

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(кафедра)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля, специализации)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Обеспечение безопасности работников цеха производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов»

Студент

А.М. Краснов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.В. Вдовиченко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(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)

« _____ » _____ 2018г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Обеспечение безопасности работников цеха производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Целью данной работы является повышение безопасности работников цеха производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Задачи, поставленные при выполнении бакалаврской работы:

- оценка состояния промышленной безопасности в ПАО «Кузнецов»;
- проверка выполнения требований охраны труда и промышленной безопасности, которые установлены действующим законодательством, другими нормативными правовыми актами;
- разработка мероприятий, направленных на обеспечение требований охраны труда и промышленной безопасности, предотвращение инцидентов, аварий, катастроф и несчастных случаев.

В первом разделе дана характеристика ПАО «Кузнецов», указан его юридический адрес, виды услуг и перечень основного технологического оборудования.

В технологическом разделе представлен технологический процесс производства и модернизации специального оборудования цеха производства и модернизации специального оборудования предприятия.

В третьем разделе рассмотрены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.

В научно-исследовательском разделе выбран объект исследования, предложено техническое усовершенствование.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура по проведению инструктажа по охране труда.

В разделе «Охраны окружающей среды» проведена оценка воздействия предприятия на окружающую среду, а также предложены мероприятия по устранению этого воздействия.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы возможные аварийные ситуации на предприятии.

Последний раздел содержит оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Поставленные задачи выполнены, цель данной работы достигнута.

Бакалаврская работа состоит из 55 страниц, 10 таблиц, 5 рисунков. Библиографический список состоит из 28 источников.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ПАО - Публичное Акционерное общество
- ОВПФ - опасные и вредные производственные фактора
- СИЗ – средства индивидуальной защиты
- ОТ – охрана труда
- ISO - International Standard Organization
- СЭМ - системы экологического менеджмента
- ЛВЖ - легковоспламеняющиеся жидкости
- ГЖ - горючие жидкости
- ПЛАС - план локализации и ликвидации аварийных ситуаций
- ЧС - чрезвычайная ситуация
- ГОЧС – гражданская оборона и чрезвычайные ситуации
- ОЭК - объектовая эвакуационная комиссия
- ГЭК - городская (территориальная) эвакуационная комиссия
- ЭГ - эвакуационные группы
- СЭГТы - сборные эвакуационные пункты
- ППЭ - промежуточные пункты эвакуации
- ПВ СИЗ - пункты выдачи средств индивидуальной защиты
- АСДНР - аварийно-спасательные и другие неотложные работы
- ППИ – пакет перевязочный индивидуальный
- АИ – аптечка индивидуальная
- ИПП - индивидуальный противохимический пакет
- ФСС РФ – фонд социального страхования Российской Федерации

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта	9
1.1 Расположение	9
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	9
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ	10
2 Технологический раздел	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	14
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)..	18
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	21
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных услови труда.....	24
3.1 Разработаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	24
3.2 Мероприятия по улучшению условий труда	24
4 Научно-исследовательский раздел.....	29
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	29
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	29
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	29
4.4 Выбор технического решения.....	30
5 Охрана труда	31
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	33
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	33

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	33
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	34
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте....	35
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	35
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	35
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	36
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.....	36
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	37
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	38
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	38
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	38
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	40
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	42
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	48

ВВЕДЕНИЕ

Современная среда обитания влечет угрозу и природе и окружающим людям. Она идет от технических объектов и оснащения, производственных технологий.

Защищенность внешней среды от воздействия человека и от его технологической деятельности - важные профессиональные задачи, которые обеспечивают общую безопасность.

Решение вопроса защищенности человеческой деятельности состоит в предоставлении нормальных условий деятельности людей в ходе производства, в защите человека и окружающей производственной среды от воздействия вредных факторов, превышающих приемлемые значения.

Гарантирование охраны труда содействует сохранению здоровья и жизни людей благодаря сокращению уровня травматизма и профессиональной заболеваемости.

Работодатель должен создать условия для возникновения и функционирования системы управления охраной труда, а также обеспечить безопасность работников в ходе их трудовой деятельности.

В данной бакалаврской работе рассмотрена тема «Обеспечение безопасности работников цеха производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Актуальность выбранной темы состоит в том, что в настоящее время основными причинами возникновения аварийных ситуаций являются технические ошибки работников, нарушения противопожарных правил и правил охраны труда. Возникшая ситуация выявила обязательные условия для разработки мероприятий по обеспечению качественного обучения работников в ПАО «Кузнецов», что способствует обеспечению безопасных условий и охраны труда на рабочих местах.

Цель бакалаврской работы - обеспечение безопасности работников цеха производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнение требований промышленной безопасности, которые установлены законодательством, другими нормативными правовыми актами;

- разработка работ и мероприятий, направленных на обеспечение требований промышленной безопасности, предупреждение аварий, несчастных случаев;

- оценка состояния промышленной безопасности в ПАО «Кузнецов», включая выявление опасных и вредных производственных факторов в цехе производства и модернизации специального оборудования.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ПАО «Кузнецов» - предприятие по разработке, производству и ремонту ракетных двигателей.

Юридический и фактический адрес: Россия, Самарская область, г. Самара, Заводское шоссе, 29 [27].

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Предприятие ПАО «Кузнецов» производит и ремонтирует авиационные газотурбинные и ракетные двигатели.

1.3 Технологическое оборудование

В данной работе исследуемым объектом является цех производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Рассмотрим оборудование, используемое в цехе производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов». Данный перечень указан в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическое оборудование

№ п/п	Наименование оборудования	Модель
1	Станок универсально-заточной	3А64Д
2	Станок универсально-заточной	3А64Б
3	Станок точильно-шлифовальный	3Б634
4	Станок вертикально-фрезерный	6Р12Б
5	Станок токарно-винторезный	16К25Х1400
6	Станок токарно-винторезный	1К62
7	Станок токарно-винторезный	СН40В
8	Станок кругло-шлифовальный	РУ350 /1500
9	Станок радиально-сверлильный	2А554
10	Станок универсально-фрезерный	6Р83
11	Станок вертикально-фрезерный	ФСС400
12	Станок вертикально-фрезерный	ФВ32Х13А
13	Станок вертикально-фрезерный	ФСС400
14	Станок горизонтально-расточной	2М636ГФ1
15	Станок горизонтально-расточной	2620В
16	Кран-балка	281803

Продолжение таблицы 1

17	Станок токарно-винторезный	1675
18	Станок токарно-винторезный	1М65
19	Станок вертикально-сверлильный	2Н125
20	Станок вертикально-сверлильный	2Н125
21	Станок вертикально-сверлильный	2Н135
22	Станок токарно-винторезный	1К62
23	Станок токарно-винторезный	1М63БФ101
24	Станок полировальный	6846-0014

Рабочее место работника цеха – это место в цехе, где расположены станок, инструменты, заготовки. На рабочем месте находятся только необходимые инструменты. Остальные инструменты хранят на стеллажах или в рабочем шкафу [1].

1.4 Виды выполняемых работ

В представленном цехе выполняются следующие виды работ:

- ремонт, монтаж, сборка и наладка промышленного оборудования;
- металлообработка деталей по чертежам;
- электромонтаж оборудования.

Таблица 2 – Описание технологической схемы, процесса [14]

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Обработка деталей из разнообразных материалов твердых пород			
нарезание резьбы, калибровка и сверление	токарный станок	токарная обработка новых и переточка выработанных прокатных валков с калибровкой сложных профилей	проверка параллельности оси шпинделя направляющей станины индикатором, точности шага ходового винта и деталей микрометром и калибром
Сборка и наладка машин и механизмов из деталей			
-слесарная обработка и пригонка деталей; -сборка деталей под прихватку и сварку; -резка заготовок из прутка и листа; -сверление отверстий по разметке; -нарезание резьбы метчиками и плашками	точильные, сверлильные станки, полировальная бабка, пневматический электроинструмент	листовая сталь и металлические прутья	сборка, регулировка, испытания и сдача сложных, уникальных машин, станков, агрегатов и аппаратов
Обработка металлических изделий по чертежам			
-обработка поверхностей снятием стружки разными фрезами; -обработка заготовок с применением твёрдого сплава, рапида, металлокерамики; -фрезерование сложных деталей; -изготовление и реставрация механизмов, составляющих узлов	горизонтальные и вертикальные фрезерные станки, многошпиндельные продольно-фрезерные станки	чугун, металлы и их сплавы, дерево, пластмасс, эбонит	чтение чертежа и чёткая последовательность технологическому процессу

Продолжение таблицы 2

Шлифование наружных поверхностей деталей			
плоское шлифование, ленточное, круглое шлифование, бесцентровое	зёрна абразивного материала, выполняющие функции микроскопических резцов, круглошлифовальный, внутришлифовальный, плоскошлифовальный, бесцентрошлифовальный, хонинговальный; инструменты: микрометр, нутромер, калибр, индикаторные часы	валы, шкивы, втулки, подшипники; сталь, бронза, титан, чугун	доводят деталь до нужного размера с точностью до микрона
Монтаж, демонтаж, испытание и сборка сложного высоковольтного оборудования			
-изготовление сложных приборов и механизмов, испытание, регулировка и сдача их; -выявление дефектов и повреждений сети и аппаратов и устранение их; -изготовление приспособлений, необходимых для выполнения электромонтажных работ.	индикаторная отвертка, вольтметр, паяльник, пневматическая дрель, электродрель, припой и флюсы	кабель, припой, флюсы, рые различные систем, генераторы, щиты распределительные, электродвигатели	-изготовление и монтаж схем из различных проводов, -монтаж высокочастотных установок

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

На рабочих местах работников цеха производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов» были выявлены опасные и вредные производственные факторы, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов [26]

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, психофизиологические)
Обрабатывание деталей из разнообразных материалов твердых пород			
нарезание резьбы, калибровка и сверление	токарный станок	токарная обработка новых и переточка выработанных прокатных валков с калибровкой сложных профилей	--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки

Продолжение таблицы 3

Сборка и наладка машин и механизмов из деталей			
<ul style="list-style-type: none"> -слесарная обработка и пригонка деталей; -сборка деталей под прихватку и сварку; -резка заготовок из прутка и листа; -сверление отверстий по разметке; -нарезание резьбы метчиками и плашками 	<p>точильные, сверлильные станки, полировальная бабка, пневматический электроинструмент</p>	<p>листовая сталь и металлические прутья</p>	<ul style="list-style-type: none"> --физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки
Обработка металлических изделий по чертежам			
<ul style="list-style-type: none"> -обработка поверхностей снятием стружки разными фрезами; -обработка заготовок с применением твёрдого сплава, рапида, металлокерамики; -фрезерование сложных деталей; -изготовление и реставрация механизмов, составляющих узлов 	<p>горизонтальные и вертикальные фрезерные станки, многошпиндельные продольно-фрезерные станки</p>	<p>чугун, металлы и их сплавы, дерево, пластмасс, эбонит</p>	<ul style="list-style-type: none"> --физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки
Шлифование наружных поверхностей деталей			

Продолжение таблицы 3

<p>плоское шлифование, ленточное, круглое шлифование, бесцентровое</p>	<p>зёрна абразивного материала, выполняющие функции микроскопических резцов, круглошлифовальный, внутришлифовальный, плоскошлифовальный, хонинговальный; инструменты: калибр, микрометр, нутромер</p>	<p>валы, шкивы, втулки, подшипники; сталь высоколегированная, бронза, титан, сталь, чугун</p>	<p>--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки</p>
<p>Монтаж, демонтаж, испытание и сборка сложного высоковольтного оборудования</p>			
<p>-изготовление сложных приборов и механизмов по эскизам и принципиальным схемам; испытание, регулировка и сдача их в соответствии с техническими условиями; -выявление дефектов и повреждений сети и аппаратов и устранение их; -изготовление приспособлений, необходимых для выполнения электромонтажных работ.</p>	<p>индикаторная отвертка, вольтметр, паяльник, пневматическая дрель, электродрель, припой и флюсы</p>	<p>кабель, припой, флюсы, рыле различных систем, генераторы, щиты распределительные, электродвигатели</p>	<p>--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки</p>

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

При работе в цехе на работника воздействуют опасные и вредные производственные факторы: шум, вибрация, вредные вещества в воздухе рабочей зоны, движущиеся части оборудования. При выполнении работ с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работник обязан пользоваться средствами индивидуальной защиты с обязательным выполнением правил личной гигиены [13].

На предприятии ПАО «Кузнецов» работникам обеспечивают СИЗ. Регулярно выполняется химчистка, стирка, сушка, ремонт и замена СИЗ. Все это выполняется с целью исполнения приказа Министерства здравоохранения и социального развития от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [10].

Работникам цеха производства и модернизации специального оборудования на предприятии выдаются средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты [8]

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
токарь	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	-костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; -перчатки с полимерным покрытием; -перчатки с точечным покрытием; -щиток защитный лицевой; -очки защитные; -средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее; -при выполнении работ по охлаждению деталей смазочно-охлаждающими жидкостями дополнительно; -фартук из полимерных материалов с нагрудником	выполняется
слесарь механосборочных работ	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	-костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; -перчатки с полимерным покрытием; -щиток защитный лицевой; -очки защитные	выполняется
фрезеровщик	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	-костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; -перчатки с полимерным покрытием; -перчатки с точечным покрытием; -щиток защитный лицевой и очки защитные; -средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее; -при выполнении работ по охлаждению деталей смазочно-охлаждающими жидкостями дополнительно -фартук из полимерных материалов с нагрудником	выполняется

Продолжение таблицы 4

шлифовщик	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	<ul style="list-style-type: none"> -костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; -перчатки с полимерным покрытием; -перчатки с точечным покрытием; -щиток защитный лицевой; -очки защитные; -средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее 	выполняется
слесарь-электромонтажник	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	<ul style="list-style-type: none"> -комплект для защиты от термических рисков электрической дуги: -фуфайка-свитер из термостойких материалов; -ботинки кожаные с подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой подошве; -перчатки трикотажные термостойкие; -боты или галоши диэлектрические; -перчатки диэлектрические; -щиток защитный термостойкий; -средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее; -очки защитные 	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма проводился на основании актов расследования несчастных случаев и журнала регистрации несчастных случаев. Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Статистика несчастных случаев на производстве

№	Наименование	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г
1	Общее количество несчастных случаев, включая:	42	45	35	27	29	15
	легкие	36	41	31	25	27	15
	тяжелые	6	4	3	2	1	-
	со смертельным исходом	-	-	1	-	1	-
2	Общее количество дней нетрудоспособности	1409	987	1422	1644	1348	-
3	Коэффициент частоты	3,5	3,7	2,9	2,2	2,2	-
4.	Коэффициент тяжести	33,5	21,9	40,6	60,8	46,4	-
5	Профессиональных заболеваний	-	-	-	-	-	-

По данным актов расследования несчастных случаев на предприятии ПАО «Кузнецов» приведены виды происшествий.

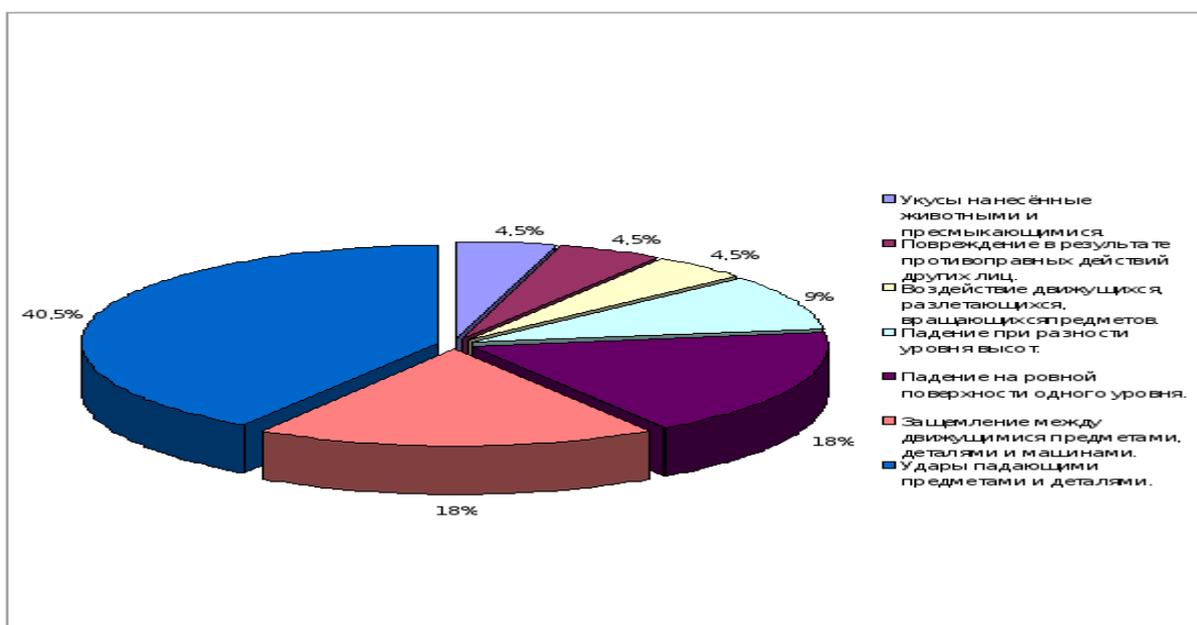


Рисунок 2 - Виды несчастных случаев

По рисунку 2 видно, что в 2013-2018 годы большая часть несчастных случаев произошла по причине ударов падающих предметов и деталей, а также падения сотрудников на территории предприятия.

Анализ травматизма показал, что большинство пострадавших были в возрасте от 40 до 50 лет.

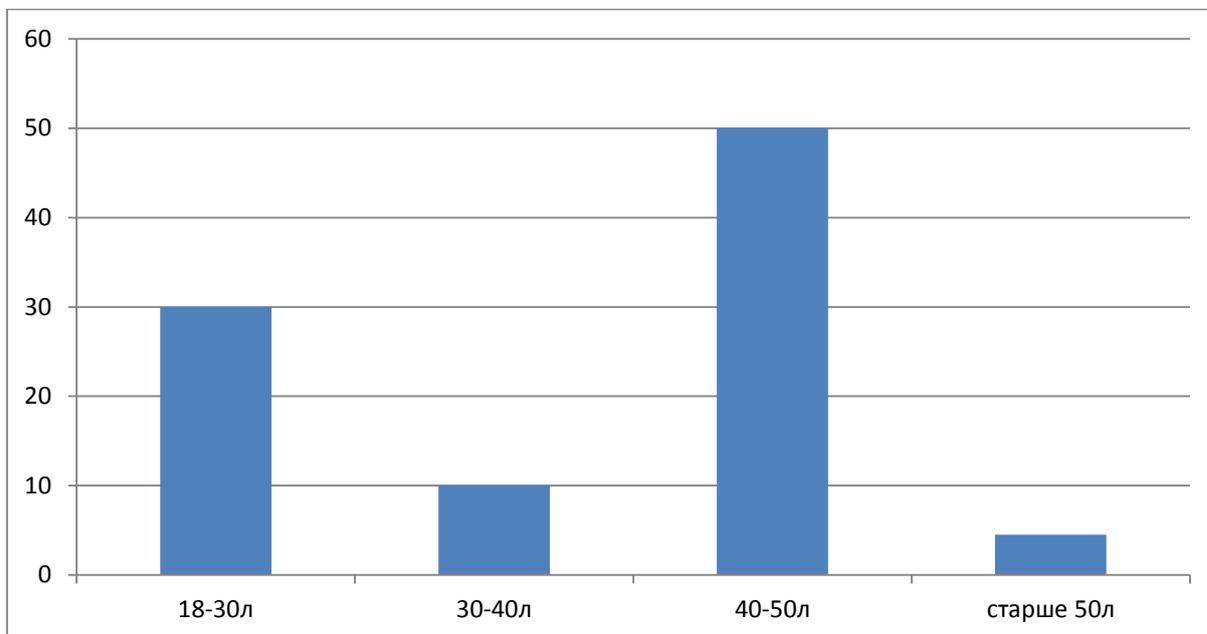


Рисунок 3 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по возрасту пострадавших, в %

Анализ несчастных случаев по времени их происшествия показал, что большая часть несчастных случаев произошла во вторую половину рабочего времени.

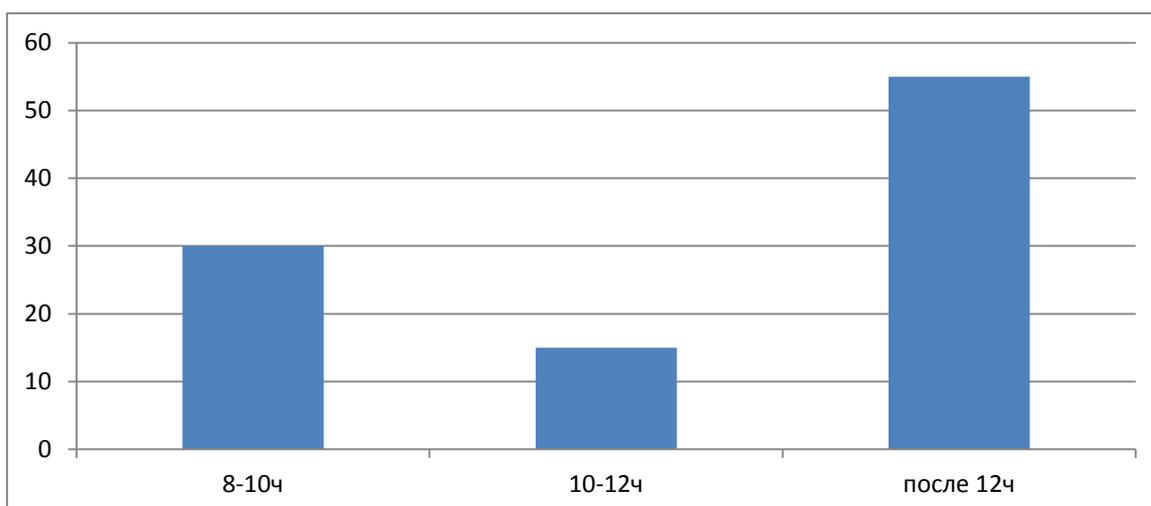


Рисунок 4 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по времени их происшествия, в %

Анализ несчастных случаев в зависимости от времени года позволяет сделать вывод, что первое место занимают весенние месяцы.

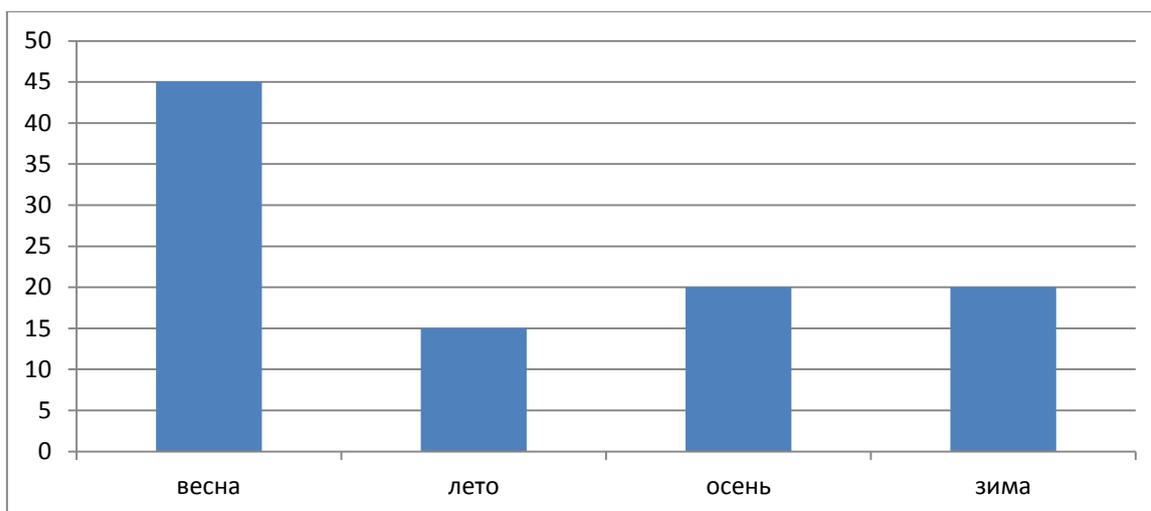


Рисунок 5 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по месяцам, в %

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

3.1 Разработаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда

В каждой организации должны быть разработаны мероприятия по гарантированию безопасных условий труда [9].

3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Перечень мероприятий по улучшению условий труда и уменьшению воздействия выявленных опасных и вредных производственных факторов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Мероприятия по улучшению условий труда [15]

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, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обработка деталей из разнообразных материалов твердых пород				
нарезание резьбы, калибровка и сверление	токарный станок	токарная обработка новых и переточка выработанных прокатных валков с калибровкой сложных профилей	--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки	отдых каждые 1,5-2,0 часа работы
Сборки и наладка машин и механизмов из деталей				

Продолжение таблицы 6

<p>-слесарная обработка и пригонка деталей; -сборка деталей под прихватку и сварку; -резка заготовок из прутка и листа; -сверление отверстий по разметке; -нарезание резьбы метчиками и плашками</p>	<p>точильные, сверлильные станки, полировальная бабка, пневматический электроинструмент</p>	<p>листовая сталь и металлические прутья</p>	<p>--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки</p>	<p>отдых каждые 1,5-2,0 часа работы</p>
<p>Обработка металлических изделий по чертежам</p>				
<p>-обработка поверхностей снятием стружки разными фрезами; -обработка заготовок с применением твёрдого сплава, рапида, металлокерамики; -фрезерование сложных деталей; -изготовление и реставрация механизмов, составляющих узлов</p>	<p>горизонтальные и вертикальные фрезерные станки, многошпиндельные продольно-фрезерные станки</p>	<p>чугун, металлы и их сплавы, дерево, пластмасс, эбонит</p>	<p>---физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки</p>	<p>отдых каждые 1,5-2,0 часа работы</p>
<p>Шлифование наружных поверхностей деталей из стали</p>				

Продолжение таблицы 6

<p>плоское шлифование, ленточное, круглое шлифование, бесцентровое</p>	<p>зёрна абразивного материала, выполняющие функции микроскопических резцов, внутришлифовальный, плоскошлифовальный, хонинговальный; инструменты: микрометр, нутромер, калибр, индикаторные часы</p>	<p>валы, шкивы, втулки, подшипники; сталь высоколегированная, бронза, титан, сталь, чугун</p>	<p>--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки</p>	<p>отдых каждые 1,5-2,0 часа работы</p>
<p>Монтаж, демонтаж, испытание и сборка сложного высоковольтного оборудования</p>				

Продолжение таблицы 6

<p>-изготовление сложных приборов и механизмов, испытание, регулировка и сдача их; -выявление дефектов и повреждений сети и аппаратов и устранение их; -изготовление приспособлений, необходимых для выполнения электромонтажных работ.</p>	<p>индикаторная отвертка, вольтметр, паяльник, пневматическая дрель, электродрель, припой и флюсы</p>	<p>кабель, припой, флюсы, рыле различных систем, генераторы, щиты распределительные, электродвигатели</p>	<p>--физические: -движущиеся механизмы, их части; -запыленность, -температура оборудования, материалов, -шум и вибрации на рабочем месте, -острые кромки, заусенцы и шероховатость заготовок; --химические: -общетоксические, раздражающие химические вещества; --психофизиологические: -физические перегрузки, -нервно-психические перегрузки</p>	<p>отдых каждые 1,5-2,0 часа работы</p>
---	---	---	--	---

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В качестве объекта исследования выбран цех производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Предмет исследования - безопасность работников данного цеха.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Принципы, методы, средства – этапы гарантирования безопасности. Выбор зависит от определенных условий деятельности и других критериев [5].

В ПАО «Кузнецов» используют следующие принципы обеспечения безопасности:

- технические принципы: защита расстоянием, принцип блокировки, экранирование, прочности;
- организационные принципы, такие как: принцип подбора кадров, эргономичности, последовательности;
- управленческие принципы – управление безопасностью труда, контроля, плановости и стимулирования;
- ориентирующие принципы включают принципы системности, деструкции, ликвидации и снижении опасностей.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Главными причинами, которые вызывают несчастные случаи в цехах на предприятиях, являются отсутствие или недостаточное ограждение отдельных механизмов, неисправность станков, несоблюдение работниками требований охраны труда и пожарной безопасности.

На ПАО «Кузнецов» заводским цехам необходимо улучшение производства. Оборудование не обновлялось еще с шестидесятых годов и требует замены.

В настоящее время на заводе закончен подготовительный этап и начинается активная часть работ по модернизации предприятия.

4.4 Выбор технического решения

При усовершенствовании станка повышения его производительности, как правило, не происходит. Связано это с тем, что получаем новый станок с техническими возможностями прежнего.

Как считают специалисты, для станков, которые проработали на предприятии больше 20 лет, есть один вариант - заменить новыми. Однако руководители часто проводят усовершенствование старого станка из-за высокой стоимости современного оборудования. Но они не учитывают их экономическую выгоду.

Закупка промышленного оборудования на ПАО «Кузнецов» проводят в соответствии с действующим законодательством [21].

5 Охрана труда

5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Согласно ст. 37 Конституции Российской Федерации каждый имеет право свободно распоряжаться своими способностями к труду, выбирать род деятельности и профессию [20].

В соответствии со статьей 212 Трудового кодекса Российской Федерации работодатель обязан обеспечить безопасные условия труда [19].

В соответствии со статьей 225 Трудового кодекса Российской Федерации для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель обязан проводить инструктаж по охране труда.

В обязанности руководства ПАО «Кузнецов» также входит проведение с работниками обучения по охране труда согласно Постановлению Министерства труда и социального развития и Министерства образования Российской Федерации от 13 января 2003 года № 1/29 [16].

Все сотрудники предприятия в установленные сроки проходят инструктажи по охране труда с обязательной проверкой знаний. Проведение всех инструктажей записывают в журналах.

В таблице 7 представлено описание проведения инструктажа по безопасности труда в цехе производства и модернизации специального оборудования ПАО «Кузнецов».

Таблица 7 - Проведение инструктажей по безопасности труда [16]

Наименование инструктажа	В каких случаях проводится, периодичность	Кто проводит	Где регистрируется
1 Вводный	1 раз при приеме на работу	специалист по охране труда по инструкции вводного инструктажа	журнал регистрации вводного инструктажа с указанием даты и обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего

Продолжение таблицы 7

2 Первичный	до начала производственной деятельности со всеми вновь принятыми на работу	руководитель работ по программе первичного инструктажа	журнал регистрации инструктажа с указанием даты и обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего
3 Повторный	не реже 1 раза в 3 месяца	руководитель работ в объеме первичного инструктажа	журнал регистрации инструктажа с указанием даты и обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего
4 Внеплановый	<ul style="list-style-type: none"> - при введении новых или изменении законов, норм, инструкций по охране труда; - при изменении технологических процессов; - при нарушении работниками требований по охране труда, создавших реальную угрозу несчастного случая, аварии; - по требованию должностных лиц государственных органов надзора и контроля; - при перерыве в работе более 30 дней или более 60 дней; - по приказу работодателя. 	руководитель работ в объеме первичного инструктажа	журнал регистрации инструктажа с указанием даты и обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего
5 Целевой	при выполнении разовых работ по ликвидации последствий аварий, работ по наряду-допуску, распоряжению	руководитель работ повышенной опасности	наряд-допуск, распоряжение, журнал регистрации инструктажа инструктируемого и инструктирующего

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе производства двигателей используются такие работы, как сварочные, механическая обработка металлов, переработка неметаллических материалов, покрасочные работы. Все это оказывает негативное влияние на окружающую обстановку.

Руководство ПАО «Кузнецов» считает охрану окружающей среды главным направлением и возлагает на себя следующие обязанности:

- соответствовать действующему законодательству, европейским нормам;
- развивать систему менеджмента окружающей среды;
- улучшать деятельность ПАО «Кузнецов» для снижения воздействия экологических аспектов на окружающую среду;
- планировать и контролировать экологические показатели;
- разумно применять природные, энергетические, материальные ресурсы;
- обучать персонал для повышения уровня экологической сознательности;
- стремиться к предупреждению аварийных ситуаций.

Отрицательное воздействие ПАО «Кузнецов» на окружающую среду распространяется на атмосферный воздух, почву, водоемы.

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

Мероприятия по охране окружающей среды, запланированные ПАО «Кузнецов» включают:

- использование оборудования, материалов, технологий, которые учитывают современные требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды;
- соблюдение законодательных требований в области охраны окружающей среды;
- повышение осведомленности сотрудников в области экологического менеджмента.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Для решения экологических вопросов на предприятиях желательно применять международные стандарты серии ISO (International Standard Organization). Главное в стандартах данной серии это понятие системы экологического менеджмента в организации. Основным документом считается стандарт ISO 14001 — «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [6].

Основные требования заключаются в следующем [24]:

- 1) ввести экологическую политику;
- 2) соблюдать процедуры для определения значимых воздействий на окружающую среду;
- 3) выработать экологические цели и задачи своей деятельности;
- 4) разработать программу создания СЭМ с указанием ответственных;
- 5) определить соответствующую структуру;
- 6) обеспечить обучение персонала;
- 7) осуществлять мониторинг параметров;
- 8) проводить периодический аудит СЭМ;
- 9) рассматривать работу системы экологического менеджмента на эффективность.

Распространенными считают стандарты ИСО 9000 и ИСО 14000. Их применяют в различных организациях. Так, стандарт ИСО 9000 — это стандарт, который регулирует управление качеством. Для его получения в производство включают необходимые технологии и управленческие процедуры [25].

В 2017 году ПАО «Кузнецов» подтвердило соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

В настоящее время в промышленности применяются взрывоопасные продукты. Технологическое оборудование с горючими жидкостями и другими опасными продуктами находится на открытых участках предприятия [4].

Необходимо установить причины, влияющие на возникновение аварийных событий, и подготовить мероприятия для уменьшения возможности их появления [2].

Опасные участки на территории ПАО «Кузнецов» - сборочные, ремонтные, слесарные цеха, на которых размещены склады горючих материалов, участки промывки и обезжиривания деталей и гаражных помещений. Именно здесь в ходе производственных работ могут возникнуть самовоспламенение некоторых веществ и материалов.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

На ПАО «Кузнецов» разработан план локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Технический руководитель ПАО «Кузнецов» утверждает список структурных подразделений, для которых разрабатывают план. Начальники таких отделов разрабатывают графики учебных тревог, согласовывают их с отделом охраны труда и промышленной безопасности ПАО «Кузнецов». Знания проверяются комиссией ПАО «Кузнецов».

Внеочередная проверка знаний плана проводится при внесении изменений в него [9].

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

Чрезвычайная ситуация - это обстановка, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери [23].

План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций объекта – это документ, который определяет объем, организацию, порядок, способы и сроки осуществления мероприятий по защите рабочих и служащих от поражающих факторов стихийных бедствий, аварий и катастроф, которые могут возникнуть как на самом объекте, так и на соседних с ним объектах, а также прилегающей территории [12].

План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации на ПАО «Кузнецов» содержит текстуальную часть и приложения. План утверждается и подписывается после устранения всех замечаний. Корректируется соответствующими органами один раз в год.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Рассредоточение — мероприятия по размещению в безопасной зоне работников и членов их семей, деятельность которых в военное время будет продолжаться в этой зоне [3].

При крупных производственных авариях проводятся эвакуационные мероприятия.

Планированием и подготовкой таких мероприятий на ПАО «Кузнецов» занимается заместитель руководителя совместно с эвакуационной комиссией [17].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Аварийно-спасательные работы – работы по спасению людей, культурных ценностей, защите окружающей среды в зоне чрезвычайных ситуаций [22].

Выполнение таких работ включает [5]:

- 1) работ для расчистки проходов;

- 2) поиск людей с кинологами;
- 3) обеспечение безопасных мест для пострадавших;
- 4) ремонт коммунальных сетей.

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

Средства индивидуальной защиты используют для защиты и уменьшения влияния опасных производственных факторов на человека.

Средства индивидуальной защиты включают противогазы и респираторы, спецодежду, обувь и перчатки, медицинские средства, такие как перевязочный пакет, аптечка, противохимический пакет [3].

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению

техносферной безопасности

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

Для безопасности труда на ПАО «Кузнецов» используют план мероприятий по улучшению условий и охраны труда [7].

Документ составляют перед началом каждого года.

В ПАО «Кузнецов» подготавливают и утверждают ежемесячные планы работы по охране труда и планы мероприятий по снижению профессионального травматизма, регулярно проводят контроль на знание безопасности труда работниками.

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

ОКВЭД ПАО «Кузнецов» 30.30.11 - Производство двигателей летательных аппаратов с искровым зажиганием и их частей. Это относится к 15 классу профессионального риска, размер страхового тарифа равен – 1,7% [11].

В таблице 8 приведены данные для расчета размера скидки (надбавки).

Таблица 8 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) [28]

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	12000	12178	12600
Количество страховых случаев за год	K	шт.	35	27	29
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	34	27	28
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	1422	1644	1348
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	90000	110000	100000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	504500000	505000000	506000000

Продолжение таблицы 8

Число рабочих мест, на которых проведена спецоценка рабочих мест по условиям труда	q11	шт	11050	10909	10909
Число рабочих мест, подлежащих спецоценке по условиям труда	q12	шт.	11050	10909	10909
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам спец.оценки	q13	шт.	8600	8600	8465
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1000	1000	125
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	8600	8600	8465

Значения определяются по следующим формулам [28].

Рассчитаем значение $a_{стр}$ (1):

$$a_{стр} = \frac{0}{V}, \quad (1)$$

Рассчитаем значение V (2):

$$V = \sum \Phi З П \times t_{стр} \quad (2)$$

$$V = 1515500000 \times 1,7\% = 25763500$$

$$a_{стр} = \frac{300000}{25763500} = 0,01$$

Рассчитаем значение $b_{стр}$ (3):

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (3)$$

$$b_{стр} = \frac{91 \times 1000}{36778} = 2,47$$

Рассчитаем значение $c_{стр}$ (4):

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{стр} = \frac{4414}{89} = 49,59$$

Рассчитаем значение q_1 (5):

$$q_1 = \frac{(q_{11} - q_{13})}{q_{12}} \quad (5)$$

$$q_1 = \frac{(32868 - 25665)}{32868} = 0,22$$

Рассчитаем значение q_2 (6):

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

$$q_2 = \frac{2125}{25665} = 0,08$$

Средние значения основных показателей на 2018 год утверждены Постановлением ФСС РФ от 31.05.2017 № 67 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2018 год» [18].

В нашем случае значения будут:

$$a_{вэд} = 0,07; \quad b_{вэд} = 3,84; \quad c_{вэд} = 52,89.$$

Рассчитаем размер скидки (7):

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{0,01}{0,07} + \frac{2,47}{3,84} + \frac{49,59}{52,89} \right) / 3 \right) \right\} \times 0,22 \times 0,08 \times 100 = 0,75\%$$

Значение, которое получили округлим до целого: 1%.

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

В таблице 9 приведены данные к расчету социальных показателей.

Таблица 9 – Данные к расчету социальных показателей [28]

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч _и	чел	180	100
2	Плановый фонд рабочего времени	Ф _{пл}	час	216000	215000
3	Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	дн	27	29
4	Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Д _{нс}	дн	1644	1348

Продолжение таблицы 9

5	Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	12600	12600
---	--	-----	-----	-------	-------

Значения определяются по формулам [28].

Рассчитаем значение $\Delta Ч_i$ (8):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\delta} - Ч_i^{\Pi} \quad (8)$$

$$\Delta Ч_i = 180 - 100 = 80 \text{ чел.}$$

Рассчитаем значение ΔK_{χ} (9):

$$\Delta K_{\chi} = 100 - \frac{K_{\chi}^{\Pi}}{K_{\chi}^{\delta}} \times 100 \quad (9)$$

Рассчитаем значение K_{χ} (10):

$$K_{\chi} = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (10)$$

$$K_{\chi}^{\delta} = \frac{27 \times 1000}{12600} = 2,14$$

$$K_{\chi}^{\Pi} = \frac{29 \times 1000}{12600} = 2,30$$

Рассчитаем значение ΔK_{τ} (11):

$$\Delta K_{\tau} = 100 - \frac{K_{\tau}^{\Pi}}{K_{\tau}^{\delta}} \times 100 \quad (11)$$

$$\Delta K_{\chi} = 100 - \frac{2,30}{2,14} \times 100\% = 98,9\%$$

Рассчитаем значение K_{τ} (12):

$$K_{\tau} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (12)$$

$$K_{\tau}^{\delta} = \frac{1644}{27} = 60,88$$

$$K_{\tau}^{\Pi} = \frac{1348}{29} = 46,48$$

$$\Delta K_{\tau} = 100 - \frac{60,88}{46,48} \times 100\% = 98,7\%$$

Рассчитаем значение ВУТ (13):

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ} \quad (13)$$

$$ВУТ_{\delta} = \frac{100 \times 1644}{12600} = 13$$

$$ВУТ_{п} = \frac{100 \times 1348}{12600} = 10$$

Рассчитаем значение $\Phi_{\text{факт}}$ (14):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ \quad (14)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 21600 - 13 = 21587$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\Pi} = 21500 - 10 = 21490$$

Рассчитаем значение $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ (15):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\Pi} - \Phi_{\text{факт}}^{\delta} \quad (15)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 13 - 10 = 3$$

Рассчитаем значение $\mathcal{E}_ч$ (16):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^{\Pi}}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \Psi_i^{\delta} \quad (16)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{13 - 10}{21587} \times 180 = 1 \text{ чел}$$

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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчета экономических показателей [28]

№ 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	to	Мин	680	610
2	Время обслуживания рабочего места	тобсл	Мин	20	10
3	Время на отдых	totл	Мин	45	45
4	Ставка рабочего времени	Тчс	Руб/час	200	200
5	Коэффициент доплат за профмастерство	Кпф	%	10	10
6	Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	10	10
7	Коэффициент премирования	Кпр	%	20	20

Продолжение таблицы 10

8	Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кД	%	20	20
9	Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	10	10
10	Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	12	12
11	Количество рабочих смен	S	шт	2	2
12	Плановый фонд рабочего времени (в год)	Фпл	час	216000	216000
13	Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,7	1,7
14	Единовременные затраты	Зед	Руб.	1000000	500000

Значения определяются по следующим формулам [28].

Рассчитаем значение \mathcal{E}_c по формуле (17):

$$\mathcal{E}_c = M_3^{\delta} - M_3^{\Pi} \quad (17)$$

Рассчитаем значение M_3 (18):

$$M_3 = ВУТ \times 3ПЛ_{дн} \times \mu \quad (18)$$

Рассчитаем значение $3ПЛ_{дн}$ (19):

$$3ПЛ_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) \quad (19)$$

$$3ПЛ_{дн} = 200 \times 12 \times 2 \times (100\% + 70) = 480$$

$$M_3^{\delta} = 1,43 \times 480 \times 1,7 = 1166,88$$

$$M_3^{\Pi} = 1,24 \times 480 \times 1,7 = 1011,84$$

$$\mathcal{E}_c = 1166,88 - 1011,84 = 155,04$$

Рассчитаем значение \mathcal{E}_3 (20):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times 3ПЛ_{год}^{\delta} - Ч_i^{\Pi} \times 3ПЛ_{год}^{\Pi} \quad (20)$$

Рассчитаем значение $3ПЛ_{год}$ (21):

$$3ПЛ_{год} = 3ПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (21)$$

$$3ПЛ_{год}^{\delta} = 480 \times 216000 = 103680000$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}}=480 \times 215000=103200000$$

$$\mathcal{E}_3=80 \times 103680000-100 \times 103200000=202560000$$

Рассчитаем значение \mathcal{E}_T (22):

$$\mathcal{E}_T=(\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}}-\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{п}}) \times \left(\frac{1+k_{\text{д}}}{100\%}\right) \quad (22)$$

Рассчитаем значение $\Phi ЗП_{\text{год}}$ (23):

$$\Phi ЗП_{\text{год}}=ЗПЛ_{\text{год}} \times Ч_i \quad (23)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}}=103680000-180=103679820$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{п}}=103200000-100=103199900$$

$$\mathcal{E}_T=(103679820-103199900) \times \left(\frac{1+20}{100\%}\right)=479920$$

Рассчитаем значение $\mathcal{E}_{\text{осн}}$ (24):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}}=\left(\frac{\mathcal{E}_T \times \text{Носн}}{100}\right) \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}}=\left(\frac{479920 \times 10}{100}\right)=47992$$

Рассчитаем значение \mathcal{E}_r (25):

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i \quad (25)$$

Рассчитаем хозрасчетный экономический эффект (26):

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_r=202560000+155,04 +479920+47992=203088067$$

Рассчитаем значение $T_{\text{ед}}$ (27):

$$T_{\text{ед}}=\frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} \quad (27)$$

$$T_{\text{ед}}=\frac{500000}{203088067}=0,02$$

Рассчитаем значение $E_{\text{ед}}$ (28):

$$E_{\text{ед}}=\frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (28)$$

$$E_{\text{ед}}=\frac{1}{0,02}=50$$

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

Значения определим по следующим формулам [28].

Рассчитаем значение $\Pi_{\text{тр}}$ (29):

$$\Pi_{\text{мр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100\% \quad (29)$$

Рассчитаем значения $t_{\text{шт}}$, $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$ и $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$ (30):

$$t_{\text{шт}} = t_0 + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (30)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 680 + 20 + 45 = 745$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 610 + 10 + 45 = 665$$

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{745 - 665}{745} \times 100\% = 10,73$$

Рассчитаем значение $\Pi_{\text{тр}}$ (31):

$$\Pi_{\text{мр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{Q}_i \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \mathcal{Q}_i} \quad (31)$$

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{1 \times 100\%}{12600 - 1} = 0,79$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе данной работы рассмотрены виды деятельности ПАО «Кузнецов», его месторасположение, характеристика технологического оборудования, производимая продукция.

Во втором, технологическом разделе, представлен процесс производства и модернизации специального оборудования цеха № 30 ПАО «Кузнецов», приведены необходимые средства индивидуальной защиты работников цеха, статистика травматизма, проанализированы вредные производственные факторы, действующие на работников цеха.

В третьем разделе рассмотрены мероприятия по уменьшению воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников цеха.

В научно-исследовательском разделе приведены принципы, методы и средства обеспечения безопасности на ПАО «Кузнецов», предложено техническое изменение - замена оборудования.

В пятом разделе представлено описание проведения инструктажа по безопасности труда.

В разделе «Охрана окружающей среды» проведена оценка антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду.

В седьмом разделе проанализированы возможные аварийные ситуации на ПАО «Кузнецов».

В последнем разделе приведены расчеты оценки эффективности мероприятий по гарантированию защиты окружающей среды для ПАО «Кузнецов».

Таким образом, поставленные задачи решены в полном объеме, цель данной работы достигнута – безопасность работников ПАО «Кузнецов» в целом и работников цеха производства и модернизации специального оборудования соответствует требованиям, установленными законодательными

и нормативными правовыми актами, правилами и инструкциями по охране труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Смирнов, В. К. Токарь-расточник [Текст] / В.К. Смирнов ; Учебник для ПТУ - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1978. - 224 с, ил.

2 Скорняков, В. П. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учеб. пособие / В. П. Скорняков ; С.-Петербур. гос. ун-т вод. коммуникаций СПб. : СББГУВК, 1996. – 113 с, ил.

3 Крючка, Н. А. Настольная книга руководителя структурного подразделения (работника) по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций [Текст] / под общ. ред. Н.А. Крючка. – 5-е изд., пересм. – М. : Институт риска и безопасности, 2012. – с. 353-493.

4 Акимов, В. А. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учеб. пособие / В. А. Акимов, В. Л.Лапин, В.М. Попов и др. ; М. : ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002. - 368 с.

5 Русак, О. Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учеб. пособие / Русак О. Н. Русак, К. Р. Малаян, Н. Г. Занько ; под ред. О. Н.Русака. – 3-е изд., испр. и доп. ред. - СПб. : Издательство «Лань», 2000. – 448 с., ил.

6 Струкова, М. Н. Экологический менеджмент и аудит [Текст] : учеб. пособие / М. Н. Струкова, Л. В. Струкова ; науч. ред. М.Г. Шишова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 80 с. ; 22 см. – 50 экз. - ISBN 978-5-7996-1749-3.

7 Барановский, И. Реализация мер по улучшению условий и охраны труда / И. Барановский // Охрана труда и социальное страхование. [Текст] / – 2005. – №2. – С. 53-57.

8 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 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, а также на работах,

выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

9 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

10 Приказ Минздравсоцразвития от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

11 Приказ Минтруда России от 30.12.2016 N 851н «Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

12 Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций на химико-технологических объектах [Текст] / РД 09-536-03, утверждённые Постановлением Госгортехнадзора РФ от 18.04.03 № 14.

13 ТОИ Р-31-204-97. Типовая инструкция по охране труда для станочника широкого профиля, токаря, фрезеровщика, шлифовщика, полировщика, зуборезчика, заточника [Текст] – Введ. с 01.07.1998 – Москва : ЦНИИМФ, 1997. – 32 с.

14 «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Часть 2. Разделы: «Механическая обработка металлов и других материалов», «Металлопокрытия и окраска», «Эмалирование», «Слесарные и слесарно-сборочные работы», утвержденный Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45.

15 МР 2.2.9.2128-06 Комплексная профилактика развития перенапряжения и профессиональных заболеваний спины у работников

физического труда [Текст] – Введ. с 2006-11-01 – Москва : ГУ "Научно-исследовательский институт медицины труда" РАМН, 2006.

16 Постановление Минтруда РФ, Минобразования РФ от 13.01.2003 N 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

17 Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июня 2004г. № 303 « О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

18 Постановление ФСС РФ от 31.05.2017 № 67 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2018 год». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

19 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Текст]. - принят ГД ФС РФ 21.12.2001 - Введ. 2002-02-01. – 162 с.

20 Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

21 Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

22 Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 18.07.2017) "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей". [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

23 Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». [Текст] – Электронный доступ «Консультант плюс».

24 ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Текст]. – Введ. 2007–07–12. - Электронный доступ «Консультант плюс».

25 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования [Текст]. – Введ. 2015–11–01. - Электронный доступ «Консультант плюс».

26 ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Введ. 1976–01–01. - Электронный доступ «Консультант плюс».

27 Кузнецов ОДК [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.kuznetsov-motors.ru>.

28 МегаЛекции [Электронный ресурс]. - Режим доступа <https://megalektsii.ru>.

