

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса технического обслуживания и  
текущего ремонта сцепления автомобиля ГАЗ-53А на СТО ООО «50 ГСК»

Студент(ка)	<u>Д.Б.Гусев</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>С.А.Краснова</u> (И.О. Фамилия)	_____
Нормаконтроль	<u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия)	_____

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н.  
Горина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Гусев Данил Борисович

1. Тема Безопасность технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта сцепления автомобиля ГАЗ-53А на СТО ООО «ГСК50» \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:  
01 июня 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Консультанты по разделам  
\_\_\_\_\_

В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания 01 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

С.А. Краснова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.Б. Гусев

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н.

Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Гусева Данила Борисовича  
по теме Безопасность технологического процесса технического обслуживания и  
текущего ремонта сцепления автомобиля ГАЗ-53А на СТО ООО «ГСК50» \_\_\_\_\_

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Введение	05.03.2016	08.03.2016	выполнено	
Характеристика производственного объекта	09.03.2016	15.03.2016	Выполнено	
Технологическая часть	20.03.2016	01.04.2016	Выполнено	
Мероприятия по снижению воздействий опасных и вредных производственных факторов	01.04.2016	04.04.2016	Выполнено	
Научно-исследовательский раздел	05.04.2016	09.04.2016	Выполнено	
Охрана труда	20.04.2016	20.04.2016	Выполнено	
Охрана окружающей среды и экологическая			выполнено	

безопасность				
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	25.04.2016	27.04.2016	выполнено	
Заключение	16.05.2016	30.05.2016	выполнено	
Список используемых источников	25.05.2016	30.05.2016	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

**С.А. Краснова**

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

**Д.Б. Гусев**

(И.О. Фамилия)

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	7
1. Характеристика производственного объекта	10
1.1 Организационная структура СТОА	10
1.2 Устройство и принцип действия ведомого диска сцепления	14
1.3 Основные неисправности ведомого диска сцепления	15
2. Технологическая часть	17
2.1 Технологический процесс технического обслуживания	17
2.2 Анализ производственной безопасности на участке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов	23
2.3 Анализ средств защиты работающих	27
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте	29
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	35
4. Научно-исследовательский раздел	37
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.	37
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.	37
4.3 Предлагаемое изменение	38
5. Охрана труда	40
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	44
7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	46
Заключение	53
Список используемых источников	54
Приложение А	55
Приложение Б	56

Приложение В	57
Приложение Г	58
Приложение Д	59

## ВВЕДЕНИЕ

Постоянное пополнение автомобильного парка нашего государства требует увеличение объема работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Исполнение этих работ требует больших денежных вливаний и привлечения большого числа квалифицированных специалистов. В связи с этим требуется значительно увеличить производительность труда, при проведении технического обслуживания и ремонта автомашин.

Скорое и своевременное удаление неполадок в работе агрегатов и механизмах автомашин позволяет предугадывать неисправности, способные вызвать опасные ситуации, ведущие к дорожно транспортным происшествиям.

В организациях по техническому обслуживанию автомобилей всё чаще применяются методы проверки технического состояния агрегатов и узлов автомобилей с применением электронных приборов. Диагностика позволяет вовремя выявить поломки агрегатов и систем транспорта, что дает шанс убрать эти неисправности до того, как они приведут к необратимым проблемам в работе автомобиля.

Вследствие этого необходимо качественно повысить производительность труда при исполнении всех видов технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта. Новые учащиеся кадры для работы в автотранспортных и на авторемонтных предприятиях должны основательно изучить процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей с использованием современных методов диагностики и новейших приспособлений.

Автоматизация мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту транспорта с применением новейших приспособлений облегчает и ускоряет многие технологические процессы, но при этом от рабочих требуется хорошее знание определенных навыков и умений, понимание строения автомобиля и умение использовать современные приспособления, инструменты и контрольно – измерительные приборы. Рост автопарка легковых автомобилей сильно

опережает рост производственно-технической базы (ПТБ). Как следствие этого не полностью покрывается потребность населения в услугах по техническому обслуживанию и ремонту. Сохранение легкового автомобильного парка в технически исправном состоянии требует постоянного улучшения и развития производственно-технической базы автомобильного технического обслуживания(СТО), автозаправочных станций (АЗС), стоянок и других предприятий автомобильного сервиса.

Реконструкция имеющихся, переоснащение, а также создание новых работающих предприятий автосервиса обязаны отвечать нынешним условиям научно-технического прогресса и условиям перехода экономики на рыночные отношения.

При создании предприятия закладывается технология и организация производства технического обслуживания и текущего ремонта:

- расчет программы, объемов производства и численности производственного персонала;
- выбор и обоснование исходных параметров для расчета производственной программы;
- определение необходимости в технологическом оборудовании;
- разработку схемы генерального плана;
- расчет площадей производственных, складских и административно-бытовых помещений;
- выбор и обоснование метода ТО и ТР;

Результаты технологического проектирования служат основой для создания конкурентоспособных предприятий по ремонту автотранспорта.



# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

## 1.1 Организационная структура СТОА

Главными направлениями любого СТО являются:

- материально-техническое оснащение организации;
- хранение, обслуживание и ремонт подвижного состава;
- подбор, расстановка и повышение квалификации персонала;
- содержание и ремонт зданий, построек и оборудования;
- организация охраны труда, планирование и учет производственно-финансовой деятельности.

Основными процессами деятельности СТО являются:

- главное производство;
- вспомогательное производство;
- обслуживающее производство;
- управление производством.

Главное производство на автомобильном транспорте — выполнение работ по ремонту и обслуживанию, что является основным видом деятельности для станции технического обслуживания. Однако главное производство нуждается в обслуживании и выполнении комплекса вспомогательных работ.

Вспомогательное производство СТО — это смесь технических мероприятий, имеющих свой результат труда в виде определенной технической готовности вспомогательных средств, которые необходимы в основном производстве.

Обслуживающие производства фактического продукта не создают. Они обеспечивают главное и вспомогательное производство энергоресурсами, информационной информацией, проверяют качество проводимых работ. Станция технического обслуживания для качественных показателей должна состоять из ряда структурных подразделений с собственными обязанностями и строго выделенными связями (см. рисунок 1).

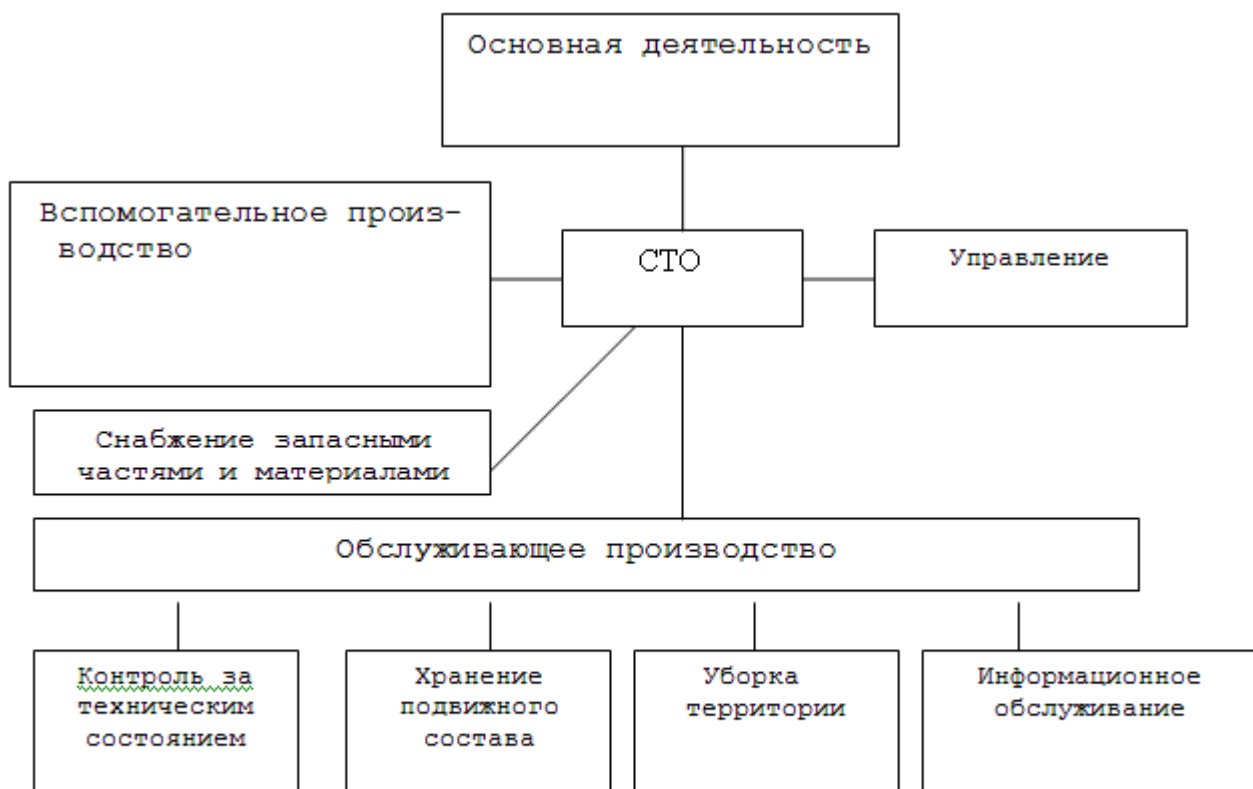


Рисунок 1 – Производственная структура предприятия

Производственная структура состоит из следующих подразделений:

- главная (эксплуатационная) служба – отдел ремонта;
- вспомогательное производство – технический отдел;
- обслуживающий отдел – отдел главного механика и энергетика;
- отдел подсобно-вспомогательных работ (уборка помещений, территории и т. п.);
- отдел управления.

Руководство организацией осуществляет директор. В структуре управления предприятием два основных отдела – отдел эксплуатации и технический отдел.

Главной службой руководит заместитель директора. Служба имеет в своей структуре службу эксплуатации, ревизионную службу (РС). Главной задачей службы является планирование работы проводимых ТО и ТР, осуществление плана – графика выхода автомобилей с ремонта. Основной задачей этой

службы является получение прибыли от проводимых ремонтов, и поиск новых клиентов.

Технический отдел возглавляет главный механик. В структуру заложены: производственно-технический отдел, промежуточный склад запасных частей. Эта служба несет ответственность за техническое состояние подвижного состава, а также, за счет развития на ее базе услуг по ремонту и ТО, получение дополнительной прибыли.

Технический отдел СТО уделяет основное внимание нюансам сохранения транспортных средств в технически исправном состоянии и обеспечения развития клиентской базы, а также осуществляет руководство материально-техническим снабжением СТО.

Главными задачами технического отдела предприятия являются:

- обеспечение надлежащего содержания подвижного парка, обеспечивающего высокую техническую готовность его к службе, своевременность выпуска автомашин из ремонта;

- проработка вопросов, связанных с укреплением производственно-технической базы организации (главный механик);

- планирование всех видов текущего ремонта и технического обслуживания автотранспорта и автомобильных шин, исполнения этих работ и контроля за их качеством, организация технического учета и отчетности по подвижному составу, автомобильным шинам и другим производственным мероприятиям (начальник ремонтной службы);

- организация и проведение организационно-технических мероприятий по усовершенствованию процессов СТО, внедрению новой техники, охране труда и предупреждению аварийности.

- командование всеми работами по обеспечению нормального материально-технического снабжения станции технического обслуживания, сохранения, выдачи и учета запасных частей и других материальных ресурсов, организация и осуществление мероприятий по более рациональному их использованию (отдел снабжения);

Ссылаясь на вышеперечисленные задачи технический отдел должен контролировать техническое состояние автомобильного парка, снимать его с эксплуатации, проводить и планировать диагностические и восстановительные мероприятия, привлекать к ответственности за неверную эксплуатацию автомобильного парка, приспособлений и т.д.

Технический отдел СТО выполняет несколько основных задач:

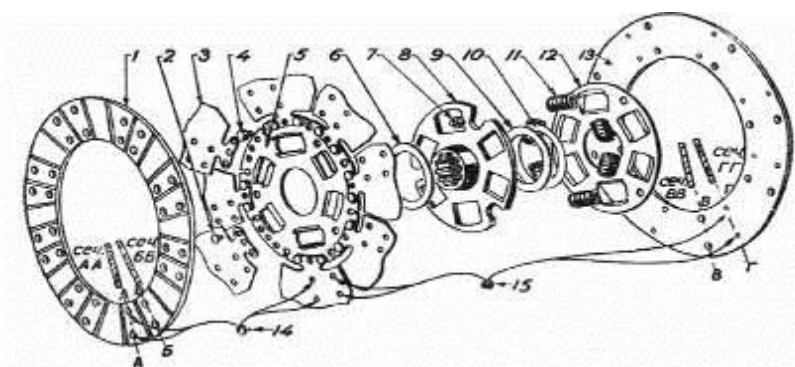
- выполнение диагностики технического состояния автомобильного парка, их агрегатов и узлов (комплекс Д);
- выполнение технического обслуживания и регламентных работ (комплекс ТО);
- выполнение работ по замене неисправных узлов деталей и агрегатов, а также регулировочно-крепёжные операции (комплекс ТР);
- обеспечение подготовки станции технического обслуживания, доставку агрегатов, деталей и узлов, обеспечение работников приспособлениями, а также перегонкой автомобилей из зоны в зону, осуществляется комплексом подготовки производства (комплекс ПП);
- производственно-технический отдел (ПТО), создаёт и внедряет новые технологии и методы производственных операций, создаёт изобретательскую работы, составляет технические инструкции и нормативы, а также условия по и повышению квалификации и подготовки кадров, ТБ и ОТ;
- отдел главного механика (ОГМ) руководит содержанием в технически хорошем состоянии сооружений, технологического оборудования, осуществляет наладку, ремонт, монтаж промышленных приспособлений.

Контроль качества производимых мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного состава и изделий собственного производства производится специалистами отдела технического контроля. Контроль качества выполненных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту выполняется с помощью новой введенной в эксплуатацию проверочной линии «Aktia Muller service».

В составе станции технического обслуживания есть отдел материально-технического оснащения (ОМТО), который организует непрерывное материально-техническое снабжение станции, создаёт заявки по материально-техническому оснащению и обеспечивает верную организацию выполняемых работ. Между отделами налажены качественные внутренние и внешние взаимоотношения.

## 1.2 Принцип и устройство ведомого диска сцепления

Фрикционные накладки 1 - 13 приклепываются к пружинным пластинам 3, которые крепятся к стальному диску 5. Тонкие изогнутые стальные пластины 3 обеспечивают плавное включение сцепления. Диск 5 соединён со ступицей 8 шестью пружинами 11, находящейся на шлицах первичного вала коробки переключения передач. Фланец выполнен одним целым со ступицей 8, с обеих сторон которого находятся диски 5 и 12, Эти диски соединены пальцами 7, которые расклёпаны между собой, находящимися в прорезях фланца ступицы 8. Сначала крутящий момент от двигателя передаётся к первичному валу коробки с помощью пружин 11, сила сжатия которых прямо пропорциональна величине момента, за счёт чего достигается плавное включение сцепления. Сжатие пружин ограничено упором пальцев 7 в стенку углублений во фланце ступицы 8.



1 – фрикционная накладка, 2 – заклепка, 3 – пластинчатая волнистая пружина, 4 – балансирующий груз, 5 – диск, 6 – фрикционная шайба, 7 – палец, 8 – ступица 9 – фрикционная шайба, 10 – регулировочная стальная шайба, 11 – пружина ступицы, 12 – диск, 13 – фрикционная накладка, 14 и 15 – заклепки крепления фрикционных накладок

## Рисунок 2 - Ведомый диск сцепления

Во избежание создания сильных крутильных колебаний в системе трансмиссии имеется погашающее устройство, выполненное из фрикционных паронитовых шайб 6 и 9, которые закреплены между дисками 5 и 12 и фланцем ступицы. Погашение колебаний выполняется благодаря трению между деталями. При заводской сборке сцепления максимальный момент трения гасителя колебаний равен 1,5-1,9 кгм благодаря металлическим регулировочным шайбам 10.

### 1.2 Возможные дефекты ведомого диска сцепления

Разборка и замена деталей ведомого диска сцепления являются нежелательными. При поломке, износе, короблении, потере упругости составляющих, за исключением износа рабочих поверхностей накладок, пружинных пластин, ведомый диск сцепления необходимо заменить.[ 8.3, стр. 33 ]

Таблица 1 – Возможные дефекты ведомого диска сцепления

Признаки	Неисправности
Сцепление «ведет»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– износ или повреждение накладок ведомого диска</li> <li>– деформация шлицев ведомого диска;</li> <li>– износ ведомого диска;</li> </ul>
Сцепление «буксует»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– замасливание ведомого диска</li> <li>– искажение либо повреждение ведомого диска, его накладок;</li> </ul>
Рывки при работе сцепления	<ul style="list-style-type: none"> <li>– искажение либо повреждение ведомого диска, его накладок;</li> <li>– попадание масла в ведомый диск;</li> <li>– клин шлицов ступицы ведомого диска</li> </ul>
Вибрация при включении сцепления	<ul style="list-style-type: none"> <li>– искажение шлицов ведомого диска;</li> <li>– деформация ведомого диска;</li> <li>– попадание масла в ведомый диск</li> </ul>

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Технологический процесс технического обслуживания

Улучшение производительности и качества использования автомобильного парка основано на научно определённой системе техобслуживания и ремонта, которая позволяет добиться требуемых работоспособности и исправности автомашин.

Техническое обслуживание и ремонт машин – представляет собой совокупность взаимосвязанных мер, выполняемых для сохранения и восстановления работоспособности автомашин в соответствии с нормативно-технической документацией и с использованием необходимого оборудования.

Под видами технического обслуживания и ремонта подразумевают системы операций, проводимых с разной периодичностью а также при смене природно-климатических условий.

Техническое обслуживание это система обязательных операций, подразумевающих сохранение исправности и работоспособности автомашин при их подготовке к эксплуатации. В перечень мер по техническому обслуживанию входят: обкатка, очистка, контроль, диагностика, регулировка, смазка, заправка, крепежные работы, консервация, расконсервации составляющих автомашин узлов и агрегатов.

Диагностика - комплекс мер и средств, для выявления главных технических показателей состояния механизмов и машин в целом подразумевающих отсутствие разборки, или их частичную разборку. Диагностика это часть технического обслуживания.

Виды диагностики – система мер, проводимых исходя из поставленной цели.

Под периодичностью технического обслуживания и ремонта понимают отрезок времени или интервал между наработками технического обслуживания или ремонта машины.



Для всех марок автомашин выбраны виды технических мероприятий, такие как: каждосменное техническое обслуживание (КТО); технические обслуживания, как первое (ТО-1) и второе (ТО-2); технические обслуживания по сезону– при смене весенне-летнего и осенне-зимнего режима эксплуатации автомобиля.

Для автомобилей грузоподъёмностью более 3,5 тонн Горьковского автомобильного завода частота технического обслуживания при эксплуатации I категории для ТО-1 – 1500 км и для ТО-2 – 15 000 км. Для II и III категорий эксплуатации частоту проведения ТО-1 и ТО-2 вычислить с использованием коэффициента 0,8 и 0,6 соответственно.

Техническое обслуживание по сезону выполняется дважды в год с изменением климата. Чаще всего оно проводится вместе с ТО-2 (или ТО-1). Отдельно планируемое сезонное обслуживание рекомендуется исполнять для автомобильного парка, функционирующего в климатических зонах низких температур. Оно выполняется при изменении среднесуточной температуры воздуха до + 7 градусов.

#### Техническое обслуживание сцепления

В программу технического обслуживания 1 входит проверка крепления сцепления, крепления коробки переключения передач, заднего моста, карданной передачи. Помимо этого возможна подтяжка крепежных деталей. Проверяется, необходимость подтяжки промежуточных опор карданного вала и подшипников. Линейкой, установленной рядом с педалью, измеряют свободный ход педали сцепления. Метки на линейке прислоняют к педали, воздействуя на педаль рукой до возникновения сопротивления. Интервалом между метками 1 и 2 на линейке обозначают свободный ход педали, который должен соответствовать назначенному зазору между рычажками включения и выжимным подшипником(1,5–3 мм) и для Г составляет 30–50 мм.

Регулировка свободного хода возможна при изменении длины тяги привода включения сцепления.

Операции по смазке с использованием консистентной смазки выполняются в отношении следующих узлов и агрегатов:

- 1) вилка выключения
- 2) втулка оси

Меры по контролю уровня масла, а при необходимости и долив масла осуществляются для:

- 1) заднего моста
- 2) раздаточной коробки
- 3) коробки переключения передач
- 4) подшипников карданов
- 5) подшипников промежуточных опор
- 6) крестовины кардана

Состояние сальников на крестовинах кардана проверяют на шлицевых соединениях.

Во время проведения технического обслуживания номер два контролируют и при надобности налаживают привод коробки переключения передач и делителя. Так же при необходимости проводят прочистку сапунов коробки переключения передач и заднего моста. Подвергаются контролю и регулировке подшипники, редуктор, при надобности меняется количество регулировочных шайб, производится замена масла.

Во время сезонного обслуживания производят операции по замене масла в картерах трансмиссии, а также чистке картеров трансмиссии дизельным топливом и очистке магнитных пробок.

На рисунке 3 изображён процесс проверки сцепления на биение накладок.

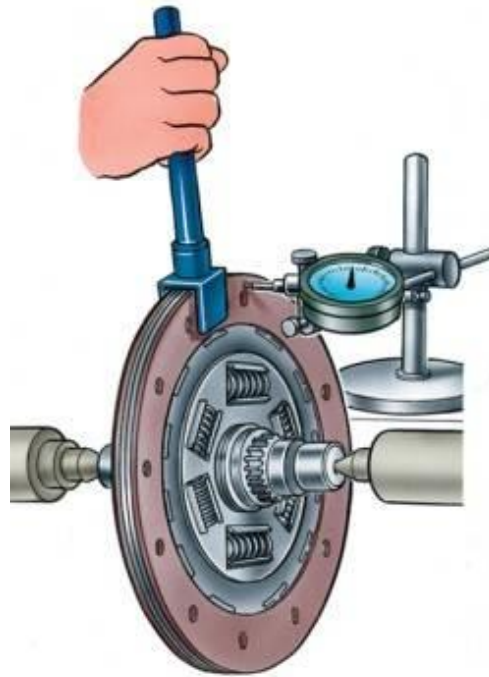


Рисунок 3 - Правка ведомого диска сцепления

Допустимое биение накладок возможно не более 1,5 мм на радиусе 170 мм. При биении больше допустимого, ведомый диск подлежит выправке. Не рекомендуется производить правку при биении более 2 мм в связи с возможной поломкой накладок.

#### Проверка качества ремонта

Необходимость проверки качества производимого ремонта на станции технического обслуживания обоснована завоеванием конкретной позиции на рынке ремонтных услуг. Необходимо обязательно решать такие задачи как планирование качества, планирование грамотного ценообразования с учетом конкурентоспособности и эффективности работ, создание нормативно-технической базы, изучение динамики рынка, моральное и материальное поощрение за повышение качества и др.

Качественный показатель ремонта автомобиля и его агрегатов обычно оценивается единичными показателями, которые в свою очередь обозначают только один из параметров автомобиля. Например, выработка до первого отказа обозначает безотказность, срок проведения восстановления –

ремонтпригодность, количественный ресурс после проведения капитального ремонта – долговечность; В качестве примера рассмотрим комплексный показатель коэффициента готовности (1)

$$K = T_0 / (T_0 + T_B), \quad (1)$$

где  $T_0$  – выработка на отказ, обозначающая безотказность автомобиля;

$T_B$  - средний период восстановления, обозначающий ремонтпригодность автомашины; обобщённым (или интегральным) свидетельством качества, который представляет собой частный случай комплексных показателей и отражает соотношение технико-экономических показателей автомашины.

Оценить показатели качества восстановленного автомобиля можно сравнив их с аналогичными показателями новых автомашин и их агрегатов (с базовыми параметрами). Существуют следующие методы оценки качества:

- комплексный показатель считает уровень важности каждого параметра в формировании качества всей автомашины или её агрегатов с помощью коэффициентов;

- дифференциальный – использует сумму единичных и базовых параметров качества. В данном методе все свойства одинаково важны;

- интегральный – измеряет уровень продукции как соотношение положительного воздействия от ее использования к сумме затрат на ее производство и эксплуатацию. Интегральный показатель имеет ярко выраженное физическое обоснование – количество положительного эффекта, использованных на единицу затрат.

Вычисление остаточного ресурса ведомого диска сцепления

Уровень остаточного ресурса ведомого диска сцепления вычисляем аналитическим расчетом и графическим способом прогнозирования.

Для вычисления ресурса используем следующие характеристики состояния агрегата или узла.

$P_n$  – номинальное выражение характеристики;

Пп – предельное выражение характеристики;

Пз – полученное при диагностике выражение характеристики;

Д – допустимое выражение характеристики;

Ит – смена выражения к моменту измерения;

Ип – максимальное выражение характеристики;

Тм – выработка до ТО или ремонта;

Тост – конечный ресурс ;

После выбора характеристик состояния и на основе полученных вычислений строим график определения остаточного ресурса (рисунок 4).

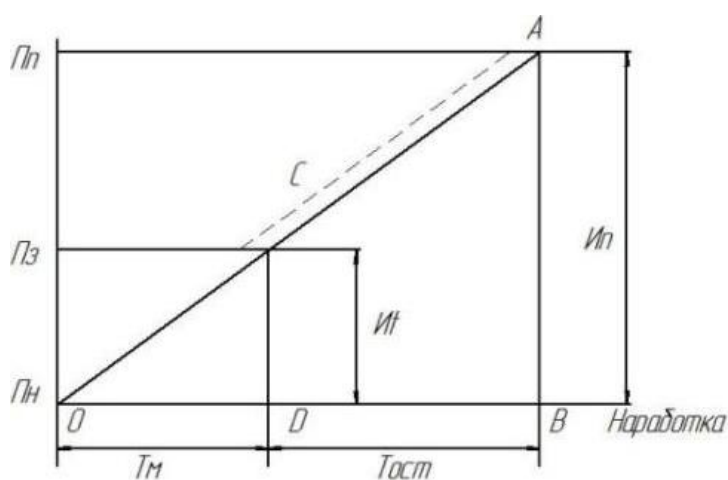


Рисунок 4 – Выбор параметров

Отрезок CD – показывает изменение характеристики к моменту вычисления – Ит, а отрезок АВ иллюстрирует максимальное изменение параметра Ип.

По итогам диагностики мы можем установить следующие характеристики:

$T_m = 40000$  км;

$I_p = 4$  мм;

$I_t = 2,7$  мм;

Тогда:

$T_{ост} = 40000 * (4 / 2,7 - 1) = 6048$  км.

Решение: величина остаточного ресурса «шлицы ступицы – первичный вал» будет равна 6048 км. пробега [ 8.4 стр. 93].

**2.2** Анализ производственной безопасности на участке путём идентификации негативных и поражающих факторов и рисков.

Опасный производственный фактор (ОПФ) – это производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредный производственный фактор (ВПФ) – это производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к постепенному ухудшению здоровья, профессиональному заболеванию или снижению работоспособности.

Опасные и вредные производственные факторы по своей природе классифицируются на 4 группы:

- а) физические ОПФ;
- б) химические ОПФ;
- в) биологические ОПФ;
- г) психофизиологические ОПФ.

К физическим опасным и вредным производственным факторам относят такие факторы как:

а) движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; разрушающиеся горные породы;

б) чрезмерная запыленность и чрезмерная загазованность воздуха рабочей зоны;

в) чрезмерная или недостаточная температура поверхностей оборудования;

г) чрезмерная или недостаточная температура воздуха рабочей зоны;

д) чрезмерный уровень шума на рабочем месте;

е) чрезмерный уровень вибрации;

ж) чрезмерный уровень инфразвуковых колебаний;

з) чрезмерный уровень ультразвука;

- и) чрезмерное или недостаточная барометрическое давление в рабочей области и его резкое изменение;
- к) резкие перепады влажности воздуха;
- л) чрезмерная или недостаточная вентилируемость помещения;
- м) чрезмерная или недостаточная ионизация воздуха;
- н) чрезмерный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- о) высокое напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- п) чрезмерный уровень статического электричества;
- р) чрезмерный уровень электромагнитных излучений;
- с) чрезмерная напряженность электрического поля;
- т) чрезмерная напряженность магнитного поля;
- у) отсутствие или недостаток естественного света;
- ф) недостаточная освещенность рабочей зоны;
- х) чрезмерная яркость света;
- ц) недостаточная контрастность;
- ч) прямая и отраженная блесковость;
- ш) чрезмерная пульсация светового потока;
- щ) чрезмерный уровень ультрафиолетовой радиации;
- э) чрезмерный уровень инфракрасной радиации;
- ю) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;
- я) расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).

Химические негативные и поражающие факторы подразделяются на:

- а) по воздействию на человека на:
  - 1) химические;
  - 2) раздражающие;
  - 3) сенсibiliзирующие;
  - 5) канцерогенные;

- б) мутагенные;
- 7) подавляющие репродуктивную функцию;
- б) по пути попадания в организм человека:
  - 1) воздушно-капельным путём;
  - 2) через желудочно-кишечный тракт;
  - 3) через кожные покровы

Биологические негативные и поражающие производственные факторы содержат несколько биологических объектов: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности.

Психофизиологические негативные и поражающие производственные факторы по принципу действия делятся на следующие:

- а) физические перегрузки;
- б) нервно-психические перегрузки.

В свою очередь физические перегрузки можно разделить на:

- а) статические;
- б) динамические.

Тогда как нервно-психические перегрузки делятся на:

- а) умственное перенапряжение;
- б) перенапряжение анализаторов;
- в) монотонность труда;
- г) эмоциональные перегрузки.

Все перечисленные негативные и поражающие производственные факторы оказывают колоссальное воздействие на состояние человеческого организма. Например, производственный шум и вибрация резко снижают работоспособность человека и остроту слуха. У человека возникают головные боли, расстройство нервной системы, язвенные болезни желудка. При работе в условиях недостаточности или неправильно установленного освещения у человека снижается эффективность зрения, возникает близорукость, резь в глазах, появляются головные боли и утомляемость, снижается



работоспособность. Различные токсические вещества провоцируют острые и хронические отравления и различные заболевания, например, аллергия, астма и т.д. Опасна и пыль. Она оседает в легких человека, загрязняет кожу и внутренние органы, затрудняет дыхание. Температура, влажность, скорость движения воздуха, ионный состав воздуха также оказывают значительное влияние на работоспособность и самочувствие человека в целом.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на рабочем месте слесаря, источники ОВПФ и их группа согласно нормативных актов представлены на четвертом листе графической части и в таблице 1

Таблица 1

Текущее обслуживание и текущий ремонт сцепления автомобиля ГАЗ-53А			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
Снятие	Ручной инструмент	Сцепление автомобиля	Опасно небольшие расстояния при работе – физический фактор
Разборка	Ручной инструмент, приспособления	Сцепление автомобиля	Отскок элементов конструкции в органы зрения – физический фактор
Сборка	Ручной инструмент,	Сцепление автомобиля	Вероятность неполной установки деталей в механизм –

	приспособления		физический фактор
Установка	Ручной инструмент	Сцепление автомобиля	Недостаточность крепления, вероятность быстрого износа механизма – физический фактор

### 2.3 Анализ средств защиты работающих

Средства индивидуальной защиты от опасных вредных поражающих факторов для слесаря представлены в таблице 2

Таблица 2

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Слесарь по ремонту автомобилей	Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 г. N	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – 1 шт. на 1 год	Выполняется

	997н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда,	Сапоги кирзовые с защитным подноском или сапоги резиновые с защитным подноском – 1 шт на 1 год	Выполняется
		Перчатки хлопчатобумажные или из полимерных материалов – 12 пар на 1 год	Выполняется
		Щиток защитный лицевой или очки защитные – до износа	Выполняется

	а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»	Свердство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее – до износа	Выполняется
--	---	---	-------------

## 2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

Производственная травма - повреждение организма человека и потеря им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве.

Несчастные случаи на производстве подразделяются:

а) по числу пострадавших – на одиночные (негативное воздействие на одного человека) и групповые (негативное воздействие на двух и более человек);

б) по степени тяжести – легкие (ушибы, царапины, ссадины), тяжелые (порезы кожного покрова до кости, сотрясение мозга), с летальным исходом;

в) в зависимости от обстоятельств – в связи с производством, не имеющие отношения к производству и бытовые.

Исследование причин травматизма на промышленных предприятиях демонстрирует, что большая их часть вызвана низким уровнем автоматизации технологических процессов и преобладанием из за этого ручного труда. Чаще всего получают увечья новые сотрудники, не имеющие достаточного опыта, и сотрудники с опытом работы, халатно относящиеся к выполнению требований охраны труда.

Большая часть причин возникновения травм вытекает и от организации труда и условий технологического процесса. Данные факторы редко учитываются с точки зрения профилактики травматизма. В итоге возможны излишние операции, неорганизованные потоки транспортных коммуникаций,

опасное либо неверное складирование сырья и готовой продукции, опасные методы работы и т. д. Неверный выбор технологического оборудования и инструментов, их поломки, также могут стать причиной производственных травм.

Увечья часто происходят из-за отсутствия или ветхого состояния ограждений. В первую очередь это касается вращающихся и движущихся узлов и механизмов, частей оборудования, некорректно заземлённых и вследствие этого находящихся под напряжением, а так же сосудов с быстродействующими сильнодействующими веществами а также раскалёнными поверхностями.

Увеличивают вероятность травматизма захламленность, беспорядок в рабочих помещениях и на рабочих местах, неверно спроектированное освещение, плохое санитарно-гигиеническое состояние, низкая культура труда. На целом ряде промышленных предприятий в возникновении производственных увечий виноваты неверно выбранные или неисправные средства индивидуальной защиты (защитные маски, очки, щитки, перчатки и др.), специальная одежда и обувь.

Отсутствие инструктажа сотрудников, плохо организованный процесс обучения безопасным приемам работы, поверхностное ознакомление с условиями охраны труда, фиктивное проведение инструктажа по охране труда «только на бумаге» вызывают резкий рост травматизма на предприятии. Закономерно, что к этому же приводит и игнорирование самими сотрудниками правил и инструкций по охране труда, правил внутреннего трудового распорядка, других локальных документов предприятия.

Все вышеперечисленные факторы – это общие причины, порождающие травматизм на производстве. Фактические причины полученных травм разнообразными. Самые распространённые из них:

- а) падение тяжестей на конечности;
- б) срыв с высоты;
- в) отлетание осколков или инструментов;

- г) попадание конечностей в механизмы или другое движущееся оборудование;
- д) удары инструментом по конечностям;
- е) травмы органов зрения, вследствие попадания в глаза мелких осколков;
- ж) отлетание горячих искр;
- з) соприкосновение с раскалёнными поверхностями или жидкостями,

Основными мероприятиями по снижению травматизма на производстве являются:

- а) механизация трудоемких и опасных работ, в первую очередь работ по переноске и транспортировке тяжестей;
- б) обеспечение производственного оборудования необходимыми защитными оградительными приспособлениями, предохранительными устройствами и сигнализацией;
- в) обеспечение контроля за исправностью оборудования и состоянием рабочих мест;
- г) наличие сертифицированных, качественных, правильно подобранных средств индивидуальной защиты;
- д) проведение вводного, первичного и повторного инструктажей по охране труда;
- е) проведение качественного обучения безопасным методам и приемам выполнения труда на рабочем месте;
- ж) стажировка на рабочем месте под контролем ответственного наставника.

Каждый случай получения травм на производстве необходимо расследовать, установить его причины и разработать соответствующие мероприятия во избежание подобных случаев в будущем.

Как показывает практика, причины появления производственного травматизма кроются в области «человеческого фактора». Большинство специалистов считают, что производственный травматизм связан с

организационной, социальной и культурной составляющими процессами производств.

Для анализа травматизма используется следующий коэффициент: Кч – коэффициент частоты, количество несчастных случаев, которые приходятся на 100 человек.

Определить коэффициент частоты можно по следующей формуле (1):

$$Kч = Tн * 100 / P \quad (1)$$

где Тн- суммарное число несчастных случаев за отчетный период;

Р - среднесписочная численность рабочих за отчетный период.

Статистика происшествий по отрасли представлена на рисунке 5



Рисунок 5

Статистика происшествий на СТО «ГСК50» представлена в таблице 3

Таблица 3 – Статистика несчастных случаев на СТО «ГСК 50»

Период	Средняя численность работающих	Количество несчастных случаев по тяжести			Кол-во дней больнично го листа	Кч
		Легкие	Средние	Тяжелые		

2010	20	1	0	0	40	0,125
2011	22	1	2	0	178	0,33
2012	20	3	1	1	200	0,1
2013	15	0	1	0	54	0,5
2014	20	2	2	0	98	0,463
2015	18	1	0	0	27	0,24

Всего за период с 2010 по 2015г. произошло 15 происшествий. На шестом листе графической части и на рисунке 6 представлена динамика производственного травматизма на СТО «ГСК50»

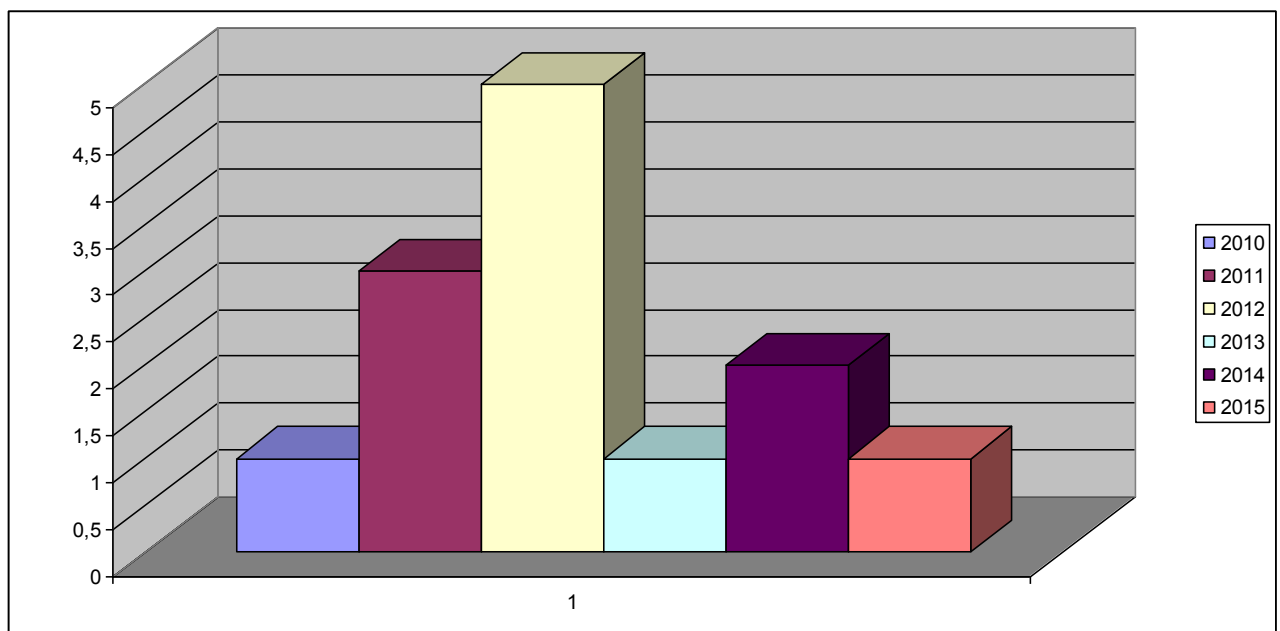


Рисунок 6 Динамика производственного травматизма

Как видно из представленной диаграммы в 2012 году произошёл рост производственного травматизма, который спал в 2013, и слегка поднялся в 2014 году.

Анализ тяжести производственного травматизма на СТО «ГСК50» представлен на седьмом листе графической части и на рисунке 7



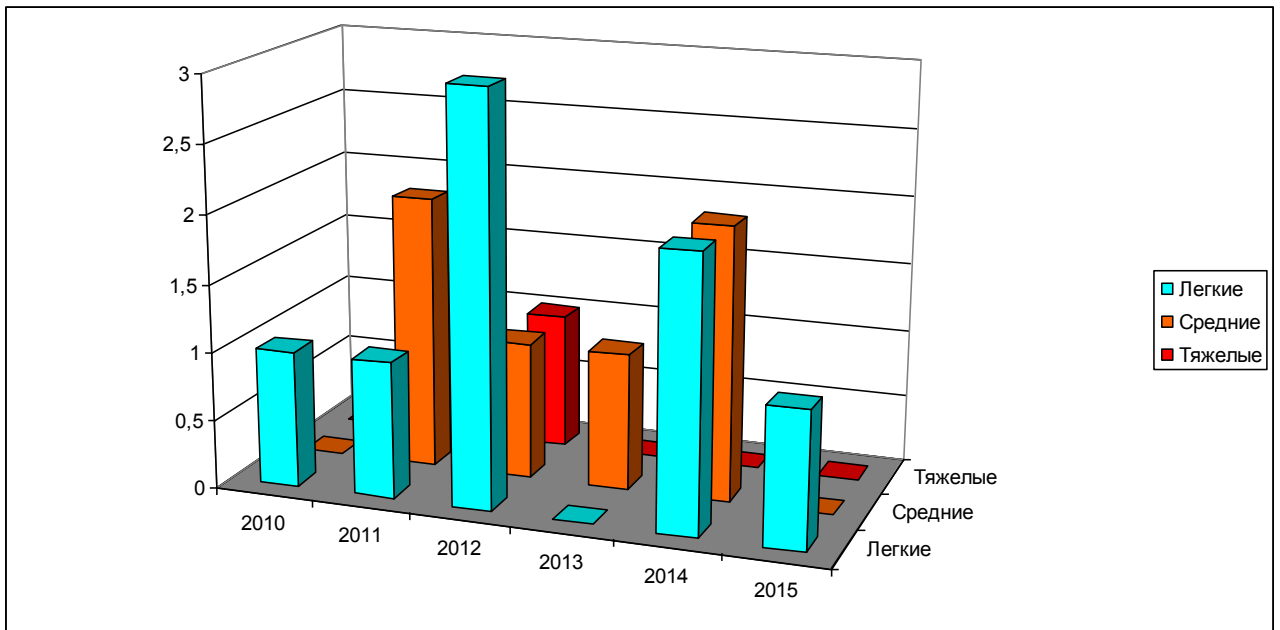


Рисунок 7 Тяжесть производственного травматизма

Статистика происшествий на СТО «ГСК50» по возрасту сотрудников представлена на восьмом листе графической части и на рисунке 8

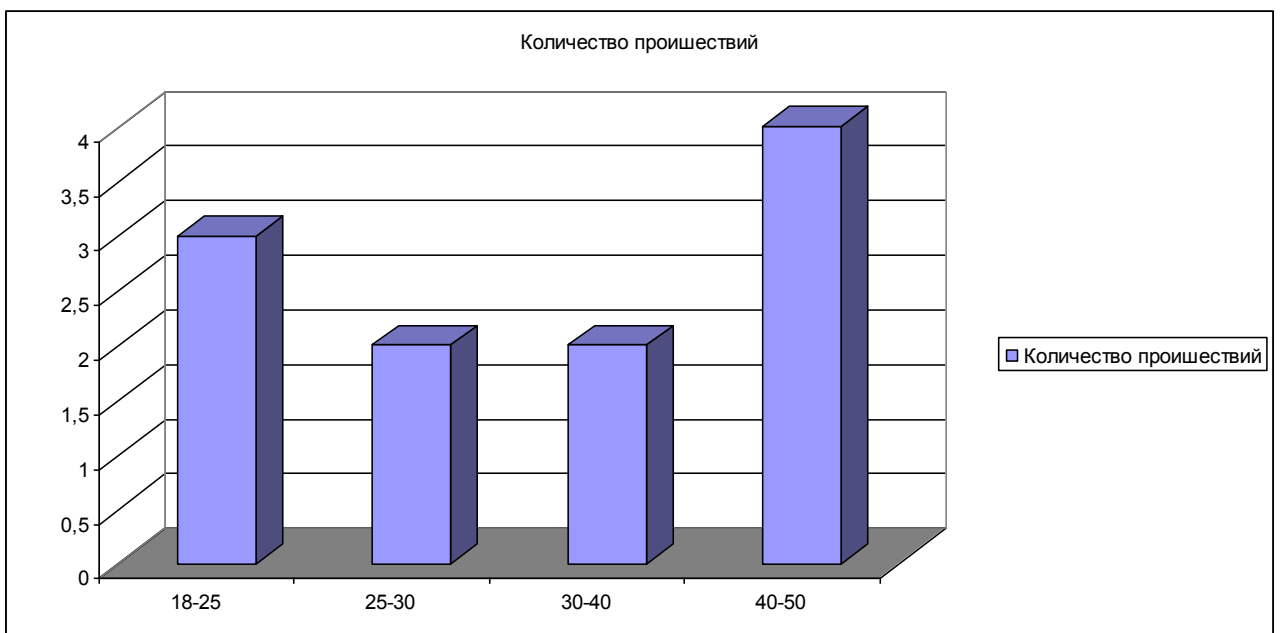


Рисунок 8 Статистика производственного травматизма по возрасту

Проанализировав вышеуказанные диаграммы можно сделать вывод, что наибольший уровень травматизма на станции технического обслуживания был в 2012 году. Основными причинами происшествий явилось нарушение работниками требований охраны труда. Более всего травматизму подвержены работники от 40 до 50 лет.

### 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Для снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда на СТО «ГСК50» реализуются целый ряд мероприятий по снижению вредных и опасных производственных факторов и обеспечения безопасных условий труда.

Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда представлены перечнем ежегодно реализуемых мероприятий по улучшению условий и охраны труда, и снижению уровней профессиональных рисков:

а) проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков;

б) проведение мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки профессиональных рисков;

в) приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении;

г) устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

д) нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности;

е) внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;

ж) внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током;

з) модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового);

и) приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами;

к) приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой;

л) организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников;

м) организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве;

н) обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов;

о) проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований);

п) оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи;

## 4. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования стали станции технического обслуживания, ввиду их особой важности в отрасли. Станции технического обслуживания позволяют сохранять на должном уровне качественный уровень автопарка страны, без которого невозможно находиться в современном обществе.

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В настоящий момент на станции технического обслуживания «ГСК50» проводятся такие мероприятия для обеспечения условий и охраны труда при техническом обслуживании автомобильного транспорта как:

а) приобретение и выдача работникам специальной одежды, обуви, средств индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

б) нанесение на оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности;

в) внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;

г) установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств;

д) приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами;

е) обучение, инструктаж, проверка знаний по охране труда работников;

ж) обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве;

з) обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов;

и) организация и проведение производственного контроля в порядке, установленном действующим законодательством;

к) издание (тиражирование) инструкций по охране труда и производственных инструкций;

Но вышеуказанных мероприятий явно недостаточно. В связи с особой опасностью работы на станциях технического обслуживания необходимо обеспечить правильное, пошаговое, последовательное выполнение работ по улучшению условий труда

#### 4.3 Предлагаемое изменение

Федеральный закон РФ № 116 от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов» отводят техническому обслуживанию приспособлений важное место. Деятельность по обслуживанию приспособлений относится к деятельности в области промышленной безопасности. Согласно вышеуказанных правил, любая организация, осуществляющая эксплуатацию приспособлений для технического обслуживания автомобилей, должна обеспечить безопасные условия их эксплуатации, одним из условий которого является обеспечение безопасности технического обслуживания.

Технологическая карта сборки указана в ГОСТ 26583-85 «Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования машиностроительных предприятий. Металлорежущее, кузнечно-прессовое, литейное и деревообрабатывающее оборудование. Порядок разработки и правила составления руководства по эксплуатации и ремонтных документов». Считаю возможным использовать данный документ и на предприятиях других отраслей.

В работе предложено внедрить на производстве карту технического обслуживания. Технологическая карта сборки - это документ, позволяющий в наглядной, доступной форме довести до обслуживающего персонала перечень, последовательность, периодичность и безопасность работ при выполняемой операции, в соответствии с требованиями нормативно-технической и эксплуатационной документации. Образец технологической карты сборки представлен на рисунке 9

№ Пере- хода	Содержание операции, перехода	Число воздействий	Инструмент и приспособления	Основное время, мин	Технические условия
1	Установить вспомогательный фиксатор на слесарный вальчик, нанести на него регулировочное микроподвижение и установить на нем нажимной диск сцепления	1	Слесарный вальтак, регулировочное микроподвижение, дистанционный микрофиксатор	0,6	-
2	Собрать изольчатые подшипники	17	Технологический шарик	8	-
3	Установить изольчатые вальки во второе отверстие рычага, зашлифовать пальцы	17	Технологический шарик	2,5	Собместить отверстие опорной вилки с отверстием рычага
4	Установить рычаг в паз кронштейна нажимного диска, вставить опальный палец в соответствующее отверстие, вытолкнуть при этом технологический шарик, зашлифовать пальцы	4	Шпатель	3,2	-
6	На выступы нажимного диска положить теплоизолирующие шайбы, на шайбы установить нажимные пружины, цилиндровые кожухи сцепления на кожухи, нагреть их на выступы на выкрученной поверхности кожуха	4	Приспособление для сборки	4,6	Собместить предварительно метки на кожухе и диске сделанные при разборке
7	Навернуть на один-два оборота на резьбовые стержни вилки регулировочные гайки	6	Гайка 10 мм, воротак	3,0	Допустима слегка нажимать на кожух
8	Положить цилиндрические болты и проложить ими кожухи и микрофиксатор, закрутить их при помощи и последовательно вте болты	12	Плоскогубцы, пальцы, шпатель	2,6	-
9	Установить вилки в три разных положения при помощи пружинных пластинок, ввернуть болты крепления этих пластинок, закрутить болты, винты, закрутить их откинув тонкий диск вилки на грань головки болта	6	Головка 10 мм, воротак, Молоток, керн	4,6	Момент затяжки 10, 15 Н·м
10	Закрутить регулировочные гайки до соприкосновения торца гайки с торцом резьбового стержня вилки Установить опорные пружинные пластины и заочные пластины на регулировочные гайки, ввернуть болты крепления этих пластин.	10	Ключ заочный 14 мм Головка 10 мм, воротак	2,0 3,0	- Момент затяжки 10, 15 Н·м

Рисунок 9 – Образец технологической карты сборки

Введение на предприятии технологических карт сборки, алгоритмизация действий сотрудников, чёткое следование данному документу позволит сократить производственный травматизм на предприятии до минимума и обеспечить безопасное производство работ.

## 5.ОХРАНА ТРУДА

Охрана труда – процесс обеспечения безопасности жизнедеятельности и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

К правовым мероприятиям относятся:

- а) заключение индивидуальных трудовых договоров;
- б) заключение коллективных договоров;
- в) создание и функционирование системы распорядительной документации (положений, стандартов, приказов и т.д.);
- г) ведение документации строгой отчетности (материалов аттестации рабочих мест, актов Н-1, статистической отчетности, технической документации и др., всего более 70 наименований) и осуществление делопроизводства.

К социально-экономическим мероприятиям относятся:

- а) обязательное страхование работников от временной нетрудоспособности, от профессиональных заболеваний, от несчастных случаев на производстве;
- б) обязательные виды компенсаций:
  - 1) льготное пенсионное обеспечение;
  - 2) предоставление дополнительных оплачиваемых отпусков;
  - 3) сокращение продолжительности рабочего времени (на работах с вредными условиями труда, а также отдельных категорий работников (инвалидов, несовершеннолетних));
  - 4) обеспечение лечебно-профилактическим питанием на работах с вредными условиями труда;
  - 5) выдача молока, соков на работах с вредными условиями труда;

б) доплаты за работу во вредных условиях труда в особых климатических условиях, в ночное время, в выходные и праздничные дни, сверхурочно, за ненормированный рабочий день.

К организационно-техническим мероприятиям относятся:

а) обучение по охране труда;

б) специальная оценка условий труда на рабочих местах;

в) содержание зданий, сооружений, дорог в надлежащем состоянии, проведение их обследований, осмотров, проведение планово-предупредительного ремонта (ППР);

г) содержание технических устройств опасных производственных объектов (ТУ ОПО) - грузоподъемных кранов, воздухоборников, котлов, лифтов и др. – в надлежащем состоянии, организация их обслуживания, испытаний, ППР.

д) содержание технологического оборудования и электроустановок в исправном состоянии, организация и проведение ППР оборудования и электроустановок;

е) организация надлежащей эксплуатации инструмента, приспособлений, средств подмащивания;

ж) организация надлежащей эксплуатации транспортных средств, специальной техники, средств связи и передачи информации;

з) рационализация рабочих мест;

и) устройство и применение средств коллективной защиты (отопления, механической и естественной вентиляции, освещения и др.);

к) техническое перевооружение и модернизация производства (внедрение более безопасных технологических процессов, транспортных средств, оборудования и т.д.).

К санитарно-гигиеническим мероприятиям относятся мероприятия, направленные на создание нормальных бытовых условий на предприятии для работников и обеспечение личной гигиены:



а) устройство, расширение, реконструкция имеющихся санитарно-бытовых помещений – гардеробных, душевых, туалетов, комнат гигиены, прачечных, химчисток, сушилок для одежды, комнат приема пищи, комнат для обогрева;

б) проведение производственного санитарного контроля и санитарных мероприятий (дезинфекция, дезинсекция, дератизация);

в) выдача специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты;

г) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов).

К лечебно-профилактическим мероприятиям относятся:

а) проведение предварительных, периодических медицинских освидетельствований работников для установления годности к выполняемой работе;

б) внедрение оптимальных режимов труда и отдыха,

в) строительство, расширение, реконструкция фельдшерских и здравпунктов,

г) устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат;

д) строительство, расширение, реконструкция, обустройство спортзалов, спортивных площадок, баз отдыха;

е) обеспечение лечебно-профилактическим питанием на работах с особо-вредными условиями труда, выдача молока, сока на работах с вредными условиями труда;

К реабилитационным мероприятиям относятся мероприятия по восстановлению трудоспособности.

Охрана труда выявляет и изучает возможные причины производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров и разрабатывает систему мероприятий и требований с целью устранения этих причин и создания, безопасных и благоприятных для человека условий труда.

Основой инструкций по охране труда для работников станции технического обслуживания «ГСК50» являются межотраслевые или отраслевые

типовые инструкции по охране труда, а при их отсутствии – правила по охране труда, требования безопасности изготовителей оборудования, а также технологическая документация предприятия с учетом конкретных условий производства с учетом положений ст. 212 ТК РФ и методических рекомендаций по разработке инструкций по охране труда исходя из его должности, профессии или вида выполняемой работы.

## 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Главный и самый распространенный вид негативного воздействия человека на биосферу - загрязнение. Большинство острейших экологических ситуаций в мире, и в частности в России, так или иначе связаны с загрязнением окружающей среды. Поэтому понятие «загрязнение» рассмотрим подробнее.

Загрязнение – привнесение в окружающую природную среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных физических, химических, биологических агентов, а также превышение присутствующими в среде агентами своего естественного уровня.

Объекты загрязнения - поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, почва, ландшафт.

Источники антропогенного загрязнения - промышленные предприятия, (добыча полезных ископаемых, предприятия черной и цветной металлургии, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность, целлюлозно-бумажные комбинаты др.), строительство, транспорт, теплоэнергетика, сельскохозяйственное производство и другие технологии. В наибольшей степени загрязнены территории крупных городов и промышленных агломераций.

Каждое загрязняющее вещество негативно воздействует на окружающую природную среду, следовательно их попадание в окружающую среду обязано контролироваться на законодательном уровне. Для каждого загрязняющего вещества законодательством установлены предельно допустимые объёмы сброса и предельно возможные концентрации его в природной среде.

Предельно допустимый сброс (ПДС) - это масса загрязняющего вещества, одновременно выбрасываемого предприятиями, превышение которой приводит к ужасным последствиям для окружающей среды и здоровья человека. Под предельно допустимой концентрацией (ПДК) понимается как количество вредных веществ в природе, которое не оказывает плохого воздействия на здоровье человека или его потомство при постоянном или

временном контакте с ним. Сейчас при определении ПДК помимо степени влияния загрязнителей на здоровье человека рассчитывается так же и воздействие их на животных, растения, грибы, микроорганизмы, а также на природное сообщество в целом.

Загрязнение окружающей среды оказывает негативное влияние во-первых, на условия существования людей, во-вторых, вызывают прямые потери рабочего времени - невыход на работу из-за плохого самочувствия работников, и косвенные - общество вынуждено отвлекать часть рабочей силы на предотвращение либо ликвидацию последствий загрязнения.

## 7. ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Смета затрат на внедрение технологических карт сборки представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	50000,0
Технологическая карта сборки	10000,0
Итого:	60000,0

Исходные данные для проведения расчетов представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Исходные данные для проведения расчетов

Показатели	Условное обозначение	Ед. изм.	Базовый вариант	Проектный вариант
Время оперативное	$t_o$	мин	150,00	120,00
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин	4,50	2,35
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	2,5	2,5
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	110,00	108,00
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	53%	49%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	14%	14%
Норматив	$N_{осн}$	%	30,4%	30,4%

отчислений на социальные нужды				
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	20	20
Численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям	Чи	чел	13	5
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фпл	дни	249	248
Продолжительность рабочей смены	Т	час	8	8
Количество рабочих смен	С	шт	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	7	3
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	89	50
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным	μ	-	1,5	1,5

случаем				
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен	-	0,08	0,08
Единовременные затраты	Зед	руб.	-	60000

1. Определяем изменение коэффициента частоты травматизма определяем по формуле (2):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (2)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{28,571}{44,117} \times 100 = 35,2$$

где  $K_q^{\delta}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_q^n$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле (3):

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (3)$$

$$K_q^{\delta} = \frac{Ч_{нс}^{\delta} \times 1000}{ССЧ^{\delta}} = \frac{7 \times 1550}{1007} = 6,7$$

$$K_q^n = \frac{Ч_{нс}^n \times 1000}{ССЧ^n} = \frac{3 \times 1000}{1197} = 2,5$$

где  $Ч_{нс}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $ССЧ$  — среднесписочная численность работников предприятия.

2. Изменение коэффициента тяжести травматизма определяем по формуле (4):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100 \quad (4)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{12,2}{16,0} \times 100 = 23,75.$$

где  $K_{т\delta}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{т\pi}$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (5):

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (5)$$

$$K_{mn} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 86 / 7 = 12,2,$$

$$K_{m\delta} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 48 / 3 = 16.$$

где  $Ч_{нс}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $D_{нс}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

Изменение коэффициента частоты и тяжести травматизма представлено на десятом листе графической части и на рисунке 10.



Рисунок 10 – Изменение коэффициента частоты и тяжести травматизма



3. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту определяем по формуле (6):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (6)$$

$$ВУТб = \frac{100 \times 86}{1197} = 7,2,$$

$$ВУТп = \frac{100 \times 48}{1197} = 0,4$$

где  $D_{нс}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

4. Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда определяется по формуле (7):

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п, \quad (7)$$

$$\mathcal{E}_c = 254991,88 - 186149,66 = 236377,22 \text{ (руб.)}$$

где  $Mз^б$  и  $Mз^п$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле (8):

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8)$$

$$Mзб = 130,3 \times 1304,64 \times 1,5 = 254991,88, \text{ (руб.)}$$

$$Mзп = 97,05 \times 1278,72 \times 1,5 = 186149,66 \text{ (руб.)}$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности,

возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (9):

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (9)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}\bar{b}} = 108 \times 8 \times 1 \times (100\% + 51\%) = 1324,64, \text{ (руб.)}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}n} = 108 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1248,72, \text{ (руб.)}$$

где  $T_{\text{чс}}$  – часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;  $T$  – продолжительность рабочей смены;  $S$  – количество рабочих смен.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

5. Экономия по отчислениям на социальное страхование определяется по формуле (10):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 \quad (10)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (1675910,56 \times 30,4\%) / 100 = 590476,81 \text{ (руб.)}$$

где  $N_{\text{осн}}$  — норматив отчислений на социальное страхование.

6. Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_T$ ) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \text{ где}$$

$\mathcal{E}_z$  – общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  – экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

7. Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется по формуле (11):

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_2 = 1006836,48 + 236377,22 + 167910,56 + 442440,38 = 3428601,07 \text{ (руб.)}$$

8. Срок окупаемости единовременных затрат определяется по формуле (12):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r \quad (12)$$

$$T_{ед} = 327200 / 3426801,07 = 0,0941 \text{ года}$$

8. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат определяется по формуле (13):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (13)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,0941 = 10,62$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей выпускной квалификационной работе были предложены мероприятия по совершенствованию организации работ на станции технического обслуживания в отношении разборки-сборки сцепления.

Для увеличения срока службы автотранспорта необходимо совершенствовать и обновлять производственно-техническую базу; рационально внедрять новое технологическое оборудование; повышать квалификацию и профессионализм рабочих.

В разделе по охране труда проведён анализ условий труда, вредных и опасных производственных факторов на агрегатном участке станции технического обслуживания.

Предложены мероприятия по снижению травматизма на рабочем месте. В экономической части произведена оценка эффективности предложенных решений путём определения фактической выгоды за счёт меньшей траты средств предприятия, что свидетельствует о целесообразности принятых решений.

## Список использованных источников

- 1) Основные показатели транспортной деятельности в России. 2008: Стат. сб./ Росстат. - М., 2008. - 93 с.
- 2) Сербиновский Б.Ю.; Напхоненко Н.В. Экономика автосервиса. Создание автосервисного участка на базе действующего предприятия: учеб.пособие – М.: ИКЦ «Март», 2006. - 432 с.
- 3) Анисимов А.П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятий. - М.: «Транспорт», 1998. – 245 с.
- 4) Росс Твег. Приспособления для ремонта автомобилей. – М.: ООО Книжное издательство «За рулем», 2006. – 136 с.
- 5) Горев А.Э. и др. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 256 с.
- 6) Семенов Н.В. Техническое обслуживание и ремонт автобусов. - М.: Транспорт, 1979г. - 216 с.
- 7) Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: ОНТП-01-91 /Росавтотранс, 1991. – 103 с.
- 8) Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1985.- 231 с.
- 9) Аксёнова З.И. Анализ производственно-финансовой деятельности автотранспортного предприятия: Издательство «Транспорт», 1972. – 240 с.
- 10) Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. – М.: Транспорт, 1980.–216 с.
- 11) Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонта автомобилей. – Л.: Машиностроение, 1976. – 560с.
- 12) Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. - М: Транспорт, 1983. - 488 с.
- 13) Кузнецов Е.С., Болдин А.П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей.– М.: Наука, 2001. – 535 с.

- 14) Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник.- 2-е изд., испр. И доп. – м.: ИНФРА – М, 2003. – 400 с.
- 15) Кузьмин А.В и др. Расчеты деталей машин: справ.пособие/ А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – 3-е изд., перераб. и оп. – Мн.: Высш. шк., 1986. – 400 с.
- 16) Курсовое проектирование деталей машин: Учеб.пособие для техникумов/С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович, К.Н. Боков и др. – М.: Машиностроение, 1979. – 351 с.
- 17) Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. Т.1, Т.2, Т.3. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 559 с.
- 18) Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М.М. Изд-во «Транспорт», 1971 г. стр. 1- 427
- 19) Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие. Ч2 /Власов Ю.А., Тищенко Н.Т., - Томск: Изд-во Томск.архит. строит. Ун-та. 2002- - 147 с.
- 20) Власов В.М. Управление технологическими процессами технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: МАДИ, 1982. – 78 с.
- 21) Jonathan Smith, Accident prevention 1995 – 95с
- 22) Adlai Ewing Stevenson, Industrial Safety 2007 – 112с
- 23) Stephen Grover Cleveland, Magazine "America's trucks" 2012 – 100с
- 24) Chester Alan Arthur, Repair of trucks 1999 – 48с
- 25) Kay Peter Bishoff, Occupational Safety and Health 2015 – 215с