

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ «ЛОРРИ»**

Выпускная квалификационная работа бакалавра
направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профилю подготовки «Транспорт»
специализации «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта»

Идентификационный код ВКР: 069

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:

Заведующая кафедрой ЭТ

_____ А.О. Прокубовская

« ____ » _____ 2019 г.

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА
ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ «ЛОРРИ»**

Исполнитель:

студент группы ЗАТ – 406С

М.И. Бабошко

Руководитель:

доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Нормоконтролер:

доцент кафедры ЭТ

К.В. Лялин

Екатеринбург 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 74 листа машинописного текста, 19 таблиц, 33 использованных источников литературы, графическую часть на 6 листах формата А1.

Ключевые слова: РЕКОНСТРУКЦИЯ, АТП, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РЕМОНТ, КОЭФФИЦИЕНТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ.

Бабошко М.И. Проект реконструкции производственного корпуса транспортной компании «Лорри»: выпускная квалификационная работа / М.И. Бабошко. Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. энергетики и транспорта. – Екатеринбург, 2019. - 74с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы «Проект реконструкции производственного корпуса транспортной компании «Лорри»»

2. Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции производственного корпуса транспортной компании «Лорри».

3. В выпускной квалификационной работе произведена реконструкция производственного корпуса транспортной компании «Лорри».

В технологической части работы проведён технологический расчет, в котором было найдено необходимое число производственных рабочих и рабочих постов. Рассчитано число автомобиле-мест для хранения автомобилей, подсчитаны площади вспомогательных, складских, клиентских помещений, зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Экономический расчет показал целесообразность внедрения мероприятий, разработанных в работе. В методической части разработана программа переподготовки рабочих на предприятии.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.....	8
1.1 Краткая характеристика предприятия.....	8
1.2 Производственная деятельность предприятия.....	8
1.3 Характеристика подвижного состава.....	9
1.4 Характеристика участка и строительная характеристика зданий и сооружений.....	9
1.5 Выбор и обоснование парка подвижного состава, эксплуатируемого предприятием	10
1.6 Анализ работы предприятия за последние два года.....	11
1.7 Исходные данные для проектирования	12
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
2.1 Корректирование нормативов периодичности технического обслуживания и ремонта подвижного состава	13
2.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.....	14
2.3 Режим работы зон технического обслуживания и текущего ремонта	17
2.4 Расчет годовых объемов работ по техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту.....	17
2.4.1 Корректирование нормативов трудоемкости	18
2.4.2 Расчет общепарковой трудоемкости	18
2.5 Расчет численности рабочих и распределение их по объектам работы..	19
2.6 Расчет числа линий мойки и постов уборки.....	22
2.7 Расчет числа постов зоны текущего ремонта.....	23
2.8 Определение площадей производственных и вспомогательных помещений.....	24
2.9 Расчет площади стоянки подвижного состава	28
2.10 Разработка планировки производственного корпуса	28
2.11 Разработка технологической карты.....	29
3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	30
3.1 Цели и задачи раздела.....	30

3.2	Выбор метода организации текущего ремонта	31
3.3	Выбор режима работы производственных подразделений.....	31
3.4	Функциональная схема производственного процесса	34
3.5	Разработка графика потоков производственного процесса.....	35
3.6	Организация труда исполнителей	35
3.7	Структура и функции управления производством	36
4	БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.....	37
4.1	Анализ состояния охраны труда.....	38
4.2	Анализ потенциальных опасностей и вредных факторов по проектируемому производственному корпусу	41
4.3	Расчет заземления оборудования, установленного в производственном корпусе	46
4.4	Противопожарные мероприятия.....	48
4.5	Охрана окружающей среды.....	48
4.6	Мероприятия по охране окружающей среды, проводимые в автопредприятии	49
5	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	52
5.1	Расчет проектируемого и базового варианта трудозатрат на проведение текущего ремонта.....	54
5.1.1	Расчет заработной платы	54
5.1.2	Расчет себестоимости перевозок.....	56
5.1.3	Затраты на оплату труда	58
5.1.4	Амортизация основных фондов	59
5.2	Расчет источников финансирования капитальных затрат на реконструкцию	60
5.3	Экономическая эффективность проектных решений.....	61
6	МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	62
6.1	Назначение семинара. Характеристика работ.....	62
6.2	План-конспект урока.....	66
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	73

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт, являясь одной из ведущих отраслей народного хозяйства, обладает значительными резервами повышения эффективности использования подвижного состава. Первостепенную роль в этом вопросе приобретает задача технической эксплуатации автомобилей – повышение технической готовности подвижного состава при наименьших трудовых и материальных затратах на содержание, техническое обслуживание и ремонт.

Уровень технической готовности, обуславливающий эффективность выполнения транспортной работы, определяется главным образом соответствием производственно-технической базы автомобильного транспорта современным требованиям технической эксплуатации автотранспортных средств [17].

В сложившейся в данное время экономической ситуации встает проблема реорганизации существующих автотранспортных предприятий с целью снижения себестоимости перевозок. Необходимо четко сформулировать цели, стараясь получить максимальную прибыль при минимуме (на сколько это возможно) затрат на производство. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- эффективно задействовать все имеющиеся производственные площади;
- внедрять новые, перспективные виды производства;
- максимально механизировать труд ремонтных рабочих;
- искать новые рынки сбыта транспортных услуг.

Все эти вопросы и отражает разработанная мной выпускная квалификационная работа. Перед реконструируемым предприятием стоит множество задач, решение которых позволило бы сделать транспортную работу более эффективной.

Все технические решения, принимаемые в моей выпускной квалификационной работе должны быть реально применимы на практике, и экономически обоснованы. Для успешного решения различных экономических и социальных задач, стоящих перед страной, необходимым является рост производительности труда и повышения эффективности производства [21].

В настоящее время решение этой задачи становится всё более актуально, это связано прежде всего, с наличием трудовых ресурсов. Необходимо полагаться не на привлечение дополнительной рабочей силы, а на повышение производительности труда, сокращение доли ручного труда и повышение механизации и автоматизации производства.

Объектом исследования является производственный корпус транспортной компании «Лорри».

Предметом исследования является реконструкция производственного корпуса транспортной компании «Лорри».

Цель работы: разработать проект для повышения технико-экономических показателей предприятия путем проведения реконструкции производственного корпуса транспортной компании «Лорри».

Задачи работы:

- проанализировать литературу по предметной области, а также изучить документы на современное оборудование по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;

- определить исходные данные, необходимые для проведения дальнейших расчетов производственной программы предприятия;

- произвести расчет производственной программы транспортной компании «Лорри»;

- описать процесс специфики проведения работ по ТО и ТР автомобилей в производственном корпусе транспортной компании «Лорри»;

- рассчитать экономическую эффективность предлагаемой реконструкции;

- разработать и внедрить образовательные технологии по обучению специалистов автотранспортного цеха работе на новом оборудовании.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

1.1 Краткая характеристика предприятия

Транспортное акционерное общество закрытого типа «Лорри» (в дальнейшем АО «Лорри») расположено в г. Екатеринбурге. В состав предприятия входят 4 автоколонны. Предприятие проводит ТО и ТР эксплуатируемых автомобилей.

Гараж предприятия был построен в 1933-34гг. и входил в состав Уральского завода тяжелого машиностроения (УЗТМ). В 1959 году произошло отделение автоколонны от УЗТМ в самостоятельную организацию с названием, а/б № 5. С 1968 г. предприятие называлось А/пп – 3.

С 1972г. – СПОГАТ – 1, с 1991г. – СГАТП – 4 и наконец с 1992г. ЗАО «Лорри», затем ООО «Лорри», а в настоящее время – АО «Лорри»

С 2016 года компания «Лорри» перебазировалась на новое место дислокации – микрорайон «Сортировка»

1.2 Производственная деятельность предприятия

АО «Лорри» - это предприятие, которое занимается только грузовыми перевозками. Оно обслуживает организации, отправляющие грузы междугородные и международные. К числу постоянных клиентов относятся: УГМК, ВСМПО-АВИСМА, КУЗОЦМ, ИКЕА, МЕТРО, АШАН, М-ВИДЕО, различные сборные региональные грузы.

Основная клиентура АО «Лорри» и виды грузов по каждому клиенту приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основная клиентура предприятия

Клиенты компании	Перевозимые грузы
1. УЗТМ	Детали, оборудование
2. УГМК	Детали, оборудование
3. ВСМПО-АВИСМА	Детали, оборудование
4. ИКЕА	Товары народного потребления, мебель
5. МЕТРО	Продукты, товары народного потребления
6. АШАН	Продукты, товары народного потребления
7. М-ВИДЕО	Аудио и видео товары
8. Прочее	Готовая продукция, крупно габаритные детали, упакованное оборудование.

1.3 Характеристика подвижного состава

Структура подвижного состава АО «Лорри» и распределение его по пробегам приведены в таблицах №1.2 и 1.3 соответственно.

Административный аппарат управления находится по адресу: 620050 Свердловская область, г.Екатеринбург, ул. Монтажников 2Б. Производственно-техническая база «Лорри» расположена в г. Екатеринбурге и имеет юридический адрес ул. Монтажников 2Б.

По состоянию на 1 сентября 2018 года численность персонала составляет 822 человека, в том числе:

- руководители - 15;
- специалисты - 40;
- служащие - 4;
- водители автомобиля -700;
- ремонтные рабочие – 34 (в т.ч. 2 диагноста);
- обслуживающий персонал – 27;
- медицинские работники – 4.

АО «Лорри» специализируется на предоставлении услуг по перевозке грузов на городских, междугородних и международных маршрутах.

1.4 Характеристика участка и строительная характеристика зданий и сооружений

Естественно-географические условия. Климат территории, на которой расположено предприятие умеренно-континентальный. Данная территория относится к зоне достаточного увлажнения, где общее количество выпадающих осадков составляет 500-600 мм. Около двух третей осадков выпадает в теплый период года. Преобладающими на территории предприятия являются северо-западные и западные ветра, дующие со скоростью 2-3 м/с., сильные ветра для данного района редки. Продолжительность отопительного периода

228 дней. Наибольшая глубина промерзания почвы достигает 1,5 м. Рельеф местности холмистый [23].

В настоящее время на предприятии имеется производственный корпус текущего ремонта автомобилей. На территории предприятия имеется АБК, склад зап. частей, склад автомобильных шин, а также теплая зона хранения подвижного состава, которая, однако не может вместить все автомобили, и часть подвижного состава хранится на улице, что в холодное время года приводит к преждевременному износу техники, и к увеличению затрат на горюче-смазочные материалы. Имеется на предприятии и собственная АЗС. Поставка ГСМ осуществляется топливозаправщиками компаний с которой заключен договор на поставку топлива.

На территории АЗС установлены четыре колонки с насосной установкой модели 3106, типа КМР-8Э-0,5. Топливо на АЗС хранится в восьми подземных резервуарах общим объемом 40000 литров. Отработанное масло сливается и хранится в специальной емкости и по мере накопления продается по договору Березовскому заводу строительных конструкций, который использует его в производственных целях.

1.5 Выбор и обоснование парка подвижного состава, эксплуатируемого предприятием

Всего в «Лорри» 700 подвижных единиц, состав по маркам приведен ниже в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Списочный состав АО «Лорри»

№ п/п	Наименование автомобиля	Марка	Кол-во	Средний пробег, тыс. км	Средний год выпуска
1	Грузовой автомобиль	Volvo FH	700	720	2012
2	Автоприцепы	SCHMITZ SPR 24/L - 13.62 EB	550	520	2014
3	Рефрижераторы	SCHMITZ SKO 24 ID7143	150	900	2011

1.6 Анализ работы предприятия за последние два года

Как уже говорилось выше, на данный момент в составе «Лорри» находится 700 единиц подвижного состава. На данный момент подвижной состав обновлен практически полностью. Данные о выполнении плана приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Производственная программа АО «Лорри»

№ п.п	Наименование показателей	Ед. Изм.	2017		2018	
			План	Факт	План	Факт
1	Коэффициент выпуска парка		0,8	0,79	0,8	0,81
2	Объем транспортных перевозок, выполненных услуг	тыс. руб	6000	5981	6000	6256
3	Затраты на производство по статьям затрат.	тыс. руб.	15300	16250	16300	16500
3.1.	Зарплата основная дополнительная					
3.2.	Отчисления на социальные нужды	тыс. руб	3889	3912	4697	4710
3.3.	Топливо	тыс. руб.	18000	9560	12000	11068
3.4.	Смазочные материалы	тыс. руб.	360	382	480	432
3.5.	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	тыс. руб.	2000	2010	2300	2364
3.6.	Общехозяйственные расходы	тыс. руб.	20900	20952	22000	20452

Необходимость реконструкции производственного корпуса «Лорри» вызвана необходимостью сокращения расходов на содержание и ремонт автотранспорта. С момента возникновения организации ремонтное производство развивалось по мере необходимости и при помощи государственного финансирования.

К настоящему моменту производственные площади по ремонту подвижного состава имеют неудачную планировку в связи с выше перечисленными причинами. В следствии этого можно сделать вывод, что необходима реконструкция существующего производственного корпуса с целью выполнения необходимых норм по ТО и ТР.

В следствии вышеперечисленных причин произведем необходимый технологический расчет с целью определения необходимых производственных

площадей, определения необходимой численности основных и вспомогательных рабочих и произведем проект реконструкции производственного цеха.

1.7 Исходные данные для проектирования

Предприятие специализируется на грузовых перевозках. Списочный состав автомобилей приведен выше в таблице 1.2.

Среднесуточный пробег автомобилей, рассчитанный за последние три месяца составляет 700 километров.

Среднее время работы автомобиля на линии – 12,5 часов. «Лорри» работает 365 дней в году. Категория условий эксплуатации – третья. Предприятие расположено в природно-климатической зоне с умеренно-континентальным климатом. Как уже говорилось выше, примерно 50% подвижного состава в холодное время года хранится в теплой зоне стоянки.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Корректирование нормативов периодичности технического обслуживания и ремонта подвижного состава

Периодичность ТО, межремонтные пробеги, трудоемкость и продолжительность простоев подвижного состава в ТО и ремонте принимаются и корректируются применительно к условиям производственной деятельности предприятия в соответствии с «Положением о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» [14] и другими руководящими документами.

Исходные нормативы корректируются с помощью коэффициентов, учитывающих: K_1 -категорию условий эксплуатации; K_2 -модификацию подвижного состава; K_3 -природно-климатические условия; K_4 -пробег с начала эксплуатации; K_5 -количество единиц и групп технологически совместимого подвижного состава; K_6 -способ хранения.

Расчет производственной программы ведется по каждой группе одномарочных автомобилей по цикловому методу [8].

Периодичность технического обслуживания для конкретных условий определяется по формуле:

$$L_i = L_i^3 * K_1 * K_3 ,$$

(1)

где L_i^3 - нормативная периодичность i -го ТО (для ТО-1 $i=1$, для ТО-2 $i=2$) для эталонных условий.

Пробег до капитального ремонта:

$$L_k = L_{k1} * K_1 * K_2 * K_3$$

(2)

В соответствии с ОНТП-01-91 эталонный пробег для автомобилей до ТО-1 составляет 5000 км, а до ТО-2- 20000 км.

Пробег до капитального ремонта, предусмотренный заводом изготовителем составляет 800000 км.

Коэффициенты кратности пробегов между техническими воздействиями среднесуточному пробегу определяются из соотношений:

$$n_1=L_1/L_{cc}; \quad n_2=L_2/L_1; \quad n_k=L_k/L_2, \quad (3)$$

где n_1, n_2, n_3 – коэффициенты кратности суточному пробегу соответственно периодичностей ТО-1, ТО-2 и пробега до капитального ремонта;

L_{cc}, L_1, L_2 – пробеги соответственно среднесуточный, до ТО-1, до ТО-2.

$$n_1=3600/177=20;$$

$$n_2=14400/3600=4;$$

$$n_{k1}=256000/14400=18;$$

$$n_{k2}=512000/14400=36.$$

Скорректированные пробеги для удобства и наглядности сведем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 -Корректирование пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Вид пробега	обозначение	Значение пробегов, км		
		нормативных	корректировка по кратности	принятых для расчетов
До ТО-1	L_1	$L_1^3 * K_1 * K_3 = 3600$	$177 * 20$	3540
До ТО-2	L_2	$L_2^3 * K_1 * K_3 = 14400$	$3540 * 4$	14160
До КР	L_k	$L_{k1} * K_1 * K_2 * K_3 = 512000$	$14400 * 36$	518400

2.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава

Производственная программа рассчитывается по количеству планируемых технических воздействий за определенный промежуток времени – год, сутки, смену. В целях дальнейшего определения годовой трудоемкости каждого вида воздействия и необходимого штата рабочих требуется в первую очередь выполнить расчет программы на календарный год [10].

Количество воздействий на один автомобиль за цикл определяется из следующих соотношений:

$$N_k=1; \quad N_2=L_k/L_2; \quad N_1= L_k/L_1-(N_2+1); \quad N_{eo}=L_k/L_{cc}; \quad N_M=(1...1/3)N_{eo}, \quad (4)$$

где $N_k, N_2, N_1, N_{eo}, N_M$ – количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО и моек за цикл соответственно.

Количество моек, принимаемых в расчетах, зависит от типа подвижного состава, в соответствии с ОНТП-01-91 для автомобилей необходимо принимать $N_M=N_{eo}$.

Произведем расчет количества воздействий на подвижной состав за цикл:

$$N=1;$$

$$N_2=518400/14160=36;$$

$$N_1=518400/3540-(36+1)=109;$$

$$N_{eo}=518400/177= 2929;$$

$$N_M=N_{eo}=2929.$$

Для перехода от цикла к году необходимо определить коэффициент технической готовности α_T и годовой пробег одного автомобиля L_T :

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \cdot \left(\frac{d \cdot k_4}{1000} + \frac{D_k}{L_k} \right)} \quad (5)$$

$$L_T = 0,95 L_{cc} D_T \alpha_T \quad ,$$

(6)

где d – удельная продолжительность простоя в ТО-2 и ТР, дней/1000 км;

k_4 - коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО-2 и ТР;

D_k - продолжительность простоя в КР, дней;

0,95- коэффициент, учитывающий снижение использования исправных автомобилей в рабочие дни по организационным причинам;

D_T - число рабочих дней в году.

По формуле (5) рассчитаем коэффициент технической готовности:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 177 \cdot \left(\frac{0,35 \cdot 0,7}{1000} + \frac{20}{518400} \right)} = 0,95$$

По выражению (6) вычислим годовой пробег одного автомобиля каждого класса:

$$L_T = 0,95 * 177 * 365 * 0,95 = 58306 \text{ км.}$$

Количество технических обслуживаний на весь парк за год по маркам определяется из соотношения [10]:

$$N_{гi} = \frac{A_c \cdot N_i \cdot L_{г}}{L_k}, \quad (7)$$

где A_c - списочное количество автомобилей данной марки;

N_i - количество i -х обслуживаний автомобиля за цикл.

Количество диагностирований $D_{общ}$ на весь парк за год определяется по формуле:

$$N_{общ} = AD_{г}, \quad (8)$$

где $AD_{г}$ – автомобиле-дни работы парка за год.

Количество диагностирований Д-1 на весь парк автомобилей за год:

$$N_{гq1} = 1,1N_{г1} + N_{г2} \quad (9)$$

Количество Д-2 на весь парк автомобилей за год:

$$N_{гq2} = 1,2N_{г2} \quad (10)$$

где $N_{г1}$, $N_{г2}$ – соответственно годовая программа по ТО-1 и ТО-2 на весь парк.

Суточная программа по каждому виду технического обслуживания и диагностирования:

$$N_{ci} = \frac{N_{гi}}{D_{гi}}, \quad (11)$$

где $D_{гi}$ - количество рабочих дней в году зоны, выполняющей i -й вид обслуживания или диагностирования.

Рассчитаем годовую и суточную программу для всех видов технических воздействий :

$$N_{г2} = \frac{67 * 36 * 58306}{518400} = 271,3;$$

$$N_{г1} = \frac{67 * 109 * 58306}{518400} = 821,4;$$

$$N_{гм} = \frac{67 * 2929 * 58306}{518400} = 22072,03;$$

$$N_{гобщ} = 67 * 0,95 * 365 = 23232,3;$$

$$N_{гq1}=1,1*821,4+271,3=1174,9;$$

$$N_{гq2}=1,2*271,3=325,6;$$

$$N_{c2}=271,3/255=1,06;$$

$$N_{c1}=821,4/255=3,22;$$

$$N_{cm}=22072,03/365=60,47;$$

$$N_{cq1}=1174,9/255=4,61;$$

$$N_{cq2}=325,6/255=1,27.$$

2.3 Режим работы зон технического обслуживания и текущего ремонта

Техническое обслуживание проводится в одну дневную смену при годовом режиме 255 рабочих дней.

Зона текущего ремонта в производственном корпусе работает в одну дневную смену, годовой режим работы составляет 255 рабочих дней. Продолжительность рабочего дня ремонтных рабочих составляет 8 часов.

Произведем расчет межсменного времени, во время которого удобно проводить различные виды технического обслуживания [8].

$$T_{мс}=24-(T_{н}+T_{о}-T_{вып}),$$

(12)

где $T_{н}$ - время работы автомобиля на линии, ч;

$T_{о}$ – время отдыха, $T_{о}=0,5...1,0$ ч;

$T_{вып}$ – продолжительность выпуска, ч (из ОНТП-01-91);

$$T_{мс}=24-(12,5+1-2)=12,5 \text{ ч.}$$

2.4 Расчет годовых объемов работ по техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту.

Годовой объем работ производственного корпуса складывается из объемов работ по техническому обслуживанию, диагностированию, текущему ремонту и самообслуживанию предприятия [10].

2.4.1 Корректирование нормативов трудоемкости

Нормативы трудоемкости работ ТО и ТР для эталонных условий эксплуатации и классификация подвижного состава приведены в ОНТП-01-91. Применительно к конкретным условиям эксплуатации нормативные трудоемкости отдельных видов воздействий корректируются с помощью коэффициентов:

$$t_M = t_M^0 * k_2 * k_3 * k_M, \text{ чел.-ч ;} \quad (13)$$

$$t_1 = t_1^0 * k_2 * k_5 * k_M, \text{ чел.-ч ;} \quad (14)$$

$$t_2 = t_2^0 * k_2 * k_5 * k_M, \text{ чел.-ч ;} \quad (15)$$

$$t_{TR} = t_{TR}^0 * k_1 * k_2 * k_3 * k_4 * k_5, \text{ чел.-ч/1000 ,} \quad (16)$$

где $t_M^0, t_1^0, t_2^0, t_{TR}^0$ – нормативные трудоемкости для эталонных условий;

$k_1 \dots k_5$ – корректирующие коэффициенты, значения коэффициентов даны в ОНТП-01-91;

$$t_M = 0,3 * 1 * 0,9 * 1 = 0,27, \text{ чел.-ч;}$$

$$t_1 = 9 * 1 * 1,19 * 1 = 10,71, \text{ чел.-ч;}$$

$$t_2 = 36 * 1 * 1,19 * 1 = 42,84, \text{ чел.-ч;}$$

$$t_{TR} = 4,2 * 1,2 * 1 * 1,1 * 1,19 * 1 = 6,59, \text{ чел.-ч/1000.}$$

2.4.2 Расчет общепарковой трудоемкости

Годовая трудоемкость по видам ТО в чел.-ч, рассчитывается по следующим формулам [10]:

$$T_M = N_{TM} * t_M; \quad T_1 = N_{T1} * t_1; \quad T_2 = N_{T2} * t_2; \quad T_{CO} = 2A_c * \gamma_c * t_c, \quad (17)$$

где T_{CO} – годовая трудоемкость технического обслуживания;

γ_c – относительная трудоемкость сезонного обслуживания к трудоемкости ТО-2 (для Свердловской области $\gamma_c = 0,2$).

Из выражений (17) вычислим годовую трудоемкость технического обслуживания.

$$T_M = 22072,03 * 0,27 = 5959,44 \text{ чел.-ч}$$

$$T_1 = 821,4 * 10,71 = 8797,19 \text{ чел.-ч}$$

$$T_2 = 271,3 * 42,84 = 11622,49 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{CO} = 2 * 67 * 0,2 * 42,84 = 1148,11 \text{ чел.-ч}$$

Годовая трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч:

$$T_{\text{тр}} = \frac{A_c \cdot t_{\text{мп}} \cdot L_{\Gamma}}{1000} \quad (18)$$

$$T_{\text{тр}} = \frac{134 \cdot 56465 \cdot 16,33}{1000} = 123557,84 \text{ чел.-ч}$$

Годовая трудоемкость работ основного производства, чел.-ч:

$$T_{\text{осн}} = T_{\text{м}} + T_1 + T_2 + T_{\text{со}} + T_{\text{тр}}$$

(19)

$$T_{\text{осн}} = 11542,51 + 25254,17 + 33453,75 + 3444,33 + 123557,84 = 191483,17 \text{ чел.-ч}$$

Кроме основных работ по обслуживанию и ремонту подвижного состава, в производственном корпусе проводятся вспомогательные работы: обслуживание и ремонт оборудования, перегон автомобилей, прием, выдача и хранение агрегатов, деталей и материалов, уборка помещений и т.д. [8].

Трудоемкость вспомогательных работ, чел.-ч:

$$T_{\text{всп}} = K_{\text{всп}} \cdot T_{\text{осн}},$$

(20)

где $K_{\text{всп}}$ – доля трудоемкости вспомогательных работ от основных (для реконструируемого производственного корпуса 27%);

$$T_{\text{всп}} = 0,27 \cdot 69192,42 = 18681,95 \text{ чел.-ч.}$$

2.5 Расчет численности рабочих и распределение их по объектам работы

Распределение объема работ текущего ремонта по видам работ в %, согласно ОНТП-01-91 приведем в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Распределение объема работ ТР по видам работ

Вид работ текущего ремонта	%	Трудоемкость, чел.-ч
Постовые работы		
Регулировочно-разборочные	29	35831,77
Сварочные	5	6177,89
Жестяницкие	8	9884,63
Малярные	2	2471,16
Итого	44	54365,45
Участковые работы		
Агрегатные	19	23475,98

Слесарно-механические	9	11120,21
Электротехнические	7	8649,05
Аккумуляторные	2	2471,16
Системы питания	3	3706,74
Шиномонтажные	3	3706,74
Вулканизационные	2	2471,16
Медницкие	2	2471,16
Сварочные	2	2471,16
Жестяницкие	2	2471,16
Арматурные	2	2471,16
Обойные	3	3706,74
Итого	56	69192,39
Всего	100	123557,84

Распределение объема вспомогательных работ согласно ОНТП-01-91 сведем для наглядности в таблицу.

Таблица 2.2 - Распределение вспомогательных работ

Вид работ.	%	Трудоемкость, чел.-ч
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента.	20	3736,4
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций.	15	2802,29
Транспортные работы	10	1868,2
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	2802,29
Перегон подвижного состава	15	2802,29
Уборка производственных помещений	10	1868,2
Уборка территории	10	1868,2
Обслуживание компрессорного оборудования	5	934,1
Итого	100	18681,95

Численность ремонтно-обслуживающего персонала рассчитывается по годовой трудоемкости ТР [23].

Списочная численность рабочих:

$$P_c = T_{гi} / \Phi_э ; \quad (21)$$

$$P_я = T_{гi} / \Phi_н , \quad (22)$$

где $T_{гi}$ – годовая трудоемкость i-го вида работ, чел.-ч;

$\Phi_э, \Phi_н$ – эффективный и номинальный годовой фонд времени рабочих, ч.

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) количество рабочих. Явочное число рабочих обеспечивает выполнение суточной программы, а штатное – годовой производственной программы [30]. Расчет необходимого числа рабочих произведем по формулам (21) и (22), и сведем в таблицу 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3 - Численность производственных рабочих по постам и участкам

Наименование постов и участков.	Годовая трудоемкость, чел.-ч	Годовой фонд времени, ч		Явочная численность рабочих		Списочная численность рабочих	
		номинальный	эффективный	расчетная	принятая	расчетная	принятая
1	2	3	4	5	6	7	8
Постовые работы							
Регулировочно-разборочные	35831,77	2070	1840	17,31	17	19,47	19

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Сварочные	6177,89	2070	1820	2,98	3	3,39	3
Жестяницкие	9884,63	2070	1840	4,77	4	5,37	5
Малярные	2471,16	1830	1610	1,35	1	1,53	1
Участковые работы							
Агрегатные	23475,98	2070	1840	11,34	11	12,75	12
Слесарно-механические	11120,21	2070	1840	5,37	5	6,04	6
Электротехнические	8649,05	2070	1840	4,17	4	4,7	5
Аккумуляторные	2471,16	2070	1820	1,19	1	1,35	1
Системы питания	3706,74	2070	1840	1,79	2	2,01	2
Шиномонтажные	3706,74	2070	1840	1,79	2	2,01	2
Вулканизационные	2471,16	2070	1820	1,19	1	1,35	1
Медницкие	2471,16	2070	1820	1,19	1	1,35	1
Сварочные	2471,16	2070	1820	1,19	1	1,35	1
Жестяницкие	2471,16	2070	1840	1,19	1	1,34	1
Арматурные	2471,16	2070	1840	1,19	1	1,34	1
Обойные	3706,74	2070	1840	1,79	1	2,01	2
Итого, чел	-	-	-	59,8	56	67,3	63

Таблица 2.4 - Численность вспомогательных рабочих по видам работ

Наименование работ	Годовая трудоемкость, чел.-ч	Годовой фонд времени, ч		Явочная численность рабочих		Списочная численность рабочих	
		номинальный	эффективный	расчетная	принятая	расчетная	принятая

Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента.	3736,4	2070	1840	1,8	2	2,03	2
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций.	2802,29	2070	1840	1,35	2	1,53	2
Транспортные работы	1868,2	2070	1840	0,9	1	1,02	1
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	2802,29	2070	1840	1,35	2	1,53	2
Перегон подвижного состава	2802,29	2070	1840	1,35	2	1,53	2
Уборка производственных помещений	1868,2	2070	1840	0,9	1	1,02	1
Уборка территории	1868,2	2070	1840	0,9	1	1,02	1
Обслуживание компрессорного оборудования	934,1	2070	1840	0,45	1	0,52	1
Итого, чел	-	-	-	10,35	12	11,2	12

2.6 Расчет числа линий мойки и постов уборки

Исходными величинами для расчета постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства – это средний интервал времени между моментами выхода автомобилей из зоны ТО, мин [10].

$$R = \frac{60 \cdot T_{cm} \cdot C}{N_{ci}}, \quad (23)$$

где T_{cm} – продолжительность смены, ч;
 C – количество рабочих смен i -го обслуживания.

$$R = \frac{60 \cdot 7 \cdot 1,4}{117,12} = 5,1 \text{ мин}$$

Такт поста – это среднее время простоя на посту при обслуживании, мин. Такт мойки автомобиля (мочная установка М-129, производительность $P_{му} = 20..30$ единиц подвижного состава в час) [10].

$$\tau_{пм} = 60/20 = 3,0 \text{ мин.}$$

Такт поста уборки:

$$\tau_{пу} = \frac{60 \cdot (1 - \gamma_i) \cdot t_i}{P_n} + t_3, \quad (24)$$

где γ_i – доля трудоемкости i -го вида обслуживания, передаваемая на другие производственные участки;
 t_i – трудоемкость i -го обслуживания, чел.-ч;
 P_n – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

t_3 – время, затрачиваемое на замену автомобиля на посту, 1...3 мин;

$$\tau_{пу} = \frac{60 \cdot (1 - 0,2) \cdot 5,64}{4} + 1 = 7,2 \text{ мин.}$$

Количество линий мойки и постов уборки определяется из выражений:

$$m_{\text{лм}} = \frac{\tau_{\text{лн}}}{R_m \eta_n}; \quad (25)$$

$$m_y = \frac{\tau_{\text{лн}}}{R_m \eta_n}, \quad (26)$$

где R_m - ритм мойки, мин.

$$m_{\text{лм}} = \frac{3,0}{5,1 * 0,92} = 0,64;$$

$$m_y = \frac{7,2}{5,2 * 0,98} = 1,2.$$

2.7 Расчет числа постов зоны текущего ремонта

Количество постов зоны ТР по регулировочным и разборочно-сборочным работам и специализированных участков (сварочного, жестяницкого, малярного) определяется по формуле:

$$X_{\text{тр}} = \frac{T_{\text{тпн}} * k_n * k_z}{D_{\text{гтр}} T_{\text{см}} P_n \eta_n}, \quad (27)$$

где $T_{\text{тпн}}$ – трудоемкость работ текущего ремонта, выполняемых на постах зоны ТР и специализированных участков, чел.-ч;

k_n – коэффициент неравномерности загрузки постов в течение смены;

k_z – коэффициент неравномерности загрузки постов в течение суток;

$D_{\text{гтр}}$ – число рабочих дней в году зоны.

Коэффициент k_z находится из соотношения:

$$k_z = \frac{P_{i \max}}{\sum P_i}, \quad (28)$$

где $P_{i \max}$ – число работающих в i -й зоне (участке) в наиболее загруженную смену, чел.;

$\sum P_i$ – общая численность работающих в i -ой зоне (участке), чел.

Трудоемкость работ, выполняемых на постах, берется из таблицы 2.4.

Специализация постов зоны ТР осуществляется на основе удельной трудоем-

кости работ текущего ремонта агрегатов и систем подвижного состава (берем из ОНТП-01-91), а также технологической совместимости этих работ [10].

Количество постов ожидания рассчитывается по формуле:

$$0,2 * X_p = 0,2 * 20 = 4 \quad (29)$$

Часть работ, например по ремонту электрики автомобилей, может производиться на постах ожидания.

Таблица 2.5 - Количество и специализация постов и специализированных участков зоны текущего ремонта

Назначение постов.	Количество постов.			
	В % от X_p	Трудоемкость	Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5
Посты зоны ТР, X_p				
Замена и регулировка узлов двигателя.	16	11070,78	3,25	3
Замена агрегатов и узлов трансмиссии.	12	8303,09	2,26	2
Замена и регулировка приборов электрооборудования.	9	6227,32	1,37	1

Окончание таблицы 2.5

1	2	3	4	5
Замена узлов и деталей ходовой части.	11	7611,16	2,26	2
Замена и регулировка узлов и деталей рулевого управления.	12	8303,09	2,56	2
Замена и регулировка узлов и деталей тормозов.	11	7611,16	2,26	2
Замена и перестановка колес.	10	6919,24	1,97	2
Замена деталей салона.	8	5535,39	1,38	1
Универсальные посты.	11	7611,16	2,26	2
Итого, X_p	100	69192,39	18,57	17
Посты ожидания.			4,32	4
Всего.			24,99	21

2.8 Определение площадей производственных и вспомогательных помещений

По своему функциональному назначению площади производственного корпуса подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные [23].

Приблизительный расчет площадей зоны ТР производится по площади, занимаемой подвижным составом и технологическим оборудованием:

$$F_{з} = X_{п} f_{а} K_{п} \quad (30)$$

где $f_{а}$ – площадь горизонтальной габаритной проекции автомобиля, м²;
 $K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования (при одностороннем расположении постов $K_{п}=6...7$).

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

$$F_{отд} = f_1 + f_2 (P_{я \max} - 1) \quad (31)$$

где f_1 – удельная площадь на первого работающего, м² (из ОНТП-01-91);
 f_2 – удельная площадь на второго и последующего рабочих, м²;
 $P_{я \max}$ – явочное количество рабочих отделения в наиболее многочисленную смену.

Результаты расчета площадей отделений по количеству работающих в них уточняются расчетами по удельной площади помещения на единицу площади оборудования:

$$F_{отд} = F_о K_{п} \quad (32)$$

где $F_о$ – площадь горизонтальной проекции оборудования, м².

При установке настенного или настольного оборудования в суммарную площадь $F_о$ входит площадь подставок, столов или верстаков, на которых располагается оборудование. В некоторых цехах, например малярном, сварочном оборудуются специализированные автомобиле-места. В этих случаях площадь автомобилей приплюсовывается к площади оборудования [8].

$$F_{з \text{ тр}} = 24 * 41,25 * 6 = 5940 \text{ м}^2$$

Результаты расчета площадей производственных помещений сведем в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Расчет площадей производственных помещений

Производственные	Явоч	f_1/f_2	Количе-	Площадь	$K_{п}$	Площадь, м ²
------------------	------	-----------	---------	---------	---------	-------------------------

отделения	ное число рабо- чих		ство ма- шиномест	автомо- биля		рас- четная	при- нятая
Агрегатное	11	15/12	-	-	4,0	135	135
Слесарно-механическое	5	12/10	-	-	3,5	52	52
Электротехническое	4	10/5	-	-	3,5	25	25
Аккумуляторное	1	10/15	-	-	3,5	10	10
Системы питания	2	8/5	-	-	3,5	13	15
Шиномонтажное	2	15/10	-	-	4,0	25	25
Вулканизационное	1	15/10	-	-	4,0	15	15
Медницкое	1	10/8	-	-	3,5	10	10
Сварочное	1	15/10	1	41,25	4,5	56,25	60
Жестяницкое	1	12/10	1	41,25	4,5	53,25	55
Арматурное	1	8/5	-	-	4,5	8	10
Обойное	1	15/10	-	-	3,5	15	15
Малярное	1	10/8	1	41,25	4,5	51,25	55

$$\Sigma F_{\text{уч}}=135+52+25+10+15+25+15+10+60+55+10+15+55=482 \text{ м}^2.$$

После выбора оборудования (данные по оборудованию приведены в спецификациях в приложении), и расчетов по каждому помещению по формуле (32), получим итоговые данные по которым и будет проведена реконструкция [11]. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 - Уточненные площади производственных помещений

Производственное отделение	Площадь, м ²	
	Расчетная	Принятая
Агрегатное	128	130
Слесарно-механическое	63	60
Электротехническое	28	30
Аккумуляторное	24	24
Системы питания	34	36
Шиномонтажно - вулканизаторное	66	65
Медницкое	54	54
Сварочно-жестяницкое	312	300
Обойное	15	15
Малярное	124	126

При проектировании реконструкции зоны текущего ремонта жестяницкий и арматурный участок совместим в одно помещение. Шиномонтажный и вулканизационный участки так же совместим в одно помещение.

Площадь автомобиля в плане принимаем по наибольшей площади, занимаемой автопоездом $16,5*2,5=41,25$.

Для производственного корпуса с числом автомобилей до 200 отдельных помещений для мойки агрегатов, кислотной и зарядной не предусматривается.

Площадь туалетной комнаты рассчитывается по количеству санитарных приборов из расчета один прибор на 15 человек и площади пола на один прибор, равной 2...3 м². Площадь комнат для курения устанавливают из расчета 0,03 м² на каждого мужчину и 0,01 м² на каждую женщину, работающих в наиболее многочисленную смену, но не менее 9 м². Комнаты курения размещают вместе с туалетами [10].

Для «Лорри» площадь туалета и комнаты для курения примем 24 м².

Площадь вентиляционных камер принимается в долях от суммарной площади производственно-складских помещений: для автомобилей в – 12%. Площадь венткамер в закрытых стоянках принимается равной 12% от общей площади стоянки [10].

Суммарная площадь помещений:

$$\Sigma F_{\text{общ}} = 5940 + 482 + 24 = 6446 \text{ м}^2$$

Площадь венткамер и проходов:

$$F_{\text{в.к}} = 0,12 * 6446 = 774 \text{ м}^2$$

Расчетная площадь помещений:

$$F_{\text{расч}} = 6446 + 774 = 7220$$

Расчет площадей складских помещений произведем по удельной площади при общем годовом пробеге парка 7964504 км., по формуле:

$$F_c = L_{\text{гп}} * k_y ,$$

(33)

где $L_{\text{гп}}$ – годовой пробег парка, млн. км;

k_y – коэффициент удельной площади.

Результаты вычислений сведем в таблицу 2.8.

Таблица 2.8- Расчет площади складских помещений

Назначение складских помещений.	k_y	Площадь, м ²	
		Расчетная	Принятая
Запасных частей	3,5	27,87	28
Агрегатов	5,5	43,8	44

Материалов	3,0	23,89	24
Шин	2,3	18,31	18
Масел с насосной	3,5	27,87	28
Лакокрасок	1,0	7,96	8
Инструментально-раздаточная кладовая	0,25	1,99	15
Промежуточный склад	1,6	12,74	12

2.9 Расчет площади стоянки подвижного состава

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения находится из соотношения:

$$F_x = f_a \cdot A_c \cdot K_p, \quad (34)$$

где f_a – площадь занимаемая автомобилем в плане, м²;

A_c – списочное количество автомобилей, ед;

K_p – коэффициент плотности расстановки подвижного состава.

Величина K_p зависит от способа расстановки автомобилей и принимается равной 2,5...3.

Площадь стоянки равна:

$$F_x = 27,5 \cdot 67 \cdot 2,5 = 4600 \text{ м}^2;$$

2.10 Разработка планировки производственного корпуса

Размещение производства по ремонту автомобилей производится в действующем производственном корпусе «Лорри». Общая площадь здания составляет 8736 м². Отклонение от расчетной площади составляет:

$$\Sigma F = (8736 - 7220) / 7220 \cdot 100 = 21\%$$

Отклонение связано прежде всего с тем, что до недавнего времени половину площадей корпуса составляла зона теплой стоянки автомобилей. В данный момент, в связи с обновлением парка и переходом к открытому способу хранения подвижного состава необходимость в теплой зоне хранения отпала. В следствие этих причин появилась возможность произвести реконструкцию

ПТБ текущего ремонта «Лорри» без дополнительного строительства, что позволит сэкономить значительную сумму.

Здание промышленного корпуса представляет собой промышленное здание колонного типа с шагом колонн 12 метров и пролетом 30 метров. Высота производственного корпуса 9,2 м. в основном пролете.

В основном производственном корпусе расположим помещения, необходимые для проведения текущего ремонта автомобилей. Работы, связанные с мойкой и уборкой подвижного состава производятся на другом участке, который располагается отдельно. В здании мойки располагается также и цех ОГМ.

2.11 Разработка технологической карты

Для наиболее рациональной организации работ ТО, ТР и диагностирования автомобиля, его агрегатов и узлов составляются технологические карты. На основании их определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями. Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта [25].

При разработке технологической карты предусматривается:

- удобство установки, снятия и перемещения автомобиля или агрегатов в процессе выполнения работ;
- необходимое оборудование и приспособления для ведения работ;
- создание удобных, безопасных и гигиенических условий труда для рабочих;
- средства и способы контроля качества работ.

Для моей работы мною разработана операционно-технологическая карта на испытание и регулировку форсунки двигателя D2156 автомобиля. Данная операция текущего ремонта производится слесарем по ремонту топливной аппаратуры в условиях участка по ремонту топливной аппаратуры «Лорри».

Стенд ДД2110 состоит из основания, на котором смонтирована пневмогидравлическая система подачи топлива и корпуса, на котором установлены:

бак с камерой впрыска, манометр давления воздуха, держатель для форсунки, манометр давления топлива, подаваемого на форсунку, клапан включения-выключения подачи давления, регулятор давления воздуха, регулятор частоты срабатывания форсунки. Бак, насос, фильтр, клапан включения и регуляторы давления соединены трубопроводами.

Привод насоса производится от пневматической магистрали. Технологическая жидкость поступает из бака через фильтр на форсунку и манометр [24].

Меры безопасности при работе со стендом:

- прибор должен быть смонтирован с соблюдением норм и правил монтажа производственного оборудования;
- течь жидкости в соединениях трубопроводов не допускается;
- рабочее место следует содержать в чистоте;
- запрещается создавать на стенде давление выше 360 кгс/см^2 .

3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Цели и задачи раздела

Целью данного раздела выпускной квалификационной работы является разработка вопросов организации производства на объекте проектирования. В этом разделе необходимо решить следующие задачи:

- выбрать и обосновать метод организации производства текущего ремонта подвижного состава;
- выбрать суточный график работы предприятия;
- разработать функциональную схему производственного процесса предприятия и технологические маршруты;

- разработать график потоков производственного процесса;
- обрисовать технологию выполнения работ по текущему ремонту;
- организация труда исполнителей;
- структура и функции управления производством;
- комплекс подготовки производства, его состав и функции;
- контроль качества текущего ремонта подвижного состава.

3.2 Выбор метода организации текущего ремонта

При текущем ремонте автомобилей, при выявлении неисправностей, которые не прописаны в заявке на ремонт, эти неисправности незамедлительно устраняются.

Выполнение работ по текущему ремонту производится на тупиковых постах специализированными бригадами. Текущий ремонт производится на специализированных постах текущего ремонта. Специализация постов производится на основе принципа технологической однородности работ [33]. Т.к. после проведения реконструкции производственного корпуса, количество разборочно-сборочных и регулировочных работ достаточно этот метод стал осуществим, в условиях «Лорри» это даст наибольший положительный эффект.

По способу установки подвижного состава посты при проведении реконструкции выполняются проездными, что значительно облегчит маневрирование по территории производственного корпуса. Определенное количество постов (по расчетам технологической части – 2) остаются универсальными. Специализация постов текущего ремонта позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих [33].

3.3 Выбор режима работы производственных подразделений

Этот режим характеризуется числом рабочих дней в году, числом смен и периодом их работы в сутки, а также распределением производственной программы по времени ее выполнения. В свою очередь продолжительность работы производственного корпуса зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид текущего ремонта [24]. Режим работы должен быть согласован с графиком возврата автомобилей с линии (рис 3.1).

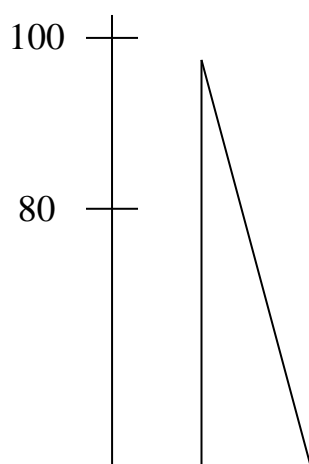
График дает наглядное представление о числе автомобилей, находящихся на линии и на предприятии в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зоны текущего ремонта. Для данного предприятия это восьми часовой рабочий день и пятидневная рабочая неделя.

Выбранный режим работы предприятия предусматривает работу производственного корпуса в одну смену. Количество рабочих дней в году мойки выбираем согласно режима работы подвижного состава, т.е 365 дней и в одну смену продолжительностью 11 часов.

Зона текущего ремонта, равно как и участки работает в одну смену, с годовым режимом работы 255 дней в году. Продолжительность рабочей смены принимаем равной 8 часов. Начало рабочей смены в 8-00, окончание в 17-00.

Учитывая специфику производства и технологию обслуживания подвижного состава предлагается следующая структурная система технической службы, в состав которой входят основные производственные комплексы подразделения:

1. Комплекс ТР и ремонтный участок - объединяет подразделения и участки, производящие работы по замене и ремонту снятых с автомобилей неисправных деталей, узлов, агрегатов на исправные, а также другие работы, связанные с непосредственным их выполнением;



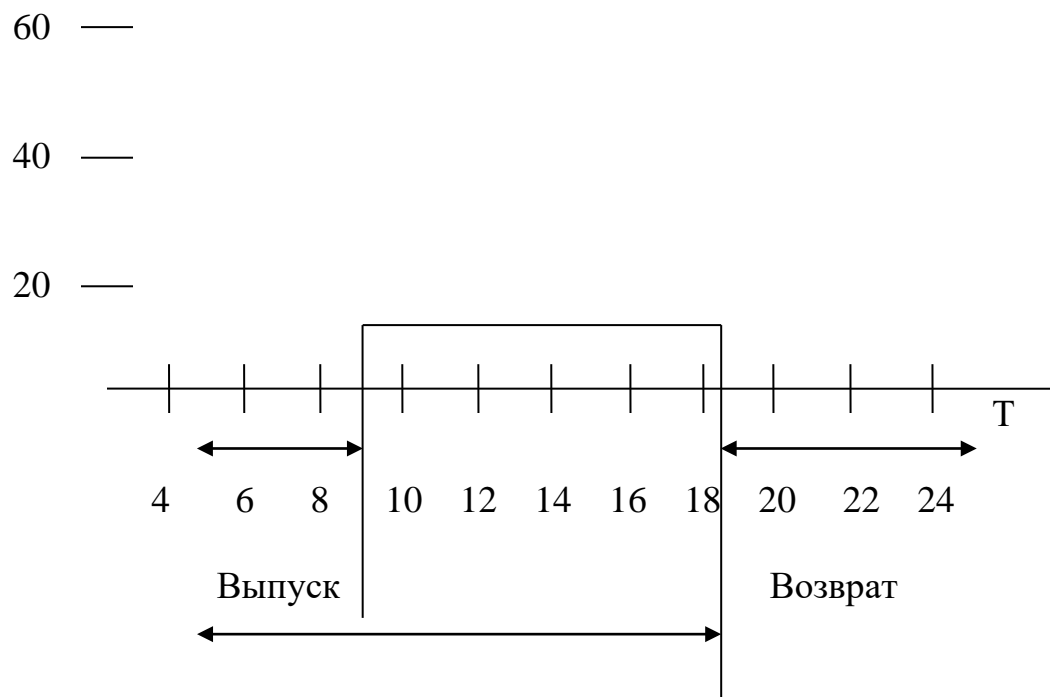


Рисунок 3.1 - График возврата автомобилей с линии АО «Лорри»

2. Комплекс подготовки производства объединяет следующие подразделения: промежуточный склад, инструментально-раздаточную кладовую, рабочих, занимающихся транспортировкой, а также рабочих, занимающихся изготовлением вспомогательных изделий;

3. Отдел управления производством - обеспечивает планирование и четкое управление работой всех производственных комплексов, а также административное и оперативное управление производством, т.е. его подразделениями, отдел управления производством состоит из двух групп: а) группа оперативного управления (ГОУ); б) группа обработки и анализа;

4. Технический отдел - разрабатывает и проводит мероприятия по внедрению новой техники и технологии производственных процессов;

5. Технологический отдел - разрабатывает и проводит мероприятия по внедрению и организации мероприятий охраны труда и техники безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению, организует изобретательскую и рационализаторскую деятельность, осуществляет работы по составлению технических нормативов, инструкций и контролю за их выполнением;

6. Отдел главного механика (ОГМ) - осуществляет содержание в технически исправном состоянии сооружений, энергетического и санитарно-технического хозяйства, а также обслуживание и ремонт оборудования, инструментальной оснастки, изготовление нестандартного оборудования;

7. Отдел технического контроля (ОТК) - осуществляет контроль качества работ, выполняемых всеми подразделениями, осуществляет контроль (выборочный) технического состояния подвижного состава при его приемке и выпуске на линию, а также следит за своевременной проверкой всего мерительного инструмента на предприятии [24].

3.4 Функциональная схема производственного процесса

Схема организации производства приведена на рисунке 3.2. Как видно из представленной на рисунке 3.2 схеме, автомобили при возвращении с линии проходят КПП и зону уборочно-моечных работ, далее, если автомобиль нуждается в текущем ремонте направляются в соответствующую зону, остальные – на площадки хранения подвижного возврата. В пиковое время, когда автомобилей, возвращающихся с линии в единицу времени больше, чем пропускная способность мойки, автомобили ожидают своей очереди на накопительной площадке. Часть неисправных автомобилей ожидает своей очереди на пост текущего ремонта на постах ожидания. С площадок хранения исправные автомобили через КПП выпускаются для работы на линии [24].

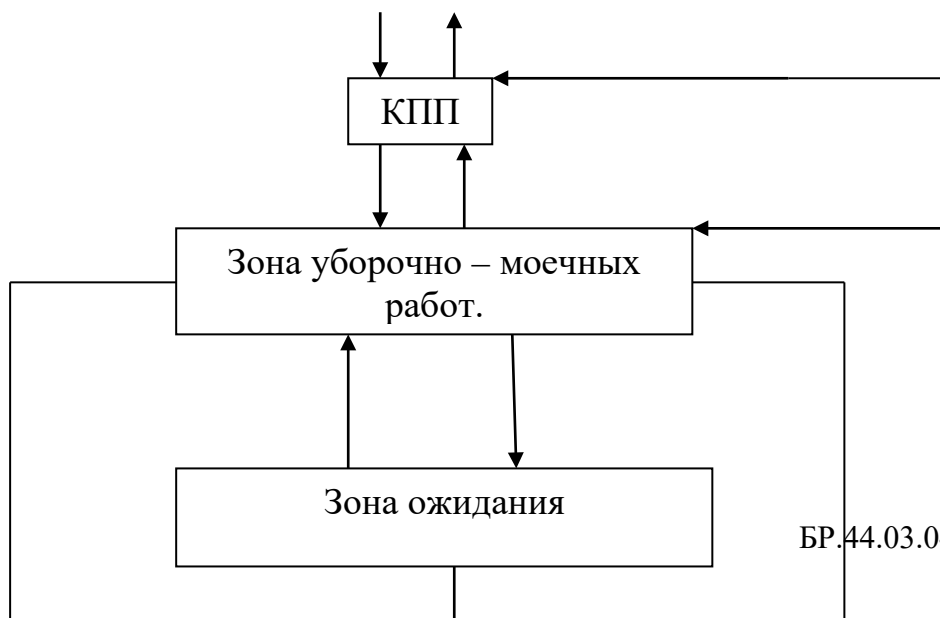


Рисунок 3.2 - Схема производственного процесса АО «Лорри»

3.5 Разработка графика потоков производственного процесса

График потоков определяет ряд технологических маршрутов, которые устанавливаются для автомобиля в зависимости от его технического состояния и режима работы. Маршруты, действующие в «Лорри» в соответствии со спецификой предприятия (эксплуатационный филиал) даны в рисунке 3.2. В этих маршрутах принципиально важным является необходимость ожидания автомобилем очереди перехода его от одного этапа к следующему, что является следствием неодинаковой потребности автомобиля в различных видах воздействия и неравномерности их поступления прежде всего в зону текущего ремонта. Практически же необходимость ожидания возникает не всегда и не у каждого автомобиля. Однако, рациональная планировка предприятия должна по возможности обеспечивать независимое прохождение автомобилем любого самостоятельного маршрута. Как видно из рисунка 3.2 на реконструируемом предприятии это учтено.

3.6 Организация труда исполнителей

Труд исполнителей организован бригадным методом. Каждая бригада выполняет на специальном посту только ей присущие виды работ. Каждый член бригады подчиняется непосредственно бригадиру, который в начале смены, после разрядки, распределяет работу между членами своей бригады.

Бригадир же непосредственно отчитывается о проделанной работе перед сменным мастером, от него же он получает новое задание [23].

Так как исполнители работают в неблагоприятных условиях (загрязненность воздуха, значительные физические нагрузки), в соответствии со СНиП 11-01-95 режим труда и отдыха предлагается сделать следующим: перерыв в течение каждого часа, из них два перерыва в первый и в последний часы работы по 10 минут, остальные по 5 минут. Рекомендуется два раза за смену проводить производственную гимнастику. Кроме того после реконструкции все цеха и посты текущего ремонта оборудованные подъемниками имеют помимо искусственного и естественное освещение (расположены вдоль окон). Так же проведен ремонт принудительной вентиляции, что значительно улучшило условия труда в производственном корпусе.

Кроме того, на предприятии в достаточном для данного числа работающих действуют раздевалки, душевые и уборные.

3.7 Структура и функции управления производством

На предприятии действует смешанная структура управления производством, в которой присутствуют элементы как линейной, так и функциональной систем управления. При такой системе, решения, подготовленные функциональными подразделениями рассматриваются и утверждаются линейным руководителем, который передает их подчиненным подразделениям [8].

В «Лорри» производство управляется непосредственно мастером, который подчиняется старшему мастеру, либо начальнику АРМ. Руководство бригадами осуществляется бригадирами. Такая структура управления называется безцеховой и широко практикуется на малых и средних предприятиях.

Наглядно схему управления производственной структурой предприятия можно представить следующим образом: решения в рамках производства текущего ремонта на предприятии принимаются главным инженером, который подчиняется непосредственно директору предприятия. Руководство ремонтными мастерскими осуществляет начальник АРМ, который непосредственно подчиняется главному инженеру. Непосредственное руководство исполните-

лями осуществляет сменный мастер АРМ, который подчиняется начальнику АРМ. Старший мастер выполняет функции снабжения производства необходимыми зап. частями, расходными материалами и инструментом [30].

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

В настоящее время в нашей стране очень актуален вопрос безопасности жизнедеятельности человека, включающий такие разделы как охрана труда на производстве и в быту и охрана окружающей среды.

В соответствии с положениями конституции ставятся задачи по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, внедрения санитарно-гигиенических условий труда автоматизации и механизации технологических процессов, внедрение совершенной техники безопасности, снижения трудоемкости работ [2].

В настоящее время в связи с увеличением численности парка автомобилей увеличивается его воздействие на окружающую среду. Основными факторами, влияющими на окружающую среду, животный и растительный мир, в том числе и на человека, являются отработавшие газы автомобиля, которые содержат окиси углерода, а также окислы свинца. Наряду с отработавшими газами вредное действие на окружающую среду оказывает шум и вибрация, возникающие при движении автомобиля и работе автотранспортного предприятия. Поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии позволяет значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду. Это обеспечивается качественным ремонтом и техническим обслуживанием автомобиля. Для того чтобы уменьшить трудоемкость ТО и ТР, а также долю ручного труда при выполнении различных видов работ, предусматривается внедрение нового оборудования, обеспечивающего более качественную и совершенную технологию ТО и ремонта, а также диагностику [1].

При реконструкции автопредприятия предусматривается ряд мероприятий санитарно-гигиенического и технологического назначения, обеспечивающих нормальные, безопасные условия труда ремонтных рабочих.

Данная выпускная квалификационная работа предусматривает реконструкцию здания производственного корпуса, в целях улучшения технологического процесса технического обслуживания, ремонта машин и улучшения условий труда ремонтного персонала.

Планировка здания производственного корпуса, в некоторых случаях, не отвечает требованиям норм безопасности. В частности расстояния между продольными сторонами рядом стоящих автомашин не соответствует установленным нормам. Также отсутствует система отвода выхлопных газов автомобилей производящих текущий ремонт внутри производственного корпуса.

Территория автопредприятия практически не имеет озеленения, плохо убирается. Микроклимат помещения не соответствует установленным нормам, необходимо повысить освещенность.

4.1 Анализ состояния охраны труда

Наиболее точное представление об охране труда при текущем ремонте дают такие сведения, как показатели травматизма за несколько лет. Анализ состояния производственного травматизма по участкам текущего ремонта автомобилей в период с 2007 по 2009 года приведен в табл. 4.1, 4.2. Анализ травматизма проведем статистическим методом, т.к. он более нагляден и не требует сложных вычислений [15]. При этом методе определяется:

- коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}}=N*1000/C,$$

(35)

где N- количество несчастных случаев;

C – среднесписочное количество ремонтных и вспомогательных рабочих;

- коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}}=Д/N, \tag{36}$$

где Д – количество дней нетрудоспособности вследствие несчастного случая;

- коэффициент общего травматизма:

$$K_{\text{общ}}=K_{\text{ч}}*K_{\text{т}}=Д*1000/C;$$

(37)

- коэффициент, определяющий процент несчастных случаев с выходом на инвалидность и со смертельным исходом:

$$K_{\text{ис}}=Т*1000/N, \tag{38}$$

где Т – количество несчастных случаев с выходом на инвалидность и со смертельным исходом;

- коэффициент, отражающий количество пострадавших на 1000 работающих:

$$K_{\text{п}}=П*1000/C, \tag{40}$$

где П – количество пострадавших

Результаты сведем в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 - Статистический анализ травматизма

Показатели	2016	2017	2018
Среднесписочное число ремонтных и вспомогательных рабочих (C)	45	44	47
Число несчастных случаев (N)	2	3	2
Процент пострадавших от числа всех работающих	4,4%	6,8%	4,2%

Число дней нетрудоспособности	26	37	18
Показатель частоты травматизма (К _ч)	42,55	68,18	42,55
Показатель тяжести травматизма (К _т)	13	12	9
Показатель общего травматизма (К _{общ})	553,15	818,16	382,95
Показатель тяжелых несчастных случаев (К _{ис})	0	0	0
Показатель, отражающий количество пострадавших на 1000 человек	44,4	68,1	42,55

Таблица 4.2 - Распределение несчастных случаев по организационно-техническим причинам за 3 года

Наименование причин	2016		2017		2018	
	Ко-лич	Процент к итогу	Колич	Процент к итогу	Колич	Процент к итогу
Нарушение администрацией КЗоТа, в т.ч.:						
а) применение сверхурочных работ;	-		-		-	
б) отсутствие спецодежды;	-		-		-	
в) отсутствие индивидуальных средств защиты;	-		-		-	
г) прочие	-		-		-	
Некачественный инструктаж и обучение рабочих безопасным приемам работы	-		1	33,3	-	
Неисправное состояние машин, механизмов, оборудования и инструмента	-		1	33,3	-	
Отсутствие или неисправность вспомогательных инструментов и приспособлений	-		-		1	50
Несоблюдение норм и правил техники безопасности	2	100	1	33,3	1	50
Прочие	-		-		-	

За анализируемый период основной причиной производственных травм являлось неисправность машин и оборудования. Большое количество травм происходит из-за личной не дисциплинированности рабочих, несоблюдения правил и норм техники безопасности [15].

Данные таблицы свидетельствуют, что из всех видов травм, зафиксированных 2016 по 2018 г. наиболее часто встречаются вывихи и ушибы и ожоги. Таким образом следует наметить ряд мероприятий по улучшению условий труда и предупреждению несчастных случаев при производстве текущего ремонта автотранспорта.

- повысить ответственность инженерно-технических работников за соблюдением безопасности технического процесса, усилить контроль, за соблюдением охраны труда;

- в целях снижения травматизма и профессиональной заболеваемости ремонтных рабочих установить в автотранспортном предприятии вентиляционное оборудование, подъемно-транспортные устройства;
- своевременно обеспечивать рабочих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты;
- обеспечить контроль, за исправным состоянием машин и механизмов;
- обратить внимание на качество проведения инструктажа по технике безопасности на рабочих местах [19].

4.2 Анализ потенциальных опасностей и вредных факторов по проектируемому производственному корпусу

Условия труда в автопредприятии - это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда [7]. Эти факторы различны по своей природе, формам проявления, характеру действия на человека. Среди них особую группу представляют опасные и вредные производственные факторы. Их знание позволяет предупредить производственный травматизм и заболевания, создать более благоприятные условия труда, обеспечив тем самым его безопасность. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 опасные и вредные производственные факторы подразделяются по своему действию на организм человека на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Физически опасные и вредные производственные факторы подразделяются на:

- движущиеся машины и механизмы;
- подвижные части производственного оборудования и технической оснастки;
- передвигающиеся изделия, детали, узлы, материалы;

- повышенную запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенную или пониженную температуру поверхностей оборудования, материалов;

- повышенную или пониженную температуру воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень ультразвука и инфразвуковых колебаний;
- повышенную или пониженную влажность воздуха;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточную освещенность рабочей зоны;
- повышенную яркость света;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и всего оборудования.

Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются по характеру воздействия на организм человека на:

- токсические;
- раздражающие;
- сенсибилизирующие;
- канцерогенные;
- мутагенные;
- влияющие на репродуктивную функцию;
- по пути проникновения в организм человека — на проникающие через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

Биологические опасные и вредные производственные факторы включают следующие биологические объекты:

- патогенные микроорганизмы бактерии, вирусы, грибы, спирохеты и продукты их жизнедеятельности;
- микроорганизмы (растения и животные).

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на:

- физические;

- нервно-психические перегрузки на человека [7].

Физические перегрузки подразделяются на статические и динамические, а нервно-психические - на умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

При техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей возникают следующие опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся автомобили;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- повышенная загазованность помещений отработавшими газами автомобилей;
- опасность поражения электрическим током при работе с электроинструментом и др.

Требования безопасности при ТО и ремонте автомобилей установлены ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.1.010-76. Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию, правилами по охране труда на автомобильном транспорте и правилами пожарной безопасности для станций технического обслуживания [4].

Технологическое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.022-80, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81.

В зоне ТР для обеспечения безопасной и безвредной работы ремонтных рабочих, снижения трудоемкости, повышения качества выполнения работ по ТР тягачей, работы проводят на специально оборудованных постах, оснащенных электромеханическими и гидравлическими подъемниками, которые после подъема автомобиля крепятся специальными стопорами, различными приспособлениями, устройствами и инвентарем. Автомобиль на подъемнике должен быть установлен без перекосов.

Для предупреждения поражения работающих электрическим током подъемники и станки с электропитанием заземляют. Для работы ремонтных рабочих "снизу" автомобиля применяется индивидуальное освещение 36 вольт, которые оборудованы необходимыми средствами безопасности. Снятие агрегатов и деталей, связанное с большими физическими напряжениями, не-

удобствами, производят с помощью съемников. Агрегаты, заполненные жидкостями, предварительно освобождают от них, и лишь после этого снимают с автомобиля. Легкие детали и агрегаты переносят вручную, тяжелые агрегаты массой более 20 кг снимают с приспособлениями и транспортируют на передвижных тележках [9].

Карбюратор, топливный насос, трубы глушителя снимают при остывшем двигателе. Ремонтные рабочие должны пользоваться исправным инструментом и оснасткой, так как автомобили сами заезжают на посты ремонта, зона ТР снабжена принудительно-вытяжной вентиляцией.

Все рабочие места в зоне ТР должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, приспособлениями. На рабочем месте слесаря по ремонту автомобиля должны быть необходимые оборудование, приспособления и инструмент. Все оборудование и инструмент, запасные части, приспособления располагают в непосредственной близости в пределах зоны досягаемости.

В зоне рихтовки и сварочном участке применяют газовую, точечную и электродугую сварку. При сварочных работах основную опасность представляет видимое и инфракрасное излучение, повышенная температура, расплавленный металл и вредные газы. Сварочные работы выполняются по ГОСТ 12.3.003-86, а также на основании Правил техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах и других.

Сварочный цех окрашен в светло серый цвет краской с добавлением в нее окиси цинка или титана для поглощения ультрафиолетовых лучей. На рабочем месте сварщика есть стол и стул. Стол оборудован местным отсосом. Плита стола изготовлена из чугуна, а стул с сиденьем — из диэлектрического материала, регулируемый по высоте. Все оборудование электросварочных установок должно иметь исполнение, соответствующее условиям окружающей среды. Корпуса электросварочных установок и другие металлические нетокопроводящие части оборудования заземляют [7].

Для создания здоровых условий труда рихтовщиков в зоне рихтовки предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Для предохранения глаз сварщиков от лучей электрической дуги применяются сварочные шлемы с за-

щитными стеклами. Все рабочие должны быть оснащены спецодеждой и исправным оборудованием.

Пост диагностики оборудуется специальными местными отсосами отработавших газов, так как все работы проводят с работающим двигателем. Кроме того, к рабочим местам подводятся местные отсосы приточно-вытяжной вентиляции. Для охлаждения двигателя автомобиля дополнительно устанавливают передвижной электрический вентилятор.

Ремонт машин представляет собой ряд операций, выполняемых в определенной последовательности. Большинство операций по ремонту требует соблюдения общих требований техники безопасности [19]. Рассмотрение технологического процесса с точки зрения потенциальной опасности и конкретные меры для обеспечения безопасной работы приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3 - Потенциальные опасности при ТО и ремонте

Виды работ	Потенциальные опасности, травмы, вредность	Мероприятия по предупреждению
1	2	3
Крепежные, контрольно-диагностические и регулировочные работы	Ушибы, порезы связанные со срывом ключа. Возможность выхода из строя электроприборов и вследствие этого поражение током. Засорение глаз.	Обеспечить рабочих защитными очками, резиновыми перчатками, спецодеждой. Наличие исправного инструмента, приспособлений, стенов, проведение инструктажа по ТБ.
Механические работы	Засорение глаз при заточке инструмента, порезы стружкой при работе на станках. Поражение эл. током при неисправном электрооборудовании.	Обеспечить рабочих защитными очками. Работать на станках только с защитным ограждением и в спецодежде. Проведение инструктажа по ТБ.

Окончание таблицы 4.3

1	2	3
Электрогазосварочные работы	Поражение глаз лучами эл. дуги, ожоги от горячего металла. Поражение органов дыхания парами и газами от сварочного факела	Рабочее место оборудуется переносной кабиной, ширмой или экраном. Должно быть местное освещение напряжением не выше 36 В. Обеспечить рабочих спецодеждой, защитными очками или маской.
Обслуживание аккумуляторных батарей	Возможность ожогов кислотой при приготовлении электролита, поражение органов дыхания парами кислот.	Оборудовать на месте зарядки приточно-вытяжную вентиляцию. Пол покрыть кислотно-упорными материалами.

Меднишко-жестяницкие работы	Порезы, ожоги, ранения при резке металла.	Работать с исправным инструментом в рукавицах.
Шинномонтажные работы	Возможность засорения глаз пылью, поднимаемой струёй сжатого воздуха. Ушибы, порезы, срывы шлангов.	Тщательная продувка шлангов перед работой. Применение для крепления шлангов спец. колец. Работа в спецодежде.

4.3 Расчет заземления оборудования, установленного в производственном корпусе

В производственном корпусе устанавливается оборудование напряжением до 1000В: заточные, металлорежущие станки, станды, подъемники и т.д. Металлические корпуса этих установок требуют заземления, которое осуществляется соединением не токоведущих частей стальной полосой с заземлителями, которыми являются вбитые в землю металлические прутья. В таком случае при повреждении изоляции, ток по заземляющему устройству будет отводиться в землю. При этом на заземленном оборудовании сохраняется некоторое напряжение относительно земли. Это напряжение можно уменьшить за счет увеличения количества забиваемых штырей, с учетом проводимости почвы [19].

Удельное сопротивление растеканию тока в заземлителях определяем по формуле:

$$R_T = 0,9 * \rho * \eta_c / i_{пр}, \quad (41)$$

где: ρ - удельное сопротивление грунта, Ом-см; η_c - коэффициент сезонности, учитывающий изменение сопротивления в разное время года, $i_{пр}$ - длина заземлителя, см.

В качестве заземлителя используем стальные штыри диаметром 40-50 мм. Тогда для штырей, установленных на глубину 0,5м от поверхности земли, сопротивление будет равно:

$$R_T = 0,9 * 6000 * 1,9 / 250 = 41 \text{ Ом}$$

В нашем случае используем контурное заземление: Схема контурного заземления показана на рис. 4.1.

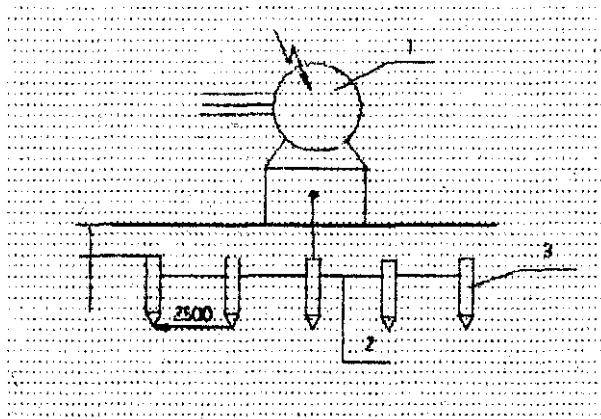


Рисунок 4.1 - Схема контурного заземления:

1 - заземляемое оборудование; 2- соединительная полоса; 3- заземлитель.

Определяем необходимое количество заземлителей с учетом коэффициента экранирования по формуле:

$$n_{шт} = R_T / (R_d * \eta_{экр}), \quad (42)$$

где R_d - допускаемое сопротивление растекание тока. Ом;

$\eta_{экр}$ - коэффициент экранирования.

$$n_{шт} = 41 / (4 * 0,7) = 14,6 \text{ шт.}$$

Принимаем 15 штук.

Заземлители с помощью сварки соединены между собой стальной полосой, которая проводится вдоль стен в помещении автопрофилактория, и соединяется с металлическими частями установленного оборудования. Длина полосы, соединяющей заземлители определяется по формуле:

$$L_n = 1,05 * L * (n_{шт} - 1) \quad (43)$$

$$L_n = 1,05 * 2,5 * (15-1) = 36,75 = 37 \text{ м}$$

Определяем сопротивление растеканию тока соединяющей полосы по формуле:

$$R_{пол} = 2,1 \rho / (L_n * \eta_{экр}) \quad (44)$$

$$R_{пол} = 2,1 * 6000 / (3700 * 0,32) * 4,5 = 48 \text{ Ом}$$

Определим расчетное удельное сопротивление растеканию тока в заземлителях по формуле:

$$R_{растз} = R_T / (n_{шт} * \eta_{экр}) \quad (45)$$

$$R_{растз} = 41 / (15 * 0,7) = 3,9 \text{ Ом}$$

Определим общее сопротивление растекания тока по формуле:

$$R_{\text{общ}} = 1 / (1 / R_{\text{пол}} + 1 / R_{\text{раст в}}) \quad (46)$$

$$R_{\text{общ}} = 1 / (1 / 3,9 + 1 / 48) = 3,6 \text{ Ом}$$

Данное сопротивление заземления удовлетворяет требованиям электро-безопасности [19].

4.4 Противопожарные мероприятия

По степени огнеопасности согласно НАПБ Б.03.002-2007 здание производственного корпуса относится к категории В. В связи с этим необходимо выполнение следующих мероприятий [9]:

1. Устройство несгораемой стенки и металлических дверей, отделяющих пожароопасные помещения от других отделений автопрофилактория;
2. Обеспечение тщательного удаления ГСМ из помещения производственного корпуса;
3. Организация контроля за электрооборудованием и его заземлением;
4. Установка на переносных лампах защитных сетчатых колпаков;
5. Обеспечение участков необходимым оборудованием и средствами пожаротушения;
6. Организация мест для курения в специально отведенных местах;
7. Разработка плана эвакуации людей и наиболее ценного оборудования;
8. Установка пожарной сигнализации;
9. Проведение еженедельных проверок пожарной безопасности инженером по технике безопасности и охране труда.

4.5 Охрана окружающей среды

Научно-технический прогресс и связанные с ним грандиозные масштабы деятельности человека привели к большим позитивным преобразованиям в мире - созданию мощного промышленного потенциала, широкому развитию всех видов транспорта и т.д. Вместе с тем резко ухудшилось состояние окру-

жающей среды. Загрязнение водоемов, атмосферы, и почвы твердыми, жидкими и газообразными отходами достигает угрожающих масштабов. Происходит истощение не возобновляемых природных ресурсов - в первую очередь полезных ископаемых и пресной воды. Дальнейшее ухудшение состояния окружающей среды может привести к печальным последствиям для человека. Так бесхозяйственная и расточительная деятельность предприятий к водным ресурсам создает напряженность водного баланса. Ситуация резко обостряется в связи со сбросами в водоемы загрязненной сточных вод. Из общего количества сточных вод, третья часть воды сбрасывается загрязненной [2].

В Свердловской области практически отсутствуют предприятия по переработке бытовых и промышленных отходов, складирование которых занимает значительные территории, тем самым загрязняя почву, поверхностные и подземные воды. В связи с этим охрана окружающей среды, защита ее от загрязнения, стала одной из важнейших проблем.

В настоящее время осуществляются меры по предупреждению попадания вредных веществ в окружающую среду путем совершенствования технологии и создания эффективных малоотходных и безотходных технологий. Ближайшая задача в этом направлении достижение всеми предприятиями предельно-допустимых выбросов.

4.6 Мероприятия по охране окружающей среды, проводимые в автопредприятии

Основными вредными веществами, выбрасываемыми в атмосферу вытяжными системами авто предприятия, являются окиси азота, окиси углерода, непредельные углеводороды, альдегиды и пыль. Очистка воздуха от пыли осуществляется волокнистым фильтром. Удаление окиси углерода, окислов азота, альдегидов из зоны ТО и ТР предусмотрено путем разбавления их до предельно-допустимой концентрации в рабочей зоне, с последующим выносом их системами вентиляции выше кровли здания автопредприятия [1].

Применение совершенных технологических процессов и оборудования позволяет создать в приземной зоне воздушного бассейна содержание вредных веществ, не превышающих ПДК по действующим нормам.

Сточные воды от производственных участков и зоны ТО и ТР очищаются в нейтрализаторах. Основными загрязнителями в сточных водах являются кислоты, щелочи, нефтепродукты и взвешенные вещества.

Нейтрализация избытков щелочи осуществляется 10 %-ным раствором серной кислоты. Перемешивание стоков в нейтрализаторе производится воздухом от компрессора. Контроль за ходом очистки осуществляется с помощью автоматического рН - метра; установленного в помещении реагентной.

Концентрация загрязнения в стоках от мойки автомобилей колеблется, возрастая в осенний и зимний период. Для более интенсивного выпадения взвешенных веществ предусматривается коагуляция стоков раствором сернокислотного аммония. После нейтрализации, отстаивания и фильтрации в очистных сооружениях очищенные стоки имеют нейтральную среду (рН=7) и сбрасываются в канализацию. Шлакоудаление из очистных сооружений производится через циклоны и бункеры, которые после заполнения вывозятся в места, указанные СЭС [2].

Чтобы не загрязнять водостоки и предупредить попадание нефтепродуктов со сточными водами в естественные водоемы необходимо иметь грязеотстойники и маслоуловители [1].

Принципиальная схема грязеотстойника приведена на рис. 4.2. Принцип работы грязеотстойника заключается в следующем. В грязеотстойник вода поступает по трубе 1 в емкость 5. Взвешенные твердые частицы при этом теряют свою скорость и осаждаются на дно отстойника. Очищенная от них вода через водослив 3 стекает по трубе 2 в маслобензоуловитель, а оттуда в канализацию. Труба 4 предназначена для вентиляции грязеотстойника.

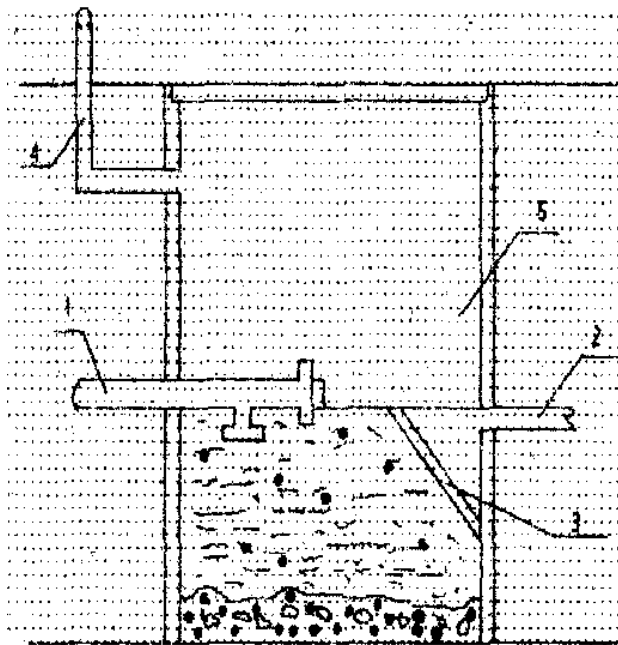


Рисунок 4.2- Грязеотстойник:

- 1 - труба для отвода воды от мойки; 2 - сточная труба; 3 - водослив; 4 - отдушина;
5 - емкость для сточных вод.

Принципиальная схема маслобензоуловителя приведена на рис. 4.3.

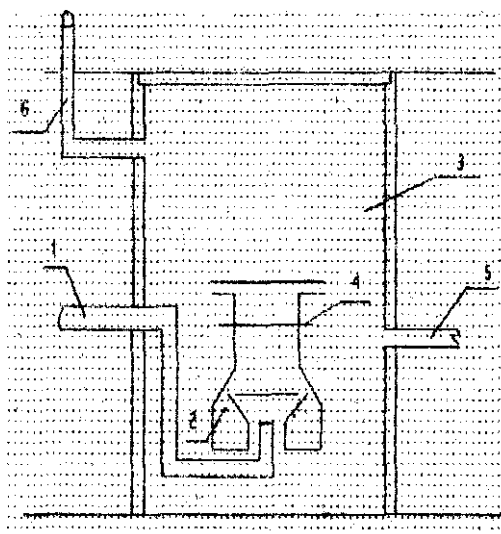


Рисунок 4.3 - Маслобензоуловитель

Принцип действия: Вода по трубе 1 поступает под колпак 2 и далее заполняет колодец 3 до уровня определенного кромкой водослива 4, переливаясь через которую она стекает в канализацию по трубе 5.

Емкость грязеотстойника, рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{отст}} = N_{\text{м}} * K * G_{\text{м}} / \rho_{\text{грязи}},$$

где $N_{\text{м}}$ - количество моек в день; $G_{\text{м}}$ - количество грязи, смываемое с одной машины; K - коэффициент запаса; $\rho_{\text{грязи}}$ - плотность смываемого вещества, кг/м².

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В этом разделе производится экономическое обоснование эффективности реконструкции предприятия при увеличении такого показателя, как коэффициент выпуска автомобилей на линию.

Экономический эффект определяется путем сопоставления расчетов в базовом и проектном вариантах [23]. При реконструкции предприятия базовым вариантом является его состояние до реконструкции.

Объективная оценка экономической эффективности может быть осуществлена только при строгом соблюдении принципа сопоставимости сравниваемых вариантов. Сопоставимость вариантов должна быть обеспечена, прежде всего, внешними факторами, влияющими на работу предприятия [30]. Этими факторами являются цены на подвижной состав и потребляемые материальные ресурсы, а также тарифы на грузоперевозки. Они принимаются одинаковыми в базовых и проектном вариантах.

Экономическая часть выпускной квалификационной работы рассчитана на основе предыдущих глав, используемых норм действительных цен на текущий период с применением отчетных данных АО «Лорри».

Целью экономической части проекта является определение экономической эффективности разрабатываемых организационно – технических мероприятий и оценка влияния на повышение производительности труда.

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

1) Определение себестоимости ТР по проектируемому и базовому вариантам:

а) расчет годового фонда заработной платы производственных рабочих и цехового персонала;

б) расчет стоимости материалов и запасных частей;

в) расчет расходов на содержание помещений;

г) смета цеховых расходов;

д) калькуляция одного норма часа работ на ТО и ТР.

2) Сравнительные экономические показатели, характеризующие эффективность разрабатываемого проекта, выводы.

Подробный расчет объемов годовой профилактики на текущий ремонт выполнен в специальной части проекта.

Для определения эффективности организационно - технических мероприятий проведем расчет двух вариантов.

Проектируемый вариант предусматривает внедрение более производительного оборудования, создание поста общей диагностики, оснащение производственного корпуса грузоподъемными механизмами.

Таблица 5.1 - Основные показатели работы АО «Лорри» для расчета экономической части

№ п/п	Показатели	Обозначение	Автопоезда	
			Базовый	Проектный
1	Время в наряде, ч	T_n	12,5	12,5
2	Грузоподъемность, т	g	28	28
3	Коэффициент использования грузоподъемности	γ	0,75	0,75
4	Средняя эксплуатационная скорость движения	$V_э$	38	38
5	Коэффициент использования пробега	β	0,85	0,85
6	Среднее расстояние ездки с грузом, км	L_n	210	210
7	Коэффициент выпуска	α_v	0,81	0,93
8	Среднесписочное количество автомобилей	A_c	700	700

Таблица 5.2 - Структура производственно-технической базы

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Величина показателя
1	Здания		
	а) стоимость зданий - всего	тыс. руб	39312
	б) общая площадь зданий	m^2	8736
	в) средняя высота здания	м.	6
	г) стоимость 1 m^3 здания	руб.	750
2	Средняя стоимость подвижного состава	тыс. руб	107200
3	Оборудование и инструменты:		
	а) стоимость оборудования и инструментов всего	тыс. руб	17835
	б) в расчете на один списочный автомобиль	тыс. руб	133,09
4	Производственный и хозяйственный инвентарь:		
	а) стоимость инвентаря – всего	тыс. руб	3567
	б) в расчете на один списочный автомобиль	тыс. руб	26,6
	Итого стоимость производственно-технической базы	тыс. руб	167914

Стоимость здания производственного назначения в данном районе города Екатеринбург составляет 4500 руб/ m^2

5.1 Расчет проектируемого и базового варианта трудозатрат на проведение текущего ремонта

Трудозатраты рассчитаны в специальной части проекта, на основании этих данных произведем расчет основной и дополнительной заработной платы рабочего блока производственных участков.

5.1.1 Расчет заработной платы

Для водителей в АО «Лорри» предусмотрена повременная форма оплаты труда. Заработная плата рассчитывается по формуле [27]:

$$ЗП_{\text{в}} = АЧ_{\text{н}} * ТС_{\text{ч}}^{\text{в}} * К_{\text{пр}} * К_{\text{доп}} * К_{\text{р}}, \quad (47)$$

где $АЧ_{\text{н}}$ – автомобиле-часы в наряде;

$ТС_{\text{ч}}^{\text{в}}$ - средняя часовая тарифная ставка, руб;

$К_{\text{пр}}$ - коэффициент доплат, учитывающий производственные премии, надбавки за классность, доплату бригадирам;

$К_{\text{доп}}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату;

$К_{\text{р}}$ - районный коэффициент.

Для производства расчетов по формуле (47) необходимо рассчитать количество автомобиле-часов в наряде:

$$АЧ_{\text{н}} = Т_{\text{н}} * \alpha_{\text{в}} * А_{\text{сс}} * 365; \quad (48)$$

$$АЧ_{\text{нБ}} = 12,5 * 0,81 * 134 * 365 = 495213,8 \text{ а.ч};$$

$$АЧ_{\text{нП}} = 12,5 * 0,93 * 134 * 365 = 568578,7 \text{ а.ч};$$

$$ЗП_{\text{вБ}} = 495213,8 * 58 * 1,3 * 1,1 * 1,15 = 47233,9 \text{ тыс. руб};$$

$$ЗП_{\text{вП}} = 568578,7 * 58 * 1,3 * 1,1 * 1,15 = 54213,6 \text{ тыс. руб}.$$

Заработная плата диспетчеров рассчитывается по той же методике, что и у водителей:

$$ЗП_{\text{кБ}} = 495213,8 * 44 * 1,3 * 1,1 * 1,15 = 35832,6 \text{ тыс. руб};$$

$$ЗП_{\text{кП}} = 568578,7 * 44 * 1,3 * 1,1 * 1,15 = 41141,2 \text{ тыс. руб}.$$

Для ремонтных рабочих в АО «Лорри» применяется повременная система оплаты труда. Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по формуле [27]:

$$ЗП_{pp} = ТЗ_{pp} * ТС^{pp}_{ч} * К_{пр} * К_{доп} * К_{р}, \quad (49)$$

где $ТЗ_{pp}$ - трудозатраты (количество отработанных за год чел.ч) ремонтных рабочих, чел.ч;

$ТС^{pp}_{ч}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$К_{пр}$ - коэффициент доплат, учитывающий производственные премии, надбавки за классность, доплату бригадирам;

$К_{доп}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату;

$К_{р}$ - районный коэффициент.

В базовом варианте трудозатраты ремонтных рабочих берутся по отчетным данным, в проектном - по расчетам технологической части проекта.

$$ЗП_{ppБ} = 62564,98 * 42 * 1,3 * 1,08 * 1,15 = 3590,3 \text{ тыс. руб}$$

$$ЗП_{ppП} = 69192,42 * 42 * 1,3 * 1,08 * 1,15 = 4712,5 \text{ тыс. руб}$$

Заработная плата подсобно-вспомогательных рабочих оплачивается по повременно-премиальной системе, трудозатраты подсобно-вспомогательных рабочих можно принять на уровне 25-30% от трудозатрат ремонтных рабочих.

$$ЗП_{п-в} = ТЗ_{п-в} * ТС^{п-в}_{ч} * К_{пр} * К_{доп} * К_{р} \quad (50)$$

Результаты расчетов заработной платы ремонтных и подсобно-вспомогательных рабочих сведем в таблицу 5.2

Заработная плата руководителей, специалистов и служащих в базовом варианте определяется умножением численности работников этой категории по отчету предприятия за предыдущий год на среднюю месячную заработную плату и на количество месяцев в году [27]. В проектном варианте эти затраты остаются такими же, если в результате реконструкции не происходит резкого расширения или сужения предприятия. В последнем случае численность ИТР и служащих соответствующим образом корректируется.

$$ЗП_{рук} = ЗП_{мес} * 12 * 42 \quad (51)$$

$$ЗП_{рук} = 14000 * 12 * 42 = 7056 \text{ тыс. руб}$$

Заработную плату других категорий работающих рассчитаем по такому же принципу:

$$ЗП_{\text{проч}} = ЗП_{\text{месс}} * 12 * 35 \quad (52)$$

$$ЗП_{\text{проч}} = 11000 * 12 * 35 = 4620 \text{ тыс. руб}$$

Результаты расчетов по заработной плате сведем в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на заработную плату

Специальность	Численность, чел		Заработная плата, тыс. руб	
	Базовый	Проектный	Базовый	Проектный
Водители	690	690	47233,9	54213,6
Диспетчеры	164	164	35832,6	41141,2
Руководители	42	42	7056	7056
Ремонтные рабочие	34	35	3590,3	4712,5
Подсобно-вспомогательные рабочие	12	12	603,9	603,9
Прочие категории	35	35	4620	4620
Всего	977	977	98936,7	112347,2

5.1.2 Расчет себестоимости перевозок

Материальные затраты:

Шины:

$$C_{\text{ш}} = \frac{n_{\text{ш}} \cdot L}{L_{\text{н}} \cdot K_{\text{ш}}} \cdot C_{\text{ш}}, \quad (53)$$

где $n_{\text{ш}}$ – количество шин на автомобиле (по рекомендации из методических указаний для упрощения расчетов принимаем среднее количество);

$L_{\text{н}}$ – нормативный пробег шин на автомобиле;

$K_{\text{ш}}$ – поправочный коэффициент к нормативному пробегу ($K_{\text{ш}}=1$).

Для производства расчетов, вычислим годовой пробег парка в базовом и проектном варианте.

$$L = T_{\text{н}} * V_{\text{с}} * 365 * \alpha_{\text{в}} * A_{\text{с}}, \quad (54)$$

где $T_{\text{н}}$ – время работы на линии;

$V_{\text{т}}$ – средняя эксплуатационная скорость;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию;

$A_{\text{с}}$ – списочное количество автомобилей.

$$L_{\text{б}} = 12,5 * 38 * 365 * 0,81 * 134 = 18818,1 \text{ тыс. км}$$

$$L_{\text{п}} = 12,5 * 38 * 365 * 0,93 * 134 = 21605,8 \text{ тыс. км}$$

Из выражения (53) найдем стоимость шин для базового и проектного варианта.

$$C_{Ш_0} = \frac{8 \cdot 18818,1}{80 \cdot 1} \cdot 6,6 = 12419,9 \text{ тыс. руб}$$

$$C_{Ш_1} = \frac{8 \cdot 21605,8}{80 \cdot 1} \cdot 6,6 = 14259,8 \text{ тыс. руб}$$

Затраты на запасные части и материалы для текущего ремонта подвижного состава:

$$C_{зан/ч} = \frac{H_{ТР} \cdot L}{1000}, \quad (55)$$

где $H_{ТР}$ – норма затрат на запасные части и материалы для текущего ремонта.

$$C_{зан/ч_0} = \frac{950 \cdot 18818,1}{1000} = 17877,1 \text{ тыс. руб}$$

$$C_{зан/ч_1} = \frac{950 \cdot 21605,8}{1000} = 20525,5 \text{ тыс. руб}$$

Годовой грузооборот для базового и проектного варианта рассчитывается по формуле:

$$W_{П} = T_{н} \cdot g \cdot \gamma \cdot V_{э} \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha_{в} \cdot A_{с}, \quad (56)$$

где g – средняя грузоподъемность;

γ – коэффициент использования грузоподъемности;

β – коэффициент использования пробега;

$$W_{ПБ} = 12,5 \cdot 121 \cdot 0,75 \cdot 38 \cdot 0,85 \cdot 365 \cdot 0,81 \cdot 134 = 2651545,8$$

$$W_{ПП} = 12,5 \cdot 121 \cdot 0,75 \cdot 38 \cdot 0,85 \cdot 365 \cdot 0,93 \cdot 134 = 2966663,2$$

Количество грузов, перевозимое предприятием за год рассчитывается по формуле:

$$Q = W_{п} / L \quad (57)$$

$$Q_{Б} = \frac{2651545,8}{18818,1} = 14713 \text{ тыс. т.}$$

$$Q_{П} = \frac{2966663,2}{21605,8} = 15213 \text{ тыс. т.}$$

Затраты на топливо:

$$C_{Т} = \frac{H_{км} \cdot L}{100} \cdot K_{Т} \cdot Ц_{н}, \quad (58)$$

где $N_{км}$ – норма расхода топлива на 100 километров пробега;

K_T – коэффициент, учитывающий надбавки к расходу топлива в зимнее время, на внутригаражные нужды, при работе в городе с населением 1-3 млн. жителей;

C_T – оптовая цена одного литра топлива.

$$C_{ТБ} = \frac{39,3 \cdot 18818,1}{100} \cdot 1,3 \cdot 15,6 = 14998 \text{ тыс. руб}$$

$$C_{ТП} = \frac{39,3 \cdot 21605,8}{100} \cdot 1,3 \cdot 15,6 = 16219 \text{ тыс. руб}$$

Расходы на смазочные и эксплуатационные материалы рекомендуется принимать равными 10%, от расходов на топливо [30].

$$C_{см} = C_T \cdot 10\% \quad (59)$$

$$C_{смБ} = 14998 \cdot 10\% = 1499,8 \text{ тыс. руб}$$

$$C_{смП} = 16219 \cdot 10\% = 1621,9 \text{ тыс. руб}$$

Прочие материальные затраты:

К ним относятся затраты на содержание и ремонт ПТБ предприятия, расходы на топливо и энергию для технологических нужд, на водоснабжение, отопление и т.д. Прочие материальные затраты рекомендуется принимать в размере 4-6% от суммы предыдущих элементов материальных затрат [30].

$$C_{пр} = (C_T + C_{см} + C_{ш} + C_{зап. части}) \cdot 0,05 \quad (60)$$

$$C_{прБ} = (14998 + 1499,8 + 12419,9 + 17877,1) \cdot 0,05 = 2339,7 \text{ тыс. руб};$$

$$C_{прП} = (16219 + 1621,9 + 14259,8 + 20525,5) \cdot 0,05 = 2631,3 \text{ тыс. руб};$$

5.1.3 Затраты на оплату труда

$$ЗП_{Б} = 98936,7 \text{ тыс. руб.}$$

$$ЗП_{П} = 112347,2 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления на социальные нужды:

Определяются в процентах от общей заработной платы работающих.

$$ЕСН = 26\%$$

$$CH_B = 0,26 \cdot 98936,7 = 25723,5 \text{ тыс. руб}$$

$$CH_{II} = 0,26 \cdot 112347,2 = 29210,2 \text{ тыс. руб}$$

5.1.4 Амортизация основных фондов

Амортизация подвижного состава:

$$A^{nc} = \frac{H_a \cdot C_a \cdot L}{100}, \quad (61)$$

где H_a – норма амортизационных отчислений;

C_a – средняя балансовая стоимость одного тягача.

$$A^{nc}_B = \frac{0,17 \cdot 1300 \cdot 18818,1}{100} = 57583,3 \text{ тыс. руб}$$

$$A^{nc}_{II} = \frac{0,17 \cdot 1300 \cdot 21605,8}{100} = 66113,7 \text{ тыс. руб}$$

Амортизация производственно-технической базы:

$$A_{ntб} = \frac{S_{ntб} \cdot H_a}{100}, \quad (62)$$

где $S_{птб}$ – средняя балансовая стоимость ПТБ;

$S_{птбБ}$ – 75880 тыс. руб;

$S_{птбП}$ – 90980 тыс. руб.

$$A_{птб_0} = \frac{75880 \cdot 5}{100} = 3794 \text{ тыс. руб};$$

$$A_{птб_1} = \frac{90980 \cdot 5}{100} = 4699 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 5.3 - Калькуляция себестоимости перевозок

П № п/п	Показатели	Варианты, тыс.руб.	
		базовый	проектный
1	Затраты на топливо	14998	16219
	Смазочные и эксплуатационные материалы	1499,8	1621,9
	Шины	12419,9	14259,8
	Запасные части	17877,1	20525,5
	Прочие материальные затраты	2339,7	2631,3
2	Затраты на оплату труда	98936,7	112347,2
3	Отчисления на социальные нужды	25723,5	29210,2
4	Амортизация ПС	57583,3	66113,7
5	Амортизация ПТБ	3794	4699
6	Итого	235232	267627,6

5.2 Расчет источников финансирования капитальных затрат на реконструкцию

Расчет чистой прибыли предприятия [27]:

$$П = Д - З, \quad (63)$$

где $Д$ – доход предприятия, который можно определить по выражению:

$$Д = d * W;$$

$З$ – затраты предприятия (калькуляция себестоимости).

$$Д_{Б} = 14 * 2651545,8 = 331641,2 \text{ тыс. руб}$$

$$Д_{П} = 14 * 2966663,2 = 371284,8 \text{ тыс. руб}$$

$$П_{Б} = 331641,2 - 235232 = 96409,2 \text{ тыс. руб}$$

$$П_{П} = 371284,8 - 267627,6 = 103657,2 \text{ тыс. руб}$$

Чистая прибыль:

$$ЧП_0 = 0,76 * П_{Б} = 0,76 * 96409,2 = 73270,9 \text{ тыс. руб}$$

До 50% чистой прибыли можно направить на реконструкцию предприятия.

$$ДП_{П}^{\text{рек}} = 0,5 * 73270,9 = 36635,4 \text{ тыс. руб}$$

Амортизационный фонд:

До 80% амортизации производственно-технологической базы можно направить на финансирование реконструкции:

$$ДП_{\text{рек}}^{\text{птб}} = 0,8 * А_0^{\text{птб}} = 0,8 * 3794 = 3035,2 \text{ тыс. руб}$$

Амортизацию подвижного состава можно использовать только пропорционально коэффициенту обновления [27]. Т.к. в моем проекте реконструкция не подразумевает изменения количества автопоездов, этим показателем можно пренебречь.

Собственные средства:

$$СС = ДП_{П}^{\text{рек}} + ДП_{\text{рек}}^{\text{птб}} = 36635,4 + 3035,2 = 39670,6 \text{ тыс. руб}$$

Затраты на реконструкцию при ценах на 15.12.2018 года составят 14 800 тыс. руб. Следовательно, собственных средств хватит на реконструкцию.

5.3 Экономическая эффективность проектных решений

Прирост прибыли предприятия определяется по выражению:

$$\Delta\Pi = \Pi_{\text{П}} - \Pi_{\text{Б}} \quad (64)$$

$$\Delta\Pi = 103657,2 - 96409,2 = 7248 \text{ тыс. руб}$$

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{Э} = \Delta\Pi - E_{\text{н}} * K, \quad (65)$$

где $E_{\text{к}}$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (устанавливается равным 0,15).

$$\mathcal{Э} = 7248 - 0,15 * 14800 = 5028 \text{ тыс. руб}$$

Срок окупаемости капитальных затрат вычислим по формуле:

$$T = K / \Delta\Pi \quad (66)$$

$$T = 14800 / 5028 = 2,9 \text{ года}$$

Таким образом $2,9 \leq 3$ реконструкция обоснована.

В результате расчета экономической эффективности реконструкции АТП при увеличении такого показателя как выпуск автомобилей на линию прибыль предприятия возросла на 7248 тыс. руб.

Чистая прибыль предприятия до реконструкции составила 7270,9 тыс. руб. Таким образом, на реконструкцию предприятия можно направить до 50 % данных средств (т.е. 36635,4 тыс. руб.), что вместе с амортизацией больше капитальных затрат. Из этого можно сделать вывод, что реконструкция предприятия может быть произведена без привлечения заемных средств.

В современных условиях в качестве приемлемой продолжительности окупаемости капитальных вложений нужно считать величину, не превышающую 2-3 лет [29]. Рассчитанный в данном проектировании срок окупаемости капитальных затрат на реконструкцию составил 2,9 года, что соответствует заданным условиям. Следовательно, реконструкция данного производственного корпуса экономически выгодна.

6. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Назначение семинара. Характеристика работ

В методической части выпускной квалификационной работы произведем разработку семинара для рабочих транспортной компании «Лорри», производящих диагностику автомобилей.

В современных автомобилях используются электронные контрольные системы, такие как топливная контрольная система, тормозная контрольная система, климатическая контрольная система, контрольные системы АКПП, дифференциала и др. В этих системах используется большое количество всевозможных датчиков и актуаторов (для входящих и выходящих сигналов). Если датчик неисправен, он не сможет отправить корректную информацию в систему, что приведет к искажению данных выходных сигналов к актуаторам различных систем. Результат - некорректная работа или невозможность функционирования контрольных систем [25].

Система OBD (On Board Diagnostic- система бортовой диагностики) контролирует правильность входящих и исходящих сигналов, т.к. имеет встроенную функцию самодиагностики, основным назначением которой является диагностика самой системы и выявление неисправностей в ней. Обычно сигналом выявленной неисправности является мигание контрольной лампочки MIL (Malfunction Indicator Lamp) на панели приборов автомобиля. Но эта система лишь сообщает о неисправности, она не может оценить, насколько серьезна поломка. Для определения неисправности, ее причины необходим специальный прибор, который получит необходимую информацию через диагностический разъем, и расшифрует ее. Таким прибором является сканер Autocom CDP-PRO Truck. К работе со сканером допускаются только специально обученный и уполномоченный персонал. Для обеспечения эффективного проведения диагностики с применением сканера, операторы должны быть правильно обучены для того, чтобы приобрести знания, необходимые для эксплуатации оборудования в соответствии с предоставленными производителем ин-

струкциями. Диагностику автомобиля может выполнять автослесарь, имеющий разряд не ниже пятого [14].

Основной задачей предприятия является подготовка специалиста, способного производить диагностику электронных систем автомобиля, а так же техническое обслуживание автомобилей. В процессе обучения происходит подготовка специалиста, который используя техническую документацию, необходимый перечень специального инструмента и множество специально разработанных приспособлений, способен самостоятельно провести диагностику электронных систем автомобиля.

Согласно единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (ЕТКС), предназначенному для тарификации работ, присвоения квалификационных разрядов рабочим, а также для составления программ по подготовке и повышению квалификации рабочих во всех отраслях народного хозяйства, для выполнения работ связанных с диагностированием автомобилем, слесарю по ремонту автомобилей необходимо иметь 4 разряд.

Вопрос о присвоении или повышении разряда, группы, квалификации, класса, категории (далее именуется разрядом) рабочему рассматривается квалификационной комиссией предприятия, организации, цеха на основании заявления рабочего, прошедшего обучение и сдавшего квалификационные экзамены, по представлению руководителя соответствующего подразделения (мастера, начальника смены и т.д.) с учетом мнения коллектива производственной бригады [18].

Рабочие, успешно прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения по соответствующим учебным программам, как правило, допускаются к квалификационным экзаменам без предварительной проверки теоретических знаний и сдачи пробы.

Цеховые квалификационные комиссии создаются только в цехах, где действуют цеховые комитеты профсоюза. Цеховые квалификационные комиссии работают под руководством соответствующей комиссии предприятия, организации. Председателем цеховой квалификационной комиссии назначается начальник цеха или его заместитель, заместителем председателя - представитель цеховой профсоюзной организации, членами комиссии - инженер по под-

готовке кадров, инженер по охране труда (технике безопасности), мастер участка, инженер по нормированию труда (нормировщик), бригадир [18].

Присвоение рабочему квалификационного разряда или его повышение производится с учетом сложности выполняемых им работ, имеющихся в цехе, на участке, в строительном-монтажной, ремонтно-строительной организации.

Рабочий, которому присваивается или повышается квалификационный разряд, должен в соответствии с тарифно-квалификационной характеристикой соответствующего разряда устно ответить на вопросы из раздела «Должен знать» и сдать пробу, т. е. самостоятельно выполнить отдельные работы, указанные в разделах «Примеры работ» или «Характеристика работ» устанавливаемого разряда из числа имеющихся на данном предприятии, в организации. Кроме того, рабочий должен также ответить на вопросы, вытекающие из требований к уровню знаний. При сдаче пробы рабочий должен выполнить установленные нормы выработки, времени, обслуживания при обеспечении необходимого качества работ. Оценку уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка.

Присвоение или повышение квалификационного разряда рабочему, состоящему в бригаде, должно производиться не по степени сложности работ, выполняемых под руководством рабочего более высокой квалификации, а по сложности выполнения тех работ, которые при сдаче квалификационной пробы он мог бы выполнить самостоятельно [24].

Кроме работ, предусмотренных в разделе «Характеристика работ», рабочий должен выполнять работы по приемке и сдаче смены, уборке рабочего места, приспособлений, инструментов, а также по содержанию их в надлежащем состоянии, ведению установленной технической документации.

В тарифно-квалификационных характеристиках приводится перечень работ, наиболее типичных для данного разряда профессии рабочего. Этот перечень не исчерпывает всех работ, которые может и должен выполнять рабочий. При повышении разряда увеличивается перечень работ, соответствующих по сложности их выполнения тем, которые содержатся в тарифно-

квалификационных характеристиках профессий рабочих соответствующих разрядов [24].

Характеристика работ согласно ЕТКС по 5 разряду: Регулировка и испытание на стендах и шасси сложных агрегатов, узлов и приборов автомобилей и замена их при техническом обслуживании. Проверка деталей и узлов электрооборудования на проверочной аппаратуре и проверочных приспособлениях. Установка приборов и агрегатов электрооборудования по схеме, включая их в сеть. Выявление и устранение сложных дефектов и неисправностей в процессе ремонта, сборки и испытания агрегатов, узлов автомобилей и приборов электрооборудования. Сложная слесарная обработка, доводка деталей по 6-7 квалитетам. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов сложной конфигурации. Диагностирование и регулировка систем и агрегатов грузовых и легковых автомобилей и автобусов, обеспечивающих безопасность движения [21].

Должен знать: конструктивное устройство обслуживаемых автомобилей и автобусов; технические условия на ремонт, сборку, испытания и регулировку сложных агрегатов и электрооборудования; электрические и монтажные схемы любой сложности и взаимодействие приборов и агрегатов в них; причины износа сопряженных деталей и способы их выявления и устранения; устройство испытательных стендов.

Примеры работ:

1. Агрегаты и приборы электрооборудования - установка по полной схеме, включение в сеть, проверка и регулировка их при техническом обслуживании.
2. Валы коленчатые с маховиками - балансировка.
3. Генераторы, статоры, спидометры - ремонт, сборка, испытание, устранение дефектов.
4. Гидроподъемники самосвального механизма - сборка и испытание.
5. Гидротрансформаторы - ремонт, сборка.
6. Двигатели всех типов и марок - испытание на стенде регулировка, диагностирование.

7. Приборы для проверки трансмиссии, рулевого управления, расходомеры и газоанализаторы - обслуживание, тарировка, ремонт.

8. Мосты передние и задние - замена и регулировка подшипников; тормоза, рулевые управления, системы освещения и сигнализации - диагностирование.

9. Распределители зажигания, реле-регуляторы - проверка на стенде, регулировка, устранение дефектов.

10. Тормоза гидравлические и пневматические - ремонт, сборка, установка и регулировка.

11. Цилиндры, коренные и шатунные подшипники - проверка после испытания на стенде, устранение неисправностей и окончательное крепление всех соединений [21].

Таблица 6.1 - Тематический план. Пост диагностики

Тема	Часы
1. Назначение и организация диагностики в транспортной компании «Лорри»	1
2. Диагностика автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck.	1
2. Оборудование. Системные требования. Дизайн программы. Общая функциональность.	2
3. Работа в программе. Коды ошибок- чтение и расшифровка. Работа с диагностическими параметрами	3
4. Практическое занятие	2
5. Итого	9

6.2 План-конспект урока

Квалификация – «Слесарь по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» 5-й разряд.

Предмет – Техническое обслуживание автомобиля.

Тема урока - «Диагностика автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck».

Тип урока – урок новых знаний.

Цели урока:

Образовательная цель – сформировать у слесарей 4 разряда знания о работе с диагностическим оборудованием.

Воспитательная цель – воспитывать интерес к профессиональной деятельности, аккуратность в своей работе.

Развивающая цель – развивать память, внимание и техническое мышление.

Методы обучения – лекция.

Средства обучения – плакаты: «Мультимарочный сканер для коммерческого транспорта Autocom CDP-PRO Truck», «Подключение и индикация сканера Autocom CDP-PRO Truck», «Словарь».

Таблица 6.2 – План-конспект урока

Этапы урока, затраты по времени	Содержание учебного материала	Описание методики осуществления учебных действий
1	2	3
1.Организационный момент 3 мин.	«Добрый день. Поприветствуем друг друга. Сегодня я проведу лекцию на тему «Диагностика автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck». Попрошу всех записывать мои слова под диктовку. Проверим присутствующих. Пока я отмечаю в журнале, у вас есть время настроиться на работу – на столе должны лежать только тетради и ручки».	Представиться слушателям, написать фамилию, имя и отчество преподавателя на доске. Поприветствовать присутствующих и попросить их присесть на свои места. Отметить присутствующих по журналу.
2.Мотивация 3 мин.	Изучение данной темы поможет вам усвоить необходимые знания в дальнейшем для работы с диагностическим оборудованием, при проведении диагностики, минимизировать время на поиск неисправности. Данные знания будут необходимы Вам на практике.	При проведении мотивации, следует показать, на сколько важно изучение темы
3. Целеполагание 3 мин.	Я вам расскажу об особенностях проведения диагностики с помощью сканера Autocom CDP-PRO Truck. Вы наверно знаете, что от исправности систем автомобиля зависят мощность и ресурс двигателя, экологичность выхлопных газов и топливная экономичность, безопасность труда. Поддержание этих параметров на должном уровне диктует не только направленность предприятия на прибыль, но и необходимость соответствия современным экологическим нормам и требованиям безопасности.	При целеполагании следует отметить влияние изучаемой темы урока этого предмета на будущую профессиональную деятельность.
4. Изложение нового материала 20 – 25 мин	Итак, запишем тему нашего урока: «Диагностика автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck». Я попрошу Вас постараться записывать каждое мое слово. В современных автомобилях используются электронные контрольные системы, такие как топливная контрольная система, тормозная контрольная система, климатическая контрольная система, контрольные системы АКПП, дифференциала и др.	Объявить тему урока вслух. Попросить записать материал. Показать плакат «Словарь»

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
	<p>В этих системах используется большое количество всевозможных датчиков и актуаторов (для входящих и выходящих сигналов). Если датчик неисправен, он не сможет отправить корректную информацию в систему, что приведет к искажению данных выходных сигналов к актуаторам различных систем. Результат - некорректная работа или невозможность функционирования контрольных систем.</p> <p>Система OBD (On Board Diagnostic- система бортовой диагностики) контролирует правильность входящих и исходящих сигналов, т.к. имеет встроенную функцию самодиагностики, основным назначением которой является диагностика самой системы и выявление неисправностей в ней. Обычно сигналом выявленной неисправности является мигание контрольной лампочки MIL (Malfunction Indicator Lamp) на панели приборов автомобиля. Но эта система лишь сообщает о неисправности, она не может оценить, насколько серьезна поломка. Для определения неисправности, ее причины необходим специальный прибор, который получит необходимую информацию через диагностический разъем, и расшифрует ее. Таким прибором является сканер Autocom CDP-PRO Truck.</p> <p>Комплект Autocom предназначен для диагностики широкого круга коммерческого транспорта на базе стационарного ПК, ноутбука, КПК или коммуникатора. Поддерживается как легкий (микроавтобусы, минивены, пикапы, мини-грузовики), так и средний-тяжелый транспорт (грузовики, автобусы). Марки автомобилей, с которыми может работать данный сканер, указаны в сопроводительной документации, в том числе грузовые самосвалы MAN TGA и VOLVO FM, эксплуатируемые нашим предприятием.</p> <p>Основные функции сканера- просмотр паспортных данных блока управления, считывание и стирание кодов неисправностей, просмотр текущих параметров.</p> <p>Диагностический модуль имеет встроенный интерфейс для большинства используемых разъемов, которые используются для OBD (On Board Diagnostic).</p>	<p>Для того чтобы проверить как слушатели усвоили первый пункт лекции, следует провести оперативную диагностику. Оперативная диагностика проводится с помощью методики фронтального опроса. Следует задать вопрос аудитории, спустя небольшое время – задать вопрос конкретному человеку. Выслушав ответ – сообщить - правильный ответ.</p> <p>убедившись, что учащиеся все усвоили, переходить к следующему вопросу</p> <p>Попросить записать материал.</p> <p>Показать на плакате «Мультимарочный сканер для коммерческого транспорта Autocom CDP-PRO Truck».</p>

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3
	<p>В некоторых автомобилях для OBD используются специальные разъемы. В качестве аксессуаров предлагается большое количество кабелей-адаптеров к различным диагностическим разъемам.</p> <p>Подключение к ПК осуществляется или при помощи USB (Universal Serial Bus) или Bluetooth (беспроводная связь).</p> <p>В недавнем прошлом производители автомобилей предусматривали различные способы подсоединения диагностических приборов к автомобилям. Диагностические разъемы имели индивидуальный дизайн, присущий только этому производителю. В середине девяностых годов прошлого века несколько основных производителей договорились о том, что в их автомобилях будет стоять унифицированный диагностический разъем J1962(SAE)/15031-3(ISO). Таким образом, производитель должен использовать стандартный разъем для подсоединения диагностического прибора для снятия данных по выхлопу. Данное требование не распространялось на диагностику, например, тормозной системы, или климат-контроля. Тем не менее, большинство производителей решило использовать только один тип разъема на своих автомобилях.</p> <p>Контрольные системы могут называться объединенными контрольными системами. В разных моделях они различны, напр. объединение оборудования, находящегося с правой стороны автомобиля – наружное зеркало, подушка безопасности, стеклоподъемники правой двери, замки, боковые подушки безопасности. Обозначение объединенных систем будет такое: «Аирбэг, передний правый». Обычно в обозначениях объединенных контрольных систем присутствует наиболее важный компонент, но там же можно найти и стеклоподъемники, а не только подушку безопасности. Таким образом, если мы видим название «объединенная контрольная система», необходимо открыть информационный раздел для вывода списка всех компонентов.</p>	<p>Провести фронтальный опрос.</p> <p>Попросить записать материал.</p> <p>Показать на плакате «Подключение и индикация сканера Autocom CDP-PRO Truck»</p>

Окончание таблицы 6.2

1	2	3
	<p>Диагностические функции. Система диагностики проводит следующие операции: "Чтение кодов ошибок", "Удаление кодов ошибок", "Текущие параметры", "Активация исполнительных механизмов", "Адаптация", и "Программирование ЭБУ". Возможности каждой операции различны, в зависимости от модели автомобиля, т. к. разные производители по-разному видят технологии и методы сервисного обслуживания своих автомобилей. Понятия "Чтение кодов ошибок", "Удаление кодов ошибок", "Текущие параметры", "Активация исполнительных механизмов", "Настройка", и "Сообщение ЭБУ" описанные в руководстве к прибору, могут отличаться от тех же терминов, используемых в руководствах по ремонту и обслуживанию других производителей.</p>	
<p>5. Первичное закрепление 2 мин.</p>	<p>На сегодняшнем уроке мы с Вами изучили тему «Диагностика автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck»</p>	<p>На данном этапе проводим первичное закрепление пройденного материала методом обзора. Педагог вкратце вместе с учащимися пробегается по всем пройденным пунктам плана.</p>
<p>6. Выдача домашнего задания 1 мин.</p>	<p>Перейдем к домашнему заданию. Для подготовки к следующему занятию Вам необходимо будет прочитать конспект урока, выучить основные понятия, рассмотренные сегодня.</p>	<p>Объяснить учащимся требования к выполнению домашнего задания.</p>
<p>7. Подведение итогов работы 2-3 мин.</p>	<p>Лекция, которую мы провели сегодня, понадобится Вам для дальнейшего изучения материала, поэтому если у Вас есть вопросы, задавайте. На этом наш урок закончен. Всего вам доброго и до следующего урока, до свидания.</p>	<p>При подведении итогов работы необходимо ответить на возникшие вопросы, отметить слабые и сильные стороны урока, что смогли достичь. Прощаться с учениками</p>

Рабочие, успешно прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения по соответствующей учебной программе, допускаются к квалификационному экзамену, без предварительной проверки теоретических знаний и сдачи пробы. При положительной экзаменационной оценке рабочим присваивается 5-й разряд, который даёт право проводить диагностику автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом является повышение эксплуатационной надежности автомобилей.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование реконструкции производственного корпуса транспортной компании «Лорри».

При выполнении проекта был решен комплекс технических, организационных и конструкторских задач в области организации и технологии технического обслуживания и ремонта подвижного состава. А также были освоены методы технологического расчета, основы проектирования и организации производства, приобретены навыки пользования специальной и справочной литературой.

Нерациональная планировка производственного корпуса, существенно увеличивают время прохождения ТО и Р автомобилей. Реконструкция автотранспортного цеха поможет устранить вышеперечисленные недостатки.

В ходе выполнения данной работы выполнены следующие расчёты: годовой объем работ предприятия, определения количества постов, количество производственного персонала, параметры производственной базы, капитальные вложения, состав затрат на выполнение работ (оказание услуг), составлена смета затрат, произведен расчет финансовых результатов на предприятии, рассчитаны показатели экономической эффективности.

В ходе реконструкции была произведена перепланировка существующего производственного корпуса, что позволит проводить техническое обслуживание автомобилей в будущем, в полном объеме с наименьшими временными затратами.

При реконструкции автотранспортного цеха предусматривается ряд мероприятий санитарно-гигиенического и технологического назначения, обеспечивающих нормальные, безопасные условия труда ремонтных рабочих.

Данные мероприятия подробно рассмотрены в главе безопасность и экологичность проекта.

В экономической части выпускной квалификационной работы проведены расчеты подтверждающие эффективность реконструкции производственного корпуса транспортной компании «Лорри».

Рассмотрены вопросы безопасности проведения работ на данном предприятии.

В методической части выпускной квалификационной работы разработан план-конспект комбинированного урока по теме «Диагностика автомобиля с применением сканера Autocom CDP-PRO Truck».

Цели выпускной квалификационной работы достигнуты, задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2012. - 208 с.
2. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - М.: Оникс, 2010. - 336 с.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://internet-law.ru/gosts/gost/3254/>
4. ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Взрывобезопасность. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://internet-law.ru/gosts/gost/34434/>
5. ГОСТ 12.2.061-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://internet-law.ru/gosts/gost/22364/>
6. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://internet-law.ru/gosts/gost/38909/>
7. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 380 с.
8. Масуев М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] : учеб.пособие для вузов [Гриф УМО] / М. А. Масуев. - М. : Академия, 2017.-224с.
9. Михайлов, Ю.М. Охрана труда при эксплуатации электроустановок / Ю.М. Михайлов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 224 с.
10. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2013. – 250 с.

11. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91/Росавто-транс. М.: Гипроавтотранс, 1991. -184 с. от 28 июня 1993 г. N 163 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158755/?frame=1

12. Першин В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса/ В.А. Першин, А.Н. Ременцов, Ю.Г. Сапронов, С.Г. Соловьев, - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. - 414 с.

13. Планида, В.С., Окиньюко В.А., Бычков В.П. Технологическое проектирование АТП и СТО. [Текст]: учеб. пособие / В.С Планида [и др.] - Воронеж: ВГУ, 1989. - 216 с.

14. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст]. - Введ. 1984-20-09. / Минавто-транс РСФСР. - М. : Транспорт, 1986. - 73 с.

15. Родионова, О.М. Медико-биологические основы безопасности. охрана труда: Учебник для прикладного бакалавриата / О.М. Родионова, Д.А. Семенов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 441 с.

16. Родичев, В. А. Грузовые автомобили : учебник/ В. А. Родичев. - 7-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 240 с.

17. Российская автотранспортная энциклопедия. Техническая эксплуатация и ремонт автотранспортных средств. - Том 3 -М.; РСЮНП «За социальную защиту и справедливое налогообложение»,2000.-456с.

18. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов : учеб. пособие для ФПК / В. И. Сарбаев [и др.]. - Ростов на Дону : Феникс, 2014. - 446 с.

19. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2014. - 448 с.

20. Суханов, Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: пособие по курсовому и дипломному проектированию / Б.Н. Суханов, И.О.Борзых, Ю.Ф. Бедарев. - Москва: Транспорт, 2016. – 173 с.

21. Техническая эксплуатация автомобилей/ Под ред. Н.Я. Говорущенко. – Харьков: Выпашк. Изд-во ХГУ, 2014. – 312 с.
22. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов, 4-е издание, перераб. и доп./ Под ред. Кузнецова Е.С -М.: Наука. 2001 -535с
23. Туревский, И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.
24. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учебник для автотранспортных техникумов. - Москва: Транспорт, 1982.
25. Херцег К. Станции обслуживания легковых автомобилей: Пер. с венг. -М.: Транспорт, 1978. -303 с,
26. Шалунова М.Г, Эрганова Н.Е. Практикум по методике профессионального обучения. - Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО РГППУ,, 2005.-66 с.
27. Шишкин А.В. Экономическая теория: учебник для вузов. В 2 т. Т. 1 / Под ред. А.Ф. Шишкина Шишкин А.Ф. и др. -М.: : ВЛАДОС, 2014 г., - 389
28. Щапов А., Тихомирова Н., Ершиков С., Лобова Т. Тестовый контроль в системе рейтинга//Высшее образование в России. №3, 1995. С. 100-102.
29. Экономическая теория. Экономические системы: формирование и развитие: Учебник. / Под ред. И.К. Ларионова, С.Н. Сильвестрова. –М.: Дашков и К, 2014 г. -418 с.
30. Экономическая теория: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. / Под ред. Н.Д. Эрашвили. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014 г. – 501 с.
31. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения: учеб.пособие 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО РГППУ,, 2005.-150 с.
32. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля: учебное пособие для специалистов по ремонту автомобилей, студентов и аспирантов ВУЗов. – М.: Солон-Пресс, 2003.
33. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Справочник. М.: «Издательство НЦ ЭНАС». 2006 - 356 с.