

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ Ю.В. Рождественский
«__» _____ 2019 г.

Модернизация АТП ООО «УТТиСТ – Бурсервис» в г. Новый Уренгой

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
НИУ ЮУрГУ 23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы
доцент
_____ А.А. Дойкин
«__» _____ 2019 г.

Автор работы
студент группы ПЗ–516
_____ В.В. Золотарев
«__» _____ 2019 г.

Нормоконтролер
доцент
_____ А.А. Дойкин
«__» _____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Золотарев В.В. Модернизация АТП
ООО «УТТиСТ – Бурсервис» в
г. Новый Уренгой – Челябинск:
ЮУрГУ, АТ; 2019, – 76 с., библиогр.
список – 38 наим., 2 листа чертежей ф.
А1.

В работе был проведен технологический расчет АТП ООО «УТТиСТ – Бурсервис» ведущего свою деятельность в городе Новый Уренгой.

Целью выпускной квалификационной работы было разработать проект модернизации АТП ООО «УТТиСТ – Бурсервис» ведущего свою деятельность в городе Новый Уренгой.

В работе был проведен анализ деятельности существующей сети предприятий ООО «УТТиСТ – Бурсервис», обоснована необходимость модернизации ремонтного подразделения предприятия, определены задачи для достижения поставленной цели.

В процессе выполнения работы был проведен технологический расчет АТП ООО «УТТиСТ – Бурсервис». Было предложено проектное решение для реконструкции данного предприятия. Проведена оценка экономической составляющей предложенного проекта, показана экономическая целесообразность реконструкции АТП.

					<i>23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док-м.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Золотарев В.В.</i>			<i>Модернизация АТП ООО «УТТиСТ – Бурсервис» в г. Новый Уренгой</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пробев.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>				<i>В</i>	<i>4</i>	<i>76</i>
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>				<i>Кафедра АВТ</i>		
<i>Чтвевд</i>		<i>Рождественский ЮВ</i>						

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ.....	9
1.1 Характеристика предприятия	9
1.2. Анализ хозяйственной деятельности	14
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	16
2.1 Выбор нормативов ТО и ремонта.....	16
2.2 Корректирование нормативов ТО и ремонта.....	18
2.3 Годовой пробег автомобилей.....	22
2.4 Расчет производственной программы ТО и ремонта.....	23
2.5 Годовой объем работ по ТО и Р	26
2.6 Распределение трудоемкости по участкам АТП.....	28
2.7 Расчет количества рабочих и служащих.....	31
2.8 Расчет количества постов.....	33
2.9 Расчет площадей зон ТО и ТР и участков	36
3 РЕКОНСТРУКЦИЯ АТП	44
3.1 Показатели технической готовности автопарка	44
3.2 Организация диагностирования автомобилей	45
3.3 Подбор необходимого технологического оборудования.....	47
4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРОЕКТА.....	51
4.1 Охрана труда.....	51
4.2 Характеристика санитарно-гигиенических условий труда, опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на рабочих местах	53
4.3 Пожарная безопасность.....	55
4.4 Электробезопасность	56
4.5 Защита окружающей среды	58
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА	61
5.1 Исходные данные для экономического расчета	61

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

5.2 Расчет капитальных вложений	61
5.3 Расчет эксплуатационных затрат.....	63
5.4 Расчет экономической эффективности проекта	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	73

					<i>23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

В настоящее время наиболее оптимальным вариантом развития производственно-технической базы является её модернизация. Модернизация обеспечивает возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве.

Целью выпускной квалификационной работы является реконструкция автотранспортного предприятия.

Для достижения поставленной цели определены задачи исследования:

- изучение объекта реконструкции;
- обоснование необходимости реконструкции АТП;
- проведение технологического расчета АТП;
- расчеты экономических показателей проекта;
- выбор методов и средств обеспечения охраны труда и окружающей среды.

					<i>23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

1.1 Характеристика предприятия

Полное наименование компании – общество с ограниченной ответственностью «Управление технологического транспорта и специальной техники – Бурсервис», краткое наименование – ООО «УТТиСТ – Бурсервис».

Структура ООО «УТТиСТ-Бурсервис» является филиальной, с управленческим центром в г. Москва. Все филиалы компании имеют идентичную структуру, адаптированную под специфику своей деятельности.

Организация Филиал ООО «УТТиСТ-Бурсервис» в г. Новый Уренгой (далее – компания) расположен по адресу: 629300, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, г Новый Уренгой, Западная промзона, квартал «Д». Общая земельная площадь составляет 0,8 га. Территория отвечает санитарным требованиям. Площадка предприятия ограничена: с запада и юга – улицами и переулками, с востока и севера – предприятиями, как показано на рисунке 1.1.

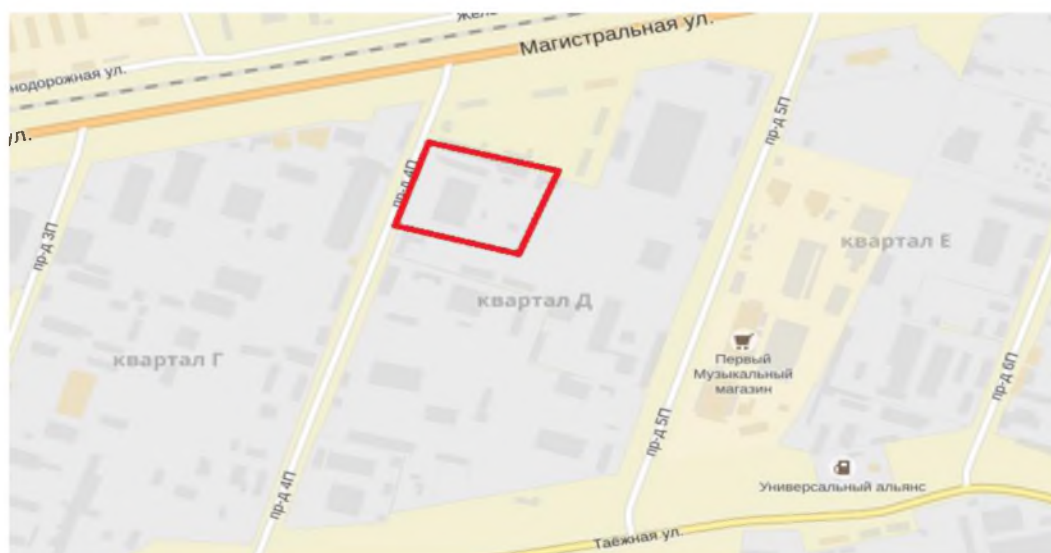


Рисунок 1.1 – Место расположения компании

Для проведения производственной и хозяйственной деятельности компании, по указанному адресу оборудован комплекс зданий, помещений и площадок, обеспечено водоснабжение, канализация, энергообеспечение от соответствующих

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Для осуществления необходимых видов деятельности предприятия, по состоянию на начало 2019 года, АТП имеет в своем составе автомобильную технику, список которой приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристика подвижного состава

Наименование подвижного состава	Грузоподъемность	Количество	
		шт.	%
ГАЗон-Next	св. 5,0 до 6,0 т	4	7
Урал-4320-31		5	8
Урал-43206-0551		4	7
КамАЗ-53212	св. 6,0 до 8,0 т	5	8
КамАЗ-43106		7	12
КамАЗ-43255		6	10
КрАЗ-6510-030	св. 10 до 16 т	8	14
КамАЗ - 6360		11	19
КамАЗ - 65117		9	15
Всего:		59	100

Кроме того, в штате предприятия имеется 45 единиц землеройной и трубоукладывательной техники на гусеничном ходу.

ТО и ремонт автомобильной техники предприятия рассматривается как одно из главных направлений технологического процесса по повышению эффективности деятельности транспортно-эксплуатационных подразделений (в нашем случае – автотранспортного подразделения). Степень механизации работ при ТО и ремонте определяет уровень условий труда, повышения его безопасности, а самое главное, способствует решению задачи повышения производительности работы персонала. Своевременное и высококачественное выполнение ТО и ремонта является основным средством снижения износа деталей и узлов подвижного состава, предотвращения отказов агрегатов и механизмов автомобиля, т.е. поддержание его в технически исправном состоянии.

Организация технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава организована по схеме – рисунок 1.2.

времени в рабочие дни организована работа службы дежурного мастера ремонтной мастерской до возвращения всех автомобилей в гараж.

Оснащение постов оборудованием достаточное, имеется необходимое технологическое оборудование и инструмент. На предприятии применяется централизованная система управления производством.

На сегодняшнее время предприятие работает стабильно, средняя заработная плата ремонтных рабочих составляет 50-65 тысяч рублей в месяц.

Основным недостатком схемы организации технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава является отсутствие комплекса диагностических работ Д-1 и Д-2 в составе проводимых технологических операций. В настоящий момент операции диагностирования реализуются только в виде контрольного осмотра при ежедневном обслуживании и сопутствующей диагностики при устранении неисправностей выявленных в ходе проведения ТО и ТР. Выделение операций диагностирования в отдельные комплексы работ Д-1 и Д-2 с выполнением их на отдельных специализированных постах с применением средств технического контроля позволит повысить эффективность ТО и ТР подвижного состава, предотвратить преждевременный или запоздалый ремонт и профилактику, а также проконтролировать качество выполняемых ремонтных работ.

1.2. Анализ хозяйственной деятельности

Финансово-экономические показатели хозяйственной деятельности компании за последние годы отражено в таблицах 1.2 – 1.4.

Стоимость основных средств предприятия разного наименования постоянно изменяется. Увеличивается количество сооружений, производится их реконструкция и ремонт: капитально отремонтировано здание хранения буровых установок, сварочных аппаратов, заасфальтирована и оборудована предпусковыми подогревателями стоянка седельных тягачей.

В целом стоимость основных средств за период 2016-2018 годов изменяется незначительно.

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

2.1 Выбор нормативов ТО и ремонта

Для эффективной модернизации производственной базы АТП ООО «УТТиСТ – Бурсервис» в городе Новый Уренгой выполнен технологический расчет. Данный раздел включает обоснование годовой производственной программы предприятия по ТО и ТР автомобилей, распределение объема работ технических обслуживаний и текущих ремонтов по производственным зонам и участкам, вычисление количества ремонтно-обслуживающего персонала.

Проведенный в первом разделе анализ подвижного состава (табл.1.1) позволяет принять для расчета три группы автомобилей:

Первая группа – автомобили грузовые, совместимые по группе с Урал-4320, большой грузоподъемности, св. 5,0 до 6,0 т, в количестве 13 ед.

Вторая группа – автомобили грузовые, совместимые по группе с КамАЗ-5320, большой грузоподъемности, св. 6,0 до 8,0 т, в количестве 18 ед.

Третья группа – автомобили грузовые, совместимые по группе с КрАЗ-250-10, особо большой грузоподъемности, св. 10,0 до 16,0 т, в количестве 28 ед.

Таким образом, расчет объемов ремонтно-обслуживающих воздействий проводится как для трех марок автомобилей.

Технологический расчет проводится в соответствии с требованиями нормативных документов по технической эксплуатации автомобильной техники – Положения [23] и ОНТП-01-91 [21]. Исходные данные для расчета сведены таблицу 2.1.

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

2.2 Корректирование нормативов ТО и ремонта

Автопарк компании состоит из грузовых автомобилей разной грузоподъемности, а его эксплуатация происходит в различных природно-климатических и дорожных условиях, что влияет на его ресурс, периодичность обслуживания и трудоемкость технических воздействий.

В виду отличия конкретных условий эксплуатации для подвижного состава проектируемого АТП от условий, для которых приведены нормативные значения, при расчетах возникает необходимость скорректировать нормативные значения в соответствии с условиями АТП.

Коэффициенты корректирования принимаем по ОНТП-01-91 [21]:

K_1 – от категории условий эксплуатации,

K_2 – от модификации ПС (расчеты ведутся для базовых моделей),

K_3 – природно-климатических условий,

K_4 – от технологически совместимого числа ПС,

K_5 – от условий хранения ПС.

2.1.1 Определение расчётных пробегов до ТО и КР

Корректирование нормативов выполняются по формулам:

$$L_{1(2)} = L_{1(2)}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1)$$

$$L'_p = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2)$$

где L'_1 – расчётная периодичность ТО-1, км;

L'_2 – расчётная периодичность ТО-2, км;

L'_p – расчётный ресурсный пробег автомобиля, км;

L_1^H – нормативная периодичность ТО-1, км;

L_2^H – нормативная периодичность ТО-2, км;

L_p^H – нормативный ресурсный пробег автомобиля, км;

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Результаты расчета по разд. 2 и принятые коэффициенты для отдельных групп машин по моделям представляются в форме таблиц. Порядок вычисления и пример принимаемых решений показывается только для одной из выбранных групп автомобилей. Результаты расчетов обобщены в таблице 2.2.

Тогда для автомобилей первой группы:

$$L'_1 = 4000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 2560 \text{ (км)};$$

$$L'_2 = 16000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 10240 \text{ (км)};$$

$$L'_p = 450000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,9 = 252000 \text{ (км)}.$$

Для удобства составления графика ТО и КР автомобильной техники и последующих расчетов, полученные данные по пробегам между отдельными видами ТО и ТР, скорректируем их со среднесуточным пробегом [23]:

$$n_1 = L_i / L_{i-1}, \quad (3)$$

где L_i – нормативный пробег до очередного вида ТО;

L_{i-1} – пробег до предыдущего вида ТО.

Тогда для автомобилей первой группы:

$$L_{eo} = L_{cc} = 200 \text{ (км)};$$

$$n_1 = L'_1 / L_{cc} = 2560 / 200 = 12,8 \approx 13;$$

$$L_1 = 200 \cdot 13 = 2600 \text{ (км)};$$

$$n_2 = L'_2 / L_1 = 10240 / 2600 = 3,9 \approx 4;$$

$$L_2 = 2600 \cdot 4 = 10400 \text{ (км)};$$

$$n_p = L'_p / L_2 = 252000 / 10400 = 24,23 \approx 24;$$

$$L_p = 10400 \cdot 24 = 249600 \text{ (км)}.$$

2.1.2 Определение расчётной трудоёмкости ТО и ТР

Нормативная трудоёмкость EO_c (выполняемых ежедневно) состоит из уборочных работ (уборка кабины и платформ грузовых автомобилей и прицепа), моечных, заправочных, контрольно-диагностических и в небольшом объеме работ по устранению мелких неисправностей, которые производятся ежедневно после возвращения подвижного состава на места стоянок.

Нормативная трудоёмкость EO_T (выполняемых перед ТО-1, ТО-2 и ТР) состоит из уборочных работ (при уборке кабины дополнительно проводится протирка подушек и спинок сидений, мойка ковриков, протирка панели приборов и стекол), мойки двигателя и шасси, выполняемых перед ТО и ТР подвижного состава. Трудоёмкость EO_T равна половине трудоёмкости EO_c . Расчетная трудоёмкость EO_c и EO_T [23], с учетом коэффициента корректирования, составит:

$$t_{EO_c} = t_{EO_c}^{(н)} \cdot K_2, \quad (4)$$

$$t_{EO_T} = 0,5 \cdot t_{EO_c}^{(н)} \cdot K_2, \quad (5)$$

где $t_{EO}^{(н)}$ – нормативная трудоёмкость EO, чел.ч.

Расчетная (скорректированная) трудоёмкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава АТП:

$$t_i = t_i^{(н)} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (6)$$

где $t_i^{(н)}$ – нормативная трудоёмкость ТО-1,ТО-2, чел. ч.

Удельная расчетная нормативная (скорректированная) трудоёмкость текущего ремонта:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (7)$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

где $t_{TP}^{(H)}$ – нормативная трудоёмкость ТР на 1000 км. пробега, чел.ч;

Тогда для автомобилей первой группы (базовые комплектации):

$$t_{EOc} = 0,3 \cdot 1 = 0,3 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_{EOm} = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 1 = 0,15 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_1 = 3,6 \cdot 1 \cdot 1,55 = 5,58 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_2 = 14,4 \cdot 1 \cdot 1,55 = 22,32 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_{TP} = 3,4 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 8,22 \text{ (чел.ч / 1000 км).}$$

Данные по маркам автомобилей сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные и скорректированные нормативы ТО и ТР

Марка, модель	Исходные нормативы		Коэффициенты корректировки					Скорректированные нормативы		
	Обозначение	Величина	K ₁	K ₂	K ₃	K _{4(ср)}	K ₅	Обозначение	Величина	По <i>lcc</i>
Урал-4320	L_1^H	4000	0,8	1	0,9	1	1	L ₁	2560	2600
	L_2^H	16000	0,8	1	0,9	1	1	L ₂	10240	10400
	L_p^H	450000	0,8	1	0,9	1	1	L _{кр}	252000	249600
	t_{EO}^H	0,3	1	1	1	1	1	t _{EOc}	0,30	
	t_{EO}^H	0,3	1	1	1	1	1	t _{EOr}	0,15	
	t_1^H	3,6	1	1	1	1,55	1	t ₁	5,58	
	t_2^H	14,4	1	1	1	1,55	1	t ₂	22,32	
	t_{TP}^H	3,4	1,2	1	1,1	1,55	1	t _{TP}	8,22	
КамАЗ-5320	L_1^H	4000	0,8	1	0,9	1	1	L ₁	2560	2600
	L_2^H	16000	0,8	1	0,9	1	1	L ₂	10240	10400
	L_p^H	300000	0,8	1	0,9	1	1	L _{кр}	168000	166400
	t_{EO}^H	0,35	1	1	1	1	1	t _{EOc}	0,35	
	t_{EO}^H	0,35	1	1	1	1	1	t _{EOr}	0,18	
	t_1^H	5,7	1	1	1	1,55	1	t ₁	8,84	
	t_2^H	21,6	1	1	1	1,55	1	t ₂	33,48	
	t_{TP}^H	5	1,2	1	1,1	1,55	1	t _{TP}	12,09	
КрАЗ-250-10	L_1^H	4000	0,8	1	0,9	1	1	L ₁	2560	2600
	L_2^H	16000	0,8	1	0,9	1	1	L ₂	10240	10400
	L_p^H	300000	0,8	1	0,9	1	1	L _{кр}	168000	166400
	t_{EO}^H	0,5	1	1	1	1	1	t _{EOc}	0,50	
	t_{EO}^H	0,5	1	1	1	1	1	t _{EOr}	0,25	
	t_1^H	7,8	1	1	1	1,35	1	t ₁	10,53	
	t_2^H	31,2	1	1	1	1,35	1	t ₂	42,12	
	t_{TP}^H	6,1	1,2	1	1,1	1,35	1	t _{TP}	12,85	

23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ

Лист

21

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Полученные данные можно принять за основу для дальнейших расчетов, так как отклонение от расчетных нормативов периодичности ТО не превышает 10% [21].

2.3 Годовой пробег автомобилей

Количество технических обслуживаний на группу (парк) автомобилей за год рассчитывается на основании годового пробега автомобилей:

$$L_{Г} = D_{p.z} \cdot I_{cc} \cdot \alpha_{T}, \quad (8)$$

где $D_{p.z}$ – число рабочих дней в году;

α_{T} – коэффициент технической готовности.

В данной формуле коэффициент технической готовности α_{T} не учитывает простой подвижного состава по организационным причинам. С целью проведения максимально приближенного расчета, осуществим расчет коэффициента технической готовности с учетом простоя подвижного состава в КР по формуле:

$$\alpha_{T} = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot (D_{ТО-ТР} \cdot K_2 / 1000 + D_k / L_k)}, \quad (9)$$

где D_k – простой автомобилей в КР;

$D_{ТО-ТР}$ – удельные простои автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега.

Ввиду того, что КР для грузовых и легковых автомобилей признан неэффективным, ресурс автомобиля обеспечивается путем своевременной замены неисправных узлов и агрегатов на исправные в рамках текущего ремонта. Тогда $D_k / L_k = 0$.

$$\alpha_{T} = \frac{1}{1 + 200 \cdot (0,38 \cdot 1 / 1000)} = 0,93;$$

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

$$L_2 = 305 \cdot 200 \cdot 0,93 = 56730 \text{ (км)}.$$

Расчетные данные по всем группам приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Годовой пробег одного автомобиля

Марка, модель подвижного состава	$D_{пр}$, дней	$d_{ТО \text{ и } TP}$, дней/1000 км	α_T	L_T , км
Урал-4320	305	0,38	0,93	56730
КамАЗ-5320	305	0,43	0,92	56120
КрАЗ-250-10	305	0,53	0,9	54900

2.4 Расчет производственной программы ТО и ремонта

2.4.1 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год

Количество обслуживаний автомобилей (программы ТО) за год определяется расчетом по формулам [21]:

$$\Sigma N_{EOc} = A_u \cdot D_{раб} \cdot \alpha_T \quad (10)$$

$$\Sigma N_{EO_T} = \Sigma(N_1 + N_2) \cdot 1,6, \quad (11)$$

$$\Sigma N_1 = A_u \cdot L_T \cdot (1/L_1 - 1/L_2), \quad (12)$$

$$\Sigma N_2 = A_u \cdot \frac{L_T}{L_2}, \quad (13)$$

Тогда для первой группы:

$$\Sigma N_{EOc} = 13 \cdot 305 \cdot 0,93 = 4255;$$

$$\Sigma N_1 = 13 \cdot 56730 \cdot (1/2600 - 1/10400) = 213;$$

$$\Sigma N_2 = 13 \cdot 56730 / 10400 = 71;$$

$$\Sigma N_{EO_T} = (213 + 71) \cdot 1,6 = 454.$$

Таблица 2.5 – Количество диагностирования Д-1 и Д-2 за год

Марка, модель подвижного состава	ΣN_1	$\Sigma N_{Д1}$	ΣN_2	$\Sigma N_{Д2}$
ГАЗ-3307	213	305	71	85
ЗИЛ-431410	291	417	97	116
КамАЗ-5320	443	635	148	178

2.4.3 Расчет суточной программы по ТО автомобилей

Суточная программа определяется по каждому виду воздействий ТО (ЕО, ТО-1 и ТО-2) и диагностирования (Д-1 и Д-2) по формуле:

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{ie}}{D_{раб.гi}}, \quad (16)$$

где $D_{раб.гi}$ – количество дней в году выполнения данного вида обслуживания.

Для проектируемого АТП число дней работы в году зоны ЕО принимается по числу дней работы подвижного состава на линии и равно 305 дням. Преимущественно работа зон ЕО организуется в 2 смены. Для других зон и участков АТП при $A_u < 300$ автомобилей рекомендуется в основном принимать $D_{раб.г} = 255$ дней (одна 8-часовая смена). А потому расчет сменной программы для первой группы автомобилей составит:

$$N_{ЕОс}^c = 3687 / (305 \cdot 2) = 6;$$

$$N_{ЕОт}^c = 454 / 255 = 1,78;$$

$$N_{1с}^c = 213 / 255 = 0,835;$$

$$N_{2с}^c = 71 / 255 = 0,278;$$

$$N_{Д1с}^c = 305 / 255 = 1,196;$$

$$N_{Д2с}^c = 85 / 255 = 0,333.$$

Результаты расчетов по остальным группам сведены в таблицу 2.6.

где ΣN_{iz} – соответственно годовое число ЕО_с, ЕО_т, ТО-1 и ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели;

t_i – скорректированная трудоемкость.

Годовой объем работ ТР:

$$T_{ТРГ} = \frac{L_{Г} \cdot A_u \cdot t_{ТР}}{1000}, \quad (18)$$

где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобиля, км;

A_u – списочное число автомобилей;

$t_{ТР}$ – удельная скорректированная трудоемкость ТР, чел-ч на 1000 км пробега.

Тогда для автомобилей первой группы:

$$T_{ЕОст} = 3687 \cdot 0,3 = 1106,1 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{ЕОмг} = 455 \cdot 0,15 = 68,1 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{1Г} = 245 \cdot 5,58 = 1188,5 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{2Г} = 82 \cdot 22,32 = 1584,2 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{ТРГ} = \frac{56730 \cdot 13 \cdot 8,22}{1000} = 6063,1 \text{ (чел} \cdot \text{ч)}.$$

Рассчитанные значения обобщены в таблице 2.8.

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы. Годовой объём вспомогательных работ по АТП:

$$T_{всп} = (\Sigma T_{то}^e + \Sigma T_{тр}^e) \cdot K_{всп} / 100, \quad (19)$$

где $K_{всп}$ – объём вспомогательных работ в % (принимаем $K_c=30\%$).

$$T_{всп} = 64644,4 \cdot 30/100 = 19393,3 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Считаем, что все работы по ТО-1 и ТО-2 выполняются на своих постах кроме работ по диагностированию, которые выполняются на отдельных постах.

Расчетные данные сводятся в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение объема работ ЕО, ТО и ТР по видам работ

Виды работ	Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР						Общая годовая трудоемкость
	Урал-4320		КамАЗ-5320		КрАЗ-250-10		
	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	чел.ч.
ЕОс (выполняются ежедневно)							
- уборочные	14	154,9	14	247,5	14	538,0	940,4
- моечные	9	99,5	9	159,1	9	345,9	604,5
- заправочные	14	154,9	14	247,5	14	538,0	940,4
- контрольно-диагностические	16	177,0	16	282,9	16	614,9	1074,7
- ремонтные	47	519,9	47	830,9	47	1806,2	3157,0
Итого ЕОс	100,0	1106,1	100,0	1767,9	100,0	3843,0	6717,0
Виды работ	Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР						Общая годовая трудоемкость
	Урал-4320		КамАЗ-5320		КрАЗ-250-10		
	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	чел.ч
ЕОт (перед ТО и ТР):							
- уборочные	40	27,24	40	43,5	40,0	94,6	165,3
- моечные	60	40,86	60	65,2	60,0	141,9	248,0
Итого по ЕОт	100,0	68,1	100,0	108,7	100,0	236,5	413,3
ТО-1							
Общее диагностирование Д-1	10	118,85	10	257,1	10	466,5	842,4
Крепежные, регулир., смаз.	90	1069,65	90	2313,9	90	4198,3	7581,9
Всего по ТО-1	100	1188,5	100	2571,0	100	4664,8	8424,3
ТО-2							
Углубленное диагностирование (Д-2)	10	158,5	10	324,8	10	623,4	1106,6
Крепежные, регулир., смаз. и др	90	1426,2	90	2922,8	90	5610,4	9959,5
Всего по ТО-2:	100,0	1584,7	100,0	3247,6	100,0	6233,8	11066,1
Текущий ремонт							
Постовые работы:							
диагностирование общее Д-1	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
диагностирование углубленное Д-2	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
регулирующие и разбор.-сбор.	35	2122,1	35	4274,5	35	6911,7	13308,3
сварочные работы	4	242,5	4	488,5	4	789,9	1520,9
малярные работы	3	181,9	3	366,4	3	592,4	1140,7
жестяницкие работы	6	363,8	6	732,8	6	1184,9	2281,4
ИТОГО по постам:	50	3031,6	50,0	6106,4	50	9873,9	19011,9

Окончание таблицы 2.9

Виды работ	Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР						Общая годовая трудоемкость
	Урал-4320		КамАЗ-5320		КрАЗ-250-10		
	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	чел.ч
Участковые работы:							
- агрегатные	18	1091,4	18	2198,3	18	3554,6	6844,3
- слесарно-механические	10	606,3	10	1221,3	10	1974,8	3802,4
- электротехнические	5	303,2	5	610,6	5	987,4	1901,2
- аккумуляторные	2	121,3	2	244,3	2	395,0	760,5
- ремонт приборов системы питания	4	242,5	4	488,5	4	789,9	1520,9
- шиномонтажные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- вулканизационные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- кузнечно-рессорные	3	181,9	3	366,4	3	592,4	1140,7
- медницкие	2	121,3	2	244,3	2	395,0	760,5
- сварочные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- жестяницкие	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- арматурные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- обойные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
Всего по участкам:	50	3031,6	50	6106,4	50	9873,9	19011,9
Всего по зоне ТР:	100	6063,1	100	12212,8	100	19747,8	38023,7
Итого работ:		10010,5		19908,0		34725,9	64644,4

Распределение вспомогательных работ по видам работ определено по формуле 20 и сведено в таблицу 2.10.

$$T_{вид} = T_{всп} \cdot K_{сам}/100, \quad (20)$$

где $K_{сам}$ – объём вспомогательных работ в %.

Таблица 2.10 – Распределения трудоемкости вспомогательных работ

Вид работ	%	Трудоёмкость
Работы по самообслуживанию предприятия (ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки, инструмента, ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций)	40	7757,3
Транспортные работы	10	1939,3
Перегон автомобилей	20	3878,7
Приёмка, хранение и выдача материальных ценностей	10	1939,3
Уборка производственных помещений и территорий	20	3878,7
Итого:	100	19393,3

Таблица 2.11– Численность производственных рабочих

Место выполнения по видам работ		Годовой объем работ	Фонд времени		Кол-во технологически необходимых рабочих		Кол-во штатных рабочих
			ФТ	ФШ	Р _{Трасч}	Р _{Тприн}	
Зона ЕО	Уборочно-моечные	1958,2	2070	1820	0,95	1	1
	Заправочные	940,4	2070	1820	0,45	0	1
	Остальные	4231,7	2070	1820	2,04	2	2
ТО-1 (кроме Д1)		7581,9	2070	1820	3,66	4	4
ТО-2 (кроме Д2)		9959,5	2070	1820	4,81	5	5
Д-1 (общ.)		1222,7	2070	1820	0,59	1	1
Д-2 (углубл.)		1486,8	2070	1820	0,72	1	1
ТР постовые		18251,4	2070	1820	8,82	9	10
Агрегатный		6844,3	2070	1820	3,31	3	4
Слесарно-механический		3802,4	2070	1820	1,84	2	2
Электротехнический		1901,2	2070	1820	0,92	1	1
Аккумуляторный		760,5	2070	1820	0,37	0	0
Топливной аппаратуры		1520,9	2070	1820	0,73	1	1
Шиномонтажный		760,5	2070	1820	0,37	0	0
Кузнечно-рессорный		1140,7	2070	1820	0,55	1	1
Медницкий		760,5	2070	1820	0,37	0	0
Сварочный		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Жестяницкий		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Арматурно-кузовной		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Обойный		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Всего		64644,4	-	-	31,23	31	36

Так как при расчетах количество рабочих, необходимых для выполнения работ данного вида, меньше или равно 1, предлагается объединять технологически совместимые работы:

- аккумуляторные и по ремонту топливной аппаратуры объединить в участок ТА;
- сварочные, медницкие, жестяницкие – в участок тепловых работ;
- обойные, арматурно-кузовные – в участке кузовных работ;
- шиномонтажные работы организовать силами персонала постов ТР.

Расчет необходимой численности вспомогательных рабочих ведем по тем же формулам, что и расчет основных производственных рабочих.

$$P_{всп} = 19393,3 / 1820 = 10,66 \approx 11 \text{ (чел.)}$$

2.8 Расчет количества постов

Учитывая полученные в разделе 2.3, табл. 2.6, данные по суточным объемам технических воздействий:

- $N_{eo}^c = 35$ обслуживаний;
- $N_{TO-1}^c = 4$ обслуживания
- $N_{TO-2}^c = 1$ обслуживание,

Принимаем для зоны ЕО – поточный метод организации производства работ, для зон ТО-1, ТО-2 и ТР – тупиковый метод производства на универсальных постах.

2.8.1 Расчет линий ЕО

Исходными величинами для расчета числа поточных линий обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Такт линии ЕО из условия пропускной способности мойки рассчитаем:

$$\tau_{eo} = \frac{60}{N_y}, \quad (23)$$

где N_y – производительность моечной установки, ед/ч.

Для мойки машин выбираем стационарную, автоматическую, порталную мойку ТВ Karcher, производительностью 10 автомобилей в час (принимаем $N_y = 10$) [37].

Отсюда $\tau_{eo} = 6,0$ мин.

Ритм производства:

$$R_{eo} = \frac{T_{eo} \cdot 60}{N_{eo}}, \quad (24)$$

где T_{eo} – продолжительность работы зоны за сутки, принимаем $T_{eo} = 16$ ч;

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

N_{eo} – суточная программа ЕО.

Отсюда

$$R_{eo} = 16 \cdot 60 / 35 = 27 \text{ (мин.)}$$

Количество линий рассчитываем по формуле:

$$x_{eo} = \frac{\tau_{eo}}{R_{eo} \cdot \eta}, \quad (25)$$

где η – коэффициент использования рабочего времени линии, $\eta = 0,8$ [21].

Отсюда

$$x_{eo} = 6,0 / (27 \cdot 0,8) = 0,28.$$

Принимаем по рекомендациям [35] одну линию ЕО.

Количество постов на линии ЕО принимаем равным $X_{EO} = 3$ в соответствии с рекомендациями [35]:

- 1 пост – уборочные работы;
- 2 пост – моечные работы;
- 3 пост – обтирочные, смазочные работы

2.8.2 Расчет постов в зоне ТО и ТР

Расчет количества постов зоны ТО и ТР, общей и поэлементной диагностики (Д-1 и Д-2) производится по единой формуле:

$$X_{ТО(Д)} = \frac{T_{ТО} \cdot \varphi}{D_{pг} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (26)$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

где $T_{\text{ТО}}$ – годовая трудоемкость определенного вида работ, выполняемых на постах, чел.-ч;

$\varphi = 1,2 \dots 1,5$ – коэффициент, учитывающий возможность неравномерного поступления автомобилей в течение смены [21];

K_{max} – коэффициент, отражающий долю работ, выполняемых в наиболее загруженную смену. ($K_{\text{max}} = 0,5$);

$D_{\text{рГ}} = 255$ – принятое количество дней работы постов в году;

$T_{\text{СМ}}$ – продолжительность работы зоны или участка в чутки, ч.;

$P_{\text{П}} = 1,5 \dots 2$ – среднее количество рабочих, одновременно работающих на посту, чел. Принимается согласно рекомендациям [21];

$\eta_{\text{п}} = 0,85 \dots 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени

Для зоны ТО-1:

$$X_{\text{ТО-1}} = \frac{7581,9 \cdot 1,2}{2555 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 3 \text{ (поста).}$$

Для зоны ТО-2:

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{9959,5 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,9} = 3 \text{ (поста).}$$

Количество постов для проведения работ Д-1:

$$X_{\text{Д-1}} = \frac{1222,7 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,79 \approx 1 \text{ (пост).}$$

Количество постов для проведения работ Д-2:

$$X_{\text{Д-2}} = \frac{1486,8 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,67 \approx 1 \text{ (пост).}$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

2.9.1 Расчет площади зоны ЕО

Площадь зоны ЕО при организации поточной линии рассчитывается по формуле [21]:

$$F_{EO} = L_{EO} \cdot B_{EO}, \quad (27)$$

где L_{EO} – длина линии ЕО, м;

B_{EO} – ширина линии ЕО.

Длина линии ЕО определяется:

$$L_{EO} = L_a \cdot X_{EO} + a \cdot (X_{EO} - 1) + 2 \cdot (L_a + 2 \cdot a_1), \quad (28)$$

где L_a – длина автомобиля (принимают по габаритным размерам самого большого), м;

X_{EO} – число постов в зоне ЕО;

a – расстояние между ТС, $a=1,2$. [22]

a_1 – расстояние между ТС, $a_1=2$. [22]

КАМАЗ 65117 имеет длину 10245 мм и ширину 2550 мм, являясь самым длинным и большим автомобилем, среди рассматриваемых (табл.1.1).

Тогда площадь горизонтальной проекции составит $35,72 \text{ м}^2$.

$$L_{EO} = 10,245 \cdot 3 + 1,2 \cdot (3 - 1) + 2 \cdot (10,245 + 2 \cdot 2) = 61,625 \text{ (м)}.$$

С учетом сетки колонн 6×6 м принимаем для линии ЕО:

$$L_{EO} = 66 \text{ м}; B_{EO} = 6 \text{ м};$$

$$F_{EO} = 66 \cdot 6 = 396 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Зона ЕО располагается в отдельном корпусе.

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

2.9.2 Расчет площади зон ТО, ТР и диагностики

Расчет площадей производственных подразделений по укрупненным нормативам производится по формуле:

$$F_3 = \Sigma f_a \cdot X_{II} \cdot K_n, \quad (29)$$

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

X_{II} – число постов в соответствующей зоне;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, $K_{II} = 4$.

Для КАМАЗ-65117:

$$f_a = 10,245 \cdot 2,55 = 26,12 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Тогда размер зоны ТО-1:

$$F_{ТО-1} = 26,12 \cdot 3 \cdot 4 = 313,44 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размер зоны ТО-2:

$$F_{ТО-2} = 26,12 \cdot 3 \cdot 4 = 313,44 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размер зоны ТР:

$$F_{ТР} = 26,12 \cdot 6 \cdot 4 = 626,88 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размер зон диагностирования:

$$F_{Д-1} = 26,12 \cdot 1 \cdot 4 = 104,48 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$F_{Д-2} = 26,12 \cdot 1 \cdot 4 = 104,48 \text{ (м}^2\text{)}.$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Общая площадь производственных зон АТП по укрупненным нормативам составит:

$$F_3 = 313,44 + 313,44 + 626,88 + 104,48 + 104,48 = 1462,72 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размеры зон уточняются с учетом оборудования зоны, но должны быть не меньше рассчитанных.

2.9.3 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных отделений и цехов в первом приближении могут быть рассчитаны по количеству работающих в наиболее многочисленную смену и удельной площади на одного работающего [19]:

$$F_{\text{уч}} = f_{\text{P1}} + f_{\text{P2}} (P_{\text{T}} - 1), \quad (30)$$

где f_{P1} – удельная площадь 1 рабочего, м²;

f_{P2} – удельная площадь на каждого последующего рабочего, м².

P_{T} – количество рабочих в наиболее загруженную смену.

Результаты расчетов площадей сводим в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Расчет площадей цехов (участков)

Наименование цеха	Кол-во рабочих в наибольшей смене	Площадь, м ²		
		Удельная площадь на первого рабочего	Удельная площадь на каждого рабочего	Расчетная площадь
Агрегатный	4	22	14	64
Слесарно-механический	2	18	12	30
Электротехнический	1	15	9	15
Участок ТА	1	21	15	21
Кузнечно-рессорный	1	21	5	21
Тепловых работ	1	15	9	15
Всего $F_{\text{уч}}$				166

Окончание таблицы 2.13

Наименование складских помещений, сооружений	$f_3, \text{ м}^2$	Значения коэффициентов корректировки					Площадь	
		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	Расчетная	Принятая
Кислород и ацетилен в баллонах	0,3	0,9	1,2	1,5	1	1,1	10,16	10
Металл, металлолом, ценный утиль	0,25	0,9	1,2	1,5	1	1,1	8,46	8
Автомобильные шины новые, после ремонта и восстановления	2,4	0,9	1,2	1,5	1	1,1	81,26	81
Автомобили, агрегаты подлежащие списанию	6	0,9	1,2	1,5	1	1,1	203,15	203
Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов	0,8	0,9	1,2	1,5	1	1,1	27,09	27
							Всего	625

Расчет площади производственного корпуса производится по формуле:

$$F_{\text{ИП.К}} = F_3 + F_{\text{уч}} + F_{\text{всп}} + F_{\text{про}}, \quad (32)$$

Площадь вспомогательных или административно-бытовых помещений составляет 12% от площади производственно-складских помещений [21]:

$$F_{\text{всп}} = 0,12 \cdot (F_3 + F_{\text{уч}}), \quad (33)$$

Площадь проездов составляет 10% от площади производственно-складских помещений [21]:

$$F_{\text{про}} = 0,10 \cdot (F_3 + F_{\text{уч}}), \quad (34)$$

$$F_{\text{всп}} = 0,12 \cdot (1462,72 + 166) = 196 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$F_{\text{про}} = 0,1 \cdot (1462,72 + 166) = 162 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$F_{\text{ИП.К}} = 1462,72 + 166 + 196 + 162 \approx 1987 \text{ (м}^2\text{)}.$$

При обезличивании автомобиле-мест число их определяется по формуле:

$$A_X = A_{CC} - (A_{KP} + X_{TO} + X_{TP} + X_{OЖ}) - A_L, \quad (35)$$

где A_{KP} – число автомобилей, находящихся в КР;

X_{TO} и X_{TP} – число постов ТО и ТР;

$X_{OЖ}$ – число постов ожидания;

A_L – число автомобилей находящихся на линии при круглосуточной работе парка или в командировках.

$$A_X = 59 - (0 + 6 + 6 + 4) - 0 = 43.$$

Укрупнено площадь зоны хранения F_X , m^2 , может быть определена по следующей формуле:

$$F_X = f_{y\delta.x} \cdot A_X, \quad (36)$$

где $f_{y\delta.x}$ – удельная площадь на одно место хранения, m^2 .

$$F_X = 54 \cdot 43 = 2322 (m^2).$$

$$X_{KTP} = \frac{0,7 A_{CC} \alpha_T}{T_B A_{II}}, \quad (37)$$

где A_{II} – часовая пропускная способность одного поста, авт/ч;

T_B – продолжительность выпуска автомобилей на линию, час.

Площадь контрольно-технического пункта приближенно равна:

$$F_{KTP} = 4 \cdot X_{KTP} \cdot f_a, \quad (38)$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Отсюда:

$$X_{КТП} = \frac{0,7 \cdot 59 \cdot 0,93}{1,7 \cdot 40} = 0,56 \approx 1 \text{ пост}$$

$$F_{КТП} = 4 \cdot 1 \cdot 26,12 = 104 \text{ (м}^2\text{)}.$$

После определения площади застройки зданий определяется необходимая площадь участка под эту застройку $F_{ген.п.}$, м²:

$$F_{ген.п.} = \frac{F_{пр.к} + F_X + F_{КТП} + F_i}{K_3}, \quad (2.39)$$

где $F_{пр.к}$, F_X , $F_{КТП}$ – площади застройки производственного корпуса, открытой стоянки хранения автомобилей и КТП;

F_i – площадь застройки другими, отдельно стоящими зданиями, м² (для расчетов принимаем 60 м²);

K_3 – плотность застройки, %.

$$F_{ген.п.} = \frac{2637 + 2322 + 104 + 60}{0,6} = 8752 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Рассчитанные площади уточняются при разработке графической части, но должны быть не меньше рассчитанных.

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

3 РЕКОНСТРУКЦИЯ АТП

3.1 Показатели технической готовности автопарка

Как видно из заявленного основного вида деятельности предприятия УТТ-2, рассмотренного подробно в первой части работы, услуги автотранспорта для деятельности компании являются ключевыми. Полное переоснащение автопарка на ближайшее время на предприятии не планируется, будет использоваться уже имеющаяся техника. Ежегодный рост использования автопарка приводит к увеличению себестоимости перевозок из-за увеличения расхода масла, износа и поломки деталей и агрегатов. При отсутствии плановой системы ТО и Р коэффициент технической готовности будет постоянно понижаться.

По данным АТП с начала эксплуатации подвижного состава наблюдалось снижение коэффициента технической готовности, а, следовательно, и коэффициента выпуска. Данные взаимосвязи последних лет приведены на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Показатели технической готовности и выпуска парка автомобилей

Расходы на проведение технического обслуживания и ремонта техники предприятия растут с каждым годом. Это связано в первую очередь с инфляцией в стране и ростом средней заработной платы на предприятии. Также в связи с устареванием парка выросли затраты за счет приобретения большего количества

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

индивидуальной информации о техническом состоянии каждого отдельно взятого автомобиля. В соответствии с этим организация диагностирования на АТП идентична организации процессов ТО и ремонта. Дорожный контроль за техническим состоянием автомобиля осуществляют при помощи встроенного диагностирования; ежедневное обслуживание обеспечивается контрольным осмотром; ТО-1 сопровождается комплексом Д-1 диагностирования, в основном механизмов, обеспечивающих безопасность движения автомобиля; перед ТО-2 и ТР приводят углубленное диагностирование Д-2 агрегатов и механизмов, а в процессе устранения выявленных неисправностей при ТО и ТР используют сопутствующее диагностирование Др. При этом для обеспечения промежуточного и заключительного контроля качества регулировочных и ремонтных работ, без дополнительных перемещений автомобиля диагностирование совмещают с операциями ТО и ремонта.

Форма организации диагностирования автомобилей зависит от мощности АТП. Соответственно изменяются и наборы необходимых средств диагностирования. Для внедорожных автомобилей, работающих в отрыве от постоянных баз, диагностирование проводят на местах стоянки автомобилей, или же в полевых парках, применяя главным образом, встроенные бесстендовые, переносные и подвижные средства. На небольших автотранспортных предприятиях Д-1 и Д-2 объединяют на одном участке. Здесь используют комбинированные стационарные средства (стенды). На АТП средней мощности участки диагностирования Д-1 и Д-2 специализируют, а для Др используют Д-2. На крупных АТП дополнительно специализируют и Др, а на базах централизованного обслуживания все средства диагностирования централизуют и оптимально автоматизируют. Поскольку рассматриваемое предприятие относится к малым АТП, операции Д-1 и Д-2 будут проводиться на одном участке.

3.3 Подбор необходимого технологического оборудования

В таблице 3.1 приведен перечень оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструмента необходимого для проверки технического состояния

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

автомобилей в ходе проведения комплекса работ Д-1 и Д-2 на участке диагностирования. Стоимость оборудования приведена согласно [38].

Таблица 3.1 – Перечень технологического оборудования, приборов и инструментов для Д-1 и Д-2

Наименование	Модель, тип	Краткая техническая характеристика	Производитель	Стоимость, руб.
Диагностическое оборудование и приборы для Д-1				
Стенд для контроля и регулировки управляемых колес	КДС-5КТ (6x4)	Измерения максимального угла поворота колес до $\pm 55^\circ$	АМД, Россия	437000
Стенд для проверки тормозов	К 208 М	Нагрузка на ось до 18 тонн, ширина колеи 900-2900 мм, диаметр колес от 600 до 1200 мм	НСК, Россия	1550000
Подъемник канавный передвижной	П114Е-16-1	Гидравлический, с интегрированной системой поддержки, с ручным приводом Грузоподъемность 16 тонн	АвтоТЕХснаб, Россия	148500
Воздухораздаточная колонка	С-413М	Стационарная Давление подводимого воздуха 1 МПа	АСО Псков, Россия	41160
Прибор для проверки и регулировки света фар	РН2066/D	Передвижной, оптический с фотометрическим устройством Точность установки фары, мин, : по вертикали ± 20 по горизонтали ± 90	ОМА/Werther, Италия	37900
Линейка для проверки схождения передних колес	ПСК-ЛГ	Универсальная, реечная, телескопическая, диапазоны измерений 1050-1340 и 1480-1820 мм	Россия	7200
Прибор для проверки рулевого управления	ИСЛ-М	Переносной, ручной. Диапазон измерения угломера 0-120°	Мета, Росси	32900
Установка для проверки рулевых управлений с гидроусилителем	К465М	Передвижная, гидравлическая	Автоспец-оборудование, Россия	127000
Газоанализатор	Автотест-02.02П	Четырех-компонентный. 1 класс точности	МЕТА, Россия	64500
Измеритель дымности автомобиля	МЕТА-01МП 0.1 ЛТК "	Для определения дымности отработавших газов дизелей	МЕТА, Россия	39700
Манометр шинный	39-722	Длина шланга 1,5 м, рабочее давление 0-12 бар., подсоединение воздуха - F1/4"	CLIPPER, Россия	5390

Продолжение таблицы 3.1

Наименование	Модель, тип	Краткая техническая характеристика	Производитель	Стоимость, руб.
Прибор для проверки натяжения приводных ремней	ППНР-10	Переносной, диапазон регулируемого усилия 20-100Н	Россия	2200
Приспособление для проверки свободного и полного хода педалей	К-4008	Переносной, ручной, точность измерения 2,5 мм, масса 0,5 кг, входят в комплект оборудования комплекса К - 455М	Россия	600
Прибор для определения люфтов в трансмиссии	К-428А	Переносной с замером окружных люфтов, масса 2,8 кг	Россия	800
Линейка измерительная металлическая	-	Ц.д. 1,0мм, предел измерения 0-300 мм	Россия	250
Секундомер	-	Ц.д. 0,1 сек. 60 с., 60 мин.	Китай	600
Диагностическое оборудование и приборы для Д-2 (дополнительно к Д-1)				
Стенд для определения тягово-экономических показателей грузовых автомобилей	BDE 3504-16t	Роликовый. Нагрузка на ось до 16 т	Cartec, Германия	1645000
Комплект приборов и инструмента для технического обслуживания аккумуляторных батарей	КА-101	Переносной 510×290×250	КРОН, Россия	11330
Дизель-тестер	МТ10Д Плюс	Многофункциональный (частичная диагностика бензиновых двигателей)	НПП НТС, Россия	170000
Прибор для проверки бензонасосов на автомобилях	527Б	Переносной. Пределы измерения по шкале манометра 0-0,1 МПа	Россия	5000
Вакуумметр	SMC-113	Переносной, с крепление для подвешивания	Юнисов-Сервис, Россия	4750
Стетоскоп электронный	1501695 KS-Tools	Переносной	KSTools, Германия	12150
Компрессометр для дизелей и карбюраторных двигателей	КМ-202	Переносной, сохраняет показание давления в течение не менее 10 минут	Бонус, Россия	11500
Штангенциркуль электронный	ШЦЦ-1-150	Пределы измерения 0-125 ц.д. 1,0	Калиброн, Россия	2300
Набор щупов №2	ГОСТ 882-75	Пределы измерения 0,02-0,5 мм Количество щупов 17	Россия	160

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРОЕКТА

4.1 Охрана труда

Одной из важнейших задач является создание безопасных условий труда, ликвидация производственного травматизма и профзаболеваний, а так же экологическая безопасность, т.е. снижение вредных воздействий на окружающую среду.

Управление охраной труда на участках осуществляет начальник участка (мастер, бригадир) согласно нормативным документам по охране труда. Начальник участка должен решать следующие задачи:

- обучение работающих безопасности труда (на основе ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения.»);
- обеспечение безопасности производственного оборудования (оборудование должно отвечать требованиям стандартов) обеспечение безопасности производственных процессов;
- нормализация санитарно-гигиенических условий труда (устранение причин возникновения опасных и вредных производственных факторов);
- обеспечение работников АТП средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха работающих;
- оперативный контроль за состоянием охраны труда при выполнении работ на участке диагностики.

При обнаружении каких-либо неисправностей, нарушений правил техники безопасности принимают меры по их устранению и производят запись в книге мастера. Затем мастер проводит короткий инструктаж с рабочими по технике безопасности, на котором информирует рабочих о результатах осмотра, принятых мерах и напоминает о необходимости соблюдения правил техники безопасности при проведении работ [20].

Начальник участка контролирует обучение работающих охране труда, проводит первичный инструктаж всех принятых на работу. Инструктаж может быть индивидуальным или групповым, но не более десяти человек в группе.

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

4.5 Защита окружающей среды

Возрастающие с каждым годом масштабы хозяйственной деятельности человека, огромный парк мощной техники и транспортных средств, загрязняющих окружающую среду различными выбросами, большое количество различных отходов предприятий требуют более полных, разнообразных и оперативных сведений о состоянии окружающей среды и осуществление эффективных мер по ее охране.

Воздействие на среду зависит от технического уровня и качества проектных решений новых производственных объектов, а также реконструируемых и расширяемых.

Основным источником загрязнения воздуха при эксплуатации автомобильного транспорта являются двигатели внутреннего сгорания, которые загрязняют атмосферу вредными веществами.

Загрязнение сточных вод происходит в основном при мойке автомобилей, узлов, агрегатов и деталей при их ремонте, зарядке аккумуляторных батарей, восстановлении хромированных и никелированных покрытий, ремонте системы охлаждения, механической обработке металлов и других материалов [2].

Загрязнение почвенного покрова при работе автотранспортного предприятия возможно:

1. Мусором, выбросами. В эту группу входят различные по характеру загрязнения смешанного характера, включающие как твёрдые, так и жидкие вещества, не слишком вредные для организма человека, но засоряющие поверхность почвы, затрудняющие рост растений на этой площади.

2. Тяжёлыми металлами. Данный вид загрязнений уже представляет значительную опасность для человека и других живых организмов, так как тяжёлые металлы нередко обладают высокой токсичностью и способностью к кумуляции в организме. Наиболее распространённое автомобильное топливо - бензин - содержит очень ядовитое соединение - тетраэтилсвинец, содержащее тяжёлый металл свинец, который попадает в почву. Из других тяжёлых металлов,

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

На территории АТП следует предусмотреть площадки и мусорные баки для складирования и дальнейшей утилизации производственных отходов. Не подлежащие ремонту узлы, агрегаты и детали автомобилей, складироваться в специально отведённом месте. По мере накопления сдаются в пункт приёма лома цветных и чёрных металлов.

Если содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны превышает предельно допустимую концентрацию, необходимо принятие специальных мер предупреждения отравления. К ним относятся ограничения использования токсичных веществ в производственных процессах, герметизация оборудования и коммуникаций, автоматический контроль воздушной среды, применение естественной и искусственной вентиляции, специальной защитной одежды (обуви) и других средств защиты.

За невыполнение установленных требований по охране природы на предприятии, к ответственным за это лицам, комитетом по «Охране природных ресурсов» применяются меры наказания: составление актов, наложение штрафов и иные виды ответственности [23].

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Исходные данные для экономического расчета

Исходными данными для экономического расчета являются [36]:

Трудоемкость работ общего диагностирования Д-1, $T_{Д1} = 842,4$ чел.-ч;

Трудоемкость работ углубленного диагностирования Д-2, $T_{Д2} = 1106,6$ чел.-ч;

Численность работников по объекту проектирования $P_{Д} = 1$;

Перечень оборудования приведен в таблице 3.1;

Производственная площадь объекта проектирования, $F_{Д} = 162$ м²;

Установленная мощность всего оборудования, $M = 9,75$ кВт.

5.2 Расчет капитальных вложений

Капиталовложения или основные производственные фонды – это те средства труда, которые участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переноситься на готовый продукт в течение длительного времени, их стоимость определяется [36]:

$$C_{оф} = C_{зд.} + C_{об} + C_{инв} + C_{тр.м.}, \quad (5.1)$$

где $C_{оф}$ – стоимость основных производственных фондов, руб.;

$C_{зд.}$ – прибавочная стоимость здания (участка) на реконструкцию без строительства дополнительных площадей, руб.;

$C_{инв}$ – стоимость инвентаря, руб.;

$C_{об}$ – стоимость приборов и оборудования, руб.;

$C_{тр.м.}$ – стоимость транспортировки и монтажа, руб.;

Поскольку проектирование участка диагностики проводим на базе реконструируемого помещения, то согласно [36] прибавочная стоимость здания на реконструкцию без строительства дополнительных площадей определяется по формуле:

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

5.3 Расчет эксплуатационных затрат

5.3.1 Расчет текущих эксплуатационных затрат

Текущие эксплуатационные затраты включают в себя расходы на приобретение основных и вспомогательных материалов, на приобретение запасных частей для ремонта технологического оборудования и транспортных средств, на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов, на обеспечение энергоносителями, затраты на ремонт помещения и оборудования.

Затраты на приобретение сырья и (или) материалов, используемых при выполнении работ принимаем:

$$P_{\text{мат}} = H_{\text{м.ср}} \cdot (\Sigma L_{\text{год}} / 1000) \cdot K, \text{ руб.} \quad (5.6)$$

где $H_{\text{м.ср}}$ – средняя норма затрат на материалы по АТП ($H_{\text{м.ср}} = 36,5$ руб./1000 км);

$\Sigma L_{\text{год}}$ – годовой пробег автопарка, тыс. км ($\Sigma L_{\text{год}} = 3284,85$) (по табл.2.4);

K – поправочный коэффициент, учитывающий долю работ на участке в общем объеме ($K = 0,03$).

Тогда

$$P_{\text{мат}} = 36,5 \cdot 3284,85 \cdot 0,03 = 3596 \text{ (руб.)}$$

Затраты на приобретение запасных частей для ремонта технологического оборудования принимаем равным 2 % от стоимости оборудования:

$$P_{\text{зч}} = 0,02 \cdot C_{\text{об}} = 0,02 \cdot 4453690 = 89074 \text{ (руб.)}$$

Затраты на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов принимаем равными 900 руб. в год на одного рабочего участка.

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

$$P_{\text{мап}} = 900 \cdot 1 = 900 \text{ (руб.)}$$

Расходы на электроэнергию на проектируемом участке рассчитаем исходя из рассчитанных данных в третьем разделе.

Затраты на электроэнергию определяются:

$$P_{\text{э.}} = W \cdot S_{\text{к}}, \quad (5.7)$$

где $P_{\text{э.}}$ – стоимость электроэнергии за год, руб.;

$S_{\text{к}}$ – стоимость 1 кВт · ч силовой электроэнергии, руб. (стоимость 1 кВт·ч для промышленных предприятий принимаем $S_{\text{к}} = 3,2$ руб.);

W – суточный расход электроэнергии, кВт · ч:

$$W = M \cdot D_{\text{рг.}} \cdot C \cdot T_{\text{см}}, \quad (5.8)$$

где $D_{\text{рг.}}$ – количество рабочих дней в году;

M – мощность оборудования, кВт;

$T_{\text{см}}$ – длительность смены.

Тогда

$$P_{\text{э.}} = 9,75 \cdot 305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 3,2 = 76128 \text{ (руб.)}$$

Ниже перечислены и рассчитаны статьи расходов на содержание и эксплуатацию основных средств.

Расходы на ремонт оборудования принимается примерно 5% от его стоимости:

$$P_{\text{рем.об.}} = 0,05 \cdot C_{\text{об.}} \quad (5.9)$$

$$P_{\text{рем.об.}} = 0,05 \cdot 4453690 = 222684,5 \text{ (руб.)}$$

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расходы на содержание здания (помещения) $P_{\text{сод.зд.}}$ принимают равными 3% от стоимости здания (помещения).

$$P_{\text{сод.зд.}} = 0,03 \cdot C_{\text{зд.}} \quad (5.10)$$

$$P_{\text{сод.зд.}} = 0,03 \cdot 1432000 = 42960 \text{ (руб.)}$$

Расходы на ремонт здания $C_{\text{рем.зд.}}$ принимают равными 2% от его стоимости:

$$P_{\text{рем.зд.}} = 0,02 \cdot C_{\text{з.}} \quad (5.11)$$

$$P_{\text{рем.зд.}} = 0,02 \cdot 432000 = 28640 \text{ (руб.)}$$

Расходы на содержание, ремонт и возобновление инвентаря $P_{\text{инв.}}$ составляют 7% от его стоимости:

$$P_{\text{инв.}} = 0,07 \cdot C_{\text{инв.}} \quad (5.12)$$

$$P_{\text{инв.}} = 0,07 \cdot 89074 = 6235 \text{ (руб.)}$$

Расходы на охрану труда $P_{\text{охр.тр.}}$ можно принимать равными 700 рублей на одного работающего.

$$P_{\text{охр.тр.}} = 700 \cdot 1 = (700 \text{ руб.})$$

Тогда расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств и иного имущества природоохранного назначения $P_{\text{эк.осн.ср.}}$ определяются:

$$\begin{aligned} P_{\text{эк.осн.ср.}} &= P_{\text{рем.об.}} + P_{\text{сод.зд.}} + P_{\text{рем.зд.}} + P_{\text{инв.}} + P_{\text{охр.тр.}} = \\ &= 222685 + 42960 + 28640 + 6235 + 700 = 301220 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.3.2 Расчет расходов на оплату труда

Фонд заработной платы по тарифу:

$$\Phi ЗП_{т.} = C_{ч.} \cdot T_{д.}, \quad (5.13)$$

где $C_{ч.}$ – часовая тарифная ставка, руб. (принимаем $C_{ч.} = 300$ руб.).

$$\Phi ЗП_{т.} = 300 \cdot 760,4 = 584700 \text{ (руб.)}.$$

Премии за производственные показатели составляют:

$$Пр = 0,35 \cdot \Phi ЗП_{т.}; \quad (5.14)$$

$$Пр = 0,35 \cdot 584700 = 204645 \text{ (руб.)}.$$

Основной фонд заработной платы определяется:

$$\Phi ЗП_{осн.} = \Phi ЗП_{т.} + Пр; \quad (5.15)$$

$$\Phi ЗП_{осн.} = 584700 + 204645 = 789345 \text{ (руб.)}.$$

Фонд дополнительной заработной платы составляет 10-40%, например:

$$\Phi ЗП_{доп.} = \Phi ЗП_{осн.} \cdot 0,25; \quad (5.16)$$

$$\Phi ЗП_{доп.} = 789345 \cdot 0,25 = 197336 \text{ (руб.)}$$

Общий фонд заработной платы складывается из основного и дополнительного фонда заработной платы:

$$\Phi ЗП_{общ.} = \Phi ЗП_{осн.} + \Phi ЗП_{доп.}; \quad (5.17)$$

$$\Phi ЗП_{общ.} = 789345 + 197336 = 986681 \text{ (руб.)}.$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Средняя заработная плата производственного рабочего за год:

$$ЗП_{\text{ср.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} / P_{\text{д.}}, \quad (5.18)$$

где $P_{\text{д.}}$ – число производственных рабочих участка, чел.

$$ЗП_{\text{ср.}} = 986681 / 1 = 986681 \text{ (руб.)}.$$

Зарплата в месяц одного рабочего:

$$З_{\text{ср. мес.}} = ЗП_{\text{ср.}} / 12; \quad (5.19)$$

$$З_{\text{ср. мес.}} = 986681 / 12 = 82223 \text{ (руб.)}$$

Начисления на заработную плату 30 %:

$$H_{\text{нач.}} = 0,30 \cdot \Phi ЗП_{\text{общ.}}; \quad (5.20)$$

$$H_{\text{нач.}} = 0,30 \cdot 986681 = 296004 \text{ (руб.)}.$$

Общий фонд заработной платы с начислениями:

$$\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} + H_{\text{нач.}}; \quad (5.21)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} = 986681 + 296004 = 1282686 \text{ (руб.)}.$$

5.3.3 Расчет суммы начисленной амортизации

Отчисления на амортизацию здания

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из стоимости здания и дифференцированных норм амортизации по формуле:

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

5.3.4 Прочие расходы

При укрупненных расчетах, прочие расходы рассчитываются:

$$P_{np} = \Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} \cdot K_{ox}, \quad (5.24)$$

где $\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}}$ – общий фонд заработной платы с начислениями, руб.;

K_{ox} - процент общехозяйственных расходов, % (принимаем 30%).

$$P_{np} = 1282686 \cdot 30 \% = 384806 \text{ (руб.)}$$

Калькуляция расходов представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Калькуляция расходов обеспечение работы участка

№ п/п	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.
1	Материальные расходы	470918
1.1	Основные и вспомогательные материалы	3596
1.2	Запасные части для ремонта технологического оборудования и транспортных средств	89704
1.3	Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы	900
1.4	Электроэнергия	76128
1.5	Расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств	301220
2	Расходы на оплату труда	1282685
2.1	Заработная плата производственных рабочих	986681
2.2	Начисления на заработную плату	296004
3	Итоговая сумма начисленной амортизации	333477
4	Прочие расходы	384806
Итого ($P_{\text{общ.}}$)		2471886

5.4 Расчет экономической эффективности проекта

Технический эффект от внедрения операций диагностирования будет заключаться в повышении коэффициента технической готовности и уменьшении количества выходов из строя подвижного состава при выполнении транспортной работы. Однако оценить напрямую экономический эффект от предлагаемых

мероприятий очень сложно. В связи с этим рассчитаем показатели экономической эффективности через норму рентабельности трудозатрат.

Себестоимость человеко-часа определяется по формуле:

$$S = \sum P_{\text{общ}} / T_{\text{ТР}}, \quad (5.25)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общие расходы по участку за год, руб. (табл.6.2);

$T_{\text{ТР}}$ – трудозатраты зоны ТР.

$$S = 2471886 / 1949 = 1268 \text{ (руб.)}$$

Цена трудозатрат:

$$Ц = S \cdot R, \quad (5.26)$$

где R – норма рентабельности.

Принимая норму рентабельности $R = 25\%$ определяем цену трудозатрат:

$$Ц = 1268 \cdot 1,25 = 1585 \text{ (руб.)}$$

Выручку рассчитываем следующим образом:

$$Д = Ц \cdot T_{\text{ТР}}; \quad (5.27)$$

$$Д = 1949 \cdot 1585 = 3089858 \text{ (руб.)}$$

Балансовая прибыль:

$$П_{\text{бал}} = Д - P_{\text{общ}}; \quad (5.28)$$

$$П_{\text{бал}} = 3089858 - 2471886 = 617972 \text{ (руб.)}$$

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

Рентабельность капитальных вложений по балансовой прибыли рассчитывается:

$$R_{\text{кв}} = \frac{\Pi_{\text{бал}}}{C_{\text{оф}}} \cdot 100\%; \quad (5.29)$$

$$R_{\text{кв}} = \frac{617972}{5312133} \cdot 100\% = 11,6\%.$$

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

$$T = C_{\text{оф}} / \Pi_{\text{бал}} \quad (5.30)$$

$$T = 5312133 / 617972 = 8,6 \text{ (года)}.$$

					23.03.03.2019.054.00 00 ПЗ	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

10. Захаров Ю. А. Ремонт топливopроводов высокого давления топливной системы двигателей внутреннего сгорания автомобилей[Текст] / Ю. А. Захаров, А. И. Головин // Молодой ученый. – 2015. – №7. – С. 129-131.

11. Захаров Ю. А. Устройство для восстановления геометрии кузова автомобилей[Текст] / Ю. А. Захаров, А. И. Головин // Молодой ученый. – 2015. – №7. – С. 131-135.

12. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей[Текст]: Учеб. для студ. средн. проф. учеб. заведений/ В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2003. – 496 с.

13. Карташов, В.П. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей[Текст] / В.П. Карташов, В.М. Мальцев. – М.: Транспорт, 2011. – 234 с.

14. Ковалев В.П. Противопожарные мероприятия на предприятии: Организация и проведение: Производственно-практическое пособие[Текст] - М.: Альфа-Пресс, 2008. – 336 с.

15. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили[Текст] / Кисуленко Б.В. и др. – М.: НПСТ Трансконсалтинг, 2002. – 360 с.

16. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей[Текст]: учебник для вузов / под ред. Е.С. Кузнецова [и др.] – М: Наука, 2001. – 535с.

17. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей Теоретические и практические аспекты[Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В С Малкин – М Издательский центр «Академия», 2007 – 288 с.

18. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта[Текст] – М.: Академия, 2007. – 224 с.

19. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РМ-027-2003[Текст] – М.:НЦЭНАС, 2004 . – 168с.

20. Напольский Г.М. Технологическое проектирование СТО и АТП[Текст]: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

21. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта[Текст] - М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

					23.03.03.2019.054.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

