

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса технического обслуживания
монтажных машин на ремонтном участке ООО «СМУ № 1»

Студент(ка)	<u>Д.Н. Кузнецов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Дерябин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

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

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Кузнецов Дмитрий Николаевич

1. Тема Безопасность технологического процесса технического обслуживания монтажных машин на ремонтном участке ООО «СМУ №1»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования

2. Технологическая схема.

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.
 5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 6. Лист по разделу «Охрана труда».
 7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
 8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению технологической безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

Руководитель выпускной квалификационной работы

(подпись)

(И.О. Фамилия)

И.В. Дерябин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Д.Н. Кузнецов

(подпись)

(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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Кузнецова Дмитрия Николаевича
по теме Безопасность технологического процесса технического обслуживания монтажных машин на ремонтном участке ООО «СМУ №1»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

ситуациях»	30.05.17			
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

И.В. Дерябин

(И.О. Фамилия)

Д.Н. Кузнецов

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

ОТЗЫВ
руководителя о выпускной квалификационной работе

Студента Кузнецова Дмитрия Николаевича
(ФИО полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль: Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль))

Тема Безопасность технологического процесса технического обслуживания
монтажных машин на ремонтном участке ООО «СМУ №1»

Содержательная часть отзыва.

Технологический процесс технического обслуживания монтажных машин на ремонтном участке характеризуется рядом опасных и вредных производственных факторов, оказывающих негативное влияние на работников. Поэтому задача анализа этих факторов и разработки мероприятий по улучшению условий труда является актуальной. Представленная работа выполнена студентом самостоятельно на основе материалов преддипломной практики и комплекта нормативно-технической документации. Процесс подготовки отдельных разделов работы выполнялся ритмично и в соответствии с календарным планом. Результаты выполненной работы имеют практическую значимость, их внедрение обеспечивает получение положительного экономического эффекта и снижение производственного травматизма.

Оценка¹ _____

Руководитель,

_____ (ученая степень, звание, должность)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

¹ Оценка выпускной работы по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

ОТЗЫВ

заказчика о выпускной квалификационной работе

Студента _____ Кузнецова Дмитрия Николаевича _____
(ФИО полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Тема _____

Содержательная часть отзыва.

Оценка²: _____

Заказчик,

(должность, место работы,
ученая степень, звание, должность)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 _____ г.

МП

² Оценка выпускной работы по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»)

АННОТАЦИЯ

В первом разделе описано месторасположение, виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ ремонтного участка ООО «СМУ №1».

Во втором разделе описан план размещения оборудования ремонтного участка ООО «СМУ №1», технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов при техническом обслуживании монтажных машин.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности на ремонтном участке ООО «СМУ №1». Предлагается внедрить более безопасный способ технического обслуживания карданных валов.

В пятом разделе описана документированная процедура организации охраны труда.

В шестом разделе описано воздействие ООО «СМУ №1» на окружающую среду, рассмотрены методы снижения воздействия на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения безопасного способа технического обслуживания карданных валов.

Бакалаврская работа состоит из 56 страниц текста, 10 рисунков, 8 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	8
2.2 Описание технологической схемы и процесса.....	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	13
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	19
4 Научно-исследовательский раздел.....	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	24
4.4 Выбор технического решения.....	24
5 Охрана труда.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	30
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	30
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	31
6.3 Документированная процедура управления процессами использования, обезвреживания и захоронения отходов.....	32
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	33

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.	33
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)	33
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	34
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	34
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ	35
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	35
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	36
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	36
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	37
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	42
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	45
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53

ВВЕДЕНИЕ

Рост аварийности и травматизма на промышленных предприятиях вызван переменами в экономике страны и прежде всего, распадом крупных предприятий. В первую очередь, рассредоточение грузоподъемных машин, находившихся на крупных предприятиях, по мелким фирмам осложнило контроль за их эксплуатацией со стороны Госгортехнадзора. Во-вторых, если крупные предприятия могли содержать специальные структуры по ремонту и обслуживанию грузоподъемных машин, службы охраны труда, органы внутриведомственного надзора и др., то мелкие собственники не имеют на это средств и во многих случаях подобные подразделения отсутствуют вообще.

Одной из основных причин роста аварийности является старение основных фондов, изношенность оборудования. Монтажные машины, согласно правил техники безопасности, должны быть оснащены приборами и устройствами безопасности. Эти приборы, как и все оборудование, должны проходить периодическое обследование и, в случае выявления неисправностей, должны быть отремонтированы или заменены на новые. Монтажные машины, выработавшие нормативный срок службы, становятся опасными в эксплуатации.

Одной из основных причин роста аварийных случаев на предприятиях является низкая квалификация обслуживающего персонала. Высокий травматизм имеет место на предприятиях, где не организовано качественное обучение специалистов, эксплуатирующих грузоподъемные машины.

На основании анализа состояния проблемы безопасности при производстве работ монтажными машинами можно сделать вывод, что применяемые меры не могут дать удовлетворительного результата при существующей экономической ситуации и ужесточающихся требованиях к технике и обеспечению работ. Одним из новых путей решения проблемы является широкое применение автоматизированных систем, способных облегчить и упростить работу всех структур, обеспечивающих безопасность эксплуатации монтажных машин.

- изготовление металлоконструкций и емкостей;
- техническое обслуживание и ремонт оборудования;
- антикоррозийная защита.

1.3 Технологическое оборудование

При выполнении работ используется следующее оборудование:

- клепочный автомат - 1 шт;
- электроточило - 1 шт;
- вертикально-расточной станок - 1 шт;
- вертикально-сверлильный станок - 2 шт;
- станок для расточки - 1 шт;
- гидравлический пресс - 1 шт;
- мобильная кран-балка - 1 шт;
- стеллаж для деталей - 1 шт;
- слесарный верстак - 1 шт;
- стеллаж для инструментов - 1 шт;
- запрессовочный станок - 1 шт;
- мойка автоматическая - 1 шт;
- средства противопожарные - 1 шт;
- шкаф для хранения СИЗ - 2 шт;
- оснастка ремонтная - 1 шт;
- стол бригады - 1 шт.

1.4 Виды выполняемых работ

Монтаж-демонтаж грузоподъемного оборудования, ремонт грузоподъемного оборудования, обслуживание грузоподъемного оборудования, установка и наладка приборов безопасности, нивелировка и рихтовка подкрановых путей, переоборудование (реконструкция, модернизация) крана, механическая обработка.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом [1-5]:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;

- безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;

- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;

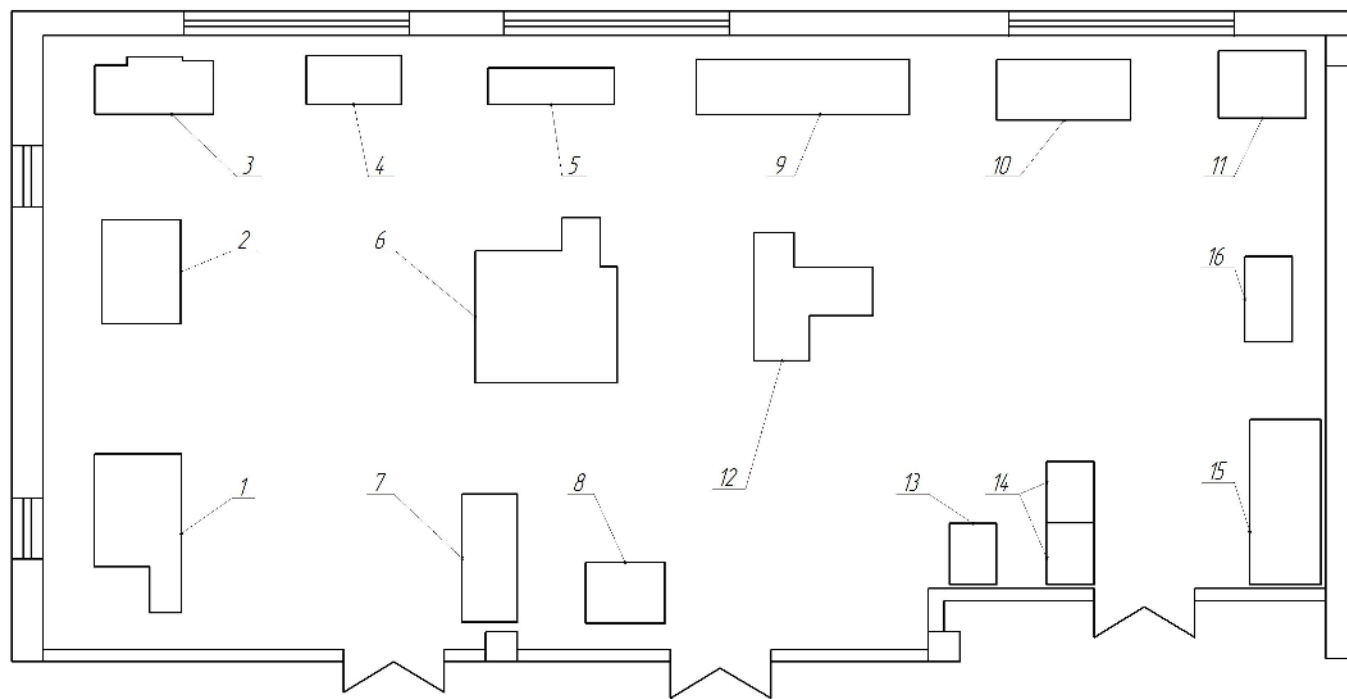
- безопасной эксплуатации средств механизации;

- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;

- площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;

- площадей для размещения инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря.



Позиция	Наименование оборудования	Количество
1	Клепачный автомат	1 шт.
2	Электроточило	1 шт.
3	Вертикально-расточной станок	1 шт.
4	Вертикально-сверлильный станок	2 шт.
5	Станок для расточки	1 шт.
6	Гидравлический пресс	1 шт.
7	Мобильная кран-балка	1 шт.
8	Стеллаж для деталей	1 шт.
9	Слесарный верстак	1 шт.
10	Стеллаж для инструментов	1 шт.
11	Запрессовочный станок	1 шт.
12	Машина автоматическая	1 шт.
13	Средства противопожарные	1 шт.
14	Шкаф для хранения СИЗ	2 шт.
15	Область ремонтная	1 шт.
16	Стел. брызгалки	1 шт.

Рисунок 2.1 - План размещения основного технологического оборудования

2.2 Описание технологической схемы и процесса

Основными видами ремонтов тепловых энергоустановок и тепловых сетей являются капитальный и текущий. Объем технического обслуживания и ремонта определяется необходимостью поддержания исправного, работоспособного состояния и периодического восстановления тепловых энергоустановок с учетом их фактического технологического состояния.

Капитальный ремонт - ремонт, выполняемый для восстановления технических и экономических характеристик объекта до значений, близких к проектным, с заменой или восстановлением любых составных частей.

На все виды тепловых энергоустановок необходимо составлять годовые (сезонные и месячные) планы - графики ремонтов. Годовые планы ремонтов утверждает руководитель организации. В планах приводится расчет трудоемкости ремонта, его продолжительности (время простоев в ремонте), потребности в персонале, а также в материалах, комплектующих изделиях и запасных частях, создается расходный и аварийный запас их.

Текущий ремонт - ремонт, выполняемый для поддержания технических и экономических характеристик объекта в заданных пределах с заменой и/или восстановлением отдельных быстроизнашивающихся составных частей и деталей.

Периодичность и продолжительность всех видов ремонта устанавливается нормативно-техническими документами на ремонт данного вида тепловых энергоустановок.

Приемка тепловых энергоустановок из капитального ремонта производится рабочей комиссией, назначенной распорядительным документом по организации.

Приемка из текущего ремонта производится лицами, ответственными за ремонт, исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установка, проверка, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ техническое обслуживание монтажных машин			
Проверка давления начала открытия клапанов	Приспособление контроля подъема толкателя	Детали систем монтажных машин	Проверить давление начала открытия клапанов
Проверка давления в магистрали на входе в насос	Набор ключей, приспособление для контроля начала действия регулятора	Детали систем монтажных машин	Проверить давление в магистрали на входе в насос
Проверка наличия запаса хода рейки	Приспособление для контроля начала действия регулятора	Детали системы монтажных машин	Проверить наличие запаса хода рейки
Проверка давления начала открытия клапанов	Приспособление контроля подъема толкателя	Детали систем монтажных машин	Проверить давление начала открытия нагнетательных клапанов

Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Проверка пусковой подачи рабочей жидкости	Набор ключей, приспособление для контроля начала действия регулятора, приспособление контроля подъема толкателя	Детали системы питания двигателя	Проверить начало выключения пусковой подачи рабочей жидкости
Проверка величины средней пусковой подачи рабочей жидкости	Набор ключей, приспособление для контроля начала действия регулятора, приспособление контроля подъема толкателя	Детали системы питания двигателя	Проверить величину средней пусковой подачи рабочей жидкости

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Согласно ГОСТ 12.0.002-80 [11] «ССБТ. Термины и определения», опасным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего, в определенных условиях, приводит к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, или смерти; вредным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к заболеванию, снижению работоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства.

На основании ГОСТ 12.0.003-74 [12] «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все производственные факторы могут быть классифицированы по природе действия следующим образом:

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

Идентифицированы физические опасные и вредные производственные факторы [9-12]:

- движущиеся части производственного оборудования;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны
- повышенный уровень вибрации
- повышенная влажность воздуха.

К химическим опасным и вредным производственным факторам относятся: токсические и раздражающие.

К психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам относятся: физические динамические перегрузки и монотонность труда.

Технологические процессы обслуживания монтажных машин описаны в источниках [30-36].

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ техническое обслуживание монтажных машин				
Проверка давления начала от-крытия клапанов	Приспособле-ние контроля подъема толка-теля	Детали си-стем мон-тажных ма-шин	Проверка давления начала от-крытия кла-панов	Физические: движущиеся машины и ме-ханизмы, от-сутствие или
Проверка давления в магистра-ли на вхо-де в насос	Набор ключей, приспособле-ние для кон-троля начала действия регу-лятора	Детали си-стем мон-тажных ма-шин	Проверка давления в магистрали на входе в насос	недостаток естественного освещения Химические: повышенная загазованность
Проверка наличия запаса хо-да рейки	Приспособле-ние для кон-троля начала действия регу-лятора	Детали си-стемы мон-тажных ма-шин	Проверка наличия за-паса хода рейки	и запыленность воздуха рабо-чей зоны.

Продолжение таблицы 2.2

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Проверка давления начала открытия клапанов	Приспособление контроля подъема толкателя	Детали систем монтажных машин	Проверка давления начала открытия клапанов	Физические: движущиеся машины и механизмы, отсутствие или недостаток
Проверка пусковой подачи топлива	Контрольный стенд, набор ключей, приспособление для контроля начала действия регулятора, приспособление контроля подъема толкателя	Детали системы питания двигателя		естественного освещения Химические: повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны.

2.4 Анализ средств защиты работающих

Требования к обеспечению работников средствами индивидуальной защиты представлены в [13-26].

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Слесарь по ремонту оборудования	ГОСТ 12.4.109 [1]	костюм хлопчатобумажный	выполняется
	ГОСТ 12.4.029 [2]	фартук хлорвиниловый	выполняется
	ТУ 17.06-7386 [3]	нарукавники хлорвиниловые	выполняется
	ГОСТ 12.265 [4]	сапоги резиновые	выполняется
	ГОСТ 12.4.010 [5]	рукавицы комбинированные	выполняется
	ТУ 38-106466 [6]	перчатки резиновые	выполняется
	ГОСТ 12.4.109 [1]	костюм хлопчатобумажный	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В течение последних 5 лет наблюдалось изменение травматизма в ремонтном цехе предприятия с 1 до 3. Наибольшее количество случаев отмечено в 2014 и 2016 годах (рисунок 2.1). Наиболее часто травмировались - ученик слесаря 48%, слесари 2 и 3 разрядов (25% и 18%), рисунок 2.2.

Оборудование при работе с которым отмечены случаи травматизма является - специальные приспособления 42%, контрольный стенд 25%, испытательный стенд 20%, слесарные ключи 8% и подъемник 5% (рисунок 2.3).

Наибольшее количество травм приходится на порезы 65% и отравления вредными выделениями и газами 25%. Меньше 5% приходится на удар током, переломы конечностей и наезд автомобиля на пешехода (рисунок 2.4). Травм со смертельным исходом не зарегистрировано.

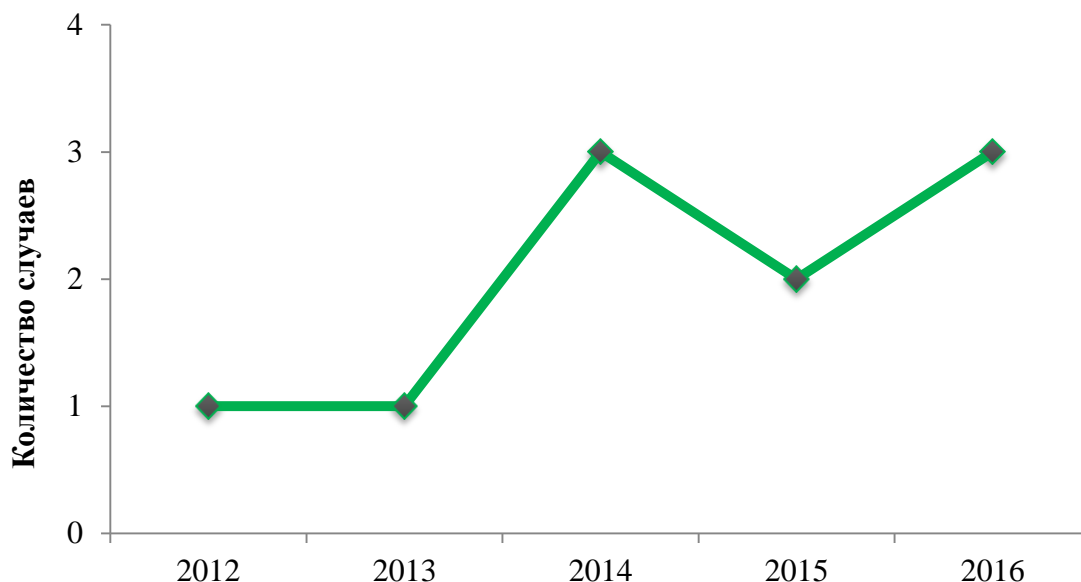


Рисунок 2.1 – Статистика травматизма за 5 лет

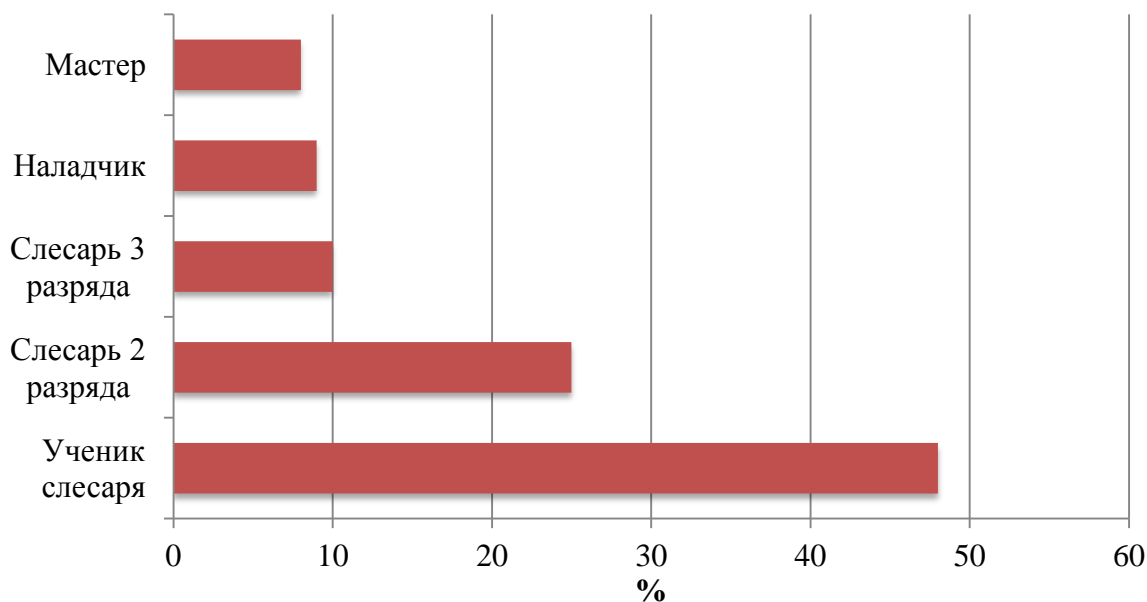


Рисунок 2.2 – Распределение травматизма по профессиям

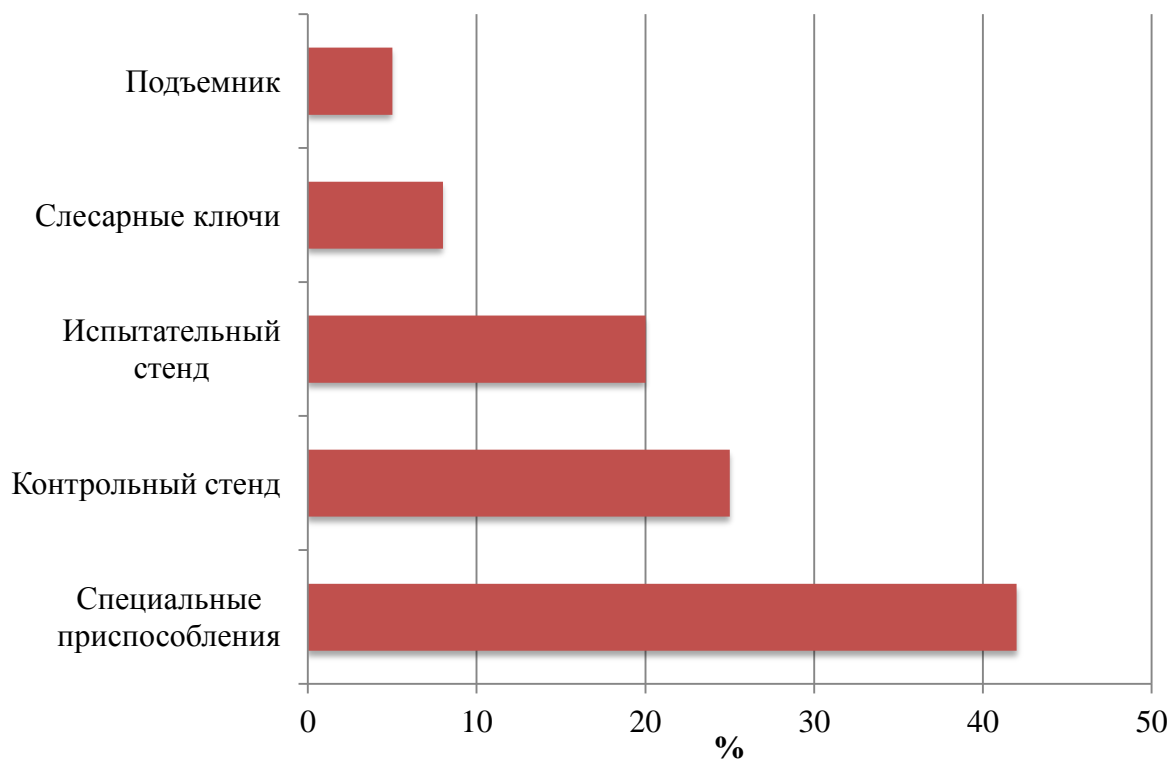


Рисунок 2.3 – Распределение травматизма по видам оборудования

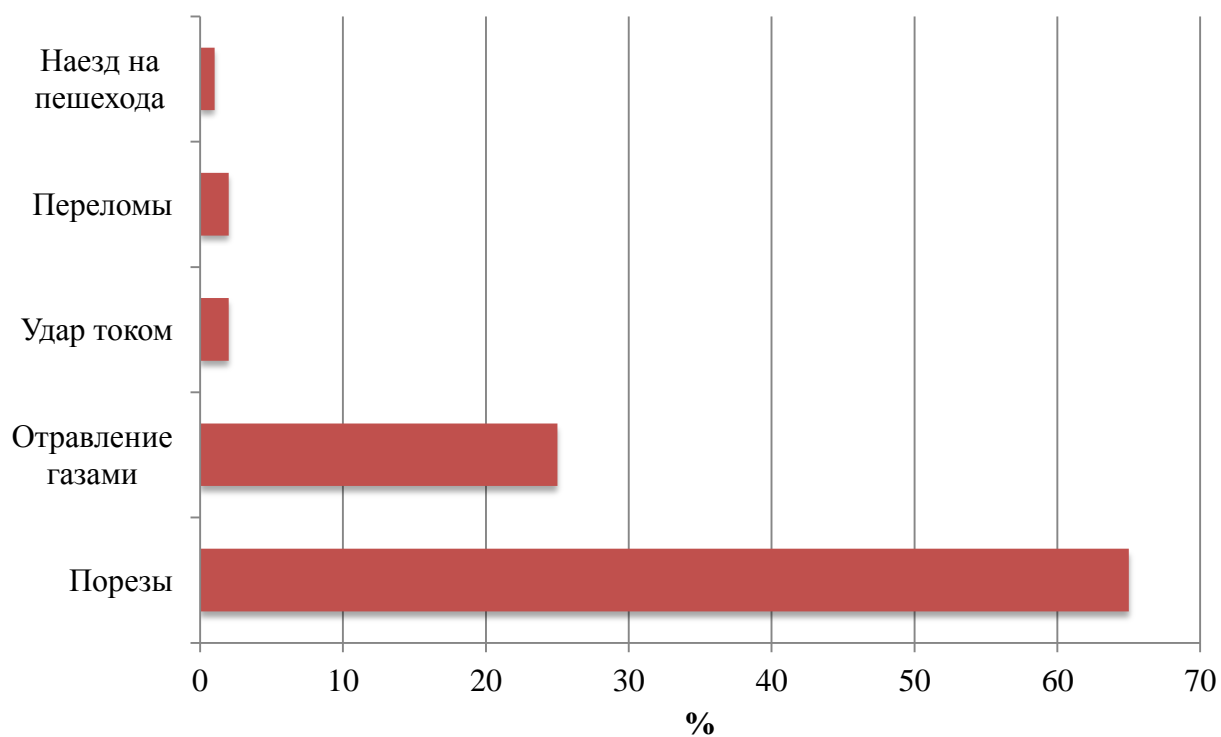


Рисунок 2.4 – Распределение травматизма по видам травм

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ техническое обслуживание монтажных машин				
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	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Проверка давления начала открытия клапанов	Приспособление контроля подъема толкателя	Детали систем монтажных машин	Физические: движущиеся машины и механизмы, отсутствие или недостаток естественного освещения Химические: повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны.	Установка ограждений рабочей зоны, систем местного освещения, установка систем вытяжной вентиляции выхлопных газов

Продолжение таблицы 3.1

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	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Проверка давления в магистрали на входе в насос	Набор ключей, приспособление для контроля начала действия регулятора	Детали систем монтажных машин	Физические: движущиеся машины и механизмы, отсутствие или недостаток естественного освещения. Химические: повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны.	Установка ограждений рабочей зоны, систем местного освещения, установка систем вытяжной вентиляции выхлопных газов
Проверка наличия запаса хода рейки	Приспособление для контроля начала действия регулятора	Детали системы монтажных машин	Физические: движущиеся машины и механизмы, недостаток естественного освещения	
Проверка давления начала открытия клапанов	Приспособление контроля подъема толкателя	Детали систем монтажных машин		

Продолжение таблицы 3.1

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	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Проверка пусковой подачи топлива	Контрольный стенд, набор ключей, приспособление для контроля начала действия регулятора, приспособление контроля подъема толкателя	Детали системы питания двигателя	Физические: движущиеся машины и механизмы, недостаток естественного освещения	Установка ограждений рабочей зоны, систем местного освещения, установка систем вытяжной вентиляции выхлопных газов

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объект исследования относится к области машиностроения, в частности к техническому обслуживанию карданных шарниров трансмиссий транспортных и технологических машин [6-8]. Данный объект выбран в связи с тем, что при выполнении технического обслуживания карданных шарниров фиксируется наибольшее травмирование рабочих, высокая трудоемкость выполнения операции, повышенный риск воздействия опасных производственных факторов.

Существующий способ технического обслуживания подразумевает ручную замену подшипниковых узлов путем их выбивания без применения специальных приспособлений. Недостатком такого способа является низкая безопасность работ. Предлагаемый способ технического обслуживания карданного шарнира заключается в замене рабочих поверхностей подшипниковых узлов после поворота крестовины вокруг ее центральной оси на угол 90° (вправо или влево) путем поворота карданных подшипников на 180° относительно оси пары противоположных шипов вместе с крестовиной, т.е. без разборки соединения «шип крестовины - подшипниковый узел», с применением специального приспособления. Причем замену рабочих поверхностей осуществляют при наработке 0,8-0,9 от предполагаемой. Технический результат - повышение безопасности технического обслуживания машин.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Известен карданный шарнир [6], состоящий из вилки, которая представлена в виде фланца со срезанными боками, крестовины и четырех игольчатых подшипников, устанавливаемых на шипы крестовины и закрепляемых на фланце. Корпус игольчатых подшипников снабжен выступом, который входит в паз вилки, формируя шпоночное соединение, служащее для передачи крутящего момента. Наружная цилиндрическая поверхность корпуса игольчатого подшипника центрируется по пояску вилки, а сам корпус закреплен двумя винта-

ми. Игольчатые подшипники смазывают через пресс-масленку по внутренним каналам крестовины.

Известен способ технического обслуживания карданных шарниров [27], при котором осуществляют разворот крестовины карданного шарнира вокруг ее центральной оси на 90° и поворот карданных подшипников на 180° вокруг их центральной оси.

Существенными недостатками указанного способа является высокая трудоемкость проведения технического обслуживания и нарушение сопряжения «шип крестовины - подшипниковый узел - вилка карданной передачи».

Известен способ технического обслуживания карданных шарниров [2], заключающийся в следующем. Перед разборкой наносят на крестовину и одну из вилок метки, указывающие положение крестовины до разборки. Затем разбирают шарнир, очищают крестовину и подшипник от грязи, остатков масла и моют в бензине. Помечают на наружном торце (днище) обойм подшипников расположение участка с вмятинами от роликов. На внутреннюю поверхность обоймы наносят тонкий слой смазки и укладывают ролики, далее замеряют с помощью измерительного щупа суммарный межроликовый зазор. По величине зазора подбирают из выбракованных игольчатых подшипников ролик меньшего диаметра или изготавливают из пружинной проволоки дополнительный игольчатый ролик и устанавливают его в зазор для компенсации зазора и исключения перекоса роликов относительно образующих шипа крестовины и обоймы подшипника. При сборке шарнира крестовину устанавливают так, чтобы метка на ней была на противоположной стороне от метки навилке - для этого поворот крестовины осуществляют вокруг общей оси противоположных шипов.

Существенными недостатками данного способа являются высокая трудоемкость проведения технического обслуживания и нарушение сопряжения «шип крестовины - подшипниковый узел - вилка карданной передачи».

Известен способ повышения надежности карданных шарниров [28], заключающийся в следующем. Перед проведением поворота крестовины и подшипников для восстановления радиального зазора в сопряжениях карданных

шарниров выполняют восстановление изношенной части рабочей поверхности элементов сопряжений «шип крестовины - игольчатый подшипник» до номинального размера.

Существенным недостатком данного способа является высокая трудоемкость проведения технического обслуживания.

Наиболее близким техническим решением является способ технического обслуживания карданного шарнира [8], содержащий замену рабочих поверхностей сопряжения, а также проведение одноразовой промывки сопряжения с заменой смазки. Замена рабочих поверхностей сопряжения заключается в повороте крестовины на 90° по оси ее вращения относительно вилок и повороте каждого игольчатого подшипника на 180° относительно шипа крестовины, причем поворот упомянутых элементов сопряжений осуществляют при нагрузке 0,8-0,9 от предполагаемой.

Существенными недостатками этого способа являются высокая трудоемкость обслуживания и нарушение сопряжения «шип крестовины - подшипниковый узел».

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Задача настоящего технического решения [29] - повышение безопасности и снижение трудоемкости технического обслуживания, повышение срока службы, ремонтпригодности карданного шарнира. Сущность способа заключается в том, что поворот карданных подшипников на 180° осуществляют относительно оси пары противоположных шипов вместе с крестовиной, т.е. без разборки соединения «шип крестовины - подшипниковый узел».

4.4 Выбор технического решения

На чертежах представлены общий вид и иллюстрация действий при техническом обслуживании карданного шарнира. На рисунке 4.1 показано общее устройство карданного шарнира. На рисунке 4.2 показан поворот крестовины

по оси вращения на 90° . На рисунке 4.3 показан поворот крестовины относительно оси противоположных шипов на 180° .

Карданный шарнир содержит фланцы 1, крестовину 2 с шипами, на которые установлены корпуса игольчатых подшипников 3, корпуса которых закреплены винтами 4 на фланцах 1. Корпуса противоположных шипов соединены между собой стальной лентой 5 с помощью точечной сварки.

Техническое обслуживание карданного шарнира осуществляют следующим образом. Последовательно откручивают винты 4 крепления съемных подшипниковых узлов 3 крестовины и отсоединяем их от паза фланца 1. Затем крестовину 2 в сборе с подшипниковыми узлами 3 поворачивают относительно оси вращения на 90° (вправо или влево). Далее с целью закрепления крестовины 2 с подшипниковыми узлами 3 на фланце 1 осуществляют поворот крестовины 2 относительно вертикальной оси пары шипов на 180° . В результате сборки шарнира по данному способу обеспечивается такое положение крестовины и подшипников, при котором неизношенные поверхности шипов и подшипников становятся ведущими, т.е. воспринимают нагрузки при движении сельскохозяйственной машины передним ходом или в рабочем направлении вращения механизма машины, а изношенные поверхности шипов и подшипников - ведомыми, т.е. воспринимают нагрузки только при вращении карданного вала в обратном направлении, а также при торможении двигателем. Способ технического обслуживания карданного шарнира заключается в замене рабочих поверхностей подшипниковых узлов путем разворота крестовины карданного шарнира вокруг ее центральной оси на угол 90° и поворота карданных подшипников на 180° относительно оси пары противоположных шипов вместе с крестовиной, т.е. без разборки соединения «шип крестовины - подшипниковый узел».

В результате применения способа технического обслуживания происходит повышение долговечности подшипниковых узлов за счет замены их рабочих поверхностей путем переустановки крестовины, что свидетельствует о повышении ремонтпригодности карданного шарнира.

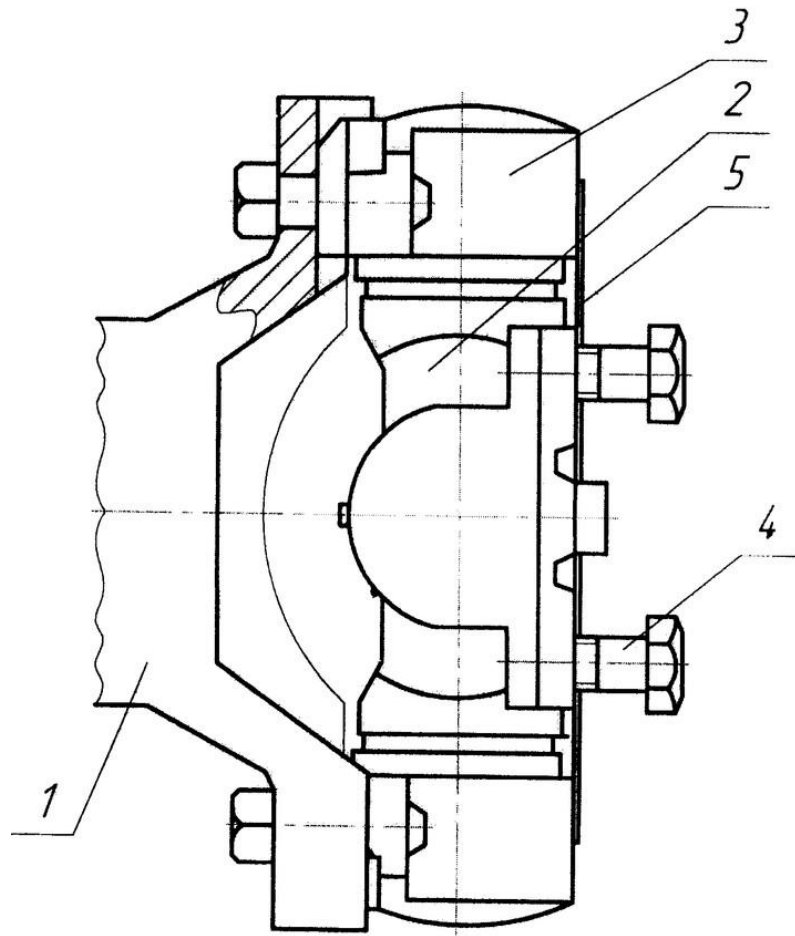


Рисунок 4.1 - Общий вид карданного шарнира

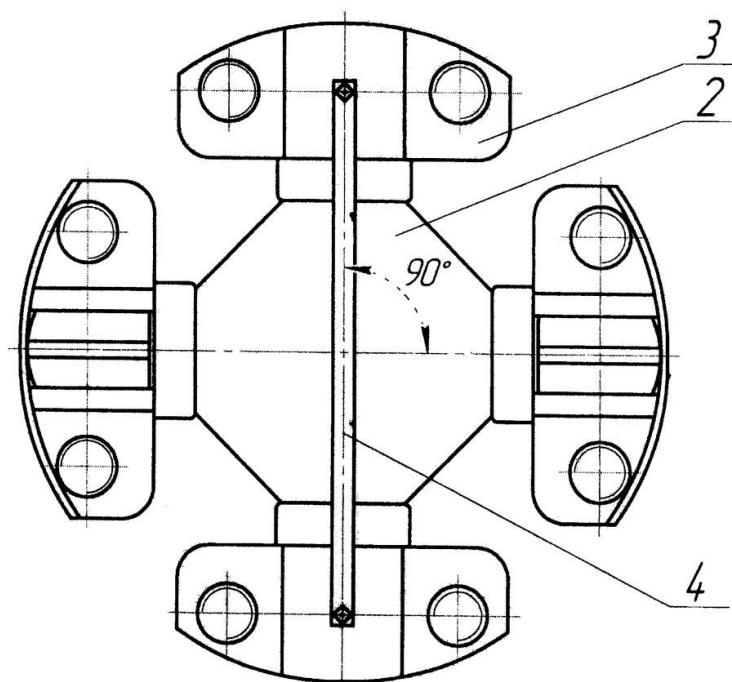


Рисунок 4.1 - Поворот крестовины по оси вращения на 90°

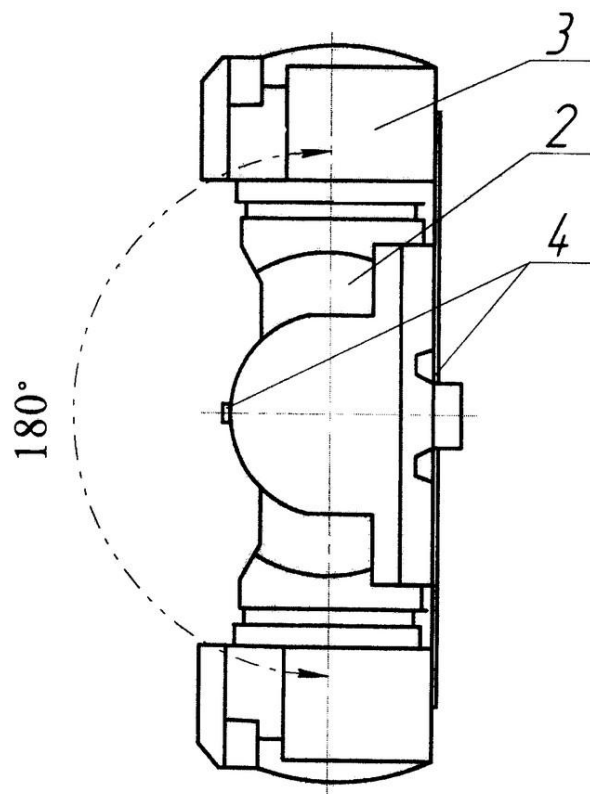


Рисунок 4.3 - Поворот крестовины относительно оси противоположных шипов на 180° .

5 Охрана труда

Документированная процедура организации охраны труда.

Обеспечение охраны труда является одной из функций производственно-го управления предприятия, которая распределяется между органами управления и работниками согласно характеру выполняемых работ.

К сотрудничеству в работе по обеспечению охраны труда привлекаются все работники предприятия.

Важной задачей организации охраны труда на предприятии является четкая регламентация функциональных обязанностей всех работающих по обеспечению безопасности своего труда.

Координацию деятельности по охране труда структурных подразделений предприятия осуществляет служба охраны труда.

На предприятия приказом директора назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда:

по организации в целом - директор по развитию;

в структурных подразделениях - руководители структурных подразделений;

на определенных участках работ (в т.ч. эксплуатация лифтов, сосудов под давлением, вентиляционных систем, источников ионизирующего излучения, электрохозяйство, автотранспорт, обеспечение спецодеждой, спецобувью и СИЗ, эксплуатация зданий и сооружений, хранение и уничтожение заразного материала, хранение, использование и утилизация ядовитых, сильнодействующих, огне- и взрывоопасных веществ, наличие аптечек оказания первой помощи, проведение обязательных медицинских осмотров, право выдачи наряд-допуска на проведение работ повышенной опасности и т.д.).

Организацию сотрудничества по охране труда работодателя и работников и (или) их представителей осуществляет совместная комиссия по охране труда, созданная на паритетной основе из представителей работодателя, профсоюзов и иных уполномоченных работниками представительных органов.

Функции комиссии по охране труда в организации определены действу-

ющем Положением о комиссии по охране труда.

В соответствии с действующим законодательством для осуществления общественного контроля за соблюдением работодателем законодательных и иных нормативных актов по охране труда в производственных подразделениях организации избираются уполномоченные (доверенные) лица по охране труда.

На основании полученной информации о состоянии условий труда, травматизма и профзаболеваний, о степени выполнения работниками своих обязанностей по ОТ, другой информации, относящейся к деятельности по ОТ осуществляются КД и/или ПД, направленные на достижение более высоких результатов по улучшению состояния ОТ на предприятии.

Директор рассматривает служебные записки, предложения по улучшению и/или внесение изменений в СУОТ, принимает решение по изменению СУОТ. Начальник ЭТУ, ведущий инженер энергетик, руководители структурных подразделений организуют выполнение мероприятий по охране труда, приказов и распоряжений директора, заместителя директора по развитию.

При составлении мероприятий учитываются:

результаты АРМ, материалы расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

результаты наблюдения и измерения результатов деятельности;

предложения по совершенствованию, поступающие от всех работников, включая комиссию по охране труда;

изменения в национальных законах и иных нормативных актах, программах по охране труда, а также в коллективных соглашениях.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Оценка хозяйственной деятельности предприятия в разрезе его воздействия на окружающую природную среду, в целом указывает на присутствие негативного воздействия предприятия на окружающую природную среду. Это связано с неэффективным функционированием природоохранных мероприятий и отсутствием экологической стратегии на предприятии. Также это приводит к увеличению затрат связанных с загрязнением окружающей природной среды. Исходя из этого, необходимо предложить природоохранные мероприятия, направленные на снижение нагрузки на окружающую природную среду и уменьшение экологических издержек, т.е. мероприятия направленные на улучшение эколого-экономических характеристик предприятия.

Таким образом, необходимо предусмотреть такие мероприятия как:

- защитные мероприятия (восстановление работы оборотной системы водоснабжения, полная реконструкция очистных сооружений, посадка зеленых насаждений);
- разработка рекомендаций по рациональному обращению с отходами.

Защитные мероприятия направлены на снижение потенциальных негативных воздействий на окружающую природную среду. К защитным природоохранным мероприятиям на предприятии могут относиться локальные очистные сооружения для очистки производственных сточных вод перед сбросом в канализационную сеть, газоочистное оборудование для очистки отходящих газов от различных примесей. Также на предприятии могут использоваться различные природосберегающие технологии. К таким технологиям могут относиться оборотные системы водоснабжения, энергосберегающие технологии, технологии использования вторичных ресурсов, технологии восстановления (регенерации) ресурсов, технологии переработки отходов с извлечением вторичных ценных компонентов.

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

На предприятии существуют локальные очистные сооружения, однако исследования, проведенные в данной дипломной работе указывают на неэффективное использование существующих сооружений. Также на предприятии предусмотрена оборотная система водоснабжения. Однако она не используется так как вода после локальных очистных сооружений не отвечает требованиям, предъявляемым к воде направляемой на участок мойки автомобилей. Что указывает на необходимость строительства новых или реконструкцию уже существующих очистных сооружений.

Для снижения количества воды забираемой из городского водопровода необходимо наладить работу предусмотренной оборотной системы на предприятии.

Для использования сточных вод с территории предприятия в качестве воды для подпитки оборотной системы необходимо предусмотреть систему сбора в виде резервуара предварительного сбора (для этих целей можно использовать существующий отстойник), водопроводную сеть и насос для перекачки воды из резервуара.

Очистку поверхностного стока можно предусмотреть вместе с производственными сточными водами. Избыток собранных сточных вод после очистки может использоваться для полива территории или сбрасываться в канализацию.

Реализация таких природоохранных мероприятий может позволить снизить нагрузку на окружающую природную среду от автотранспортного предприятия, сократить экономические затраты предприятия связанные с отсутствием надлежащей системы очистки сточных вод, а также уменьшить количество природных ресурсов, в частности воды, расходуемой в технологических процессах.

6.3 Документированная процедура управления процессами использования, обезвреживания и захоронения отходов

Экологический аудит может быть обязательным и инициативным. Обязательный экологический аудит проводится в случаях, прямо установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации. Инициативный экологический аудит проводится по решению субъекта хозяйственной деятельности, определяющего цели и задачи проведения экологического аудита.

Экологический аудит проводят аккредитованные в установленном порядке организации по экологическому аудиту, в составе которых имеется не менее трех прошедших специальную подготовку и аттестованных в установленном порядке аудиторов.

Номенклатура объектов, подлежащих экологическому аудиту, определяется в соответствии с договором на проведение экологического аудита между заказчиком (клиентом) и организацией по экологическому аудиту, или в порядке проведения внешнего аудита в соответствии с решением специально уполномоченных органов.

Экологический аудит организуется как комплекс унифицированных действий, обеспечивающих независимую, комплексную, документированную оценку соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовку рекомендаций по улучшению такой деятельности. Экологический аудит как вид деятельности включает в себя комплекс организационных, научных, методических и других мероприятий (действий) и может проводиться на всех стадиях хозяйственной деятельности объекта.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.

Главными источниками (объектами) ЧС техногенного характера в ремонтном цехе общего пользования являются:

- участок ремонта и зарядки аккумуляторов;
- шиноремонтный участок;
- агрегатно-механический участок;
- электротехнический участок;
- участок газовой и электросварки;
- участок окраски.

Виды чрезвычайных ситуаций на предприятии:

- природного характера - ЧС, вызванные опасными природными явлениями (наводнения, землетрясения, природные пожары, ураганы, смерчи, карстовые провалы и др.);

- техногенного характера - ЧС, вызванные авариями и катастрофами на объектах;

- биолого-социального характера - ЧС, вызванные эпидемиями, эпизоотиями, эпифитотиями, нашествиями грызунов и насекомых, незаконным вмешательством посторонних лиц в деятельность администрации объектов;

- военного характера - ЧС, вызванные диверсиями и террористическими актами.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Ежегодно, в декабре текущего года, в План вносятся необходимые изменения и дополнения по состоянию на 1 января последующего года.

Оперативный план подписывает начальник станции, утверждает начальник производства.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

К действиям по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов относятся:

- незамедлительно сообщить о чрезвычайной ситуации по телефонам экстренных служб предприятия и города;
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожаров и сохранности материальных ценностей;
- при эвакуации горящие помещения и задымленные места проходить быстро, задержав дыхание, защитить глаза, органы дыхания влажной плотной тканью;
- в сильно задымленном помещении передвигаться ползком или пригнувшись (внизу меньше дыма);
- если загорелась одежда сбросить ее, либо набросить на горящее место плотную ткань.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При получении достоверного прогноза возникновения ЧС проводятся подготовительные мероприятия, цель которых заключается в создании благоприятных условий для организованного вывоза или вывода людей из зоны ЧС.

К их числу относятся:

- приведение в готовность эвакоорганов и уточнение порядка их работы;
- уточнение численности населения, подлежащего эвакуации, в том числе пешим порядком и транспортом, распределение транспортных средств по станциям (пунктам) посадки, уточнение расчетов маршевых колонн и закрепление их за пешими маршрутами;
- подготовка маршрутов эвакуации, установка дорожных знаков и указателей, оборудование мест привалов;
- подготовка к разворачиванию СЭП, пунктов посадки - высадки;

- проверка готовности систем оповещения и связи;
- приведение в готовность имеющихся защитных сооружений.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Дальность (глубина) обнаружения человека в завале должна быть не менее 10 м. Производительность ведения поисковых работ одним средством поиска должна быть не менее 100 м.

Максимальная ошибка в определении местоположения человека может быть по глубине (вертикали) - не более 20%, а по горизонтали - не более 10% от глубины.

Достоверность обнаружения человека средством поиска за один проход составляет не менее 0,95 (при доверительной вероятности 0,9).

Требования эргономики и технической эстетики должны устанавливаться к следующим элементам средств поиска:

- пультам управления;
- средствам отображения информации (информационной модели);
- органам управления.

Кодирование и компоновка средств отображения информации, органов управления на пультах управления, цветовое оформление лицевых панелей пультов должны обеспечивать безошибочность и быстродействие операторов, удобство и безопасность работы в условиях чрезвычайной ситуации в любое время суток.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

На предприятии применяются противогазы ПДФ-Ш, ПДФ-Д комплектуются фильтрующе-поглощающими коробками ГП-5 и лицевыми частями МД-3 или ШМ-62У. Лицевая маска МД-3 представляет собой объемную маску из мягкой эластичной резины с очками и наголовником.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техно- сферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и сни-
жению уровней профессиональных рисков

Наименова- ние струк- турного под- разделения, рабочего ме- ста	Наименование мероприятия	Цель меропри- ятия	Срок вы- полнения	Структур- ные под- разделе- ния, при- влекаемые для выпол- нения ме- роприятия	Отметка о выпол- нении
Ремонтный участок	Внедрение тех- нологии без- опасного техни- ческого обслу- живания кардан- ных валов транспортных машин	Улучшение условий труда и снижение травматизма	01.04.2017	Финансо- вая служба, инженер- технолог, бухгалтер, инженер по охране труда	Выпол- нено

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Среднесписочная численность работающих	N	чел	280	280	280
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	45	25	32
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	42535	28130	35236
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	73920000	73920000	73920000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	10	10	10

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	180	180	180
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	10	10	10
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	100	100	100
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	180	180	180

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,00096, \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,00063,$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,00079,$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему;

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \PhiЗП \times t_{стр} = 44352000, \quad (8.2)$$

Где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.1. Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 10,71, \quad (8.3)$$
$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 7,14,$$
$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 7,14,$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

1.2. Показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 15, \quad (8.4)$$
$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 12,5,$$
$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 16,$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

2. Рассчитать коэффициенты:

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = q_{11} - q_{13} / q_{12} = 0, \quad (8.5)$$

$$q_1 = q_{11} - q_{13} / q_{12} = 0,$$

$$q_1 = q_{11} - q_{13} / q_{12} = 0,$$

где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,56, \quad (8.6)$$

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,56,$$

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 0,56,$$

где q21 - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 0, \quad (8.7)$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 0,$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 0,$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

$$t_{стр}^{2016} = t_{стр}^{2015} - t_{стр}^{2014} \times c = 0,20 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} - t_{стр}^{2016} = 14784000 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2016} - V^{2015} = 29568000 \quad , \quad (8.10)$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	15	11
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	2	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	21	7
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	3200	3200

1 Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п = 2 \quad (8.11)$$

где Ч_i^6 — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;

$\text{Ч}_i^п$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2 Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_ч$):

$$\Delta\text{К}_ч = 100 - \frac{\text{К}_ч^п}{\text{К}_ч^6} \times 100 = -100 \quad (8.12)$$

где $\text{К}_ч^6$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;

$\text{К}_ч^п$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\text{К}_ч = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 7,14 \quad (8.13)$$

$$\text{К}_ч = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 3,57$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел;

ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

3 Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta\text{К}_т$):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^П}{K_T^Б} \times 100 = 22,2, \quad (8.14)$$

где $K_T^Б$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;

$K_T^П$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 9, \quad (8.15)$$

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 7,$$

где $Ч_{нс}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.;

$D_{нс}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дней.

4 Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{1000 \times D_{нс}}{ССЧ} = 6,43, \quad (8.16)$$

$$ВУТ = \frac{1000 \times D_{нс}}{ССЧ} = 2,50,$$

где $D_{нс}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

5 Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ = 242,57, \quad (8.17)$$

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ = 246,50,$$

где $\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

6 Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 3,93 \quad (8.18)$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

7 Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_{\text{ч}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_i^{\text{б}} = 0,05 \quad (8.19)$$

где $\text{ВУТ}^{\text{б}}$, $\text{ВУТ}^{\text{п}}$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$\text{Ч}_i^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	Время оперативное	t_o	Мин	360	260
2	Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	36	26
3	Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	3,6	2,6
4	Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	210	180
5	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	20%	20%
6	Коэффициент доплат за условия труда	K_u	%	8,00%	4,00%
7	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20%	20%
8	Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_D	%	10%	10%
9	Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	30,2	30,2
10	Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
11	Количество рабочих смен	S	шт	1	1
12	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249

Продолжение таблицы 8.4

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
13	Коэффициент затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
14	Единовременные затраты Зед		Руб.	-	250360

1 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

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^п = 10810,80, \quad (8.20)$$

где M_3^6 и $M_3^п$ — 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:

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu = 16216,20, \quad (8.21)$$

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu = 5405,40,$$

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.;

μ — 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:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 1681,68, \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 1441,44, \end{aligned} \quad (8.22)$$

где $T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл}}$ — 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).

2 Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 837476,64, \quad (8.23)$$

где $\Delta \text{Ч}_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

Ψ_i^6 — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 418738,32, \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 358918,56,$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{\text{пл}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

3 Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы

$$\text{Э}_T = \text{ФЗП}_{\text{год}}^6 - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} \times 1 + \frac{k_d}{100} = 59879,58, \quad (8.25)$$

где $\text{ФЗП}_{\text{год}}^6$ и $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

k_d — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

4 Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{осн}}$) (руб.):

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \text{Э}_T \times N_{\text{осн}} / 100 = 18083,63, \quad (8.26)$$

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

5 Общий годовой экономический эффект (Э_r) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_i \quad (8.26)$$

где \mathcal{E}_r - общий годовой экономический эффект;

\mathcal{E}_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_т + \mathcal{E}_{осн} = 926250,65, \quad (8.28)$$

6 Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = Z_{ед}/\mathcal{E}_r = 0,27, \quad (8.29)$$

7 Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1/T_{ед} = 3,70, \quad (8.30)$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^n}{t_{шт}^6} \times 100\% = 27,78, \quad (8.31)$$

где $t_{шт}^6$ и $t_{шт}^п$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$\begin{aligned} t_{шт} &= t_o + t_{ом} + t_{отл} = 399,6, \\ t_{шт} &= t_o + t_{ом} + t_{отл} = 288,6, \end{aligned} \quad (8.32)$$

где t_o — оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ — время обслуживания рабочего места.

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{ч} \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_{ч}} = 0,02, \quad (8.33)$$

где $\Delta_{ч}$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n — количество мероприятий; $ССЧ^6$ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса технического обслуживания монтажных машин на ремонтном участке ООО «СМУ №1».

В первом разделе описано месторасположение, виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ ремонтного участка ООО «СМУ №1».

Во втором разделе описан план размещения оборудования ремонтного участка ООО «СМУ №1», технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов при техническом обслуживании монтажных машин.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности на ремонтном участке ООО «СМУ №1». Предлагается внедрить более безопасный способ технического обслуживания карданных валов.

В пятом разделе описана документированная процедура организации охраны труда.

В шестом разделе описано воздействие ООО «СМУ №1» на окружающую среду, рассмотрены методы снижения воздействия на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения безопасного способа технического обслуживания карданных валов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.

2 Восстановление деталей машин и оборудования: НИИИ и ТЭИ по инж.-тех. обес. (Информагротех) [Текст] / Ф.Н. Тавлыбаев // Научно-технический информационный сборник. - М.: Информагротех, 1991.

3 Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособие [Текст] / Е.В. Глебова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2007. – 382 с.

4 Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] /Н.Г Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян и др. Под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996 – 267 с.

5 Методические рекомендации по оценке и анализу безопасности строительных машин. М.-ЦНИИСМТП, 1986, 56 с.

6 Карданные передачи: монография [Текст] / Я.Э. Малаховский, А.А. Лапин, Н.К. Веденеев; под ред. д-ра техн. наук проф. А.А. Липгарта. - М.: Машгиз, 1962. - 285 с.

7 Мхиторян, А.М. Аэрогидромеханика [Текст] / А.М. Мхиторян, В.В. Ушаков, А.Г. Баскаконе. - М.: Машиностроение, 1984. - 211 с.

8 Сигаев А.М. Экспериментальная оценка некоторых путей повышения надежности шарниров карданных передач энергонасыщенных тракторов [Текст] / А.М. Сигаев // Сборник н. тр. МИИСП, Москва, 1982. - 350 с.

9 ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1976-07-01. – М.: Госстандарт СССР.

10 ГОСТ 22269-76. Система «Человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования [Текст]. – Введ. 1978-01-01. – М.: Госстандарт СССР.

11 ГОСТ 12.0.002-80. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения [Текст]. – Введ. 1982-01-01. – М.: Госстандарт СССР.

12 ГОСТ 12.0.003-74. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Текст]. – Введ. 1976-01-01. – М.: Госстандарт СССР.

13 ГОСТ 12.4.016-83. ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества [Текст]. – Введ. 1984-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1987.

14 ГОСТ 12.4.020-82 ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества [Текст]. – Введ. 1983-07-01. - М.: Госстандарт СССР.

15 ГОСТ 12.4.127-83. ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества [Текст]. – Введ. 1985-01-01. - М.: Госстандарт СССР.

16 ГОСТ Р ЕН 340-2010. ССБТ. Одежда специальная защитная. Общие технические требования [Текст]. – Введ. 2012-01-01. - М.: НОРМА.

17 ГОСТ Р 12.4.013. Очки защитные. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 1998-01-01. - Москва : НОРМА. - 1997.

18 ГОСТ 12.4.109. ССБТ. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия [Текст]. – Введ. 1984-01-01. - М.: Госстандарт СССР.

19 ГОСТ 12.4.029. Фартуки специальные. Технические условия [Текст]. – Введ. 1978-01-01. - М.: Госстандарт СССР.

20 ГОСТ 12.265. Специальная обувь. Технические условия [Текст]. – Введ. 1980-01-01. - М.: Госстандарт СССР.

21 ГОСТ 12.4.010. ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия [Текст]. – Введ. 1976-01-01. - М.: Госстандарт СССР.

22 ТУ 400-28-43-84. Противошумные наушники. Технические условия. - [Текст]. – Введ. 1986-01-01. - М.: Госстандарт СССР.

23 ТУ 17.06-7386. Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия [Текст]. –М.: Госстандарт СССР.

24 Трудовой кодекс Российской Федерации : офиц. текст : принят Гос. Думой, Федерал. Собр. РФ 21 дек. 2001 г. - Москва : НОРМА, 2002. - 207 с. - ISBN 5-89123-629-X (НОРМА) : 30-00

25 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» от 14.11.2013 №538 [Текст]. - Екатеринбург: ИД «УралЮрИздат», 2013. – 48 с.

26 Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст]. - Екатеринбург: ИД «УралЮрИздат», 2015. – 32 с.

27 Авторское свидетельство SU 829464 A1 «Способ технического обслуживания карданных шарниров» [Текст], авторы: Удовидчик П.А., Минченя Л.А., Щебров Н.Т., Пешес В.М., публикация: 15.05.1981.

28 Патент РФ 2234008 на изобретение «Способ повышения надежности карданных шарниров» [Текст], авторы: Сигаев А.М., Пастухов А.Г., Швец А.В., публикация патента: 10.08.2004.

29 Патент РФ 2453451 на изобретение «Способ технического обслуживания карданного шарнира» [Текст], авторы: Пастухов А.Г., Ефимцев А.В., Зданович Б.С., Тимашов Е.П., опубликовано 20.06.2012.

30 Breinl, W., and G. Leitmann, Zustandsrackfuehrung fur dynamische Systeme mit Parameterunsicherheiten, Regelungstechnik [Текст], 31, 95, 1983.

31 Corless, M., Controlling Uncertain Systems Within a Subset of the State Space [Текст], Proc. American Control Conf., Boston, 1985.

32 Corless, M., and G. Leitmann, Adaptive Long-Term Management of Some Ecological Systems Subject to Uncertain Disturbances, in Optimal Control Theory and Economic Analysis 2, (G. Feichtinger, ed.) [Текст], Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Holland, 1985.

33 Estami, M., and D. L. Russell, On Stability with Large Parameter Variations: Stemming from the Direct Method of Lyapunov [Текст], IEEE Trans. Automatic Control, AC-25, 1980.

34 Leitmann, G., Guaranteed Asymptotic Stability for a Class of Uncertain Linear Dynamical Systems [Текст], J. Optimiz. Theory Appl., 27, 99, 1979.

35 Leitmann, G., and J. Skowronski, Avoidance Control [Текст], J. Optimiz. Theory Appl., 581,581, 1977.

36 Monopoli, R. V., Corrections to: Synthesis Techniques Employing the Direct Method [Текст], IEEE Trans. Automatic Control, AC-11, 631, 1966.226