляторные):

$$N_3 = \frac{1331,64 \cdot 1,15}{1800 \cdot 1} = 0,85.$$

Принимаем 1 пост.

Четвертый блок (все остальные):

$$N_4 = \frac{3546,22 \cdot 1,15}{1800 \cdot 1} = 2,27.$$

Принимаем 2 поста.

Всего рабочих постов:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4, \tag{2.14}$$

$$N = 3 + 1 + 1 + 2 = 7.$$

Поскольку СТО занимается работами только по первому блоку (ТО и диагностика) и второму (смазочные, регулировочные, работы по системе питания), то принятое общее количество постов $N=3$.

2.7 Определение числа постов по другим видам услуг

Количество уборочно-моечных постов определяем по формуле 2.11:

$$N_{\text{УМР}} = \frac{282,1 \cdot 1,15}{1800 \cdot 1} = 0,18.$$

Принимаем 0 постов.

Автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на СТО. По опыту СТО составляют 40-60 % от числа рабочих постов, итого постов:

$$X_{ож} = N \cdot 0,7, \quad (2.15)$$

$$X_{ож} = 7 \cdot 0,7 = 0,49.$$

Принимаем 1 пост.

Автомобиле-места готовых к выдаче автомобилей.

При определении этих машиномест учитывается:

1. Суточное число автомобилей, готовых к выдаче клиенту N_C , которое принимается равными числу заездов на ТО, ТР:

$$N_C = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТОР}}{D_{рз}}, \quad (2.16)$$

$$N_C = \frac{384 \cdot 2,3}{250} = 3,5.$$

2. Средняя продолжительность пребывания на СТО готового к выдаче клиенту автомобиля, принимаем по преддипломной практике, $t_{np} = 3$ час.

3. Продолжительность работы участка выдачи автомобиля клиенту, $T_B = 10$ час.

4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей:

$$N_C = \frac{N_C \cdot t_{np}}{T_B}, \quad (2.17)$$

$$N_C = \frac{3,5 \cdot 3}{10} = 1,05.$$

Принимаем 1 машиноместо.

Общее число постов и автомобиле-мест приведено в таблице 2.8.

аблица 2.8 - Реестр постов и автомобиле - мест

Назначение и наименование	Число
1. Рабочие посты ТО и ТР	2
2. Посты УМР	0
3. Автомобиле – места ожидания ТО и ТР	1
4. Автомобиле – места ожидания сдачи клиенту	1
Итого	4

2.8 Определение площадей помещений для постов и автомобилей

Площади постов в помещении, на стоянке, m^2 :

$$F_{ПМ} = f_A \cdot X_{ПМ} \cdot K_{ПИ}, \quad (2.18)$$

где X_{nm} - общее число постов и машино-мест, расположенных в помещении;
 K_{PII} - коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобиле-мест $K_{PII}=6-7$;
 f_A - площадь, занимаемая автомобилем в плане, m^2 . Примем максимальные габариты легкового автомобиля: длина $l = 5250$ мм; ширина $b = 1873$ мм.

$$f_A = 9,8.$$

Площади для постов в помещении, m^2 :

$$F_i = 9,8 \cdot 2 \cdot 7 = 137,2.$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке, m^2 :

$$F_{OC} = 9,8 \cdot 2 \cdot 4,5 = 88$$

Площади производственных участков, m^2 :

$$F_{уч} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.19)$$

где $f_1 = 18 m^2$ - площадь на первого работающего;

$f_2 = 12 m^2$ - то же, для каждого последующего работающего;

P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{уч} = 18 + 12 \cdot (2 - 1) = 30.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении, m^2 :

$$F_{\Sigma}^i = F_i + F_{ox} = 137,2 + 30 = 167,2.$$

Площади технических помещений составляют 5-10 % от общей площади, m^2 :

$$F_{ТП} = 0,1 \cdot F, \quad (2.19)$$

$$F_{ТП} = 0,1 \cdot 522 = 52,2.$$

Площадь административных помещений определяется по численности административного персонала ($P_{АП}$) и удельной площади на одного работающего $f_{АП} = 7, m^2$:

$$F_{АП} = 0,1 \cdot P_{АП}, \quad (2.20)$$

$$F_{АП} = 3 \cdot 7 = 21.$$

Один из применяемых подходов - определение площади клиентской в зависимости от числа рабочих постов, которое в свою очередь зависит от потока требований клиентов на услуги.

Площадь клиентской, м²:

$$F_{КЛ} = X_{П} \cdot f_{КЛ}, \quad (2.18)$$

где $f_{КЛ}$ - расчетная удельная площадь клиентской на один рабочий пост, $f_{КЛ} = 2,5$ м²;

$$F_{КЛ} = 7 \cdot 2,5 = 17,5.$$

Реестр площадей помещений СТО приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Общая расчетная площадь помещений СТО

Наименование помещений	Площадь, м ²
Рабочие посты	137,2
Участки	30
Автомобиле - места	88
Технические помещения	52,5
Административные	21
Клиентская	17,5
Всего	692,4

2.9 Схема технологического процесса

В основу организации производства положена единая для всех городских станций обслуживания функциональная схема (рисунок 2.1). Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости.

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей СТО должны руководствоваться «Техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Если при приемке и в процессе диагностирования автомобиля будут выявлены неисправности, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на СТО по согласованию с владельцем автомобиля. В случае невозможности выполнения этих работ (по техническим причинам или

при отказе владельца) станцией должна производиться отметка в наряд-заказе: «Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит»

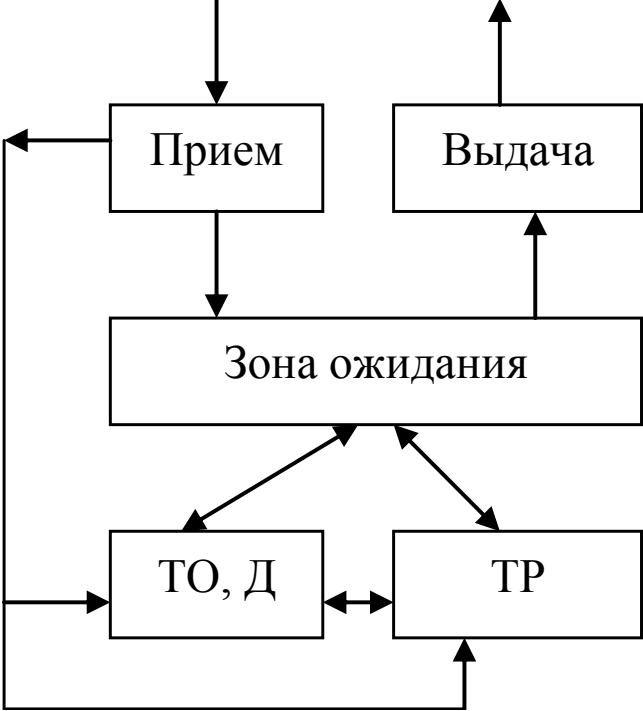


Рисунок 2.1 - Схема технологического процесса

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд-заказу, автомобиль поступает на автомобиле-места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

Перед выдачей владельцу автомобиль, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят техническим контролером. На выполненные работы по ТО и ремонту установлены следующие сроки гарантии: ТО —10 дней, ТР — 30 дней, ремонт двигателя – 6 мес. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков.

График работы всех подразделений представлен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 - График работы подразделений СТО

Наименование	Дни раб.	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа эвакуаторов	365	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Работа зоны ТО и Д	365									■	■	■	■		■	■	■	■	■						
Работа зоны ТР	365									■	■	■	■		■	■	■	■	■						
Работа шиномонтажно-го участка	365									■	■	■	■		■	■	■	■	■						

Предприятие начинает работать с 9 ч. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 12 ч до 13 ч.

2.10 Организация работы участков

2.10.1 Организация работы шиномонтажного участка

Шиномонтажные работы производятся как в одном общем, так и в отдельных помещениях. При этом в большинстве случаев ремонтируются камеры, реже — и покрышки. Помещения шинных цехов желательно располагать так, чтобы не затруднялась доставка колес на демонтаж из зон ТО и ТР, так и с постов демонтажа колес, размещаемых внутри здания или вне его.

Рядом с шинными цехами целесообразно располагать основной или промежуточный склад резины. При наличии подвального помещения склад этот размещают в подвале, а для механизации доставки шин в цех или на склад рекомендуется применять подъемники лифтового типа.

Наличие стеллажей для колес продиктовано стремлением к быстрой замене колеса автомобиля на оборотные колеса в сборе.

К повреждениям шин, возникающим в процессе эксплуатации автомобилей, относятся: разрушение или излом каркаса вследствие езды на шинах с пониженным внутренним давлением или перегрузки автомобиля; разрыв каркаса из-за удара о дорожное препятствие при езде с большой скоростью на сильно нагретых шинах; сквозные и несквозные пробои или порезы протектора и боковины; преждевременный односторонний неравномерный износ протектора вследствие неправильного схождения и развала колес, повышенного биения колес, резкого торможения или трогания с места; прокол или пробой камеры, продольный разрыв ее со стороны обода, отрыв вентиля при небрежном демонтаже шин.

К основным неисправностям колес относятся разработка отверстий под шпильки и трещины около отверстий в дисках колес; механические повреждения краев ободьев, бортовых и замочных колец, срыв резьбы на шпильках и гайках крепления дисковых и бездисковых колес, значительные биения колес и коррозия ободьев,

В целях обеспечения безопасности движения запрещается эксплуатация шин с неотремонтированными местными повреждениями и с предельным износом рисунка протектора (остаточная глубина рисунка протектора 1 мм для шин легковых автомобилей и автобусов и $0,5$ мм для шин грузовых автомобилей).

Контроль технического состояния шин и колес заключается в их осмотре, удалении предметов, застрявших в протекторе (гвозди, стекло и т. п.) и между сдвоенными шинами (камни и т. д.), в проверке давления воздуха в полностью остывших шинах легковых автомобилей через каждые 5—6 дней и через 10—11 дней в шинах грузовых автомобилей, проверке зазора между сдвоенными шинами (20—30 мм для шин малого размера и 40—50 мм — для

большого размера), необходимого для предотвращения их соприкосновения при деформации под нагрузкой, проверке состояния ободьев колес (отсутствие трещин, вмятин, заусенцев, коррозии).

Покрышки даже с небольшими механическими повреждениями необходимо сдать в ремонт. Не допускается выпускать на линию автомобили с неполным количеством шин, с неисправными шинами и колесами и при внутреннем давлении в шинах, не соответствующем норме. Для измерения давления воздуха в шинах применяют манометр поршневого типа или наконечник с манометром.

Монтаж и демонтаж шин. Для повышения производительности труда и сокращения времени простоя автомобилей из-за неисправности шин пост смены колес и шиномонтажный цех выполняется с максимальной механизацией выполнения всех операций.

Автомобиль своим ходом въезжает на пост и устанавливается на подъемник. Для отвертывания и заворачивания гаек колес используют передвижной электрогайковерт, работающий по принципу ударного действия вращающейся массы маховика.

Снятые колеса направляются в шиномонтажное отделение, расположенное рядом с постом смены колес, там же получают исправные — для постановки на автомобиль.

Для механизации операций снятия, транспортирования и установки колес грузовых автомобилей на посту используется специальная тележка с ручным подъемным механизмом и съемником для облегчения снятия колеса автомобиля вместе с барабаном и ступицей. При усилии от руки 9,80665—11,7680н (10— 12кГ) на воротке съемника усилие, развиваемое его винтом, составляет 490,332н (500кГ).

Смонтированные шины накачивают сжатым воздухом, получаемым из компрессорных установок. Раздача воздуха осуществляется с помощью наконечника с манометром или воздухораздаточных колонок, в которых имеется регулятор давления, автоматически перекрывающий подачу воздуха из магистрали при достижении в камере давления, на которое заранее установлен регулятор по манометру колонки. Бескамерные шины надо накачивать без золотника до давления, в 2 раза превышающего норму, затем, поставив на место золотник, довести давление до нормы и проверить герметичность шины. Для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей и автобусов используется стационарный стенд с силовой гидравлической установкой с горизонтальным расположением цилиндра. Производительность при демонтаже и монтаже составляет 6 шин в час.

Перечень технологического оборудования приведен в таблице 2.11÷2.46.

Таблица 2.11 - Ведомость технологической оснастки и инструмента

Наименование	Тип, модель, ГОСТ.	Количество, шт.
Комплект ключей открытых двусторонних.	2334-1М	1
Отвертка.	8мм.	2
Пассатижи.	-	2
Терка для зачистки поверхностей.	-	2
Кисть для обезжиривания и нанесения клея.	-	2
Жесткая волосяная щетка.	-	2
Дисковая проволочная щетка.	-	1
Фигурные шарошки.	-	-
Борторасширитель.	--	1
Индикатор влажности резины.	Серамис	1
Шприц - машина с насадками.	ГАРО-25	1
Ремонтные грибки.	-	-
Крючок – захват.	-	1
Ролик для прикатки заплат.	-	1
Твердомер для определения твердости резины.	ТИР 2033 ШОР	1
Переносной вулканизационный аппарат	ГАРО-1234	1
Пылесос.	ОКСМ-2115	1

Таблица 2.12 - Технологическое оборудование.

Наименование	Тип, модель, ГОСТ	Габаритные размеры в плане, мм.	Количество, шт.	Площадь, м ²
Стенд для монтажа и демонтажа шин.	Ш-514	1162x715	1	0,83
Станок точильно-шлифовальный	3325	700x480	1	0,34
Спредер	6481М	910x670	1	0,6
Электровулканизатор	Ш-113	230x350	1	0,1
Колонка для подкачки шин	ГАРО-1136.	2000x600	1	1,2
Мульда	Ш-120	790x640	1	0,5
Одностоечный подъемник фирмы «Stenhøj»	Мод «Mistral»	2500x2200	1	5,5
			Итого	9,07

Таблица 2.13 - Организационная оснастка.

Наименование	Тип, модель, ГОСТ.	Габаритные размеры в плане, мм.	Количество.	Площадь, м ²
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов.	Собственного изготовления.	1000х500	1	0,5
Стол конторский.	ОРГ-1508-	1000х500	1	0,5
Вешалка для камер.	Собственного изготовления.	500х500	1	0,25
Верстак для ремонта камер.	ОРГ-1678-01-060А.	1200х800	1	1,2
Стеллаж для колес и покрышек	ОРГ-1288-03-Ш60.	2000х1000	1	2,0
Стеллаж для хранения починочных материалов.	Собственного изготовления.	1000х1000	1	1,0
Решетка для накачки шин	Собственного изготовления.	1500х700	1	1,05
Стул.	Тип 11	490х460	1	0,90
Ванна для проверки камер.	ОРГ-1268-01-025.	1500х500	1	0,75
			Итого:	8,2.

2.10.2 Организация работы зоны ТО и Д

Перечень принятого технологического оборудования приведен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Табель оснащения зоны ТО и диагностики

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Площадь, м ²	Количество, шт.	Стоимость единицы, руб.
1	2	3	4	5
Станок сверлильный	Тип настольный, электромеханический, вертикальный. Мощность электродвигателя, кВт 3,2; габаритные размеры, мм 710х390	Настольный	1	13500
Компрессор передвижной Тандем мод. АВТ 500	Производительность, м ³ /мин 1,3; давление сжатого воздуха, МПа 1; емкость ресивера 0,5 м ³ ; мощность электродвигателя 5,5 кВт; габаритные размеры 1300х620х1250мм; масса, кг 310	0,78	2	65300
Ванна для промывки деталей и узлов	Металлическая, габаритные размеры, мм 400х800х450; масса, кг 10	0,32	2	2500

Окончание таблицы 2.14.

1	2	3	4	5
Нагнетатель масла С230	Нагнетатель масла предназначен для заправки двигателей и агрегатов автомобилей маслами в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Вместимость бака – 30 л.	0,2	2	10600
Транспортная тележка	С ручным приводом, грузоподъемность 200 кг.	0,5	1	12400
Оборудование для диагностики и промывки форсунок ПЛАЗМА 600М	Осуществляет: •автоматическое определение сопротивления форсунок с выводом данных на экран; •автоматические циклы тестов форсунок.	0,336	1	122000
Установка для замены тормозной жидкости 10075	Установка извлекает и меняет тормозную жидкость из тормозных систем легковых автомобилей и легких грузовиков. Замена жидкости производится одним оператором. Поставляется в комплекте с крышками для всех типов автомобилей.	0,05	1	6990
Домкрат подкатной	Домкрат подкатной профессиональный, грузоподъемность 3 т., высота подъема 143-510 мм.	0,1	2	4000
Подъемник 2 – х стоечный		1,8	4	55000
Установка для сбора масла НС-2181	Объем бака 76 л	0,2	1	8305
Установка для замены антифриза LQ-747	Установка позволяет не только быстро и качественно сменить охлаждающую жидкость, но и провести профилактическую диагностику системы охлаждения: оценить работу термостата, герметичность системы. Для работы не требуется подъемник или смотровая яма. Вся отработанная жидкость сливается в бак, что позволяет использовать установку в любых условиях, не загрязняя окружающую среду. В комплект установки входит стандартный набор шлангов с зажимами для подключения к любым автомобилям, инструмент и канистра. Габариты 380х330х985мм	0,27	1	13900
Тележка передвижная Мастак 52-186 и набор инструментов 186 предметов	Металлическая, габаритные размеры, мм1000х400х400; грузоподъемность, кг 450	0,4	4	33130
Слесарный верстак	Габаритные размеры, мм 1600х747х1200; масса, кг 95	0,85	2	8500
Шлифовальный станок	Тип-настольный, электромеханический, мощность, Вт 3,7; габаритные размеры, мм 312х72х238; масса, кг 40	0,02	1	6200
Шкаф для инструментов и материалов	Металлический разборный, габаритные размеры, мм 2435х712х2150; масса, кг 40	0,525	2	18600
Противопожарный щит	Металлический настенный, масса, кг 28		1	6700
Ларь для отходов	Металлический, габаритные размеры 300х500х500, масса 9 кг	0,15	2	1400
Итого		6,5		489025

3 Выбор оборудования

3.1 Выбор диагностического оборудования СТО

Техническое диагностирование является составной частью технологических процессов приема, ТО и ремонта автомобилей на предприятии и представляет собой процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью и без его разборки и демонтажа.

Основными задачами диагностирования являются следующие: общая оценка технического состояния автомобиля и его отдельных систем, агрегатов, узлов; определение места, характера и причин возникновения дефекта; проверка и уточнение неисправностей и отказов в работе систем и агрегатов автомобиля; выдача информации о техническом состоянии автомобиля, его систем и агрегатов для управления процессами ТО и ремонта; определение готовности автомобиля к периодическому техническому осмотру; контроль качества выполнения работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем, механизмов и агрегатов; создание предпосылок для экономичного использования трудовых и материальных ресурсов.

При определении действительной потребности в тех или иных видах работ исходят, как правило, из следующих факторов: имеет ли автомобиль неисправности в настоящий момент, какие агрегаты и узлы находятся на стадии отказа и каков их остаточный ресурс. Последнее определяется не во всех случаях из-за сложности.

В процессе производства ТО и ТР на предприятии выполняются следующие виды диагностирования: заявочное диагностирование; техническое диагностирование при ТО и ремонте автомобиля, связанное с регулировками; контрольное диагностирование.

Заявочное диагностирование – вид диагностических работ, проводится для получения подробной и объективной информации о состоянии технического средства при внезапном отказе какой – либо системы автомобиля. Осуществляется заявочное диагностирование непосредственно на посту ТО и ТР оператором-диагностом. В отдельных случаях здесь же производится устранение неисправностей – замена свечи зажигания, регулировка карбюратора.

Диагностирование автомобилей при ТО и ремонте в основном используется для проведения контрольно-регулирующих работ, уточнения дополнительных объемов работ по ТО и ремонту автомобилей. Применение диагностирования при ТО и ремонте автомобиля позволяет существенно снизить трудоемкость проведения многих контрольно-регулирующих работ, повысить их качество за счет исключения разборочно-сборочных работ, связанных с необходимостью непосредственного измерения структурных параметров автомобиля (зазора между контактами прерывателя, рычагами и толкате-

лями клапанов). Экономия времени может быть получена и за счет сокращения подготовительно-заключительных операций.

Контрольное диагностирование проводится для оценки качества выполненных работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем и агрегатов.

На предприятии рекомендуется применять использование в комплексе диагностического оборудования для повышения его отдачи в экономическом плане. Комплексное диагностирование – это систематический анализ свойств всех параметров автомобиля с учетом имеющегося на предприятии диагностического оборудования. Отдельным видом комплексного диагностирования является так называемое экспресс-диагностирование, при котором объем работ лимитирован деталями, узлами и агрегатами, влияющими на безопасность движения.

Рассмотрим существующее диагностическое оборудование, предлагаемое производителями гаражного оборудования.

Все оборудование для диагностики автомобилей можно разделить на несколько групп, каждая из которых выполняет свой круг задач.

Определить эти группы можно примерно так:

1. Сканеры блоков управления двигателями и агрегатов.
2. Измерительные приборы.
3. Стационарные стенды.

Первая группа приборов представляет собой набор устройств, предназначенных для установления связи с блоками управления автомобилей и выполнения таких процедур, как чтение и стирание ошибок, чтение текущих значений датчиков и внутренних параметров системы управления, проверка работоспособности исполнительных устройств, адаптация системы управления при замене отдельных агрегатов автомобиля или при капитальном ремонте двигателя. Эта группа диагностических приборов развивается очень динамично и каждый год приносит новые возможности сканеров и новые имена их производителей. Некоторые из представителей сканеров показаны на рисунке 3.1 и приведены их технические характеристики в таблице 3.1.

В принципе, сканеры можно сравнивать друг с другом по таким параметрам, как таблица применимости по типам автомобилей и перечню автомобильных систем, набор функций, реализованных в сканере по каждому автомобилю или системе, способу модернизации программного обеспечения.



Рисунок 3.1 – Сканеры блоков управления двигателями и агрегатов
1 - Програмно-аппаратный комплекс ДК-5; 2 - диагностический мультимарочный сканер LAUNCH X-431 IV; 3 - диагностический мультимарочный сканер Ultrascan P1

Таблица 3.1 – Характеристика сканеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Програмно-аппаратный комплекс ДК-5	Програмно-аппаратный комплекс ДК-5 - новейший автосканер для диагностики систем электронного управления ЭСУ-1 дизельных двигателей, оснащённых топливной аппаратурой семейства "ЕВРО-3" производства ОАО "ЯЗДА". Программно-аппаратный комплекс ДК-5 - новое поколение диагностического комплекса ДК-2.03. В отличие от своего предшественника программно-аппаратный комплекс ДК-5 работает с блоками управления 50.3763 (ЯМЗ 656,658 до июня 2010 года), М230 (ЯМЗ 656,658 после июня 2010 года), MS 6.1 (КамАЗ 740.60 Евро-3), EDS 7 Bosch (ЯМЗ 650, ММЗ-Д245, 7Е3), позволяет считывать и настраивать параметры системы управления с помощью компьютера.	12300
Диагностический мультимарочный сканер LAUNCH X-431 IV	Системы, которые позволяет диагностировать LAUNCH X 431 IV: · Двигатель (Engine - ENG, DME, DDE, CDI, ERE и пр.). · Коробки передач с электронным управлением (Transmission - AT, EGS), · Антиблокировочные системы (АБС - ABS). · Системы пассивной безопасности (SRS, AirBag). · Кондиционеры и системы климат-контроля (AC/Heater - AAC, Climate Control). · Подвеску (Airmatic и т.п.).	58000
Диагностический мультимарочный сканер Ultrascan P1	4 измерительных канала. Разрешение временной развертки: 25 мкс ~ 20 с. Частота выборки: 500 кГц на 2 канала (250 кГц на канал). Предел измерения постоянного напряжения: ± 150 В.	113600

Во второй группе находятся приборы, используемые для проведения диагностики всех двигателей внутреннего сгорания. Все эти приборы применяются для обнаружения неполадок систем и узлов двигателей и для проверки работы диагностических сканеров (имитируя неисправность и подавая достоверно известные параметры, проверяется работа электронного устройства, к примеру, подсос воздуха во впускном коллекторе сканер не отличает от отказа расходомера воздуха).

Наиболее известные представители этой группы:

1. Газоанализаторы – для измерения состава выхлопных газов инжекторного двигателя необходим 4-х компонентный газоанализатор с повышенной по сравнению с двухкомпонентными точностью измерения и с расчетом соотношения воздух-топливо (рисунок 3.2 и таблица 3.2).



Рисунок 3.2 – Газоанализатор 4 – х компонентный

Таблица 3.2 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
4-х компонентный газоанализатор «Инфракар М-1 серия»	Газоанализатор II класса точности Инфракар М предназначен для измерения объемной доли оксида углерода (CO), углеводородов (CH) (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO2), кислорода (O2) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.	49900
Двухкомпонентный газоанализатор АСКОН 02.44	Двухкомпонентный газоанализатор АСКОН 02.44 применяется для выполнения следующих работ: диагностика неисправностей в системах топливоподачи и зажигания автомобилей с бензиновыми двигателями оснащенных, а также не имеющих системами нейтрализации	25600

2. Тестеры давлений (разрежения). Это компрессометры; тестеры давления топлива; тестеры утечек клапанно-поршневой группы; вакуумметр, позволяющий оценить правильность работы впускной системы двигателя; тестер противодействия катализатора, позволяющий оценить пропускную способность катализатора (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Универсальный электронный измеритель давлений LMP-203

3. Стробоскопы – приборы для проверки угла опережения зажигания, в инжекторных двигателях необходимо использовать стробоскопы, оборудованные регулировкой задержки вспышки, так как эти двигатели обычно не имеют отдельной метки для установки опережения зажигания (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Стробоскоп-тахометр Multitronics C2

4. Мотор – тестеры и осциллографы. Автомобильные осциллографы имеют набор специализированных датчиков (высокое напряжение, разрежение, ток) и специальную систему синхронизации с вращением двигателя при помощи датчика тока свечи первого цилиндра, который позволяет производить диагностику системы управления двигателем по любым параметрам. При этом они сохраняют возможности универсального осциллографа и, следовательно, могут использоваться для проверки работы практически всех электрических цепей автомобиля. Кроме того, они могут заменять ряд отдельных устройств, применяемых для диагностики — например, при наличии в составе автомобильного осциллографа датчика разрежения уже не потребуется вакуумметр.

Измерительная часть мотор-тестера в основном совпадает с измерительной частью автомобильного осциллографа. Отличия мотор-тестеров заключаются в том, что он может не только отображать осциллограммы любых измеряемых цепей, но и производить комплексные оценки работы двигателя сразу по нескольким параметрам (динамическая компрессия, разгон, сравнительная эффективность работы цилиндров и т.д.), что позволяет существенно снизить время на поиск неисправности. При покупке оборудования также необходимо учесть, что неотъемлемой частью мотор-тестеров часто являются такие устройства, как газоанализатор, стробоскоп и т.д. — поэтому, хотя цена мотор-тестера достаточно высока, при его покупке потери в общей сумме будут относительно невелики по сравнению с приобретением отдельных автомобильного осциллографа, газоанализатора и стробоскопа. Внешний вид мотор – тестеров показан на рисунке 3.5, а основные технические характеристики – в таблице 3.3.



Рисунок 3.5 – USB Мотор-тестер MotoDoc 3

Таблица 3.3 – Технические характеристики мотор - тестеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Мотор-тестер MotoDoc 3	Предназначен для диагностики карбюраторных и инжекторных двигателей, а так же для микропроцессорных, электронных и классических систем зажигания. Набор кабелей и переходников позволяет диагностировать различные марки и модели автомобилей. MotoDoc III применяется совместно с компьютером, комплектуется набором диагностических кабелей и датчиков. При помощи набора соединительных проводов и датчиков прибор подключается к электрическим цепям автомобиля. Ударопрочный алюминиевый корпус устойчив к воздействию внешних температурных и механических воздействий. Питание прибора производится от автомобильного аккумулятора в диапазоне напряжений от 7 до 30В. Многоуровневая система безопасности защищает пользователя от высоковольтных разрядов, коротких замыканий и превышений напряжений.	58500
Портативный осциллограф ADD6125	Портативный осциллограф осуществляет измерение электрических параметров и отображает форму электрических сигналов. Осциллограф и мультиметр в одном легком, компактном корпусе. Это идеальное решение для выполнения ремонта в полевых условиях, проведения исследований и проектирования, обучения в образовательных учреждениях. Он необходим для тестирования аналоговых цепей и поиска неисправностей. Режимы работы Напряжение сигнала переменного тока Напряжение сигнала постоянного тока Проверка емкости Контроль сопротивления Исправность диодов Отсутствие обрыва в цепи	8900
USB Autoscope IV Осциллограф Постолювского	Успешно работает в режимах аналогового осциллографа и цифрового анализатора. Предназначен для диагностики неисправностей электронных систем и исполнительных механизмов двигателей автомобилей. Повышению безопасности работы прибора служит гальваническая развязка измерительных цепей и шины USB. Режимы работы прибора: Аналоговый осциллограф. Цифровой анализатор. Диагностика системы зажигания. График разрежения. Диагностика системы газораспределения.	48230

5. Тестеры и имитаторы датчиков (рисунок 3.6). Предназначены для проверки реакции блока на изменение сигналов отдельных датчиков (например,

датчиков температуры или положения дроссельной заслонки) — в некоторых случаях блок управления может не реагировать на изменение сигнала от датчика, и этот факт может быть воспринят как отказ датчика.



Рисунок 3.6 – Прибор для имитации сигналов датчиков ADD3058

К третьей группе диагностического оборудования относятся стенды, измеряющие тормозные и мощностных характеристики автомобиля (рисунок 3.7 и таблица 3.4).



Рисунок 3.7 – Стационарный универсальный тормозной стенд СТС-10У-СП-11

Таблица 3.4 – Основные характеристики тормозных стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Стационарный универсальный тормозной стенд СТС-10У-СП-11	СТС-10У-СП-11 - стенд контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов с нагрузкой на ось до 5 тонн. Основная характеристика: Установка блока роликов на яму и вровень с полом Автоматический режим измерения 2 скорости измерения Динамическое взвешивание Диагностирование полноприводных автомобилей Измерение: времени срабатывания тормозной системы; удельной тормозной силы; коэффициента неравномерности тормозных сил колес одной оси; эллипсности тормозных барабанов колес; относительной разности тормозных сил колес оси; силы сопротивления незаторможенных колес; система самодиагностики. Программное обеспечение Пульт ДУ Управление процессом измерения с ПК или ПДУ Передача результатов диагностирования на ПК Распечатка результатов диагностирования Возможность доукомплектования до линии технического контроля Стенд позволяет производить определение расчетных параметров по ГОСТ 25478-91 или по ГОСТ Р 51709-2001	985000
Стенд СТМ-15000У	Стенд тормозной, универсальный, модульный СТМ-15000У - предназначен для контроля эффективности торможения и устойчивости автотранспортных средств (АТС) при торможении, в т.ч. легковых, грузовых автомобилей, автобусов, а также многоосных и полноприводных автомобилей с осевой нагрузкой до 15000 кг. Тормозной стенд СТМ15000У может применяться на станциях государственного технического осмотра АТС, станциях технического обслуживания, предприятиях автомобильной промышленности для контроля эффективности тормозных систем АТС в эксплуатации, при выпуске на линии, а также при ежегодном техническом осмотре.	1260000

3.2 Выбор смазочно – заправочного оборудования

Смазочно-заправочные работы предназначены для уменьшения интенсивности изнашивания и сопротивления в узлах трения, а также для обеспечения нормального функционирования систем, содержащих технические жидкости, смазки. Операции по замене моторного и трансмиссионного масел, нагнетанию консистентных смазок, замене охлаждающей жидкости

можно отнести к наиболее часто выполняемым работам на станциях технического обслуживания и ремонта легковых и грузовых автомобилей. Эти работы составляют значительный объем ТО (16-26%). Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнении агрегатов (узлов) маслами, топливом, техническими жидкостями, замене фильтров.

Основным технологическим документом, определяющим содержание смазочных работ, является химмотологическая карта, в которой указывают места точек смазки, периодичность смазки, марку масел, их заправочные объемы.

Составной частью заправочных работ являются промывочные. При промывке вымываются продукты износа, что обеспечивает лучшие условия работы деталей и вновь заливаемых жидкостей. Замена, например, всего объема тормозной жидкости в системе (1 раз в год), что приравнивается к промывочным работам, увеличивает долговечность резиновых уплотнительных манжет в 1,5-2,5 раза.

В целях минимизации времени проведения смазочно-заправочных работ, удобства их выполнения, контроля за расходом смазочных и других жидких заправочных материалов, соблюдения норм пожарной, санитарной и экологической безопасности, на рынке представлена широкая гамма оборудования соответствующего функционального назначения, способного удовлетворить запросы владельцев и специалистов СТО.

Оборудование для смазочно-заправочных работ подразделяется на стационарное и передвижное. Подачу масла (жидкостей) обеспечивают нагнетательные устройства, приводимые в действие электроэнергией или сжатым воздухом. Некоторые модели имеют ручной привод.

На специализированных постах по смазке и заправке (дозаправке) автомобилей целесообразно применение стационарных универсальных механизированных установок. В большинстве случаев они имеют панель, содержащую несколько барабанов с самонаматывающимися шлангами и раздаточными наконечниками (кранами) для моторного и трансмиссионного масел, пластической смазки, воды, сжатого воздуха. Масла и смазки поступают в раздаточные шланги с помощью пневматических насосов, установленных в резервуарах – стандартных бочках, в которых масла и смазки доставляют на АТП. При подаче жидких масел обеспечивается давление до 0,8 МПа, при подаче пластической смазки – 25-40 МПа. Необходимость столь высокого давления вызвана тем, что при несистематической смазке узлов трения, например шкворневого соединения, продукты износа забивают подводящие каналы. В некоторых случаях приходится применять ручные «пробойники» - приспособления, давление в которых создается парой: цилиндр с резьбовым каналом, заполняемым смазкой, и вворачивая в него резьбовой шток. Кроме настенного варианта, установка может быть напольного или потолочного расположения. Некоторые модели имеют счетчики расхода масел. Есть отдельные установки для одного конкретного вида смазки. Для моторного масла бывают модели, позволяющие его разогреть. Для пластических смазок

выпускают нагнетатели, имеющие индивидуальный привод. Основные отличия разных моделей установок одного назначения состоят в конструкции подающих насосов и резервуаров для масла (смазки).

Для заправки, прокачки или замены рабочей жидкости привода гидравлических тормозов выпускаются приспособления, представляющие собой бак на несколько литров, из которого тормозная жидкость под действием сжатого воздуха (0,3 МПа) через раздаточный шланг и резьбовой штуцер подается в главный тормозной цилиндр. С таким приспособлением замену тормозной жидкости или прокачку системы может проводить один исполнитель. Некоторые приспособления этого типа позволяют проверять качество тормозной жидкости.

Широкий спектр оборудования создает для потребителя некоторую проблему оптимального выбора. Проведем классификацию оборудования одного и того же функционального назначения по принципу работы.

Установки для удаления (извлечения) моторных и трансмиссионных масел из агрегатов классифицируются по принципу их действия:

1. Сливные – масло удаляется методом самотека под действием силы тяжести через сливное отверстие в агрегате автомобиля.
2. Декомпрессионные – масло удаляется методом откачки из агрегата автомобиля в емкость, установки, давление в которой ниже атмосферного.
3. Установки, в которых удаление масла происходит путем его откачки встроенной вакуумной электрической помпой через отверстие масляного щупа либо самотеком (наличие предкамеры с индикацией объема и смотрового окна позволяет контролировать объем откаченной жидкости).
4. Пневматические – комплектуются пневмонасосом, подключаемым к пневмолинии.
5. Комбинированные – масло может удаляться как методом откачки (декомпрессии), так и самотеком (методом слива) в зависимости от ситуации.

Выше перечисленные установки бывают переносными, подкатными (передвижными) или стационарными. Следует обратить внимание на способ удаления масел из резервуара установки после его максимального заполнения в емкость для хранения и дальнейшей утилизации. Разгрузка масел из резервуара при объемах меньше 25 литров ведется вручную, при больших объемах – пневматически.

Маслозаправочные установки по принципу действия классифицируются следующим образом:

1. Ручные – насос подачи масла приводится в действие в ручную.
2. Компрессионные – подача масла осуществляется за счет сжатого воздуха в резервуаре установки (важно, что такие установки функционируют независимо от источника сжатого воздуха, например, пневмолинии).
3. Пневматические – подача масла осуществляется дозированно пневматическим насосом двойного действия, подключаемым к пневмолинии (предполагаются различные модели насосов и способы их установки на емкостях любого размера, включая стандартные бочки, возможно настенное закреп-

ление, размещение на подкатных тележках с установленными на них емкостями).

Подобранное оборудование показано на рисунках 3.8 – 3.10, их характеристика приведена в таблице 3.6.



Рисунок 3.8 – Установка для сбора масла HC-2181 (AE&T)



Рисунок 3.9 – Нагнетатель масла C230



Рисунок 3.10 – Установка для замены тормозной жидкости 10075



Рисунок 3.11 – Установка для замены антифриза LQ-747

3.3 Подъёмное оборудование

Подъемники предназначены для того, чтобы выполнять подъем автомобилей (как легковых, так и грузовых) на необходимую высоту для выполнения технических работ. Чаще всего встречаются электрогидравлические подъемники. Они просты в управлении, безопасны, так как имеют двой-

ную систему защиты. Большим преимуществом электрогидравлических подъемников является тихий ход работы.

Благодаря удлинённой конструкции каретки, которая сегодня встречается во всех моделях 2-х стоечных подъемников, нагрузка равномерно распределяется по всему стенду. Это позволяет снизить нагрузки на фундамент и увеличить срок работы устройства. Подъемники 2-х стоечные не предъявляют больших требований к фундаменту автосервиса. Безопасность таких подъемников на максимальном уровне. Специальная система блокировки остановит работу двигателя в том случае, если высота подъема максимальна. Безопасность также гарантируют специальные механические защелки, которые предотвратят поворот лапок-держателей в ненужный момент. Благодаря этому обеспечивается защита ног автослесаря. Подъемники оснащены аварийным клапаном, который выручит в том случае, если отключат электроэнергию: с помощью него можно просто опустить подъемник. А электромеханическое устройство остановит подъемник и заблокирует его, если тросы оборвутся.

Большинство подъемников работают с массой до 4-5 тонн.

Различаются следующие виды подъемников по типу привода:

1. Электромеханические. Данный вид подъемника работает по принципу «винт-гайка». Особых преимуществ нет, за исключением возможности работать при низких температурах.
2. Электрогидравлические. Подъемники этого вида работают благодаря гидравлическому цилиндру, который приводится в действие электрическим насосом. Они наиболее удобны, так как их скорость работы выше.

В зависимости от требований автосервиса, подъемники различают по площади подхвата, грузоподъемности, максимальной высоте подъема, времени подъема/спуска, мощности двигателя или гидравлического цилиндра.

На рисунке 3.12 показаны основные типы подъёмников, а в таблице 3.5 приведены их характеристики.

Выбранный подъёмник показан на рисунке 3.13, а его характеристики приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Технические характеристики подъёмников

Показатель	2 – х стоечный П – 4Г	4-х стоечный RLP4-5.5WA	Ножничный ЕР-МАК-3000/Н-02	Плунжерный SRI120
Грузоподъёмность, т	4	5,5	3	3,5
Электропитание, В/Гц	380/50	380/50	380/50	380/50
Мощность электродвигателя, кВт	3	4,1	2,2	2,6
Высота подхвата, мм	125	0	330	-
Высота подъёма, мм	1800	1900	2030	1990
Время подъема, не более, с	50	85	60	30
Время опускания, не более, с	50	65	55	32
Уровень шума, дБ	75	75	70	62
Масса в упаковке, кг	650	1430	650	1290
Цена, руб.	85600	280000	176000	148000



1



2



3



4

Рисунок 3.12 – Основные виды подъемников:
1 – двухстоечный; 2 – четырехстоечный; 3 – ножничные; 4 – плунжерные

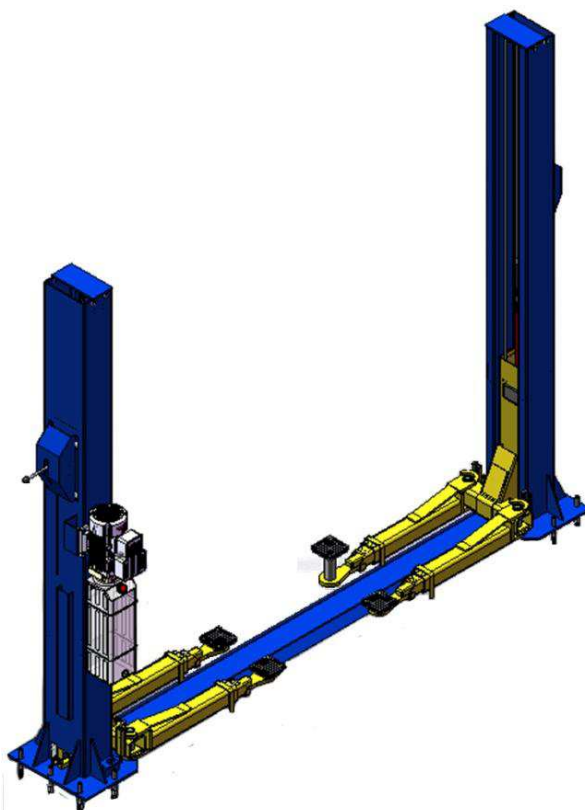


Рисунок 3.13 – Подъёмник 2-х стоечный NORDBERG 4121S-3T LIGHT

Таблица 3.6 – Техническая характеристика подъемника

Наименование параметра	Величина
Максимальна грузоподъемность	20000 кг
Электропитание	220В/380В
Тип	Механический, типа винт - гайка
Общая высота	4164 мм
Время подъема/спуска	~50 сек.
Высота подъема макс.	1730 мм
Расстояние между колоннами	2751 мм
Подхват	82 мм
Диапазон регулировки подхвата	82 мм - 222,5 мм
Минимальная длина лапы	733 мм
Длина лапы	1110 мм
Общая ширина	3321 мм
Вес подъемника	450 кг
Рекомендуемый размер анкера	M18
Рекомендуемая марка бетона фундамента	C20/25(DIN 1045:2001-07)
Мощность мотора	2,2 кВт
Номинальный ток	14.6А
Предохранитель	16А

3.4 Выбор эвакуаторов

В зависимости от технической оснащённости выделяются несколько типов эвакуаторов. Так, эвакуатор может быть оборудован электрической или гидравлической лебедкой, которая позволяет затянуть эвакуируемое транспортное средство на грузовую платформу (для удобства выполнения этой операции обычно предусмотрены специальные аппарели). Эвакуаторы со сдвижной платформой позволяют более быстро проводить процесс погрузки автомобиля. Для этого используется сдвижная платформа на гидроцилиндрах. Наибольшую распространённость получили эвакуаторы с гидроманипулятором. В случае этой типа машин эвакуация ТС осуществляется путем погрузки с помощью крано-манипуляторной установки на грузовую платформу. Такая спецтехника широко используется в городских условиях, так как она позволяет проводить эвакуацию машин, расположенных в труднодоступных местах. Кроме того, существуют еще эвакуаторы, оснащенные КМУ, сдвижной платформой с аппаратами и электрической лебедкой. Для эвакуации сразу нескольких машин используются многоэтажные эвакуаторы, а также специализированные автовозы.

Автомобиль Isuzu ELF 7.5 (рисунок 3.14) оборудован крано-манипуляторной установкой Чайка-Amco Veba и платформой ломаного типа с гидравлической лебедкой. КМУ оснащена гидравлическим ротатором и сертифицированной траверсой, позволяющими регулировать положение эвакуируемого автомобиля (вне зависимости от расположения центра тяжести).

Эвакуатор с ломаной платформой имеет выдвижные аппарели, которые в транспортном положении надежно зафиксированы от перемещений проти-

вооткатным брусом. Они используются, когда авто самостоятельно может подниматься на платформу.

Аварийные же машины затягиваются при помощи профессиональной сдвижной электрической лебедки WARN SERIES 9 с максимальным тяговым усилием 4,1 т (по желанию заказчика может быть установлена гидравлическая лебёдка) или с использованием КМУ.



Рисунок 3.14 – Автомобиль Isuzu ELF 7.5

Эвакуатор с ломаной платформой и гидравлической аппарелью на базе надёжного шасси КАМАЗ-65115.

Основное назначение эвакуатора на базе КАМАЗ-65115 (рисунок 3.15) – это перевозка строительной и тяжёлой гусеничной техники. Специально для этого АЗ «Чайка-Сервис» разработал схему крепления гусеничной техники на платформу.

Надёжность работы эвакуатора с гидравлической аппарелью обеспечивается применением гидроцилиндров и гидравлических компонентов итальянского производства.

Погрузка эвакуируемой техники может осуществляться с помощью профессиональной сдвижной электрической лебёдки с тяговым усилием 5,4 тонны. Лебёдка установлена в передней части платформы на усиленном кронштейне. Конструкция кронштейна позволяет перемещать лебёдку в поперечном направлении в зависимости от расположения буксирных крюков на эвакуируемом автомобиле.

Масса перевозимого груза для эвакуатора с ломаной платформой на базе КАМАЗ-65115 – 13 тонн.



Рисунок 3.15 – Автомобиль КАМАЗ-65115

ГАЗон-Next (рисунок 3.16) – это набирающее популярность шасси с современным привлекательным дизайном, удобным интерьером и с незаурядными техническими характеристиками.



Рисунок 3.16 – Автомобиль ГАЗон-Next

ГАЗон-Next оснащён ломаной платформой, гидравлической лебёдкой и крано-манипуляторной установкой Чайка-Amso Veba серии «Т», которая оптимально подходит для эвакуации транспортных средств. Для уменьшения времени, затрачиваемого на эвакуацию автомобиля, на эвакуатор устанавливаются КМУ с неповоротными опорами.

Эвакуатор с ломаной платформой имеет выдвижные аппарели, которые в транспортном положении надёжно зафиксированы от перемещений проти-

вооткатным брусом. Они используются, когда авто самостоятельно может подниматься на платформу.

Аварийные же машины затягиваются при помощи профессиональной сдвижной электрической лебедки WARN SERIES 9 с максимальным тяговым усилием 4,1 т (по желанию заказчика может быть установлена гидравлическая лебёдка) или с использованием КМУ.

4 Технико-экономическая оценка проекта

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и демонтаж старого оборудования, строительные работы, руб.

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

где $C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, руб. (таблица 4.1);

$C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, руб. (таблица 4.2);

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования, руб.;

$K_{исп}$ – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{исп} = 0$ руб.

Таблица 4.1 - Смета строительных работ (ориентировочная)

Затраты	Стоимость за 1 м ² , руб.	Площадь, м ²	Сумма затрат, руб.
Проектно – сметные работы	300	1116	334800
Возведение здания СТО	8000	100	800000
Отделочные работы	3000	100	300000
Облагораживание прилегающей территории	300	180	54000
Общие затраты	-	-	1488800

Таблица 4.2 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование оборудования	Количество, шт.	Стоимость единицы, руб.
Мотор-тестер MotoDoc 3	1	58500
Домкрат подкатной	2	4000
Компрессор передвижной Тандем мод. АВТ 500	2	65300
Нагнетатель масла С230	2	10600
Транспортная тележка	1	12400
Тележка передвижная Мастак 52-186 и набор инструментов 186 предметов	4	33130
Подъёмник 2 – х стоечный П-97 МК	1	55000
Установка для сбора масла НС-2181 (АЕ&Т)	1	8305
Кран консольный передвижной	1	18900
Оборудование для диагностики и промывки форсунок ПЛАЗМА 600М	1	122000
Станок сверлильный	1	13500
Ванна для промывки деталей и узлов	1	2500
Слесарный верстак	1	8500
Шлифовальный станок	1	6200
Стенд для демонтажа шин	1	52000
Шкаф для инструментов и материалов	1	18600
Ларь для отходов	1	1400
Пресс гидравлический	1	18500
Измерительный инструмент (микрометры, нутромеры, стойки индикаторные и пр.)	1 комплект	85400

Наименование оборудования	Количество, шт.	Стоимость единицы, руб.
Набор ручного режущего инструмента - сверла, метчики, плашки, развертки	1 комплект	25000
Набор ручного инструмента	2 комплекта	18000
Общая стоимость, руб.	-	788225

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 5 % от стоимости оборудования, руб.

$$C_{MO} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.2)$$

$$C_{MO} = 0,05 \cdot 788225 = 39411.$$

Затраты на транспортировку принимаются 8% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{Tp} = 0,08 \cdot C_{об}, \quad (4.3)$$

$$C_{Tp} = 0,08 \cdot 788225 = 63058.$$

Для работы планируется приобретение 2 автоэвакуаторов классического типа с лебедкой на базе автомобиля «ГАЗель NEXT» грузоподъемностью до 1,5 т, 1 автоэвакуатор классического типа на базе «ГАЗон NEXT» грузоподъемностью 3,5 и 2 крана-манипулятора на той же базе грузоподъемностью 3,5 т. Данные по закупке – в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Основное оборудование

Автомобиль	Цена, руб.	Количество, шт.	Стоимость, руб.
Автоэвакуатор с лебедкой, 1,5 т	950 000	2	1 900 000
Автоэвакуатор с лебедкой, 3,5 т	2 000 000	1	2 000 000
Кран-манипулятор, 3,5 т	3 000 000	2	6 000 000
Всего		5	9 900 000

Капитальные вложения, руб.

$$K = 1488800 + 788225 + 39411 + 63058 + 990000 = 12279494.$$

4.2 Смета затрат на производство работ

Смета затрат на производство 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, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

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

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его состав входит: оплата по отдельным расценкам или тарифным ставкам, доплаты за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, а также премии.

Количество рабочих, занятых на участке:

- механик - 6 разряд - 2 чел.

Заработная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{\text{н.д}}, \quad (4.4)$$

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

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

T – годовой объем работ одного рабочего, $T = 1563,23$ чел·час.

$K_{\text{н.д}}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{\text{н.д}} = 25\%$.

Заработная плата рабочего, руб.

$$Z_o = 170 \cdot 1,6 \cdot 1563,23 \cdot 1,25 = 411911,1.$$

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и т.п. Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы, руб.

$$Z_{\text{дон}} = Z_o \cdot \Pi_{\text{дон}} / 100, \quad (4.5)$$

где $\Pi_{\text{дон}}$ – процент дополнительной заработной платы равный, $\Pi_{\text{дон}} = 10,42\%$

$$Z_{\text{дон}} = 411911,1 \cdot 10,42 / 100 = 42179,7.$$

Общий годовой фонд заработной платы, руб.

$$Z_{\text{общ}} = Z_o + Z_{\text{дон}}, \quad (4.6)$$

$$Z_{\text{общ}} = 411911,1 + 42179,7 = 454090,8.$$

Отчисления на заработную плату, руб.

$$H_z = Z_{\text{общ}} \cdot \Pi_{\text{нз}} / 100, \quad (4.7)$$

где $\Pi_{\text{нз}}$ – процент начислений, 30%

$$H_3 = 454090,8 \cdot 30/100 = 136227,2.$$

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

$$C_{мес} = Z_{общ} / (N_{pp} \cdot 12), \quad (4.8)$$

где N_{pp} – количество рабочих, $N_{pp} = 2$ чел.

$$C_{мес} = 454090,8 / (1 \cdot 12) = 37840,9.$$

Важная составляющая часть всего бизнеса – люди. Так как работать придётся круглосуточно, то нужно иметь не одну бригаду.

В службе автоэвакуатора есть две значимые категории сотрудников – водители и диспетчеры. Именно от их слаженной работы зависит количество заказов, которые сможет выполнять ваша компания.

С учетом системы автоматизации, которая внедряется нами с самого начала, один диспетчер может обслуживать до 10 машин. Мы организуем 2 рабочих места, с возможностью организовать в том же офисе третье в перспективе. На первом этапе нанимаются три опытных диспетчера.

Диспетчеры будут работать в смену по графику сутки/двое. В их функции будет входить прием заявок от клиентов, распределение заказов водителям, контроль исполнения.

Водители будут работать по сменному графику 12 часов. Для эффективного использования рабочего времени без нарушения трудового законодательства на 5 машин потребуется 12 водителей. Каждый сотрудник, который работает на вызовах должен уметь обращаться со спецтехникой и обладать правами категорий В и С.

Общее руководство компанией осуществляет директор.

В связи со сложностью ведения бухгалтерии для организации, которая работает с транспортом, в штат нанимается бухгалтер.

В штате должен быть руководитель транспортного цеха или главный механик. Его резолюция обязательна на транспортном листе предприятия.

Согласно законодательству, водители должны проходить медицинское освидетельствование перед выходом на линию. Медик нанимается по совмещению для работы по 2 часа утром (проверка состояния здоровья, составление отчетов).

Примерная штатная ведомость и ориентировочная заработная плата приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Штатное расписание

Должность	Формат оплаты труда	Заработная плата (без премии)	Из нее НДФЛ и соцналог	Количество сотрудников	Общий ФОТ
Директор	Оклад + премия	45 000	15 750	1	45 000
Диспетчер	Оклад + премия (согласно KPI)	45 000	15 750	3	48 000
Водитель	Почасовая	45 000 (ориентировочно)	15 750	12	540 000
Механик	Оклад	37840	11352	2	75680
Медик	Оклад	20 000	7 000	1	10 000
Всего					718680

При проектировании работы кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы.

Стоимость силовой электроэнергии, руб.

$$C_э = W_э \cdot C_{эк}, \quad (4.9)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, $W_э=17414$ кВт·час;

$C_{эк}$ – стоимость 1 кВт.ч силовой электроэнергии, $C_{эк} = 3,5$ руб.

$$C_э = 17414 \cdot 3,5 = 60949.$$

Потребность в воде за смену 655 л.

Затраты на воду $C_в$ для технологических целей, руб.

$$V_в = 655 \cdot 253 / 1000 = 165;$$

$$C_в = V_в \cdot 55 = 9075.$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot \Phi_{от} \cdot V_{зд} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (4.10)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m=25$ ккал/ч.

$\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, $\Phi_{от}=4320$ ч.

$V_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $V_{нар}=75$ руб.

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.

$$C_{от} = 25 \cdot 4320 \cdot 2070 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 31050.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot \Pi, \quad (4.11)$$

где W_{oc} – потребность в электроэнергии на освещение, $W_{oc} = 10686,72$ квт.ч.
 Π_k – стоимость 1 квт.ч. электроэнергии, $\Pi_k = 3,5$ руб.

$$W_{oc} = 5,28 \cdot 8 \cdot 253 = 10686.$$

$$C_{oc} = 10686,72 \cdot 3,5 = 17811.$$

Затраты на воду для бытовых нужд, руб.

Принимаем 40 л. воды за смену на 1 человека.

Принимаем для расчёта 50% холодной и 50% горячей воды.

Стоимость 1 м³ холодной воды 50 руб./м³.

Стоимость 1 м³ горячей воды 75 руб./м³.

Затраты на холодную воду: 500 руб.

Затраты на горячую воду: 750 руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования - 5% от стоимости оборудования, а зданий 3 % от стоимости зданий.

$$C_{TRO} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.12)$$

$$C_{TRO} = 0,05 \cdot 487\,672 = 24383,$$

$$C_{TP3} = 0,03 \cdot \Phi_{об}, \quad (4.13)$$

$$C_{TP3} = 0,03 \cdot 8019158,77 = 240\,574.$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5% от стоимости инвентаря.

$$C_{II} = 0,035 \cdot II, \quad (4.14)$$

$$C_{II} = 0,035 \cdot 315428,6 = 11\,040.$$

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

$$C_{TB} = 5000 \cdot N, \quad (4.15)$$

$$C_{TB} = 2500 \cdot 2 = 5000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 - Смета расходов поста ТО и диагностики

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	60949
Отопление	31 050
Осветительная электроэнергия	17811
Затраты на водоснабжение	1250
Текущий ремонт инвентаря	11 040
Текущий ремонт зданий	240 574
Текущий ремонт оборудования	24 383
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	5000
Прочие затраты	2500
Всего накладных расходов	370174

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ по зоне ТО и Д и калькуляция себестоимости единицы работы.

Таблица 4.6 - Калькуляция себестоимости работ по зоне ТО и диагностики

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Для каждой статьи в общей сумме %
		на 1 автомобиль	на чел.·час.	
Заработная плата производственных рабочих	454090,8	2259	104,6	47
Отчисление	136227,2	678	31,4	14
Накладные расходы	370 174,0	1842	85,3	39
ВСЕГО	960492,0	2501,3	221,3	100

4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

После составления сметы затрат и калькуляции себестоимости работ нужно дать технико-экономическую оценку эффективности разрабатываемых мероприятий путем расчета показателей экономической эффективности.

Годовой доход от выполненных работ, руб.

$$\mathcal{E}_s = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.16)$$

где T – трудоёмкость работ по ТО, диагностике, шиномонтажным работам, чел.·час.;

C_1 – стоимость работ для клиентов, руб/чел.час.;

C_2 – себестоимость работ (таблица

$$\mathcal{E}_s = (1000 - 221,3) \cdot 4341 = 3380508.$$

Годовой экономический эффект, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_s - K \cdot E_n, \quad (4.17)$$

где K – капитальные вложения, $K = 12279494$ руб.

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

$$\mathcal{E}_{np} = 3380508 - 12279494 \cdot 0,15 = 1538584.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_p}, \quad (4.19)$$

$$T = \frac{12279494}{3380508} = 3,6.$$

Таблица 4.5 - Техничко-экономические показатели

Показатель	Прогноз
Прогнозируемое число автомобилей, обратившихся за помощью	384 – ТО и диагностика 1000 - эвакуация
Трудоемкость работ производственного подразделения, чел. час.	4341
Среднемесячная заработная плата, руб/мес.	37840
Себестоимость работ, руб./чел.час	221,3
Капитальные вложения, руб.	12279494
Годовой экономический эффект, руб.	1538584
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	3,6

5 Охрана труда

5.1 Расчет искусственного освещения

Расчеты искусственного освещения проводим по методу коэффициента использования по [10, стр.85].

В соответствии с рекомендациями выбираем светильник типа ПВЛ-1

Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью равна $h_e=4$ метра. Минимальная допустимая высота подвеса устанавливаемого типа светильника $h_{Cmin}=2,5$ метра, поэтому установленная высота удовлетворяет требованиям.

Исходя из отношения наиболее выгодного расположения светильников $l_c=1,5 \cdot h_e$, определяем, что расстояние между светильниками равно $l_c=6$ метров.

Из планировки светильников на плане помещения определяем количество светильников $N_c=16$.

Расчет светового потока проводим по формуле, лм.

$$\Phi_A = \frac{E_n \cdot S_n \cdot L \cdot k_z}{n_c \cdot \eta}, \quad (5.1)$$

где E_n – нормированная минимальная освещенность, для 5 разряда зрительной работы, и размером объекта различения свыше 1 до 5 мм, $E_n=200$ лк;

S_n – площадь освещаемого помещения, $S_n=284$ м²;

L – коэффициент минимальной освещенности, $L=1,1$;

K_z – коэффициент запаса, $K_z=1,5$;

n_c – количество светильников (ламп), $n_c=32$;

η – коэффициент использования светового потока, $\eta=0,84$.

$$\Phi_A = \frac{200 \cdot 284 \cdot 1,1 \cdot 1,5}{32 \cdot 0,84} = 3486,6 .$$

Подбираем стандартную лампу, обеспечивающую этот поток, марки ЛБ 80-2.

5.2 Расчет вентиляции

Расчет ведем по методике, изложенной в [10, стр.78].

Для расчета вентиляции необходимо знать данные о расходе топлива, продолжительность работы и режим работы двигателей. Часовой расход топлива одним карбюраторным двигателем G_T будет равен, л.

$$G_T = 0,6 + 0,8 V_K, \quad (5.2)$$

где V_K —рабочий объем цилиндров двигателя, л.

$$G_T = 0,6 + 0,8 \cdot 1,5 = 1,8.$$

Количество окиси углерода G_{CO} , выделяющейся в помещение при работе карбюраторного двигателя, кг/час

$$G_{CO} = 15 \cdot G_T \cdot P_B / 1000, \quad (5.3)$$

где 15—количество отработавших газов, получающихся при сгорании одного кг топлива, кг.

P_B —содержание вредного вещества в отработавших газах, %.

$$G_{CO} = 15 \cdot 1,8 \cdot 4 / 1000 = 0,108.$$

При расчете количества воздуха, необходимого для растворения вредных выделений, поступающих с отработавшими газами, определяем время работы двигателя.

Ремонт продолжительностью более одного часа определяет время работы двигателя, равное 4 минутам.

Количество воздуха, необходимое для растворения вредных выделений, поступающих с отработавшими газами, при работе автомобилей одинаковых моделей, м³/ч

$$L = G_{co} \tau_C n / 60, \quad (5.4)$$

где G — количество вредных выделений, кг/час;

τ_C —средняя продолжительность работы автомобиля, мин.;

n —число автомобилей, работающих одновременно в течение одного часа.

$$L = 0,108 \cdot 4 \cdot 2 / 60 = 0,0144.$$

Для обеспечения безопасной работы сотрудников СТО устанавливаем вытяжную вентиляторную сеть с местным газоудалением с характеристикой: производительность 1600 м³/ч; мощность 0,55 кВт, напряжение 3/380 В, частота тока 50 Гц.

5.3 Расчет пожарного запаса воды

Требуемое на тушение одного пожара расчетное количество воды при отборе ее из внутренних пожарных кранов подсчитывается по формуле, м³:

$$Q = 3,6(q_n + q_v)t_{\text{п}}, \quad (5.5)$$

где t_n - расчетная продолжительность пожара, ч;

q_n и q_v - удельный расход воды соответственно на наружное и внутреннее пожаротушение, л:

а) объем здания (помещения) - 1136 м³;

б) пожарная категория производства и помещения - Д;

в) степень огнестойкости здания - 1.

$q_n=10$ л/с; $q_v=2 \times 5$ л/с (2 - количество струй; 5 - удельный расход на одну струю).

$$Q = 3,6 \cdot (10 + 15) \cdot 2 = 180.$$

Необходимый объем воды берется из емкости, наполняемой из заборной скважины.

5.4 Расчет числа огнетушителей

Потребное число огнетушителей для диагностического участка определяют по формуле, шт.

$$n_o = m_o \cdot S, \quad (5.6)$$

где S - площадь помещения, м²;

m_o - нормированное число огнетушителей на 1 м², принимается; два огнетушителя на 50 м², из них один ОУ – 2, второй ОХП – 10.

Тогда

$$n_o = 0,04 \cdot 284 = 11,36.$$

Принимаем число огнетушителей равное 12 штукам, из них 8 штук ОУ – 1, и 4 ОХП – 10.

5.5 Техника безопасности на предприятии

5.5.1 Содержание средств пожаротушения, связи и сигнализации

Содержание средств пожаротушения, связи и сигнализации должно соответствовать требованиям ППБ-01-93. Вновь строящиеся помещения для хранения, ТО и ТР автомобилей оборудуются средствами автоматического пожаротушения, а остальные помещения - автоматической пожарной сигнализацией.

Порядок обслуживания установок автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации определяется администрацией предпри-

ятия. Установки автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации должны содержаться в исправном состоянии. За пожарными резервуарами, водоемами, водопроводной сетью и гидрантами, насосными станциями, спринклерными и дренчерными установками пожаротушения быть установлено постоянное техническое наблюдение, обеспечивающее их исправное состояние и постоянную готовность к использованию в случае пожара или загорания.

Техническое наблюдение должно осуществляться деленными работниками из отдела главного энергетика (главного механика), назначенными приказом по предприятию. Порядок размещения, обслуживания и применения огнетушителей и установок пожаротушения должен поддерживаться в соответствии с инструкциями зав изготовителей и действующими нормативно-техническими документами.

Металлические части пожарного инструмента во избежание коррозии следует периодически очищать и смазывать. При каждом ящике с песком должны постоянно находиться две металлические совковые лопаты. Ящики должны плотно закрываться крышками. На ящиках должна быть надпись "Песок на случай пожара". Песок в ящиках следует регулярно осматривать. При обнаружении увлажнения или комкования его необходимо просушить и просеять. Средства пожаротушения и пожарный инвентарь должны быть окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 13.4.026-76.

5.5.2 Требования к газобаллонным автомобилям

Аппаратура, трубопроводы, магистральный вентиль газобаллонного автомобиля должны быть герметичны.

Газобаллонные автомобили заправляются газовым топливом на газонаполнительных станциях или специальными газозаправщиками; порядок заправки должен соответствовать инструкции для данного типа станции. Газобаллонная аппаратура должна ежедневно осматриваться и проверяться на герметичность и исправность на контрольных постах, при выпуске автомобилей и приеме. Заправка баллонов сжатым и сжиженным газом при работающем двигателе запрещена. Перед включением зажигания, пуском двигателя или включением осветительных электроприборов необходимо в течение не менее 20 мин. держать капот открытым, для чего проверить исправность газовой аппаратуры, (трубопроводов, соединений. Запрещается эксплуатация газобаллонного автомобиля с неисправной газовой аппаратурой и при наличии утечки газа через неплотности соединения, а также въезд автомобиля в помещение при исправной газовой аппаратуре.

При возвращении газобаллонного автомобиля и подготовке его к ночной или длительной дневной стоянке, а также для производства ТО в профилактории необходимости закрыть вентиль на баллоне и выработать весь газ, водящийся в системе питания, после чего выключить зажигание. Запрещается ос-

тавлять автомобиль на длительную стоянку с открытыми вентилями системы питания и баллонов. В случае невозможности в дорожных условиях устранения утечки газа из баллонов необходимо эвакуировать автомобиль в безопасное место (вдали от людей и источников огня), где выпустить газ в атмосферу предприятий на специальных постах для выпуска газа). Автомобили с неисправной газовой аппаратурой должны храниться на открытых площадках без газа в баллонах. при проведении ремонта, связанного с выполнением сварочных и окрасочных работ (включая искусственную сушку, газовые баллоны должны быть сняты с автомобиля. Запрещается ремонтировать газовую аппаратуру при работающем двигателе.

В случае пожара на газобаллонном автомобиле необходимо:

- перекрыть магистральный и баллонный вентили;
- при работающем двигателе увеличить число оборотов коленчатого вала и быстро выработать газ, оставшийся в системе газопроводов от вентилей до карбюратора-смесителя;
- тушить пожар углекислотными или порошковыми огнетушителями, установкой пожаротушения, песком;
- баллон с газом обильно поливать холодной водой.

Запрещается производить слив сжиженных газов во время грозовых разрядов.

5.5.3 Требования пожарной безопасности к технологическому оборудованию

Технологическое оборудование, аппараты и трубопроводы, в которых находятся вещества, выделяющие взрывопожароопасные пары, газы и пыль, должны быть герметичными. Горячие поверхности трубопроводов в помещениях, где они вызывают опасность воспламенения материалов или взрыва газов, паров жидкостей или изолируются негорючими материалами для снижения температуры поверхности до безопасной величины. Для контроля за состоянием воздушной среды в производственных и складских помещениях, где применяют-производятся или хранятся вещества и материалы, способные образовывать взрывоопасные концентрации газов и паров, должны устанавливаться автоматические газоанализаторы. В случае отсутствия серийно выпускаемых газоанализаторов должен осуществляться периодический лабораторный анализ воздушной среды.

Расстановка технологического оборудования в подразделениях производится в соответствии с проектной документацией, с учетом требований технологии и обеспечения пожаровзрывобезопасности. Размещение оборудования и прокладка трубопроводов не должны снижать герметичность и пределы огнестойкости противопожарных преград.

5.5.4 Пожарная безопасность при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На постах ТО и ТР запрещается мыть агрегаты и детали легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и хранить слитое топливо.

При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, а также ремонтом топливопроводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива.

Слив топлива должен производиться в местах, исключающих возможность его загорания. Во избежание искрообразования при переливании бензина к отверстию сливной трубы следует прикреплять латунную цепочку и опускать ее до дна наполняемого сосуда. Перед ремонтом бензобака необходимо промыть и пропарить до полного удаления паров бензина. Перед обслуживанием или ремонтом легкового автомобиля на опрокидывателе необходимо слить топливо из топливного бака и плотно закрыть маслозаливную горловину двигателя.

Кузнечные, термические, сварочные, малярные, деревообрабатывающие работы должны производиться только в специально отведенных помещениях.

Перед ремонтом цистерны для перевозки ЛВЖ, ГЖ и взрывоопасных грузов ее необходимо полностью очистить от остатков груза и надежно заземлить. Рабочий, производящий очистку или ремонт внутри цистерны или резервуара из-под ЛВЖ или ГЖ, должен применять инструмент, не дающий искру.

Ремонтировать заправочные колонки, резервуары, насосы, коммуникации и тару из-под бензина можно только после удаления из них остатков бензина и обезвреживания с соблюдением мер безопасности, исключающих возможность загорания или взрыва.

Для подтягивания гаек газобаллонной аппаратуры необходимо предварительно закрыть все вентили газовых коммуникаций. При обслуживании и ремонте газовой аппаратуры следует проявлять особую осторожность, не допуская искрообразования. Ударные нагрузки при указанных работах запрещаются. Перед проверкой (регулировкой) приборов электрооборудования на газобаллонном автомобиле необходимо плотно закрыть все вентили и тщательно проветрить подкапотное пространство. Регулировать системы питания и зажигания газобаллонных автомобилей, а также проверять на герметичность и ремонтировать газовую аппаратуру разрешается только в хорошо проветриваемом помещении при включенной приточно-вытяжной вентиляции. Проверять газовую аппаратуру на герметичность следует по правилам Госгортехнадзора сжатым воздухом или азотом под руководством специально выделенного лица из числа специалистов.

6 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

6.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов – одна из важнейших экономических и социальных задач.

Косвенное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду связано с тем, что автомобильные дороги, стоянки, предприятия обслуживания занимают все большую и ежегодно увеличивающуюся площадь, необходимую для жизнедеятельности человека.

Защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта ведется по многим направлениям.

В связи с этим из перспективных направлений в снижении неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта является обучение персонала автотранспортных предприятий и водителей основам экологической безопасности.

Важным средством в решении этой задачи является улучшение технического состояния подвижного состава, выпускаемого на линию. Исправный автомобиль издает меньше шума, а правильно отрегулированный карбюратор и система зажигания способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Организация теплых стоянок, электроподогрев и тому подобные мероприятия резко улучшают состояние окружающей среды. Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижный состав, рациональное размещение автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузообразующим пунктам сокращают производительные пробеги и вредные выбросы.

Следует собирать отработанные масла и другие жидкости и сдавать их на специальные сборные пункты или обезвреживать на месте. Случайно образовавшиеся потеки следует засыпать песком или опилками, а затем убирать и вывозить на специальные свалки (вместе с илом очистных сооружений).

Для ограничения выбросов автомобилями вредных веществ разработаны стандарты, устанавливающие предельно допустимые выбросы: для бензиновых двигателей окислов углерода, углеводородов и окиси азота, а для дизелей – сажи.

6.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от производственных участков

6.2.1 Зона технического обслуживания и ремонта автомобилей

Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле, т/год

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_K \cdot 10^{-6}, \quad (6.1)$$

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, 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, г/с

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (6.2)$$

где N'_{Tk} – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на туиковых постах в течение часа;

S_n – расстояние от въездных ворот помещения зоны ТО и ТР до выездных ворот, км.

Результаты расчетов в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb в зоне ТО и ТР

Показатель	Особо малый	Малый	Средний
Объем двигателя, л	1,1	2,0	2,5
Тип топлива	бензин	бензин	бензин
Дни работы в году	305	305	305
Количество автомобилей, шт.	42	224	118
Количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей n_K	300	400	400
Удельный выброс веществ при прогреве двигателя автомобиля, m_{npik} г/мин	4,0	4,0	5,0
CO	0,38	0,38	0,65
CH	0,03	0,03	0,05
NO _x	0,01	0,01	0,013
SO ₂	0,006	0,006	0,007
Pb	4,426	4,426	5,72
итого	1334	1675	2185
Пробеговой выброс веществ, автомобилем при движении со скоростью 10-20 км/час, m_{Lik} г/км			
CO	15,8	15,8	17,0
CH	1,6	1,6	1,7
NO _x	0,28	0,28	0,4
SO ₂	0,06	0,06	0,1
Pb	0,028	0,028	0,0
Итого	17,77	17,77	19,2
Время прогрева двигателя t_{np} , мин	1,5	1,5	1,5

Окончание таблицы 6.1

Показатель	Особо малый	Малый	Средний
Расстояние от ворот помещения до поста S_T , км	0,004	0,004	0,004
Валовый выброс веществ автомобилями M_j^i , т/год			
CO	0,0097	0,0122	0,0194
CH	0,0009	0,0012	0,0024
NO _x	0,00009	0,00011	0,00023
SO ₂	0,00003	0,00003	0,00006
Pb	1,50E-05	1,88E-05	2,29E-05
Суммарный валовый выброс, т/год	0,011	0,014	0,022
Итого для парка	0,047		
Наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне на постах в течение часа, N'_{TK}	2,22	2,80	3,70
Максимально разовый выброс веществ G_{pi} , г/сек	0,0025	0,0031	0,0052
Итого для СТО	0,0108		

6.2.2 Сварка и резка металлов

На СТО применяется электродуговая сварка штучными электродами, а также газовая сварка и резка металла.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электро-сварочных работ производится по формуле, т/год

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (6.3)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (6.4)$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг;

t - "чистое" время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорезущего поста отдельно по формуле, т/год:

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (6.5)$$

где g_i^P - удельный выброс загрязняющих веществ в г/час;

t - “чистое” время газовой резки металла в день, час;

n - количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле, г/с

$$G_i^P = \frac{g_i^P}{3600}, \quad (6.6)$$

Расчет сведен в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Расчет выброса вредных веществ при сварке металла

Сварочный материал АНО-1					
		сварочная аэрозоль	марганец и его соединения	железа оксид	фтористый водород
Особо малый класс	g_{iC} , г/кг	9,6	0,43	9,17	2,13
	B , кг	4710			
	M_{iC} , т/год	0,0452	0,0020	0,0432	0,0100
Малый класс	g_{iC} , г/кг	9,6	0,43	9,17	2,13
	B , кг	2000			
	M_{iC} , т/год	0,01920	0,00086	0,01834	0,00426
Средний класс	g_{iC} , г/кг	9,6	0,43	9,17	2,13
	B , кг	2100			
	M_{iC} , т/год	0,02016	0,00090	0,01926	0,00447
Общий, т		0,0846	0,0038	0,0808	0,0188

6.2.3 Ремонт резинотехнических изделий

При обработке местных повреждений (шeroховке) резинотехнических изделий выделяется резиновая пыль. При приготовлении клея, промазке клеем и сушке выделяются пары бензина. При вулканизации выделяются углерода оксид и ангидрид сернистый.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ необходимо иметь следующие исходные данные:

- удельные выделения загрязняющих веществ при ремонте резинотехнических изделий;
- количество расходуемых за год материалов (клей, бензин, резина для ремонта);
- время работы шероховальных станков в день.

Валовые выделения загрязняющих веществ рассчитывается, т/год:

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (6.7)$$

где g^n - удельное выделение пыли, при работе единицы оборудования, г/с;
 n - число дней работы шероховального станка в год;
 t - среднее "чистое" время работы шероховального станка в день, час.

Валовые выбросы бензина, углерода оксида и ангидрида сернистого определяются по формуле, т/год

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (6.8)$$

где g_i^B - удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией;

B - количество израсходованных ремонтных материалов в год, кг.

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле, г/с

$$G = \frac{g_i^B \cdot B'}{t \cdot 3600}, \quad (6.9)$$

где B' - количество израсходованного бензина в день, кг;

t - время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, час.

Максимально разовый выброс углерода оксида и ангидрида сернистого определяется по формуле, г/с

$$G = \frac{M_i^B \cdot 10^3}{t \cdot n \cdot 3600}, \quad (6.10)$$

где t - время вулканизации на одном станке в день, час.;

n - количество дней работы станка в год.

Расчет сведен в таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Расчет выброса вредных веществ при шиномонтажных и шино-ремонтных работах

	пыль		
q^n , г/с	0,0226		
n , дней	365		
t , ч	5		
M_i^n , т/год	0,148482		
	бензин	SO ₂	CO
q_i^B , г/кг	900	0,0054	0,0018
B , кг	4520		
M_i^B , т/год	4,068	0,00002441	0,00000814

6.2.4 Мойка автомобилей, деталей, узлов и агрегатов

Прежде чем приступать к ремонту агрегатов, узлов и деталей автомобилей, их необходимо очистить от загрязнений и коррозии.

Широкое распространение в процессах очистки получили синтетические моющие средства (СМС), основу которых составляют поверхностно активные вещества (ПАВ) и щелочные соли (“Лабомид 101, 203”, Темп-100д и др.). При использовании СМС в качестве моющего раствора выделяется аэрозоль кальцинированной соды.

Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле, т/год

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (6.11)$$

где g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м²;

F - площадь зеркала моечной ванны, м²;

t - время работы моечной установки в день, час;

n - число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле, г/с

$$G_i^M = g_i \cdot F. \quad (6.12)$$

Расчет сведен в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 – Расчет выброса вредных веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов

	керосин	натрия карбонат
q_i , г/см ²	0,433	0,0016
F , м ²	2	
t , час	8	
n , дней	365	
M_i^M , т/год	9,1034	0,0336

6.3 Расчёт нормы образования твердых отходов от СТО

6.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предпри-

ятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле

$$N = \sum \frac{T_{автi} \cdot n_i}{T_i}, \quad (6.13)$$

где $N_{авт.}$ - кол-во автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа;
 n_i - количество аккумуляторов в автомашине, шт.;
 T_i - эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.
 Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (6.14)$$

где N_i - количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;
 m_i - вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита.
 Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Отработанные аккумуляторы

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Кол-во машин снабж. аккумулятором данного типа	Кол-во ак. на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Количество отработанных аккумулял. за год	Вес отработанных аккумулял., т/год
Особо малый класс	6СТ-55	42	1	2,5	10	48	0,076
Малый класс	6СТ-60А	224	1	2,5	12	229	0,448
Средний класс	6СТ-65А	118	1	2,5	56	124	0,0896

Итого нормативное количество отработанных аккумуляторов на предприятии составляет 3,989 т/год.

6.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Расчет отработанного электролита произведен по формуле

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (6.15)$$

где N_i - количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;
 m_i - вес электролита в аккумуляторе i -й марки, л.
 Исходные данные и результаты расчетом представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 - Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество отработанных аккумуляторов за год	Кол-во электролита в одной ак. батарее, л	Кол-во отработанного электролита, л	Кол-во отработанного электролита, т
Особо малый класс	6СТ-55	42	10	96	0,12192
Малый класс	6СТ-60А	224	12	96	0,12192
Средний класс	6СТ-65А	118	15	19,2	0,024384

С учетом плотности отработанного электролита, составляющей 1,27 кг/л, количество отработанного электролита составит 1088,59 кг или 1,089 т.

6.3.3 Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации

Количество осадка, образующегося при нейтрализации электролита, определяется по формуле

$$M_{ос.эл.} = M + M_{пр.} + M_{вода}, \quad (6.16)$$

где M - количество осадка, образующегося в соответствии с уравнением реакции;

$M_{пр.}$ - количество примесей извести, перешедшее в осадок;

$M_{вода}$ - содержание воды в осадке.

Количество извести ($M_{из.}$), необходимое для нейтрализации электролита, рассчитывается по формуле, кг

$$M_{из.} = (56 \cdot M_3 \cdot C) / (98 \cdot P), \quad (6.17)$$

где 56 - молекулярный вес оксида кальция;

P - массовая доля активной части в извести, $P = 0,6$

Количество примесей извести ($M_{пр.}$), перешедшее в осадок, составляет, кг.

$$M_{пр.} = M_{из.} \cdot (1 - P) \quad (6.18)$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле, кг.

$$M_{вода} = M_3 \cdot (1 - C) - M_3 \cdot C \cdot 18/98 = M_3 \cdot (1 - 1,18 \cdot C) \quad (6.19)$$

Результаты представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Отработанный электролит после нейтрализации

Количество отработанно- го электроли- та, т	Количес- тво осадка, т/год	Количес- тво извести, т/год	Количество примесей извести, пе- решедшее в осадок, т/год	Содержа- ние воды в осадке, т/год	Количество образующего- ся влажного осадка с уче- том примесей в извести, т/год
1,088898	0,66889446	0,362966	0,1451864	0,63918316	1,453264012

Таким образом нормативное количество отработанного электролита после его нейтрализации составит 1,45 т/год.

6.3.4 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, производится по формуле

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.20)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i - количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

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

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

L_{ni} - норма пробега ПС i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 - Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Марка автомашин	Кол-во автомашин	Вес воз- душн. фильтра, кг	Вес топлив. фильтра, кг	Вес маслян. фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Вес отрабо- зд. фильтров, кг*	Вес от- рабо. топ- ливн. фильтров, кг**	Вес от- рабо. масл. фильтров, кг**
Особо малый класс	42	0,5	0,1	1,5	88,4	68,51	27,404	411,06
Малый класс	224	0,5	0,1	1,5	32,4	4,05	1,62	24,3
Средний класс	118	0,5	0,1	1,5	32,4	0,81	0,324	4,86
Итого, кг:						87,857	35,164	528,266
Итого, т:						0,088	0,035	0,528

* замена воздушных фильтров производится через 20 тыс. км пробега или 200 мт * час;

** замена масляных и топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега или 100 мт * час.

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 651,288 кг/год или 0,651 т/год.

6.3.5 Отработанные накладки тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.21)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i - количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, шт.;

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

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

L_{ni} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс. км, для тракторов и погрузчиков - 1000 моточасов

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 6.9.

Таблица 6.9 - Отработанные накладки тормозных колодок

Марка автомашин	Кол-во автомашин	Кол-во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м	Вес накладки тормозной колодки, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Норма пробега ПС до замены накладок, тыс. км	Вес отработанных накладок тормозных колодок, кг
Особо малый класс	42	8	0,53	34,1	10	86,750
Малый класс	224	8	0,53	34,1	10	21,688
Средний класс	118	8	0,3	13,36	10	12,826
Всего, т:						11,105

6.3.6 Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (6.22)$$

где m - количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;

k - содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0.05$.

За год на предприятии используется 50 кг сухой ветоши.

Нормативное количество ветоши промасленной приведено в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Расчет нормы расхода ветоши промасленной

Количество сухой ветоши, т.год	Содержание масла в промасленной ветоши, %	Количество промасленной ветоши, т/год
0,05	0,05	0,053

6.3.7 Отработанное моторное и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-3}, \quad (6.23)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

q_i - норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

L_i – среднегодовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

n_i - норма расхода масла на 100 л топлива, л/100л;

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$;

ρ - плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Расчет норматива отхода отработавшего масла

Группа	N_i	q_i	L_i	Тип двигателя	М	
					моторн.	трансм.
Особо малый класс	42	6,5	100,4	Б	50,76	6,34
Малый класс	224	8	95,99	Б	24,44	3,05
Средний класс	118	12	131,04	Б	38,12	4,77
				Итого	113,32	14,16

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла составит 113,32 т/год, отработанного трансмиссионного масла - 14,16 т/год.

6.3.8 Отработанные шины

Расчет количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом производится по формуле, т/год

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.24)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

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

m_i - вес одной изношенной шины данного вида, кг.;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

L_{ni} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, тыс. км.

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблицу 6.12.

Таблица 6.12 - Расчет норматива отхода отработавших шин

Марка автомашины	Кол-во а/м i -й марки, шт.	Кол-во шин на а/м, шт.	Тип корда	Среднегодовой пробег, тыс. км	Норма пробега а/м до замены шин, тыс. км	Вес отработанной шины, кг	Кол-во отработанных шин, шт.	Масса отработанных шин, т
Особо малый класс	42	4	Металл	100,4	70	26	2702	135
Малый класс	224	4	»	95,99	95	28	808	46,1
Средний класс	118	4	»	131,04	95	29	1159	66
							Итого	247,1

6.4 Общеитоговые нормы образования отходов от СТО за год

Итоговые значения по нормам образования отходов от СТО сведены в таблице 6.13.

Таблица 6.13 - Итоговые нормы образования отходов от СТО

Группа автомобилей	Количество отработанных аккумулял. за год	Вес отработанных аккумулял., т	Кол-во отработанного электролита, т	Отработанные накладки тормозных колодок, кг	Вес отработанных фильтров, т	Ветошь промасленная, т/год	Моторное масло, т	Трансмиссионное масло, т	Кол-во отработанных шин, шт.	Масса отработанных шин, т
Особо малый класс	42	0,076	0,1219	86,750	0,411	0,053	50,76	6,34	2702	135
Малый класс	224	0,448	0,1219	21,688	0,243		24,44	3,05	808	46,1
Средний класс	118	0,089	0,0243	12,826	0,486		38,12	4,77	1159	66
Итого	384	0,613	0,2681	121,264	1,14	0,053	113,32	14,16	4669	247,1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бизнес на автоэвакуаторе привлекателен тем, что выходить на рынок при отсутствии большого бюджета можно начинать с малого: оформить ИП, приобрести одну машину. При росте количества заказов – купить вторую машину и нанять персонал. Правда, добиться высокой рентабельности и быстрого роста будет очень трудно.

Если же иметь возможность вложить в развитие бизнеса порядка 5 млн рублей сразу и грамотно подойти к маркетинговой составляющей, можно создать предприятие, которое сможет охватить услугами и стать одним из лидеров в своем регионе.

Самая явная перспектива – увеличение количества эвакуаторов в автопарке. Но она ограничена величиной спроса на данные услуги. Сегодня в крупных городах насчитывается примерно по 1 аварийному эвакуатору на объем от 5 до 15 тыс. автомобилей. Если общее количество эвакуаторов – больше чем 1 на 5 000, могут появляться проблемы с количеством заказов.

Другая перспектива – закупка эвакуаторов другого класса (грузовых, внедорожных, для спецтехники и прочих), при наличии соответствующего спроса.

Риски бизнеса:

- Неверная оценка емкости рынка эвакуационных услуг. Мерой нейтрализации риска будет подробное предварительное исследование, которое учитывает общее количество автомобилей в регионе, средние цены, количество конкурентов. Если реальные показатели продаж значительно (более 30%) отличаются от запланированных, производится дополнительное маркетинговое исследование (возможно, с привлечением сторонних аудиторов).

- Грубые нарушения со стороны персонала. Прежде всего, это ошибки диспетчеров при расчете стоимости заявки, нарушения со стороны водителей (штрафы по линии ГИБДД, повреждения транспортируемых или иных автомобилей, поломка механической части из-за неправильной эксплуатации). Мера предотвращения – тщательный отбор кадров, предусмотрение штрафов и других мер ответственности для сотрудников за грубые нарушения, автоматизация и организация контроля современными техническими средствами.

Так же в выпускной квалификационной работе в технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы зоны ТО и диагностики, а так же шиномонтажного участка. Предложена расстановка оборудования в моторной участке, рассчитано необходимое количество постов и рабочих.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Так же в выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы безопасности на производстве и экологичности.

CONCLUSION

Business on the tow truck is attractive because to enter the market in the absence of a large budget, you can start small: to issue IP, buy one car. With the growth of the number of orders – buy a second car and hire staff. However, it will be very difficult to achieve high profitability and rapid growth.

If you have the opportunity to invest in business development about 5 million rubles at once and competently approach the marketing component, you can create an enterprise that can cover the services and become one of the leaders in the region.

The most obvious prospect is an increase in the number of tow trucks in the car Park. But it is limited by the amount of demand for these services. Today in large cities there are about 1 emergency tow truck for a volume of 5 to 15 thousand cars. If the total number of tow trucks is more than 1 in 5 000, there may be problems with the number of orders.

Another perspective – the purchase the wreckers the other class (trucks, off-highway, construction equipment and other), with the appropriate demand.

Business risk:

- Wrong assessment of the market capacity of emergency services. The measure of neutralization of risk will be a detailed preliminary study, which takes into account the total number of cars in the region, average prices, the number of competitors. If the actual sales figures differ significantly (more than 30%) from the planned ones, additional marketing research is carried out (possibly with the involvement of third-party auditors).

- Gross violations by staff. First of all, these are dispatchers ' errors in calculating the cost of the application, violations on the part of the staff (fines for traffic police, damage to transported or other vehicles, mechanical failure due to improper operation). The measure of prevention is a careful selection of personnel, provision of fines and other measures of responsibility for employees for gross violations, automation and organization of control by modern technical means.

Also in the final qualifying work in the technological part, the calculation of the production program for repair and maintenance of cars was made, proposals were made for the organization of the work of THE maintenance and diagnostics zone, as well as the tire site. The arrangement of equipment in the engine area is proposed, the required number of posts and workers is calculated.

In the economic part, the economic effect of the proposed implementations and the payback period were calculated. Also in the final qualifying work discussed safety in the workplace and environmental friendliness.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абалонин, С.М. Бизнес-план автотранспортного предприятия /С.М. Абалонин.– М.: Транспорт, 1998. - 54 с.
2. Алексеенко, П.П. Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования/П.П. Алексеенко. – Москва: Издат. «Машиностроение», 1990г.- 350 с.
3. Говорущенко, Н.Я. Диагностика технического состояния автомобилей/ Н.Я. Говорущенко.- М.: Транспорт, 1970.- 256 с.
4. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко.- Харьков: Вища школа, 1984.- 312 с.
5. Гурвич, И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей / И.Б. Гурвич.- М.: Транспорт, 1984. – 141 с.
6. 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.
7. Корниенко, С.В. Ремонт японских автомобилей / С.В. Корниенко.- М.: Издательство «АСТ», 1999.- 208 с.
8. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ:Справочник. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
9. Кузнецов, В.А. Техническое обслуживание японских автомобилей/ В.А. Кузнецов.- Новосибирск: ООО «ГЛОБЭС», 1999.- 210 с.
- 10.Кузнецов, В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. / В.А. Кузнецов. - М.: Транспорт, 1986. - 272 с.
- 11.Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512 с.
- 12.Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент / О.Д. Марков.- М.: Транспорт, 1999 г.- 270 с.
- 13.Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников.- М.: Транспорт, 1965 г. – 194 с.
- 14.Наземные тягово-транспортные системы: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксенович и др.- М.: Машиностроение том 3, 2003 г. – 787 с.
- 15.Олейников, А.В. Диагностика технического состояния автомобиля: Методические указания по лабораторным работам для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» всех форм обучения / А.В. Олейников.- Красноярск: КГТУ, 2004 г. - 32 с.
- 16.ОНТП-АТП-СТО-01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта:Отраслевые нормативы/ - М.:Гипроавтотранс, 1991 г. - 184 с.
- 17.ПОТ Р. М – 027 – 2003.: Отраслевые нормативы /- СПб.: Деан, 2004. – 208 с.

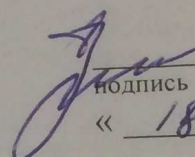
- 18.РД 37.009.026-92 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта: Приказ Министерства транспорта РФ/- М.: Технопресс, 2005 г. – 77 с.
- 19.Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003 г. – 18 с.
20. Малышев, А. Г.Справочник технолога авторемонтного производства: Справочник/ Под ред. А.Г.Малышева. М. Транспорт, 1977 г. - 432 с.
- 21.Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.; под ред. В.М. Власова.-2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2004 г.- 480 с.

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

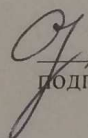
 А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« 18 » 06 2019г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Проект ремонтно-эвакуационной СТО на трассе Р-257 в районе
п. Танзыбей Красноярского края»
тема

Руководитель

 13.06.2019
подпись, дата

к.т.н. доцент каф. АТиМ
должность, ученая степень

А.В. Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник

 13.06.2019
подпись, дата

С.Е. Голубев
инициалы, фамилия

Абакан 2019