

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение производственной безопасности механосборочного участка цеха № 7 ПАО «Куйбышевазот»

Студентка

Е.И. Курганова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.В. Семистенова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

О.А. Головач

(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)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа исследует, как обеспечивается производственной безопасностью механосборочный участок цеха № 7 ПАО «КуйбышевАзот».

В ходе работы установлены опасные факторы, которые влияют в ходе процесса сборки узлов редуктора на слесаря механосборочных работ. Для снижения вредного воздействия на здоровье, разрабатываются мероприятия по снижению воздействия опасных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда на рабочем месте слесаря механосборочных работ.

Работа затрагивает характеристику производственного объекта, анализ производственной безопасности цеха № 7, анализ травматизма за последние четыре года, возникновение возможных аварийных ситуаций, анализ текущей экологической обстановки.

В результате исследования показаны, насколько эффективны мероприятия по обеспечению техносферной безопасности, снижен уровень травматизма и профессиональных заболеваний, снижение размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.

Бакалаврская работа состоит из 59 страниц текста, 7 рисунков, 12 таблиц.

ABSTRACT

The title of the graduation work is «Ensuring industrial safety of the mechanically-assembled section of Shop No. 7 of PLC “Kuibyshevazot».

The aim of the work is to investigate the industrial safety of the mechanically-assembled section of Shop No. 7 of PLC "Kuibyshevazot".

The work touches on the characteristics of the production facility, the analysis of the industrial safety of Shop No. 7, the analysis of injuries, the occurrence of possible emergencies, the analysis of the current environmental situation.

Measures are developed to reduce the impact of hazardous production factors and ensure safe working conditions.

We present an assessment of the effectiveness of measures to ensure the technospheric safety, assessment of reducing the level of injuries, the results of the implementation of the plan of measures to improve working conditions, labor protection and industrial safety, an assessment of the reduction in the amount of payment of benefits, compensation to employees of the organization for harmful and dangerous working conditions; the evaluation of labor productivity in connection with the improvement of conditions and labor protection in the organization.

It can be concluded that industrial safety is a system of organizational measures and technical means that prevent or reduce the likelihood of exposure to working dangerous traumatic production factors arising in the work area during labor activity. The industrial safety of shop No. 7 meets the requirements.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесс.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.....	10
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	12
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	14
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	18
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	18
3.2 Результаты по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	18
4 Научно-исследовательский раздел.....	21
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	21
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	22
4.4 Выбор технического решения.....	22
5 Раздел «Охрана труда».....	25
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....	25
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	28
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	28

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	30
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	30
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	33
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	33
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	34
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	37
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	40
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации...42	
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	43
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	44
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	45
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	48
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	50
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач каждого производства является сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, путём снижения и предотвращения производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

В бакалаврской работе рассмотрено обеспечение производственной безопасности для механосборочного участка цеха № 7 ПАО «КуйбышевАзот». Идентифицированы опасные факторы, которые влияют в процессе сборки узлов редуктора на слесаря механосборочных работ. Для каждого опасного факторов разработаны мероприятия. За счёт чего и происходит снижение уровня травматизма, профессиональной заболеваемости. Оценена эффективность мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности.

Тема остаётся актуальной на протяжении всего времени, пока производство продолжает функционировать.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Публичное акционерное общество «КуйбышевАзот» располагается по адресу: Россия, Самарская область, улица Новозаводская, 6. Общая площадь участка 300 Га

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основной продукцией завода являются капролактамы, полиамид-6, техническая нить, аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония, аммиак.

Также предприятие производит промышленные газы - азот, кислород, аргон.

1.3 Технологическое оборудование

Оборудование, которое используется на механосборочном участке цеха №7 «КуйбышевАзот»: станки зубодолбежные, горизонтально-фрезерные, токарно-винторезные, горизонтально координатно-расточные, двустоечные карусельные, токарно-прецизионные, трубонарезные, продольно-строгальные, долбежные, сверлильные, притирочные, плоскошлифовальные, круглошлифовальные, радиально-сверлильные; опресовочный стенд запорной арматуры, притирочная плита, стенд для гидроиспытания трубопроводной арматуры, сварочный пост, лебёдка

1.4 Виды выполняемых работ

На механосборочном участке цеха №7 ПАО «КуйбышевАзот» выполняется: механическая обработка, сборка деталей аппаратов и машин, ремонт арматуры, восстановление деталей сваркой, наплавкой, рихтовка и правка валов.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех)

План расположения оборудования на механосборочном участке цеха № 7 изображен на рисунке 1.

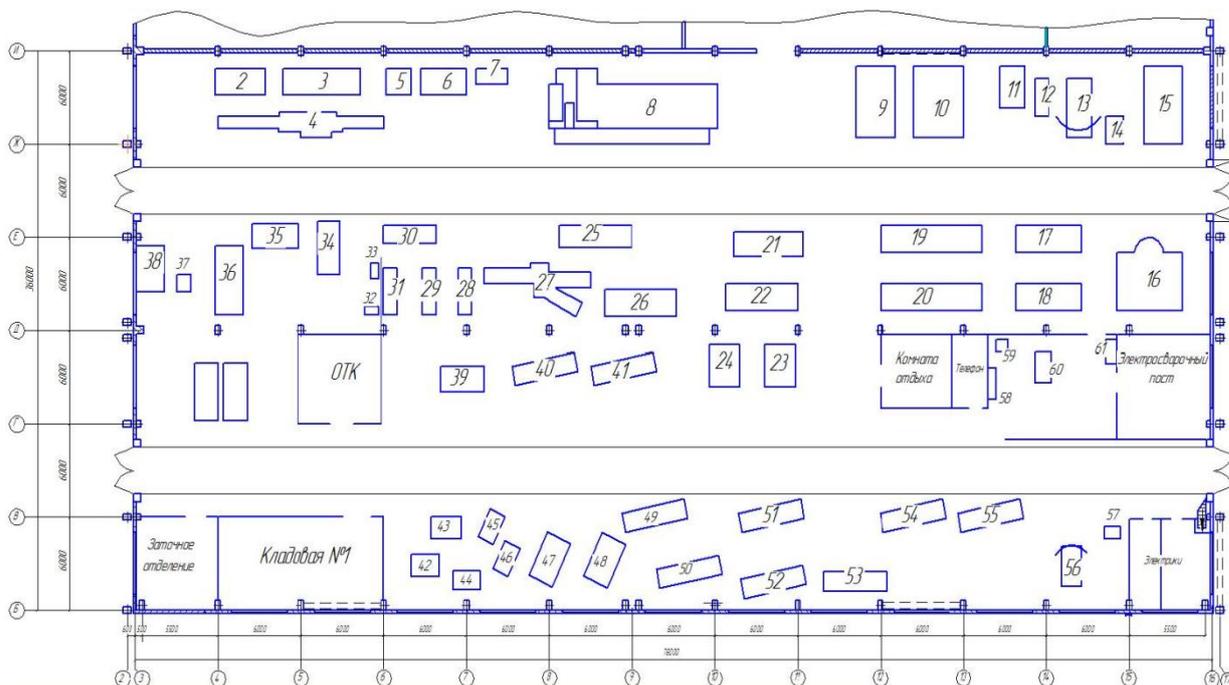


Рисунок 1 - План расположения основного технологического оборудования

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Описание технологического процесса сборки узлов редуктора предоставлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологического процесса сборки узлов редуктора

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
1	2	3	4
Наименование технологического процесса Сборка узлов редуктора			
Разметка и кернение на поверхности детали	Слесарный верстак, тиски, чертилка, кернер, молоток, штангенциркуль	Прокладка, дистанционное кольцо, сепаратор манжета	Разметить, кернить

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Сверление, зенковка, цековка отверстий	Сверлильный станок, сверло, зенковка, спецсверло, дрель	Крышка редуктора, корпус редуктора, маслоуказатель	Сверлить, зенковать, цековать
Развертывание отверстий	Сверлильный станок/слесарный верстак, тиски, развертка	Крышка редуктора, корпус редуктора, маслоуказатель	Развернуть
Нарезание резьбы	Слесарный верстак, тиски, метчик, плашка, плашкодержатель, вороток	Крышка редуктора, корпус редуктора, вал, колесо, шестерня	Нарезать
Зачистка заусенцев, притупление острых кромок	Слесарный верстак, тиски, напильник, надфиль, шлифмашинка, наждачная бумага	Шпонка, вал, колесо, шестерня	Зачистить, притупить
Сборка узлов	Монтажный стол, верстак, пресс, дюар с жидким азотом, съемники, домкраты, ручной слесарный инструмент, гайковерт	Шпонка, вал, колесо, шестерня, стопорные кольца, дистанционные кольца, трубки маслоподачи, подшипники., штуцера, крепежные детали, жидкая смазка для смазки зубьев	Собрать, запресовать

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

Любая операция на предприятии несет за собой производственные риски, которые могут навредить здоровью работнику на рабочем месте. Поэтому важно выявить и предотвратить эти риски, прежде чем человек получит травму или профессиональное заболевание.

В таблице 2 идентифицированы опасные и производственные факторы, действующие на слесаря механосборочных работ, во время сборки узлов редуктора.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса Сборка узлов редуктора			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
1	2	3	4
Разметка и кернение на поверхности детали	Слесарный верстак, тиски, чертилка, кернер, молоток, штангенциркуль	Прокладка, дистанционное кольцо, сепаратор манжета	Физические: недостаток искусственного освещения
Сверление, зенковка, цековка отверстий	Сверлильный станок, сверло, зенковка, спецсверло, дрель	Крышка редуктора, корпус редуктора, маслоуказатель	Физические: повышенный уровень шума; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые «объекты, наносящие удар по телу работающего» [1]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [1].
Развертывание отверстий	Сверлильный станок/слесарный верстак, тиски, развертка	Крышка редуктора, корпус редуктора, маслоуказатель	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [1].
Нарезание резьбы	Слесарный верстак, тиски, метчик, плашка, плашкодержатель, вороток	Крышка редуктора, корпус редуктора, вал, колесо, шестерня	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [1].

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Зачистка заусенцев, притупление острых кромок	Слесарный верстак, тиски, напильник, надфиль, шлифмашинка, наждачная бумага	Шпонка, вал, колесо, шестерня	Физические: «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые объекты, наносящие удар по телу работающего» [1]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [1].
Сборка/разборка деталей, сборочных единиц	Монтажный стол, верстак, пресс, дюар с жидким азотом, съемники, домкраты, ручной слесарный инструмент, гайковерт	Шпонка, вал, колесо, шестерня, стопорные кольца, дистанционные кольца, трубки маслоподачи, подшипники., штуцера, крепежные детали, жидкая смазка для смазки зубьев	Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать обморожения тканей организма человека» [1]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые объекты, наносящие удар по телу работающего, в том числе движущиеся машины и механизмы» [1].

2.4 Анализ средств защиты работающих

Выполнять работу следует в предусмотренных нормами средствах индивидуальной защиты, соответствующих характеру опасности выполняемой работы. Слесарю механосборочных работ выдаются средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Слесарь механосборочных работ	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [2]	1 «Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [2] – 1 шт. на 1 год 2 «Фартук для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [2] – 1 шт. на 1 год 3 «Ботинки кожаные с защитным подноском» [2] – 1 шт. на 1 год 4 «Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием» [2] – до износа. 5 «Нарукавники – до износа 6 Очки защитные – до износа 7 Каска защитная – до износа 8 Подшлемник под каску – до износа» [2]	1 Выполняется 2 Выполняется 3 Выполняется 4 Выполняется 5 Выполняется 6 Выполняется 7 Выполняется 8 Выполняется

В инструкции ОТБ-10 «О порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» описан порядок хранения и пользования спецодеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты, а также стирка, дезинфекция и ремонт спецодежды.

Для выполнения работ, связанных с электрическим током, необходимо применять защитные средства: штанги, клещи, изолирующие подставки, инструменты с изолированными ручками, диэлектрические боты, калоши, резиновые перчатки.

Так же, на предприятии каждому сотруднику выдаются средства защиты органов дыхания (СИЗОД). Используются промышленные

фильтрующие противогазы коробка марки "БКФ", которые защищают органы дыхания и зрения от действия вредных кислых газов и органических паров в присутствии пыли, дыма и тумана.

Применение фильтрующих противогазов возможно только в атмосфере, содержащей не менее 18% объёмных кислорода и не более 0,5% объёмных вредных веществ.

Фильтрующими средствами защиты всех типов и марок запрещается пользоваться при неизвестном составе примесей в воздухе (кроме случаев выхода из загазованной зоны), а также для защиты от плохо сорбирующихся органических веществ - метана, попутного газа, этана, бутана и др.

Пользование противогазом без шлем-маски запрещается.

Противогазы, выданные в личное пользование, должны иметь на сумке бирку с фамилией владельца, номер цеха, а в специальном отсеке сумки должна храниться заполненная карточка учёта проверки противогаза.

Фильтрующие противогазы нужно хранить в специально отведенном месте и применять при температуре -30 — $+50$ °С.

Срок хранения противогазных коробок марок "М" и "СО" - 3 года, а для коробки марки "БКФ" - 5 лет, после чего они считаются непригодными к использованию.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В период за 2014-2017 года, в цехе № 7 ПАО «КуйбышевАзот» произошло четыре несчастных случая.

В 2014 году сотрудник получил ушиб от удара об кабель - канал.

В 2015 году произошли два несчастных случая. В первом случае, слесарь и по совместительству водитель потерял сознание, в результате чего совершил столкновение с транспортом, стоящим на стоянке. Водитель получил травму щеки и лба. Второй несчастный случай произошёл со слесарем-ремонтником, во время проведения работ по монтажу: зацепившись рукавом за фильтр – сепаратор, падает и получает травму тяжёлой категории.

В 2016 во время чистки секции теплообменника сотрудник поскользывается и падает, получая травму левой ноги и правой руки.

Данные статистики предоставлены на рисунках 2, 3, 4.

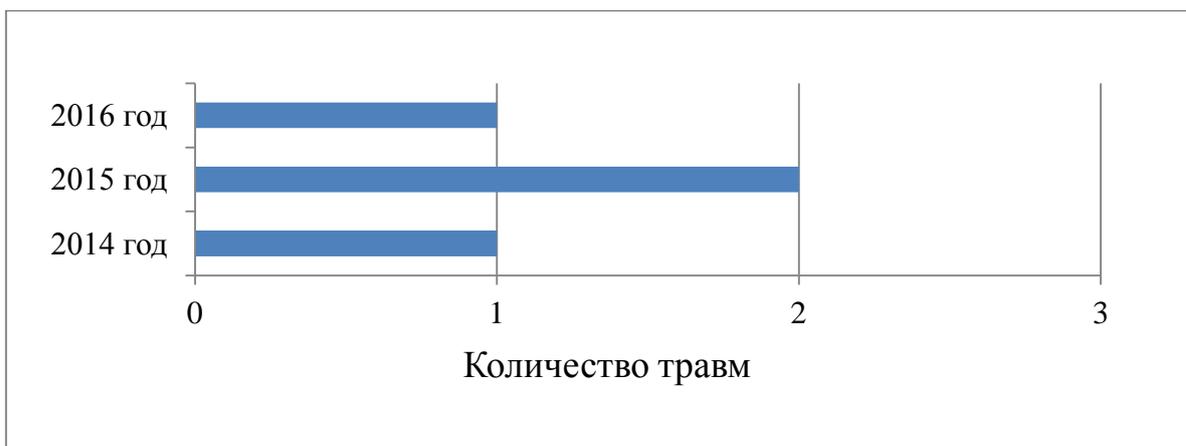


Рисунок 2 - Статистика несчастных случаев в цехе № 7 ПАО «КуйбышевАзот» за 2014-2017 год

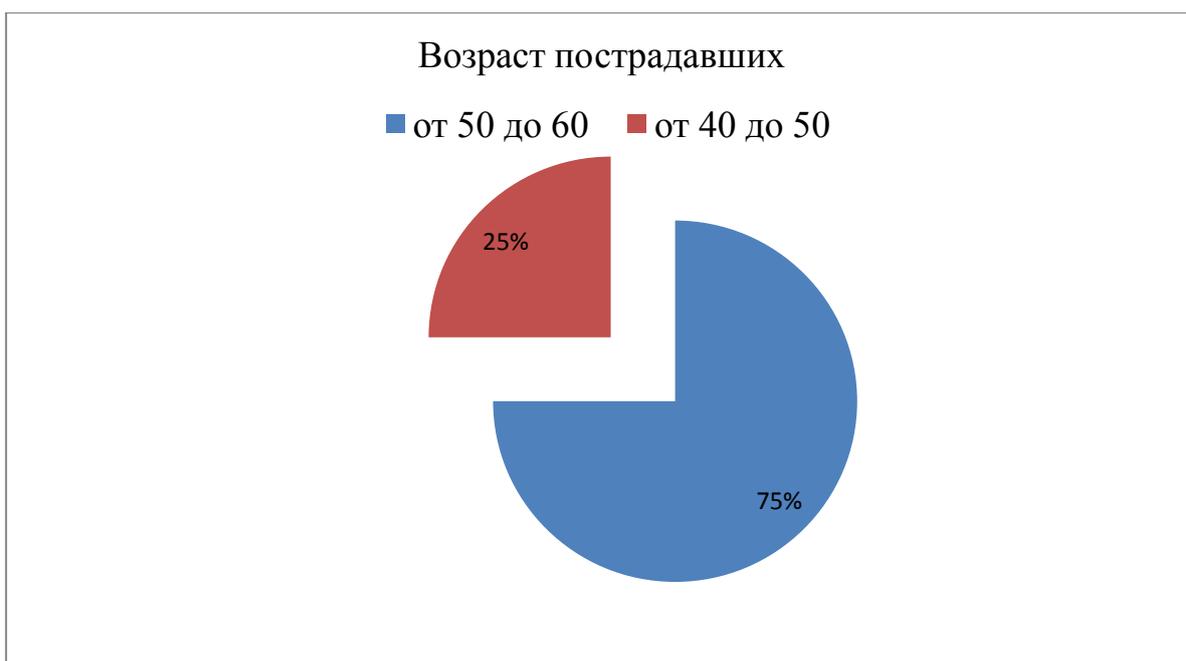


Рисунок 3 - Статистика несчастных случаев в цехе № 7 ПАО «КуйбышевАзот» по возрасту

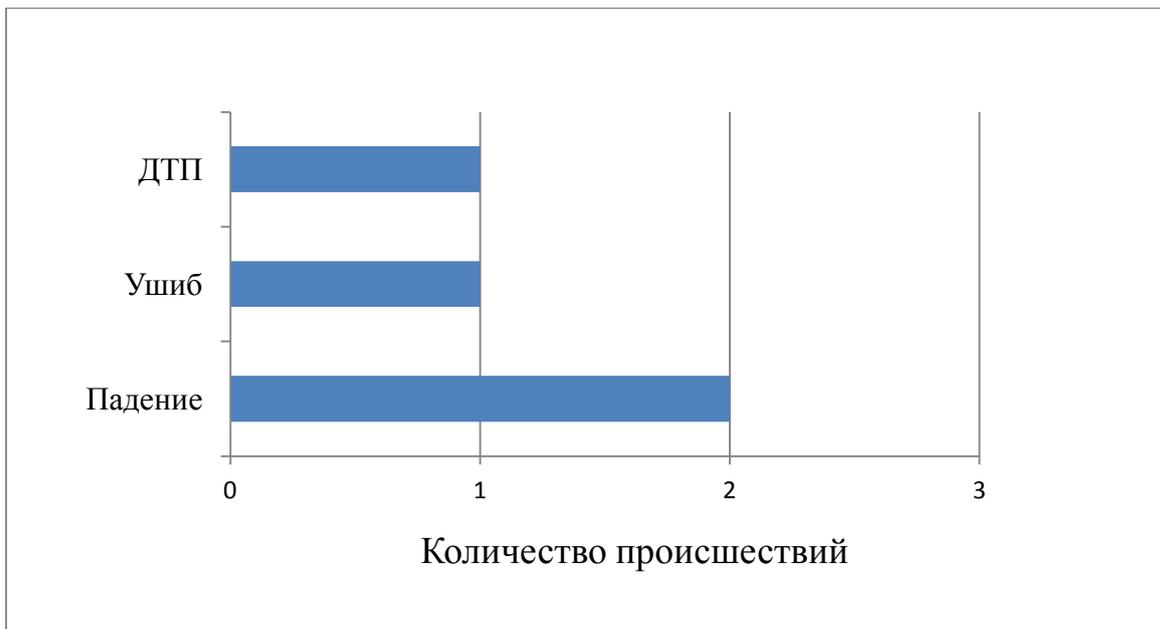


Рисунок 4- Статистика несчастных случаев в цехе № 7 ПАО «КуйбышевАзот» по видам происшествия

По итогам анализа видно, что уровень травматизма к 2017 году снизился, а большее количество травм пришлось на 2015 год. Средний возраст сотрудников, получивших травму 55 лет.

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

3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Изучив перечень мероприятий «Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 01.03.2012 № 181н» [3], для рассматриваемого процесса выделены следующие мероприятия.

«Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [3].

«Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний» [3].

«Внедрение или модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [3].

«Устройство новых или модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3].

«Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов» [3].

3.2 Результаты по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Для каждого опасного фактора, действующего на слесаря механосборочных работ в процессе сборки узлов редуктора, предложены мероприятия, предоставленные в виде таблице 4, в соответствии с «Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 01.03.2012 № 181н» [3].

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Сборка узлов редуктора				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, 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
1	2	3	4	5
Разметка и кернение на поверхность и детали	Слесарный верстак, тиски, чертилка, кернер, молоток, штангенциркуль	Стальные заготовки детали	Физические: недостаток искусственного освещения.	«Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [3].
Сверление, зенковка, цековка отверстий	Сверлильный станок, сверло, зенковка, спецсверло, дрель	Детали, сборочные единицы	Физические: повышенный уровень шума; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые «объекты, наносящие удар по телу работающего» [1]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под	«Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			действие которого попадает работающий» [1].	колебаний» [3]. «Внедрение или модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [3].
Развертывание отверстий	Сверлильный станок/слесарный верстак, тиски, развертка	Детали, сборочные единицы	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [1].	«Устройство новых или модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3].
Нарезание резьбы	Слесарный верстак, тиски, метчик, плашка, плашкодержатель, вороток	Детали, сборочные единицы	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [1].	«Устройство новых или модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3].
Зачистка заусенцев, притупление острых кромок	Слесарный верстак, тиски, напильник, надфиль, шлифмашинка,	Стальные заготовки детали	Физические: «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые объекты, наносящие удар по	«Внедрение или модернизация технических устройств, обеспечивающих

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
	наждачная бумага		телу работающего» [1]; опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [1].	защиту работников от поражения электрическим током» [3]. «Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов» [3].
Сборка/разборка деталей, сборочных единиц	Монтажный стол, верстак, пресс, дюар с жидким азотом, съёмники, домкраты, ручной слесарный инструмент, гайковерт	Детали, сборочные единицы и изделия	Физические: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать обморожения тканей организма человека» [1]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые объекты, наносящие удар по телу работающего, в том числе движущиеся машины и механизмы» [1].	«Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов» [3]; «Устройство новых или модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3].

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования выбран сверлильный станок. Работа на сверлильном оборудовании сопровождается риском травмирования.

Для снижения воздействий опасных и вредных производственных факторов следует модернизировать оборудование.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Обеспечить безопасность при работе на сверлильном станке могут следующие меры.

Устанавливаются «неподвижные, регулируемые или перемещаемые защитные ограждения с блокировкой (блокирующие устройства должны соответствовать ЕН 1088), препятствующие доступу к механическим опасностям, возникающим у сверлильных станков при вращении шпинделя/инструментов» [22]. ЕН 1088 - ГОСТ Р 51345-99 «Безопасность машин. Блокировочные устройства, связанные с защитными устройствами. Принципы конструирования и выбора».

«Ограждения должны быть закрыты и/или блокировочные устройства должны быть приведены в действие, чтобы станок мог выполнять работу по заданной программе, в том числе с использованием системы ЧПУ» [22].

Если установка ограждений для оборудования не возможна, следует заменить их иными защитными устройствами, такими как, телескопическое отключающее устройство, связанное с тормозной системой.

«Если необходим доступ к движущимся частям системы сбора и удаления стружки при открытом ограждении с блокировкой (например, при чистке), то движение этих частей должно осуществляться только при использовании устройства управления в толчковом режиме «пуск - стоп» и наличии расположенного рядом устройства аварийного останова. Опасная

зона системы выгрузки стружки должна быть обозначена предупреждающим знаком» [22].

«Конструкцией системы управления должны быть предусмотрены исключения автоматического повторного пуска и возможность обеспечения запуска станка вновь только при повторном нажатии пусковой кнопки (например, после аварийного останова, изменения режима работы, переналадки станка, разблокировки ограждения, восстановления соответствующего давления или напряжения, устранения неполадок в системе» [22].

Для снижения шума от процесса работы на станке применяется звукоизоляция или звукопоглощение внутри рабочей зоны.

От поражения током оборудование оснащается изоляцией.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Выполнять все необходимые операции в ручном режиме — не самое рациональное решение высокоточного производства [4], предлагается замена сверлильного станка на сверлильный станок с числовым программным управлением (ЧПУ). Оснащение станков системами ЧПУ более безопасно и повышает качество металлообработки заготовок. Программируется он легко, после пуска, всеми его системами управляет компьютер, что позволяет избежать заминок в работе и брака, связанного с человеческим фактором. Вмешательство в технологический процесс человека сведено к минимуму, что уменьшает риски на рабочем месте.

4.4 Выбор технического решения

Проведя анализ патентных документов на сервере Федерального института промышленной собственности [5], были рассмотрены продольно – фрезерный станок с ЧПУ по патенту на полезную модель RU 63729 и вертикальный фрезерно – сверлильно – расточной станок с ЧПУ полезной модели RU 168 927 U1. В первом станке величина консоли имеет

большую величину по сравнению с обычными вертикальными фрезерно – сверлильно – расточными станками с ЧПУ, так как шпиндельная бабка закреплена на подвижной траверсе, консольной относительно вертикальных стоек станка. Такая конструкция снижает жесткость и виброустойчивость шпиндельной бабки и, следовательно, точность обработки деталей, также она исключает возможность работы на интенсивных режимах обработки, поэтому был выбран патент на полезную модель RU 168 927 U1.

Полезная модель относится к станкостроению, в частности к вертикальным фрезерно – сверлильно – расточным станкам с ЧПУ, предназначенным для высокоточной и скоростной обработки деталей. Станок содержит станину 1 с продольными и поперечными направляющими для рабочего стола 2. Арочную конструкцию станка, сформированную двумя вертикальными стойками 3, прикрепленными к станине 1 и соединенными между собой поперечной балкой 4 и обеспечивающей за счет этого высокую жесткость конструкции. Корпус шпиндельной бабки 5 выполнен восьмиугольной формы, с четырьмя направляющими 6 (качения) на угловых частях. Две шарико - винтовые пары 7 (ШВП) осуществляют вертикальное перемещение шпиндельной бабки 5 от двух отдельных синхронизированных приводов 8. По центру шпиндельной бабки 5 установлен шпиндель 9 с механизмом привода его вращения. Стол 2 установлен между вертикальными стойками 3 с возможностью перемещения не только по продольным, но и по поперечным направляющим станины 1 от соответствующих приводов. На кронштейне 10 размещен магазин инструментов 11 и рука перемещения инструментов 12 в шпиндельный узел 9 станка. Арочная конструкция станка, где между двумя вертикальными стойками размещена шпиндельная бабка, имеет высокую жесткость и обеспечивает его высокую виброустойчивость, и, следовательно, позволит повысить точность при высокоэффективных режимах обработки.

Чертеж вертикально – фрезерно – сверлильно – расточного станка с ЧПУ показан на рисунке 5.

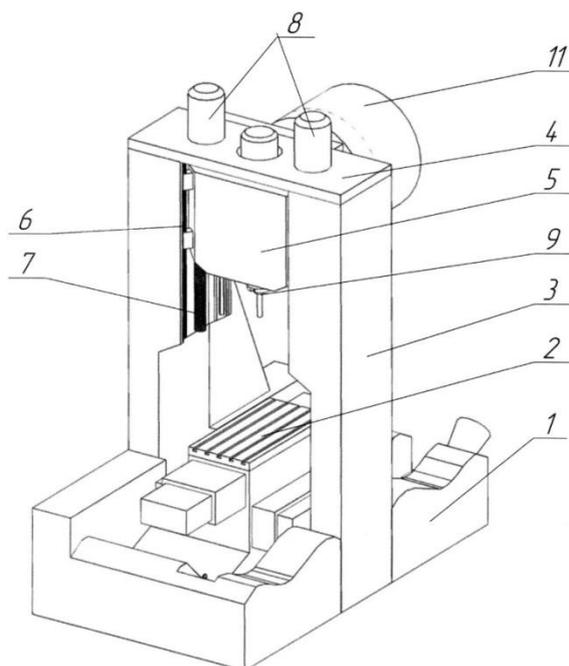


Рисунок 5 – Чертеж вертикально – фрезерно – сверлильно – расточного станка с ЧПУ

Работает станок, скомпонованный по предложенной полезной модели следующим образом.

После установки заготовки на рабочую поверхность стола 2, шпиндельная бабка 5 опускается вниз до контакта инструмента, закрепленного в шпинделе 9, с поверхностью обрабатываемой заготовки. Стол 2 имеет возможность перемещаться, как в продольном, так и в поперечном направлении в каждую сторону на величину несколько большую половины ширины стола.

Продольное и поперечное перемещения стола 2 осуществляются от отдельных сервоприводов, как и на всех вертикальных фрезерно – сверлильно - расточных станках, с помощью шарико - винтовых пар.

Вертикальное перемещение шпиндельной бабки 5 осуществляется с помощью двух шарико - винтовых пар 7 от двух отдельных синхронизируемых сервоприводов.

5 Раздел «Охрана труда»

5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда (наименование процедуры должно соответствовать мероприятиям по охране труда)

Согласно «приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н (ред. от 16.06.2014) Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [3] с целью сохранения жизни и здоровья людей и окружающей среды проводится производственный контроль. Путем должного выполнения санитарных правил, санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий, рациональному использованию природных ресурсов, выполнению мероприятий в сфере охраны окружающей среды; а также проведение комплекса мероприятий направленных на обеспечение безопасного функционирования на объектах производства, предупреждения аварий на этих объектах, организации готовности к локализации аварий и инцидентов и осуществления контроля за соблюдением требований законодательства в сфере охраны окружающей среды, промышленной безопасности и охраны труда.

В таблице 5 приведена процедура проведения производственного контроля.

Таблица 5 – Проведение производственного контроля

Объекты производственного контроля	Ответственные за осуществление производственного контроля	Обязанности ответственных лиц	Документы на входе
1	2	3	4
Производственные помещения, здания, сооружения. Оборудование,	Мастера. Руководители структурных подразделений	Ответственные лица обязаны обеспечивать выполнение мероприятий по охране труда, требований санитарных правил, промышленной и экологической	В соответствии с СП 1.1.1058-01

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<p>транспорт, технологическое оборудование, технологические процессы.</p> <p>Рабочие места, используемые для выполнения работ.</p> <p>Условия труда (производственные факторы на рабочих местах и состояние оборудования).</p> <p>Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух</p> <p>Отходы производства и потребления.</p>	<p>или лица их замещающие.</p> <p>Специалист по охране труда</p>	<p>безопасности и осуществлять общий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «за выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по обеспечению безопасных для человека условий труда» [8]; - «требований санитарных правил и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, относящихся к производственным процессам и технологическому оборудованию» [8]; - состояния рабочих мест; - коллективным и индивидуальным средствам защиты работников; - «режима труда, отдыха и бытовому обслуживанию работников, в целях предупреждения травм, профессиональных заболеваний, инфекционных заболеваний и заболеваний (отравлений), связанных с условиями труда» [8], [9]. - за выполнением требований к содержанию мест временного накопления отходов, а также за сроками накопления отходов - о фактических объеме или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ - за обеспечением готовности к действиям по обеспечению локализации и ликвидации последствий аварий, инцидентов и ЧС - за порядком учёта и исследований аварий, инцидентов и ЧС на предприятии - за порядком подготовки и аттестации работников 	<p>“Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-эпидемиологических (профилактических) мероприятий” [6], со статьёй № 67 ФЗ №7 «Об охране окружающей среды» [7].</p>

По итогам работы месяца в каждой смене, службе, подразделении (цехе) проводятся цеховые совещания, на которых обобщаются данные по состоянию промышленной безопасности и охраны труда за отчетный период, делается анализ и принимаются решения по устранению и предотвращению их повторяемости. Дается оценка работы каждого инженерно-технического работника цеха.

Источниками информации для оценки достигнутого состояния промышленной безопасности в структурных подразделениях предприятия является сбор и обработка оперативных данных:

- по результатам проверок состояния промышленной безопасности подразделений предприятия, проводимых группами производственного контроля;

- по предписаниям государственных органов надзора (их выполнение) и контролирующих служб предприятия;

- по наличию аварий, инцидентов и несчастных случаев и выполнению мероприятий по актам их расследования;

- по заключениям экспертных организаций по оценке состояния зданий, сооружений, технических устройств, специальной оценки условий труда.

На основании полученных данных, координационно-аналитическое бюро, анализирует и готовит сводный отчет (приказ) о состоянии промышленной безопасности и охраны труда в подразделениях общества, определяет фактический уровень безопасности (комплексный показатель), согласовывает с заместителем главного инженера по промышленной безопасности и представляет руководству предприятия.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В таблице 6 предоставлены экологические аспекты на механосборочном участке цеха № 7, корпуса 221А.

Таблица 6 – Экологические аспекты механосборочного участка цеха № 7

Операция (деятельность или источник загрязнения – корп., стадия)	Экологический аспект	Воздействие на ОС	Выход экологического аспекта
1	2	4	5
Механосборочный участок (МСУ) Ручная электродуговая сварка	Выброс:	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	-титана диоксид		
	-железа оксид		
	-марганец и его соединения		
	-хром (VI)		
	-азота диоксид		
	-азота оксид		
	-углерода оксид		
-фтористый водород			
-пыль неорганическая 20-70% SiO ₂			
Механосборочный участок (МСУ) Станочный парк	Выброс:	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	-железа оксид		
	-масло минеральное нефтяное		
	-эмульсол		
-пыль абразивная			
Механосборочный участок (МСУ) Точильно-шлифовальный станок	Выброс:	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	- железа оксид		
	-эмульсол		
-пыль абразивная			
Инструментальное отделение Станочный парк Шлифовальные работы	Выброс:	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	-железа оксид		
	-эмульсол		
-пыль абразивная			
Механосборочный участок (МСУ) Инструментальное отделение Шлифовальные работы	Образование отхода:	загрязнение почвы	на ЗАО «Рекультивация»
	-абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов		
-абразивный шлам			
Участок капитального ремонта (УКР) Антикоррозийное отделение (АКО) Ванна химполирования	Выброс	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	-хрома оксид		
	-серная кислота		
-ортофосфорная кислота			
Сброс	загрязнение	В корпус 313	
-рН			

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
	-железо общее -медь -хром -никель -свинец -цинк	поверхностных вод	и далее на БОС ООО «Тольяттикаучук»
Участок капитального ремонта (УКР) Залив подшипников (при нагревании баббита и лужении) ЛК-14	Выброс: -метан	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	Сброс: -рН	загрязнение поверхностных вод	в ливневую канализацию
	-железо общее		
	-медь		
	-хром		
	-цинк		
	-никель		
	-свинец		
Участок ремонта компрессоров (УРК) Станочный парк	Выброс: -железа оксид	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	-эмульсол		
	-пыль абразивная		
Участок механика. Станочный парк	Выброс: -эмульсол	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
Участок механика. Деревообрабатывающий участок Работа распиловочного станка и рубанка	Выброс: -пыль древесная	загрязнение атмосферного воздуха	в атмосферу
	Образование отхода: -древесные отходы из натуральной чистой древесины несортированные	загрязнение почвы	на ЗАО «Рекультивация»
	-опилки натуральной чистой древесины		
	-пыль древесная от шлифовки натуральной чистой древесины		

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

Сброс загрязнённых вод, образующихся в процессе производства в цехе № 7, осуществляется через сливные колодцы:

- ЛК-9 (ливневый колодец) – 8705 м³/год (стенд гидроиспытаний котельносварочного участка, ванна вторичной промывки при химполировании);
- ЛК-1 – 84000 м³/год (стенд гидроиспытаний участка по ремонту вентиляционных установок в технологических цехах)
- ЛК-14 – 2 м³/год (сток с участка заливки подшипников)
- ЛК-3 – 42000 м³/год (охлаждение воздушного компрессора)
- ЛК-31 – 2400 м³/год (закалочные ванны кузнечно-термического участка)

Для снижения воздействия на окружающую среду [10] рекомендуются следующие методы.

«Удаление примесей без изменения их химического состава:

- механическая очистка с использованием механических фильтров, отстаивания, процеживания, флотации и т.д.;
- при постоянном химическом составе меняется фаза: выпаривание, дегазация, экстракция, кристаллизация, сорбция и т.д.

Очистка стоков с изменением химического состава примесей:

- переход в труднорастворимые электролиты;
- образование мелкодисперсных или комплексных соединений;
- распад и синтез;
- термолиз;
- окислительно-восстановительные реакции;
- электрохимические процессы» [11].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

ПАО «КуйбышевАзот» имеет сертификат международного стандарта ISO 14001.

С целью выяснения, соответствует ли система менеджмента критериям и требованиям, разработанным организацией и стандарта ISO 14001, должен осуществляться периодический аудит [12].

Спецификация процесса разработки программы аудита в таблице 7. Согласно «ГОСТ Р ИСО 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента» [13].

Таблица 7 – Разработка программы аудита

Элементы разработки программы аудита	Содержание элемента
1	2
Наименование процесса	Разработка программы аудита
Цель процесса	Программа аудита
Владелец процесса (группа владельцев)	Лицо, управляющее программой аудита
Входы в процесс	Рабочие документы
Выходы процесса	Программа аудита
Управляющая документация	«Рабочие документы, включая записи, являющиеся результатом использования документов» [13].
Содержание программы аудита	«Объем и содержание программы аудита должны зависеть от размера и характера деятельности проверяемой организации, а также от специфики, сложности и степени зрелости системы менеджмента, подлежащей аудиту. Основное внимание следует уделить адекватному распределению ресурсов программы аудита для проведения аудита наиболее важных элементов системы менеджмента. Они могут включать в себя ключевые характеристики качества продукции, опасности, связанные с охраной здоровья и техникой безопасности, или важные экологические аспекты и управление ими» [13].
Требования к объему программы аудита	«Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует определить объем программы аудита, который может различаться в зависимости от размера и характера деятельности проверяемой организации, а также от характера, функциональных особенностей, сложности и уровня развития проверяемой системы менеджмента и тех ее элементов, которым придается наиболее важное значение» [13]. «В отдельных случаях в зависимости от структуры и видов деятельности проверяемой организации программа аудита может состоять только из одного аудита (например, деятельность в рамках небольшого проекта)» [13].
Требования к работнику, ответственному за	«Лицо, ответственное за управление программой аудита, должно быть достаточно компетентным для эффективного и

Продолжение таблицы 7

1	2
управление программой аудита	<p>результативного управления программой аудита и связанными с ней рисками, а также иметь следующие знания и навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов, процедур, методов и технических средств проведения аудита; - документов системы менеджмента и других необходимых для работы документов; - продукции и процессов организации; - применяемых законодательных и других требований, относящихся к деятельности и/или продукции организации, подлежащей аудиту; - потребителей, поставщиков и других заинтересованных сторон проверяемой организации, где это применимо. <p>Необходимо, чтобы лицо, ответственное за управление программой аудита, участвовало в мероприятиях по постоянному повышению своего профессионального уровня для того, чтобы поддерживать на должном уровне свои знания и навыки, необходимые для управления программой аудита» [13].</p>
Выявление опасных вредных факторов оценка рисков и программы аудита	<p>«Существуют различные риски, связанные с разработкой, внедрением, мониторингом и анализом программы аудита, что может оказывать влияние на цели программы аудита. Лицу, ответственному за управление программой аудита, следует рассматривать эти риски при разработке программы аудита» [13].</p>

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

По взрыво - пожароопасности корпус 221 А и 221 Б (цех № 7) относятся к производству с не пожароопасными технологическими процессами, где имеются несгораемые вещества и материалы в холодном состоянии (категория Д);

Пожарная безопасность цеха обеспечивается установленной системой оповещения о пожаре и комплексом организационно - технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [14].

«Эти системы в совокупности должны исключить воздействие на персонал цеха и имущество опасных факторов пожара, к которым относятся:

- открытый огонь и искры;
- тепловой поток и повышенная температура окружающей среды и предметов;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода; — снижение видимости в дыму;
- опасность взрыва» [15].

Возможные причины пожаров:

- нарушение технологического режима;
- применение искроопасного инструмента;
- несвоевременная смазка подшипников механизмов;
- нарушение правил защиты от статического и атмосферного электричества;
- неисправность оборудования, трубопроводов, арматуры и приборов;
- неисправность электрических проводов, электрооборудования цеха ;

- нарушение правил эксплуатации баллонов со сжатыми и сжиженными газами;
- нарушение правил хранения и транспортировки горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, сгораемых материалов;
- нарушение правил хранения промасленного обтирочного материала;
- несвоевременная уборка мусора и отходов;
- неправильная организация огневых работ;
- пропуски горючих жидкостей и ЛВЖ из систем;
- курение в цехах и на территории предприятия в не установленных местах;
- слив ЛВЖ и ГЖ, сжиженных газов в канализацию и на землю, наличие открытых колодцев;
- внесение изменений в технологические схемы и конструкции аппаратов без наличия утвержденного проекта, согласованного с проектной организацией, без отражения изменений в технологической документации;
- хранение на чердаках и в подвалах зданий технологических и вспомогательных цехов, административных зданий сгораемых материалов;
- наличие отверстий и проемов в стенах между помещениями различных классов и категорий пожаровзрывоопасности;
- применение нестандартных, не соответствующих проекту конструкций предохранителей электрической цепи;
- пробуксовывание транспортерных лент.

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

План локализации и ликвидации аварийных ситуаций на ПАО «КуйбышевАзот» разрабатывается в соответствии с Постановлением Правительства №730 «Планы мероприятий разрабатываются в целях обеспечения готовности организаций, эксплуатирующих опасные

производственные объекты, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на таких объектах. План мероприятий предусматривает:

- а) возможные сценарии возникновения и развития аварий на объекте;
- б) достаточное количество сил и средств, используемых для локализации и ликвидации последствий аварий на объекте (далее - силы и средства), соответствие имеющихся на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий аварий, а также необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований;
- в) организацию взаимодействия сил и средств;
- г) состав и дислокацию сил и средств;
- д) порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте с указанием организаций, которые несут ответственность за поддержание этих сил и средств в установленной степени готовности;
- е) организацию управления, связи и оповещения при аварии на объекте;
- ж) систему взаимного обмена информацией между организациями - участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте;
- з) первоочередные действия при получении сигнала об аварии на объекте;
- и) действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- к) мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения;
- л) организацию материально-технического, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий на объекте» [16].

«Ответственный руководитель работ должен:

- оценить обстановку, выявить количество и местонахождение людей, застигнутых аварией, принять меры по оповещению смежных цехов

предприятия и при необходимости смежные предприятия и население города;

- принять меры по оцеплению района аварии и опасной зоны;

- принять неотложные меры по спасению людей, локализации и ликвидации аварийной ситуации;

- обеспечить вывод из опасной зоны людей, которые не принимают непосредственного участия в локализации и ликвидации аварийной ситуации;

- ограничить допуск людей и транспортных средств в опасную зону;

- контролировать правильность действий персонала, а в случае необходимости-

действия аварийно-спасательных, пожарных, медицинских служб по спасению

людей, локализации и ликвидации аварийной ситуации на производстве и выполнение своих распоряжений;

- информировать руководство предприятия об аварии, территориальные органы Ростехнадзора, Государственного инспектора труда, а при необходимости – территориальные органы МЧС России, органы местного самоуправления о ходе и характере аварии, о пострадавших в ходе спасательных работ;

- уточнять и прогнозировать ход развития аварийной ситуации , при необходимости вносить корректировку в ПЛАС» [17].

Оповещение об аварийной ситуации происходит согласно схеме на рисунке 6.

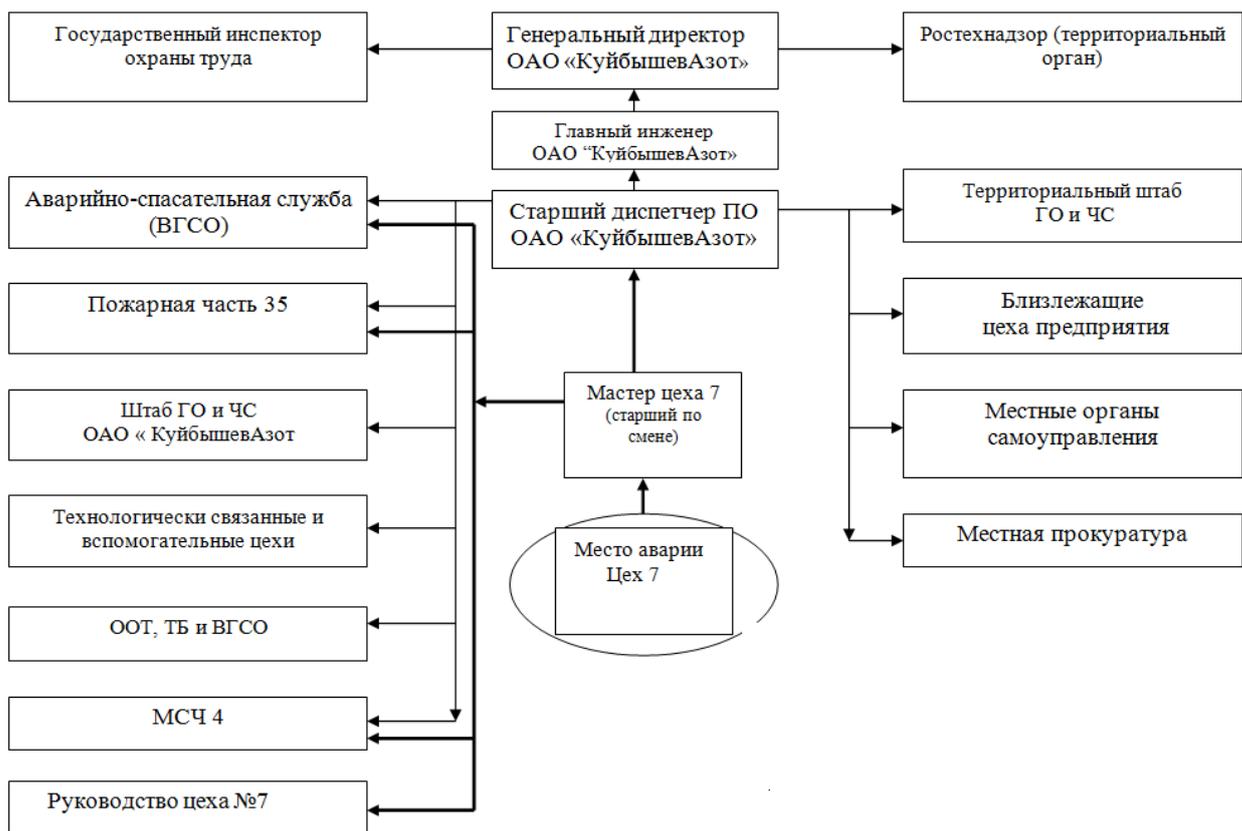


Рисунок 6 – Схема оповещения об аварийной ситуации

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

Персонал должен действовать в соответствии с инструкцией ОТБ – 17 по противопожарному режиму [18].

Каждый рабочий или служащий предприятия, при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари и т. п.) обязан:

- сообщить об этом в пожарную часть по телефону 55-01, 10-01 (при этом необходимо назвать объект, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию) или воспользоваться ручным пожарным извещателем;
- вызвать к месту пожара начальника (старшего мастера, мастера) смены цеха;
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара;

- начальник (старший мастер, мастер) цеха (смены), прибывший к месту пожара и убедившись, что пожарная часть вызвана, обязан руководствоваться ПЛАСом цеха (там, где они есть).

Если ПЛАСа нет, то:

- немедленно поставить в известность о случившемся руководителей производства (цеха), диспетчера предприятия.

- удалить в безопасное место всех людей, не занятых ликвидацией загорания.

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства.

- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты).

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара.

- при необходимости отключить электроэнергию, остановить находящееся в работе оборудование, машины, перекрыть сырьевые, газовые, паровые коммуникации, отключить приточную, вытяжную и аварийную систему вентиляции помещения, где есть загорание, и выполнить другие мероприятия способствующие предотвращению распространения пожара.

- прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны.

- при необходимости организовать отключение электроэнергии напряжением 380 В и более (за исключением систем противоаварийной защиты), с выдачей «Допуска на тушение» - работникам пожарной охраны.

По прибытии пожарного подразделения начальник цеха (или лицо, его замещающее) информирует руководителя тушения пожара о конструктивных

и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организует привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

В случае образования газовой волны важнейшими мероприятиями по обеспечению безопасности людей являются:

- немедленное использование СИЗ;
- оповещение всех окружающих об опасности;
- удаление людей из зоны загазованности;
- предотвращение попадания людей в зону распространения газовой волны;
- оказание первой помощи пострадавшим;
- принятие мер по локализации источника загазованности.

На каждом предприятии должен быть разработан план действий при ЧС и ликвидации его. В нем должны быть сведения про организацию ее объём, так же должны быть определены строки осуществления мероприятий по ликвидации ЧС и защите работников, так же должен быть проведён анализ возможных аварий, стихийных бедствий.

Так же в современном мире не стоит забывать о террористических актах. Предприятия должны быть готовы и к такому удару. Для этого на предприятии работает пропускная система.

Персонал и посетители допускаются на территорию предприятия по пропускам установленных образцов. Пропуск предъявляется на КПШ, по требованию охранника ЧОО передается ему в руки.

По срокам действия пропуска подразделяются на постоянные, временные и срочные, а по назначению на личные и материальные.

Передача пропусков другим лицам, их подделка являются грубым нарушением пропускного режима, и виновные в этом привлекаются к дисциплинарной ответственности.

Отсутствие пропуска (ксерокопии) пропуска, либо отказ от предъявления, рассматривается как нарушение внутри объектового режима.

Пребывание посторонних лиц в цехе без разрешения руководства запрещается. Допуск посторонних лиц на производство производится только при наличии разрешения руководства цеха и после прохождения вводного инструктажа. В цехе рабочие и РиС сторонних организаций должны пройти инструктаж с записью в журнале проведения инструктажа.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Для обеспечения быстрой и безопасной эвакуации из зон ЧС на предприятии нужно предпринимать соответствующие меры:

- создание эвакуационных путей и поддержание их в должном состоянии (не заставлять эвакуационные пути, эвакуационные двери должны быть открыты либо ключи должны находиться в непосредственной близости от эвакуационного выхода);

- на каждом предприятии должны быть установлены системы оповещения.

- доступность планов эвакуации для работников.

Так же для обеспечения пожарной безопасности на КуйбышевАзот установлены система предотвращения пожара и система противопожарной защиты.

Эти системы в совокупности должны исключать воздействие на персонал цеха от опасных факторов пожара.

На предприятии есть опасность возникновения газовой волны. В случае образования газовой волны важнейшими мероприятиями по обеспечению безопасности людей являются:

- немедленное использование СИЗ;

- оповещение всех окружающих об опасности;
- удаление людей из зоны загазованности;
- предотвращение попадания людей в зону распространения газовой волны;
- оказание первой помощи пострадавшим;
- принятие мер по локализации источника загазованности.

Все лица, находящиеся на территории предприятия, в случае приближения облака газовой волны, при сигнале сирены ГО в режиме трех прерывистых сигналов продолжительностью 15 секунд с интервалом 1 5 секунд, оповещения голосом или по телефону об опасности, а также по запаху, если волна уже поразила место нахождения людей, и другим ранее описанным признакам воздействия, обязаны:

- голосом оповестить об опасности всех окружающих;
- персоналу немедленно одеть фильтрующие противогазы;
- определить направление движения газовой волны;
- выйти с территории, пораженной газовой волной, кратчайшим путем, ориентируясь так, чтобы направление ветра было перпендикулярно направлению движения человека;

- после выхода из зоны поражения сообщить в ВГСО по телефону 10-04. 55-04, старшему диспетчеру предприятия - 10-30, 11-30 о месте появления газовой волны, направлении ее движения, размерах, а в случае обнаружения лиц, пораженных газовой волной, об их местонахождении.

Эвакуация пострадавших людей из загазованной зоны выполняется газоспасателями, членами НАСФ.

Эвакуация из зон ЧС в цехе № 7 ПАО «КуйбышевАзот» происходит согласно плану эвакуации на рисунке 7.

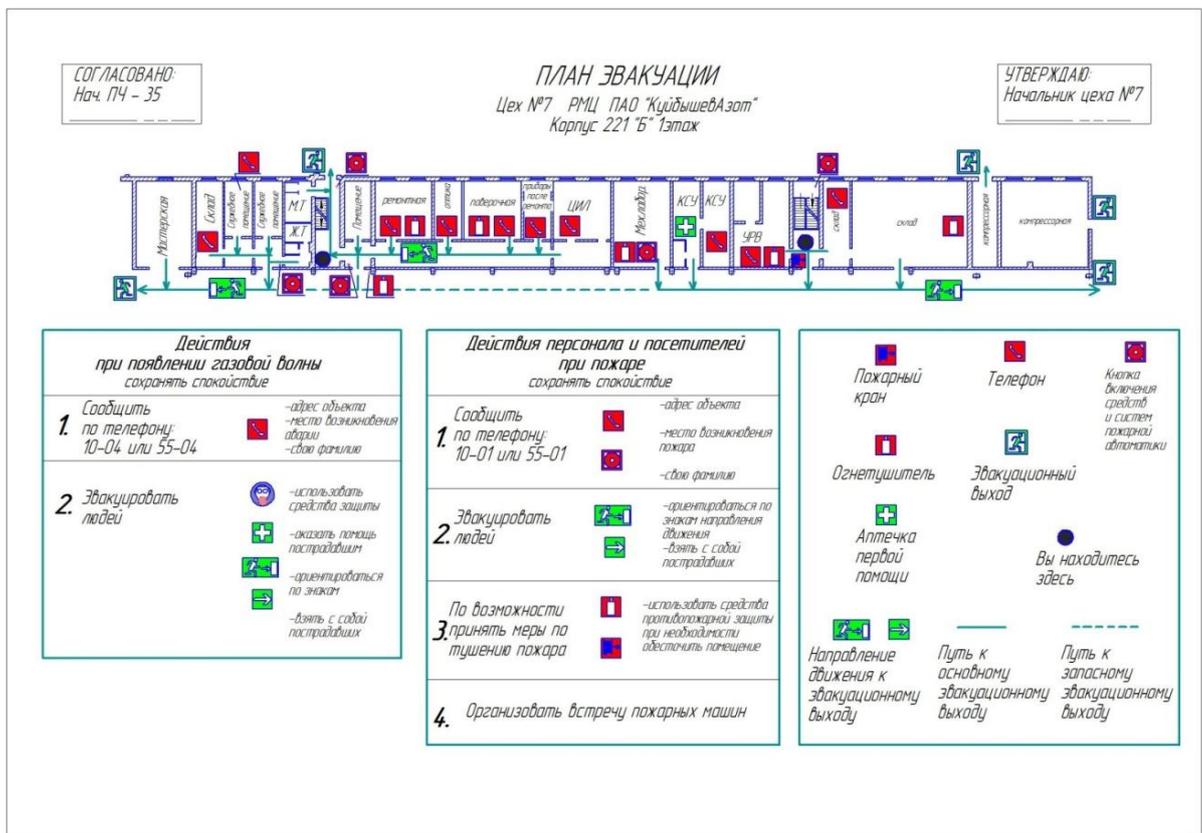


Рисунок 7 – План эвакуации цеха № 7 ПАО «КуйбышевАзот»

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Изначально проходит подготовка к проведению работ на предприятии. Аварийно-спасательные работы проводятся силами подразделений территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. До ввода аварийно-спасательных подразделений на предприятии должна быть проведена комплексная разведка. Комплексная разведка включает в себя радиационные, химические, бактериологические и биологические аспекты. Далее определяется объем и способы ведения аварийно-спасательных работ, необходимых для этого сил и средств. Территория предприятия разбивается на участки проведения работ, а также по видам работ. Общее руководство организацией и проведением аварийно-спасательных работ на предприятии осуществляет комиссия по чрезвычайным ситуациям объекта.

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

На ПАО "КуйбышевАзот" газообразные вредные вещества могут образовывать газовую волну, при авариях, нарушениях технологического режима, выбросах через воздушники и гидрозатворы, при нарушениях герметичности оборудования и трубопроводов [19].

В таких случаях следует применять средства индивидуальной защиты органов дыхания: фильтрующий противогаз с противогазовым фильтром марки ДОТ М 600/шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2.

Фильтрующий противогаз (далее – противогаз) является средством индивидуальной защиты органов дыхания и зрения работающих от воздействия вредных веществ присутствующих в воздухе рабочей зоны в виде газов, паров, пыли, дыма, тумана. Личные противогазы должны иметь все работники предприятия

Шланговый противогаз – дыхательный прибор изолирующего типа, защищает органы дыхания человека, находящегося в воздухе с недостатком кислорода (менее 18,0 %) или при наличии в нем газов, паров, пыли, тумана в любой концентрации, или когда в рабочей зоне имеются вредные вещества, пары, аэрозоли, не улавливаемые фильтрующими противогазами. Шланговые противогазы применяются при работе в загазованных помещениях, емкостях, колодцах, туннелях, траншеях и т. д.

У шлангового противогаза ПШ-1 длина шланга допускается не более 10 м, воздух всасывается через шланг силой легких работающего.

У шлангового противогаза марки ПШ-2 длина шланга допускается 40 м, воздух для дыхания подается под лицевую часть (маску) принудительно, при помощи воздуходувки [20].

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Для сохранения жизни и здоровья сотрудников, недопущения производственных травм и аварийных ситуаций разрабатываются мероприятия, с помощью которых улучшаются условия труда на рабочем месте и повышается промышленная безопасность в производстве. План мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности представлен в таблице 8.

Таблица 8 – План мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
Рабочее место слесаря механосборочных работ	Модернизация сверлильного станка	Снижение тяжести трудового процесса, рисков	3 квартал 2018 года	Конструкторско-технологический отдел
	Нанесение знаков безопасности на оборудование	Предупреждение о возможных опасностях. Снижение травматизма	3 квартал 2018 года	Служба охраны труда
	Установка дополнительного освещения для слесарного станка	Уменьшение числа профессиональных заболеваний	4 квартал 2018 года	Служба главного инженера
	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медосмотров	Уменьшение числа профессиональных заболеваний	4 квартал 2018 года	Служба охраны труда

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

Определить размер страхового тарифа в текущем году следует с помощью данных за последние три года. Данные для расчета размера страхового тарифа представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Показатели для расчёта страховых тарифов

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	260	262	270
Страховые случаи за один год	K	шт.	2	1	0
Страховые случаи за год, не включая смертельные несчастные случаи	S	шт.	2	1	0
Дни нетрудоспособности по болезни (временная)	T	дн	90	60	0
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	12000	7000	0
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	46800 000	47160 000	48600 000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	-	260	260
Число рабочих мест, которые отправляются на СОУТ	q12	Шт.	-	-	250
«Количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [21].	q13	Шт.	-	-	25
«Число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [21].	q21	Чел	-	262	270
Число работников, отправляемых на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	262	270
«Отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [21].	авэд			0,02	0,02
«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [21].	бвэд			5,000	5,000
«Количество дней нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [21].	свэд			30	30

Показатель $a_{\text{стр}}$ – «отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [21].

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

$$\alpha_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$
$$\alpha_{\text{стр}} = \frac{19000}{427680} = 0,044$$

«где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются» [21]:

« V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [21]:

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

$$V = 142560000 \times 0,003\% = 427680 \text{ руб.}$$

$B_{\text{стр}}$ – «количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [21].:

$$B_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$
$$B_{\text{стр}} = \frac{3 \times 1000}{792} = 3,79$$

« $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом. Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле» [21].:

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$
$$C_{\text{стр}} = \frac{150}{3}$$

Далее рассчитываются коэффициенты:

« q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя» [21]. «Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [21]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (8.5)$$

$$q_1 = \frac{260 - 25}{250} = 0,94$$

«где: q_{11} – 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;

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки труда условий труда» [21].

« q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя» [21].

«Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле» [21]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (8.6)$$

$$q_2 = \frac{270}{270} = 1$$

«где q_{21} - 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» [21].

Скидка к страховому тарифу устанавливается по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}}}{3} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 11\% \quad (8.7)$$

Вычислив скидку, рассчитаем размер страхового тарифа на 2018 год:

$$t_{стр}^{2018} = t_{стр}^{2017} - t_{стр}^{2017} \times C \dots \dots \dots (8.9)$$

$$t_{\text{стр}}^{2018} = 0.003 - 0.003 \times 0.11 = 0,00267$$

Размер страховых взносов на 2018 год, с учетом тарифа:

$$V^{2018} = \text{ФЗП}^{2017} \times t_{\text{стр}}^{2017} = 129762 \dots \dots \dots (8.10)$$

Следовательно, размер страховых взносов, рассчитанный по новому тарифу составляет 129762 рубля, при размере страхового тарифа 0,00267.

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

Для сравнения показателей после выполнения мероприятий по улучшению даны расчёты. Данные для расчета приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Численность рабочих, у которых условия труда не соответствуют нормативным требованиям	Ч_i	чел	3	1

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дн	2	1
Число дней нетрудоспособности из - за несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дн	150	35
Среднесписочная численность основных работников	СЧС	чел	260	262

Необходимо посчитать изменение численности рабочих, у которых условия труда не отвечают нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \Delta\text{Ч}_{i\text{б}} - \Delta\text{Ч}_{i\text{п}} \quad (8.11)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 3 - 1 = 2$$

где $\text{Ч}_{i\text{б}}$ — работники, условия труда которых не соответствует до проведения мероприятий;

$\text{Ч}_{i\text{п}}$ — работники, условия труда не соответствуют после проведения мероприятий.

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_\text{ч}$):

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{\text{К}_\text{ч}^\text{п}}{\text{К}_\text{ч}^\text{б}} \quad (8.12)$$

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{10}{30} \cdot 100 = 66,6$$

где $\text{К}_\text{ч}^\text{п}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{К}_\text{ч}^\text{б}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\text{К}_\text{ч} = \frac{\text{Ч}_\text{нс} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.13)$$

$$\text{К}_\text{ч}^\text{б} = \frac{1 \cdot 1000}{100} = 10$$

$$\text{К}_\text{ч}^\text{п} = \frac{3 \cdot 1000}{100} = 30$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta\text{К}_\text{т}$):

$$\Delta\text{К}_\text{т} = 100 - \frac{\text{К}_\text{т}^\text{п}}{\text{К}_\text{т}^\text{б}} \quad (8.14)$$

$$\Delta\text{К}_\text{т} = 100 - \frac{0,0038}{0,0077} \cdot 100 = 51$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$\text{К}_\text{т} = \frac{\text{Ч}_\text{нс}}{\text{Д}_\text{нс}} \quad (8.15)$$

$$\text{К}_\text{т}^\text{б} = \frac{1}{262} = 0,0038$$

$$\text{К}_\text{т}^\text{п} = \frac{2}{260} = 0,0077$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) рассчитываются по формуле:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{ис}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 150}{260} = 57,7$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 35}{262} = 13,4$$

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

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 150 - 57,7 = 92,3$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 110 - 13,4 = 96,6$$

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 96,6 - 92,3 = 4,3$$

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

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

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{57,7 - 13,4}{92,3} \cdot 3 = 1,4$$

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

Рассчитаем на сколько экономично изменяются показатели после проведения мероприятий. В таблице 11 указаны необходимые данные для расчета.

Таблица 11 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	чел.	150	110
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	10	10
Время оперативное	t_o	мин	90	75
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин	15	15
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	10	10
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	100	100
Коэффициент доплат	K_d	%	24	0
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1	1
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.	0	163000

Определение годовой экономии себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) в результате предотвращения производственного травматизма и уменьшения материальных затрат в связи с внедрением мероприятий для повышения безопасных условий труда:

$$\mathcal{E}_c = M_{зб} - M_{зп} \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_c = 57238,4 - 13292,8 = 43945,6 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$M_з = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu \quad (8.21)$$

$$M_з^б = 57,7 \times 992 \times 1 = 57238,4 \text{ руб.}$$

$$M_з^п = 13,4 \times 992 \times 1 = 13292,8 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) \quad (8.22)$$

$$ЗПЛ_{дн} = 100 \times 8 \times 1 \times 100\% + 24\% = 992 \text{ руб.}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

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

$$\mathcal{E}_3 = 2 \times 148800 - 2 \times 109120 = 39680 \text{ руб.}$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$ — среднегодовая заработная плата работника, руб.

$\mathcal{C}_1, \mathcal{C}_2$ — численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

Расчет среднегодовой заработной платы ($\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$):

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

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 992 \times 150 = 148800 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 992 \times 110 = 109120 \text{ руб.}$$

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего.

Определение экономии по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 39680 \times 0,3 = 11904 \text{ руб.}$$

где $t_{\text{страх}}$ — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Определение годовой экономии фонда заработной платы (\mathcal{E}_T):

$$\mathcal{E}_T = (\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times \left(1 + \frac{K_{\text{д}}}{100\%}\right) \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_T = 148800 - 109120 \times \left(1 + \frac{24}{100\%}\right) = 49203,2 \text{ руб.}$$

Определение общего годового экономического эффекта (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда. Представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий. \mathcal{E}_r рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (8.27)$$

$$\Xi_{\Gamma} = 39680 + 43945,6 + 49203,2 + 11904 = 144732,8 \text{ руб}$$

Определение срока окупаемости затрат на проведение мероприятий $T_{ед}$ (год):

$$T_{ед} = \Xi_{ед} / \Xi_{\Gamma} \quad (8.28)$$

$$T_{ед} = \frac{163000}{144732,8} = 1,1$$

Определение коэффициента экономической эффективности затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.29)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{1,1} = 0,9$$

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

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

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^п}{t_{шт}^6} \quad (8.30)$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.31)$$

$$t_{шт}^6 = 90 + 15 + 10 = 115 \text{ мин.}$$

$$t_{шт}^п = 75 + 15 + 10 = 100 \text{ мин.}$$

$$П_{тр} = \frac{115 - 100}{115} \cdot 100 = 13\%$$

В таблице 12 представлены результаты оценки эффективности мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности.

Таблица 12 – Результаты оценки эффективности мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности

Показатель	Усл. обозначение	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
Размер страховых взносов по новому тарифу	V^{2018}	Руб.	129762
Размер страхового тарифа на 2018 год	$t_{стр}^{2018}$	-	0,00267
Относительное высвобождение численности работников путем увеличения их трудоспособности	\mathcal{E}_q	Руб.	1,4
Годовая экономия себестоимости продукции	\mathcal{E}_c	Руб.	43945
Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда	\mathcal{E}_z	Руб.	39680
Годовая экономия фонда заработной платы	\mathcal{E}_r	Руб.	49203
Экономия по отчислениям на социальное страхование	$\mathcal{E}_{осн}$	Руб.	11904
Хозрасчетный экономический эффект	\mathcal{E}_r	Руб.	144732
Коэффициент экономической эффективности одновременных затрат	$T_{ед}$	-	1,1
Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции	$P_{тр}$	-	13

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе бакалаврской работы, для обеспечения производственной безопасности на механосборочном участке цеха № 7 ПАО «КуйбышевАзот», проанализированы сведения о травматизме за 4 года, об антропогенном, воздействии на окружающую среду, возможные аварийные ситуации.

Для более детального анализа, рассмотрен технологический процесс сборки узлов редуктора; выявлены опасные и вредные факторы, влияющие на слесаря механосборочных работ на этом процессе. Так же предложено изменение в оборудовании и разработаны мероприятия, с помощью которых следует снизить воздействия опасных и вредных факторов.

Разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности. Предложены методы снижения вредного воздействия на окружающую среду. Приведены расчеты по установлению размера скидок и надбавок к страховым тарифам, экономическая эффективность после проведения плана мероприятий составляет около 300000 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 16.05.2018).

2 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н. . URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 16.05.2018).

3 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1.03.2012 № 181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 17.05.2018).

4 Chen, Z.J. Application of Aerodynamics in the Automotive Repair [Текст], Applied Mechanics and Materials, Vols. 556-562, pp. 991-995, 2014.

5 Патент RU 168927 U1 «Вертикальный фрезерно - сверлильно - расточной станок с ЧПУ» [Текст], автор: Пини Б.Е., Максимов Ю. В., Попов А.В. URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1528275807687 (дата обращения: 18.05.2018).

6 О введении в действие Санитарных правил - СП 1.1.1058-01 [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 13.07.2001 N 18 (ред. от 27.03.2007) URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.05.2018).

7 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7 (ред. От 31.12.12017) URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.05.2018).

8 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 13.05.2018).

9 Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда. [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 19.08.2016 № 438н. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 13.05.2018).

10 Jafar Rahnama-Rad, Mohammad Yaghoub Bavali and Reza Derakhshani. Optimization of Hydraulic Parameters of Iranshahr Alluvial Aquifer. American Journal of Environmental Science, Volume 9. [Электронный ресурс] – 2010 - URL: <http://thescipub.com/abstract/10.3844/ajessp.2017.191.203> (дата обращения 29.05.2018).

11 Методы очистки сточных вод предприятий [Электронный ресурс]. – 2015.-URL: <http://vse-o-vode.ru/industry/ochistka-promyshlennyx-stochnyx-vod/> (дата обращения: 20.05.2018).

12 ISO 14001 // International Organization for Standardization [Электронный ресурс]. – 2015. - URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 28.05.2018).

13 Национальный стандарт Российской Федерации Руководящие указания по аудиту систем менеджмента ГОСТ Р ИСО 19011-2012 [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095049> (дата обращения: 23.05.2018).

14 ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Система стандартов безопасности труда. – Введ. 1992-07- 01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 76с.

15 Rasmussen N. The Application of Probabilistic Risk Assessment Techniques to Energy Technologies [Текст] Annual Review of Energy. 2011. - V. 5. -pp. 92-93.

16 Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах. [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 N 730. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 24.05.2018).

17 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору приказ от 26 декабря 2012 года N 781. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 13.05.2018).

18 Иванова, М. В. Инструкция ОТБ 17 по противопожарному режиму [Текст]. – М. В. Иванова. – Т : Изд-во КуйбышевАзот - 2010. - С 23.

19 Johnny Bolden, Taher Abu-Lebdeh, Ellie Fin. Utilization of Recycled and Waste Materials in Various Construction Applications. American Journal of Environmental Science, Volume 9. [Электронный ресурс] – 2010 - URL: <http://thescipub.com/abstract/10.3844/ajessp.2010.477.483> (дата обращения 29.05.2018).

20 Иванова, М. В. Инструкция ОТБ 2 по газобезопасности и газозащите [Текст]. – М. В. Иванова. – Т : Изд-во КуйбышевАзот, 2014. - С. 19.

21 Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения 28.05.2018).

22 ГОСТ EN 12717-2011 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки сверлильные [Электронный ресурс] : Межгосударственный стандарт. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102198> (дата обращения 28.05.2018).