

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)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка структуры управления охраной труда на
машиностроительном предприятии на примере АО «Тяжмаш»

Студент

Е.Г. Алексеева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.А. Веселова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

В.В. Петрова

(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)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема настоящей работы: «Разработка структуры управления охраной труда на машиностроительном предприятии на примере АО «Тяжмаш»».

Целью данной бакалаврской работы является реализация разработки структуры управления охраной труда на примере АО «Тяжмаш». Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику АО «Тяжмаш» как опасному производственному объекту;
- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, анализ травматизма в АО «Тяжмаш»;
- подобрать техническое решение, направленное на модернизацию оборудования, которое повлечет за собой повышение уровня промышленной безопасности;
- проанализировать систему охраны труда и окружающей среды в АО «Тяжмаш»;
- охарактеризовать возможные аварийные ситуации в АО «Тяжмаш»;
- рассчитать экономическую выгоду от предлагаемого решения.

Объектом исследования в работе является структура управления охраной труда в АО «Тяжмаш». Предмет исследования - разработка нового подхода в разработке структуры управления охраной труда.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов, выполненных на 60 страницах, работа содержит 8 таблиц, 13 иллюстраций. Графическая часть состоит из 10 листов формата А1.

В процессе работы проводилось изучение отечественных и зарубежных научных публикаций, описаний патентов на изобретения и полезные модели, нормативно-правовых документов по теме бакалаврской работы; подбор материала для исследования.

В первом разделе выпускной квалификационной работы дана характеристика ОАО «Тяжмаш» как опасного производственного объекта,

технологический раздел дает характеристику оборудования, применяемого в технологическом процессе, анализ травматизма и средств защиты персонала, в третьей разделе охарактеризованы мероприятия по снижению ОВПФ, в четвертом разделе предложено совершенствование системы охраны труда посредством ее автоматизации согласно патенту RU2638640: автоматизированная информационно - справочная система оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях. Пятый и шестой разделы выпускной работы посвящены охране труда на рассматриваемом предприятии и экологической безопасности, в седьмом разделе рассмотрены принципы безопасности в аварийных ситуациях, последний раздел дает экономическую оценку предлагаемых мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимые 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 технологического процесса.....	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	14
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	16
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	19
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте.....	19
3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	19
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 технологическое изменение.....	24
4.4 Выбор технологического решения.....	25
5 Охрана труда.....	29
5.1 Разработка документированной процедуры 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.....	35
6.3 Разработка документированной процедуры экологического мониторинга согласно ИСО 14000.....	36
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	39
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	43
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	44
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации...	45
7.6 Использование средств индивидуальной защиты.....	46
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	49
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	49
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.....	50
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.....	50
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации.....	52
8.5 Оценка производительности труда.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

«Система управления охраной труда - комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей. Типовое положение о системе управления охраной труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений» [1].

Предприятия машиностроительного комплекса характеризуются развитой отраслевой системой и решение проблем охраны труда требует анализа широкого круга вопросов. Способы автоматизации рабочих процессов в системе управления охраной труда на предприятии позволят снять нагрузку с персонала, используя электронную информацию.

Актуальность данной работы обосновывается тем, что программное обеспечение рынка информационных услуг стремительно развивается, и применение определенного программного продукта позволит сократить человеческие усилия на поиск, хранение, обмен и анализ информации в сфере охраны труда. За счет замены объемных архивных фондов предлагается способ структурированного хранения данных, что позволит оперативно выдавать результат, необходимый для решения вопросов в охране труда.

Таким образом, представляется целесообразным внедрение на рассматриваемом объекте в процессе разработки системы охраны труда, перевод ручной обработки информации на автоматизированную систему.

Целью данной бакалаврской работы является реализация разработки структуры управления охраной труда на примере АО «Тяжмаш».

Объектом исследования в работе является структура управления охраной труда в АО «Тяжмаш». Предмет исследования - разработка нового подхода в

разработке структуры управления охраной труда.

Задачи исследования:

- рассмотреть технологию производства на примере технологического процесса сборки редуктора HWL-815 в механосборочном цехе АО «Тяжмаш»;
- провести анализ производственной безопасности на участке, средств защиты, травматизма на производственном объекте;
- разработать мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на объекте;
- проанализировать существующие принципы, методы и средства обеспечения безопасности;
- выбрать технологическое решение обеспечения безопасности;
- разработать документированную процедуру по охране труда;
- сделать оценку антропогенного воздействия объекта на окружающую среду;
- разработать план локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- сделать оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности;
- разработать план мероприятий по улучшению условий охраны труда и промышленной безопасности.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ОАО «Тяжмаш» находится по адресу: Россия, Самарская обл., г. Сызрань, 446010, ул. Гидротурбинная, д.13.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

«На предприятии производятся услуги по мехобработке (точению, фрезерованию, обработке, хонингованию), сварке, прессованию, лазерной резке, вальцовке, заготовительным работам» [35].

1.3 Технологическое оборудование

Оборудование, применяемое в АО «Тяжмаш» для выполнения основной деятельности:

1. Горизонтально-протяжной станок 7Б55У
2. Горизонтально-фрезерный станок 6Р83
3. Многошпиндельный полуавтомат 1К284-8
4. Вертикально-сверлильный станок 2Н135
5. Токарно-карусельный станок 1525Ф1
6. Долбежный станок 7430
7. Поперечно-строгальный станок 7Д37
8. Токарно-револьверный станок 1Г340
9. Вертикально-фрезерный станок 6Т13Ф3
10. Плоскошлифовальный станок 3Е711В

1.4 Виды выполняемых работ

ОАО «Тяжмаш» специализируется на оказании следующих видов работ: «механическая обработка материалов с применением обработки в виде обработка точения, фрезерования, хонингования. Также производятся сварочные работы, обработка металлов лазерной резкой» [35].

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Технологию производства предлагается рассматривать на примере технологического процесса сборки редуктора РЦД-815 в механосборочном цехе ОАО «Тяжмаш». Схема производственного оборудования в механосборочном цехе ОАО «Тяжмаш» представлена на рисунке 2.1.

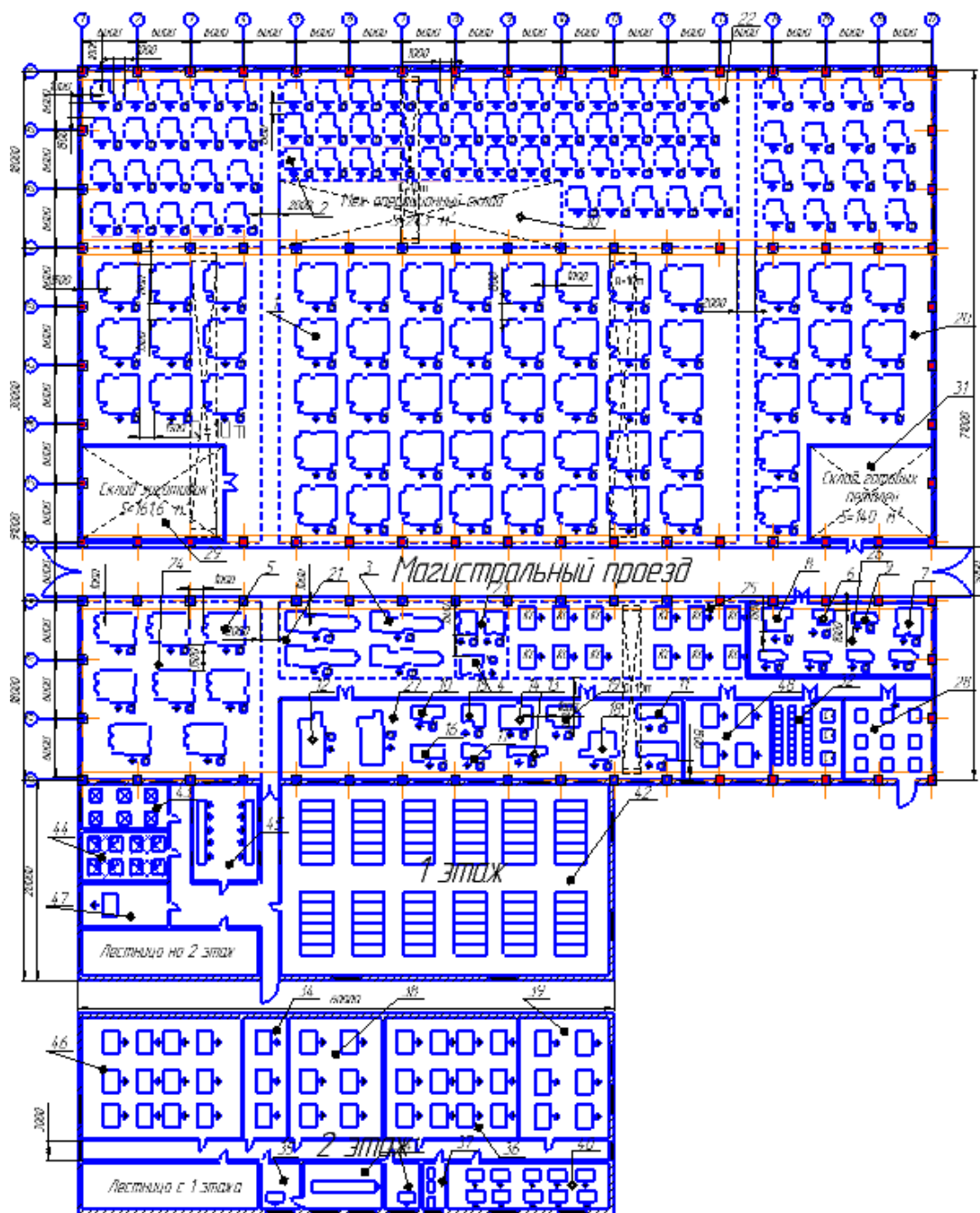


Рисунок 2.1 - Схема производственного оборудования в механосборочном цехе ОАО «Тяжмаш»

2.2 Описание технологического процесса

В данной работе рассмотрим технологический процесс механосборочного цеха на примере сборки редуктора РЦД-815. Основой любого проекта по разработке технологической цепи создания механического средства являются такие принципиальные факторы:

- гарантия качественной сборки механизма, гарантия долговечного и надежного эксплуатирования;
- минимальное количество времени на сборку механизма;
- минимум трудозатрат на слесарных и сборочных операциях;
- использование современных рациональных методов труда, обеспечивающих увеличение эффективности и продуктивности производства, которые облегчают труд работников и улучшают условия безопасности деятельности [11].

Прежде чем приступить к созданию проекта по разработке технологической цепочки сборки механизма, необходима работа инженеров-технологов по созданию технологической карты спроектированного механизма.

По разработанному технологическому процессу осуществляются необходимые сборочные операции:

- подготовка к сборке: проводятся работы с деталями и приобретенными элементами по расконсервированию, мойке, рассортировке, отбору и пр.;
- подгонка узлов: для создания сборочных узлов и соблюдения требуемых нормативов к ним, проводят зачистку, притирку, сверловку, правку, гибку и другие операции;
- сборка изделия: проведение операций по соединению отдельных деталей и узлов в единый механизм с помощью прессовки, сварочных работ, вальцевания, свинчивания и др.;
- регулировка изделия: на этом этапе достигается точность взаиморасположения элементов в механизме;
- контроль изделия: проверяется на соответствие всем заявленным

свойствам и характеристикам, которые установлены технической документацией, нормативами, чертежами сборки;

- демонтаж: проводят некоторые разборочные работы для осуществления упаковочных и подготовительных к транспортировке получателю действий [11].

Нормирование сборочного процесса производят после создания технологического процесса. В случае использования поточного метода сборки детали, в процесс включают временные периоды по ее транспортировке (штучное время). Такт сборки равняется или кратен продолжительности операционных действий. В состав экономических параметров относят такие показатели, как ритмичность сборочных операций, реальный цикл сборки, коэффициент трудоемкости, реальный показатель себестоимости сборочных работ и другие показатели.

В технологический процесс сборочных работ в обязательном порядке должны включаться контролирующие и испытательные процедуры (по бесшумности, плавности хода, точности действий и пр.) по отдельно собранным узлам, механизмам и всего собираемого изделия [11].

Для рассматриваемого редуктора существует определенная схема сборки (рисунок 2.2).

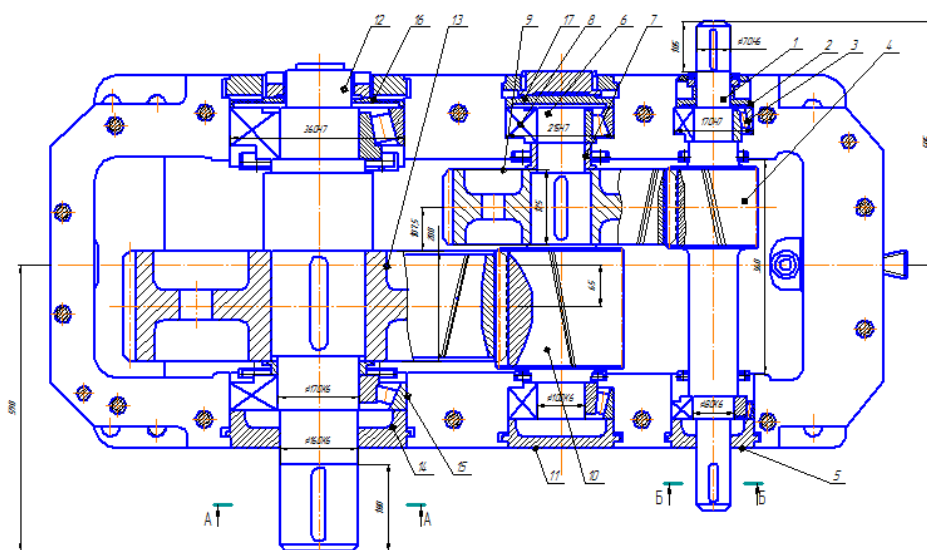


Рисунок 2.2 - Редуктор РЦД-815

Сборку производят в соответствии со следующими операциями:

1) На ведущий вал насаживают роликоподшипники, предварительно нагретые в масле до 80-100 °С. Затем напрессовывают зубчатое колесо и надевают фланец;

2) На промежуточный вал насаживают роликоподшипники, затем надевают шестерню и напрессовывают зубчатое колесо до упора. Затем надевают втулку.

3) На ведомый вал насаживают роликоподшипники, шестерню и фланец.

4) Собранный редуктор обкатывают и подвергают испытанию на стенде [12].

Для данного редуктора предлагается следующая схема сборки (рисунок 2.3).

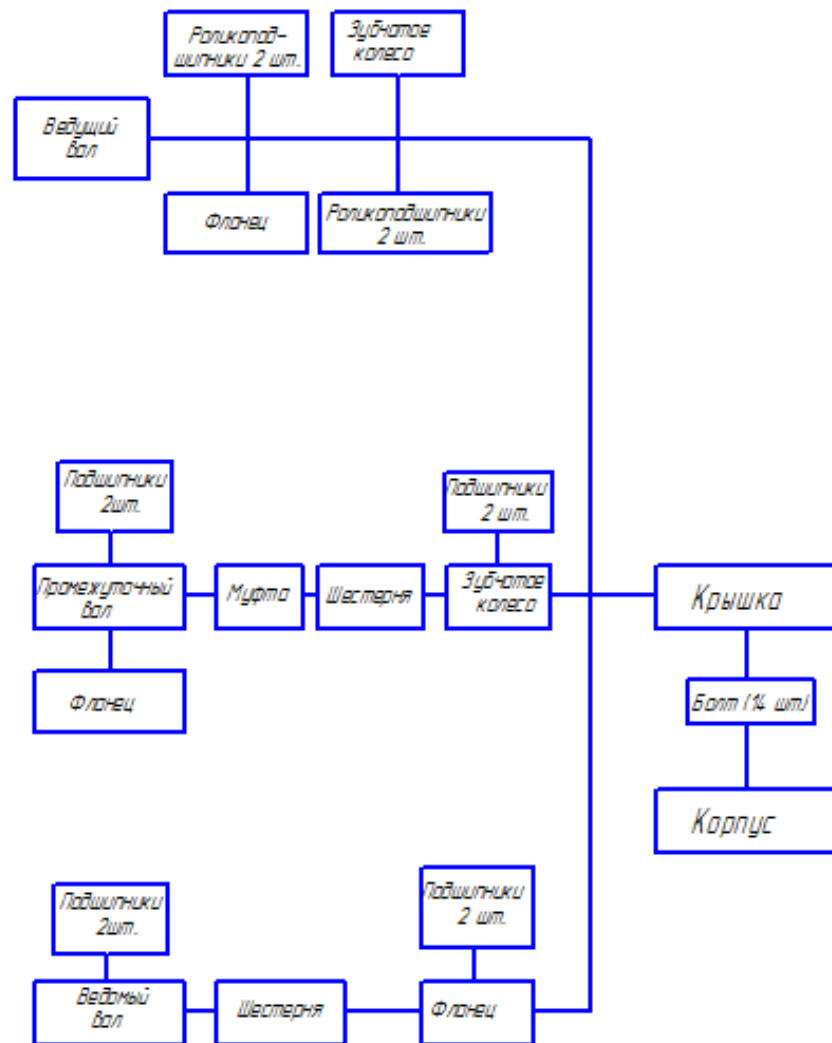
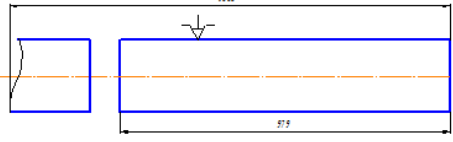

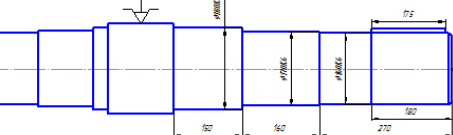
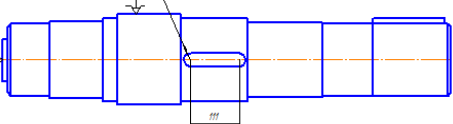


Рисунок 2.3 - Технологическая схема сборки

В таблице 2.1 представлено описание технологического процесса на каждой операции.

Таблица 2.1 - Описание технологического процесса

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
005 Заготовительная	Средства для помывки, маслостойкая краска	Внутренняя полость корпуса редуктора 	Расконсервация, мойка, сортировка на размерные группы, укладка в тару
010 Токарная с ЧПУ	Токарный станок с ЧПУ	Роликоподшипники, шестерня, зубчатое колесо 	Опиливание, зачистка, шабрение, притирка, сверление, развертывание, правка, гибка
015 Токарная с ЧПУ	Токарный станок с ЧПУ	Роликоподшипники, шестерня, фланец 	Опиливание, зачистка, шабрение, притирка, сверление, развертывание, правка, гибка
020 Фрезерная	Фрезерный станок	Вал 	Свинчивание, запрессовка, сварка, склеивание, завальцовка

«Одной из главных составляющих процесса развития производственных технологий можно считать расширение совокупности деятельности. То есть на первом этапе решаются вопросы по развитию технологических процессов, вопросы управления производством и контролирования, что повышает производительность. На этапе создания проекта технические разработки детально проверяют на согласованность с существующими нормативами Госстандарта. Эта деятельность проводится специальной службой контроля норм на производстве и в обязательном порядке» [11].

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Таблица 2.2 отражает процесс идентификации опасных и вредных производственных факторов на рассматриваемом участке

Таблица 2.2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рассматриваемом участке

Технологический процесс сборки редуктора			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
005 Заготовительная	Маслостойкая краска	Внутренняя полость корпуса редуктора	«Физическое воздействие: неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, повышенный уровень общей вибрации, неблагоприятные характеристики шума, недостаток необходимого естественного освещения. Химическое воздействие: раздражающие вещества, попадающие через органы дыхания. Биологическое воздействие: нет. Психофизиологическое воздействие: физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [5].
010 Токарная с ЧПУ	Токарный станок с ЧПУ	роликподшипники, шестерня, зубчатое колесо	
015 Токарная с ЧПУ	Токарный станок с ЧПУ	Роликподшипники, шестерня, фланец	
020 Фрезерная	Фрезерный станок	Вал	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Производство работ на рассматриваемом участке требует применения специализированных СИЗ, отраженных в таблице 2.3 [13].

Таблица 2.3 - Средства индивидуальной защиты

Профессия	НПА	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Сборщик	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н [10]	Костюм вискозно-лавсановый (1 на 12 мес.)	выполняется
		Ботинки хромовые (1 пара на 12 мес.)	выполняется
		Головной убор (до износа)	выполняется
		Респиратор (до износа)	выполняется
		Очки (щитки) защитные (до износа)	выполняется
		Наушники противошумные или беруши (до износа)	выполняется
		Мыло (400 гр. на 1 мес.)	выполняется
		Гидрофильные кремы и мази (100 гр.на 1 мес.)	выполняется

Итак, мы наблюдаем соответствие выполнения предусмотренных норм.

В 2018 году введены новые нормы относительно порядка выдачи средств индивидуальной защиты. Необходимо учитывать, что СИЗ предназначены для защиты не профессии и не должности, задача таких средств заключается в ограждении от воздействия на работников определенных факторов. Именно поэтому будут конструироваться единые типовые нормы. Соответствующий тип СИЗ будет зависеть от класса опасности или определенного вредного фактора, который присутствует на рабочем месте. Предусмотрен достаточно длительный переходный период. Новые типовые нормы планируется ввести с 1 января 2023 года.

«Работодатель будет вынужден заниматься обеспечением СИЗ всех работников. До внедрения новых нормативов достаточно было определить профессию, далее выдать объем средств защиты. Но в дальнейшем придется реально оценивать все вопросы, связанные с опасностями, а также учитывать, какие конкретно негативные факторы действуют на определенном рабочем месте, какие риски существуют. И уже на основании этой информации осуществлять подбор СИЗ. Будут подразделяться производственные зоны и участки» [10].

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Исследование случаев с травмами в акционерном обществе «Тяжмаш» и в конкретном производственном подразделении (цех) за временной промежуток 2013 - 2017 годы изображены на рисунках 2.4, 2.5 [14].

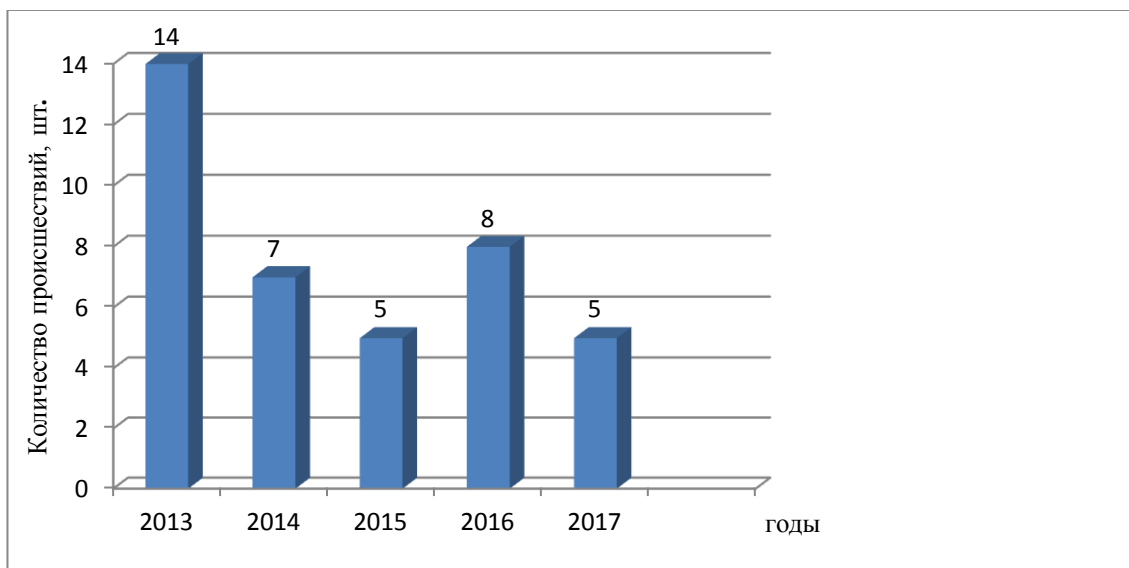


Рисунок 2.4 - Динамика травматизма ОАО «Тяжмаш»

Диаграмма (рисунок 2.4) по травматизму по всему предприятию показывает уменьшение количества травм с 2013 года. В 2013 году было зарегистрировано 14 происшествий с наличием травмы, а в 2017 году уже только 5 [14].

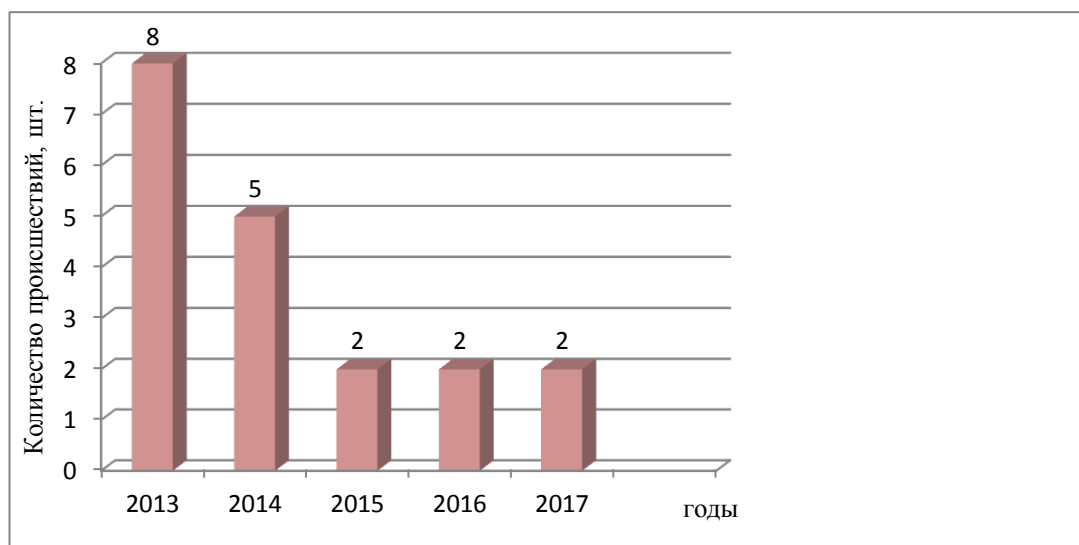


Рисунок 2.5 - Динамика травматизма механосборочного цеха

Идет уменьшение уровня наличия травм и в цехе механической сборки акционерного общества «Тяжмаш», что видно из рисунка 2.5. Восемь происшествий с производственными травмами были зарегистрированы в 2013 году, и только две травмы случились в 2017 году.

Как видим, уровень травматизма уменьшается, начиная с 2013 года. По всему предприятию зарегистрировано уменьшение с четырнадцати до пяти травм за период 2013 - 2017 годы, а по механосборочному производству снижение количества травм с восьми происшествий с травмами (2013 год) до двух (2017 год) [14].

Данные показатели свидетельствуют об успешности деятельности администрации предприятия в сфере обеспечения безопасных условий труда на предприятии.

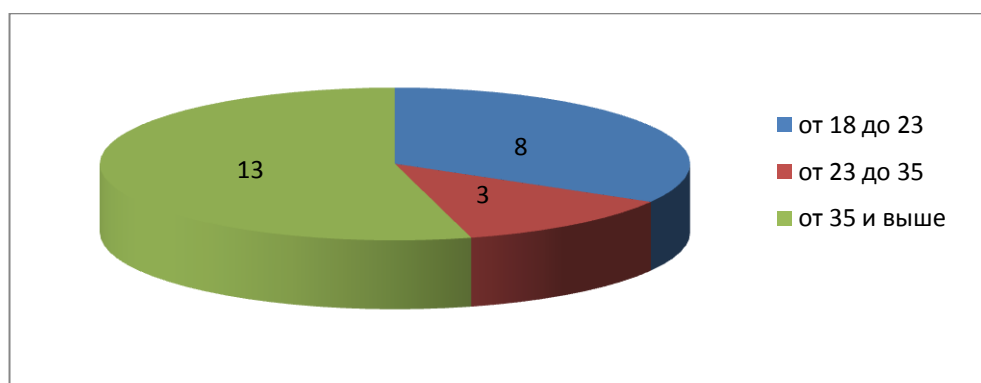


Рисунок 2.8 - Анализ динамики несчастных случаев по критерию «возраст» за 2017г.

Проведенные исследования по возрастному критерию травматизма на производстве показали: чаще подвержены травмам сотрудники возраста старше 35 лет, затем следуют работники в возрасте 18 - 23 лет, в меньшей степени подвержены травмам возрастная категория 23 - 35 лет [14].

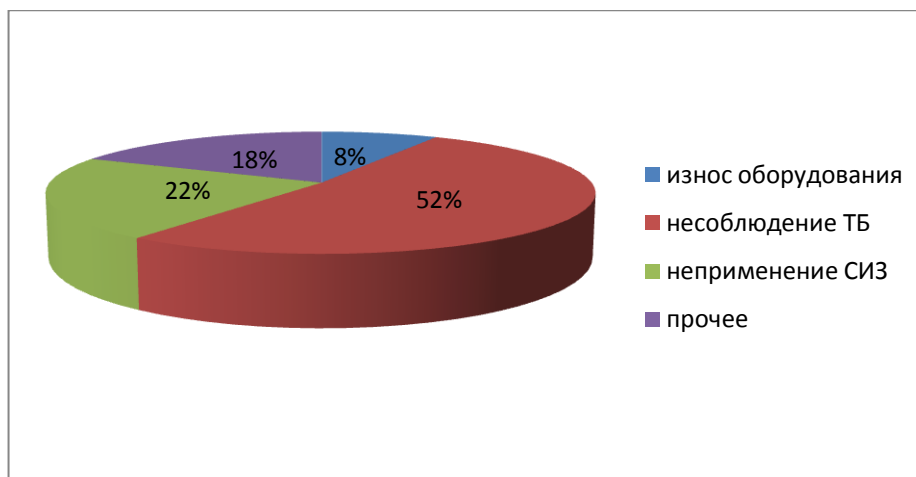


Рисунок 2.9 - Анализ динамики по критерию «причина несчастного случая» за 2017г.

Исследования причин по несчастным случаям (рисунок 2.9) механосборочного производства на предприятии показали невыполнение инструкций ТБ, далее по количеству произошедших происшествий занимает неиспользование средств индивидуальной защиты. Данный анализ выявил проблему, на которую руководство производства должно уделять больше внимания - неукоснительное выполнение инструкций по ТБ всеми работниками и проведение постоянного контроля за их соблюдением.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте

Таблица 2.2 дает представление об идентификации опасных и вредных производственных факторов на рассматриваемом участке

3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

В таблице 3.1 отразим необходимые мероприятия, применение которых позволит уменьшить совокупный вред от ОВПФ на рассматриваемом участке.

Таблица 3.1 - Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс установки сборки редуктора				Мероприятия
1	2	3	4	5
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы	Обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
005 Заготовительная	Маслостойкая краска	Внутренняя полость корпуса редуктора	«Вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания» [7]. В том числе: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего» [7].	
010 Токарная с ЧПУ	Токарный станок с ЧПУ	роликподшипники, шестерня, зубчатое колесо		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
015 Токарная с ЧПУ	Токарный станок с ЧПУ	Роликоподшипники, шестерня, фланец	«Повышенный уровень общей вибрации, неблагоприятные характеристики шума, недостаток необходимого естественного освещения, раздражающие вещества, попадающие через органы дыхания, физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [7]. «Опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной» [7].	
020 Фрезерная	Фрезерный станок	Вал		

«Специфика работ слесаря на механосборочном участке с вредными условиями труда заключается в том, что для данной специальности характерно наличие производственных факторов, оказывающих отрицательное воздействие на физическое и психологическое состояние работника. Регулярное воздействие этих факторов может спровоцировать у сотрудника развитие разного вида заболеваний профессиональных» [24].

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Статья 212 ТК РФ возлагает обязанность за организацию разработок локальных нормативных актов на руководителя. Каждый работодатель обязан обеспечить безопасные условия труда для работников. Кроме того, в соответствии с требованиями ст. 212 ТК РФ, он обязан организовать и обеспечить функционирование системы охраны труда [1].

В 2016 году Министерством труда России было разработано и утверждено «Типовое положения о системе управления охраной труда» [9] (далее Типовое положение), которое призвано упростить процедуру организации системы охраны труда работодателями. Также в данном нормативном акте отражается разделение полномочий между отдельными работниками организации. В законодательстве определена правовая позиция работников и работодателей в сфере безопасности условий производственной среды.

Поскольку в АО «Тяжмаш» система охраны труда уже разработана, то для осуществления цели бакалаврской работы разработаем направление автоматизации систему охраны труда на предприятии.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«В качестве автоматизированного метода обеспечения безопасности известен способ автоматизации рабочего места специалиста по охране труда и устройство для его осуществления» [26]. «Информационный ресурс включает знания, накапливаемые для определенного предприятия, организации, которым мог бы эффективно воспользоваться каждый специалист по охране труда. Что необходимо для выявления наиболее рациональных мер по созданию безопасных условий труда в конкретном производстве» [26]. Однако в вышеописанном изобретении не применяется система оценки и управления

профессиональными рисками, являющаяся обязательной в соответствии со ст. 212 ТК РФ.

«Известны информационно-справочная система оценки и контроля профессиональных рисков в сфере трудовых отношений» [27] и «автоматизированная система оценки и контроля профессиональных рисков в сфере трудовых отношений» [28]. Они представляют собой совокупность взаимосвязанных информационных систем, обеспечивающих решение задач для снижения профессионального риска. И предназначены для информационного обеспечения деятельности органов государственной власти, государственных внебюджетных социальных фондов.

К недостаткам данных систем следует отнести невозможность и сложность их использования на предприятиях в связи с наполнением баз данных, требующих большого массива исходных материалов.

«Известна полезная модель Автоматизированное рабочее место учета и прогнозирования профессиональных рисков работников, позволяющая использовать мониторинг базы данных профессиональных рисков работников в качестве основного инструмента аналитического исследования условий труда работников. Однако локализации поиска только по временным и отличительным признакам идентификатора личности работников недостаточно для реальной оценки профессиональных рисков на конкретном рабочем месте» [29].

«Известна также автоматизированная информационно-справочная система оценки и контроля профессиональных рисков в сфере трудовых отношений» [30]. Она содержит:

- «базу данных, включающую в себя персональную информацию по составу и возрасту работающих;
- блок приема запросов, связанный со схемой выборки данных;
- блок сравнения данных, связанный с блоком накапливающего суммирования аналитических данных;
- блок выдачи данных, отличающаяся тем, что в нее включены блок

управления;

- вычислитель риска;

- вторая схема выборки данных;

- устройство хранения коэффициентов значимости и оценочных величин риска;

- компаратор и дополнительные базы данных, такие как база данных предприятия по фактической квалификации персонала и нормативная квалификационная база;

- базу данных по фактическим параметрам имеющегося производственного оборудования и база нормативных данных на такое оборудование;

- базу данных по фактическим производственным условиям на рабочих местах;

- базу нормативных данных по производственным условиям;

- базу фактических данных по состоянию здоровья персонала, профзаболеваниям и травматизму;

- базу данных нормативных показателей здоровья с учетом возраста, а также данных по отрасли по профзаболеваниям и травматизму;

- базу фактических данных по возрасту и стажу сотрудников и база данных по оптимальному соотношению возраста и стажа» [30].

«При этом выходы фактических баз данных соединены через вторую схему выборки данных с входами соответствующих блоков сравнения. Их выходы подключены через первую схему выборки данных к блоку накапливающего суммирования аналитических данных. Его выход соединен с входом вычислителя риска, связанного выходом через компаратор с входом блока выдачи данных. При этом входами - с одним из выходов блока управления и с выходом устройства хранения коэффициентов значимости и оценочных величин риска. Два других выхода блока управления соединены соответственно со вторыми входами первой и второй схем выборки данных, а вход соединен с выходом блока приема запросов» [30].

«Недостатком известной системы являются ее ограниченные функциональные возможности, так как она позволяет рассчитать оценку риска на основе данных производственных условий, медицинских, квалификационных показателей, стажу и возрасту сотрудников, не учитывая при этом идентифицированные производственные опасности на конкретных рабочих местах. Кроме того, модель не обеспечивает возможность прогнозирования профессиональных рисков на конкретном рабочем месте и/или у конкретного сотрудника» [30].

4.3 Предлагаемое технологическое изменение

Проведенное исследование в АО «Тяжмаш» выявило проблему отсутствия автоматизированного процесса анализа информации по охране труда.

Для выбора технического решения проанализируем процесс ручной обработки данных в системе охраны труда. «Пятого числа каждого месяца начальнику отдела охраны труда АО «Тяжмаш» предоставляется обобщенная информация о случаях травматизма на производстве, внедренных мероприятий по охране труда, проведенном контроле за ними, выявленных нарушениях» [33]. «Руководитель перенаправляет эти данные сотрудникам, которые ответственны за каждое направление, далее информация анализируется отдельными ведомствами службы охраны труда» [33]. Состав информации:

- дата, причина несчастного случая, его последствия, число дней нетрудоспособности;
- мероприятия по предупреждению травматизма, мероприятия по контролю;
- выявленные факты нарушений.

Таким образом, когда руководителю нужна информацию о конкретном случае происшествия в АО «Тяжмаш» ему необходимо делать запрос по соответствующему направлению.

В АО «Тяжмаш» предлагается совершенствование системы охраны труда

посредством ее автоматизации согласно патенту, RU2638640: автоматизированная информационно – «справочная система оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях» [31]. Новая система управления охраной труда на предприятии позволит более качественно решать следующие основные задачи:

- «обеспечить полную безопасность для сотрудников на рабочих местах;
- гарантировать безопасную работу технического оборудования;
- обеспечить безопасность на каждом этапе производственного процесса;
- нормализовать санитарные условия;
- вести пропаганду безопасной работы;
- обеспечить наличие всех средств, которые служат индивидуальной защитой персонала;
- обеспечить оптимальный режим работы/отдыха» [31].

«Изобретение относится к вычислительной технике, в частности к системе оценки и контроля профессиональных рисков в сфере трудовых отношений, и может быть использовано в области безопасности труда в производствах любого вида, в частности, для улучшения условий и повышения безопасности труда работников» [31].

4.4 Выбор технического решения

«Технической задачей заявляемого изобретения является расширение эксплуатационных и функциональных возможностей автоматизированной информационно-справочной системы оценки профессиональных рисков» [31].

«Технический результат - более точный учет всех возможных факторов риска и количественная оценка риска» [31].

«Отличительными от прототипа признаками является введение пяти дополнительных баз и трех дополнительных блоков, которые позволяют достичь нового результата» [31]. Дополнительно введены:

- «блок прогнозирования;

- блок определения вероятности события и тяжести последствий;
- блок определения категории риска;
- база фактических данных по квалификации, стажу и возрасту персонала и оптимальная база данных по квалификации, стажу и возрасту персонала;
- база по фактическим показателям прохождения обучения требованиям охраны труда и случаях нарушения требований охраны труда работниками и база допустимых данных показателей прохождения обучения требованиям охраны труда и случаях нарушения требований охраны труда работниками» [31].

На рисунке 4.1 представлена блок-схема предлагаемой системы.

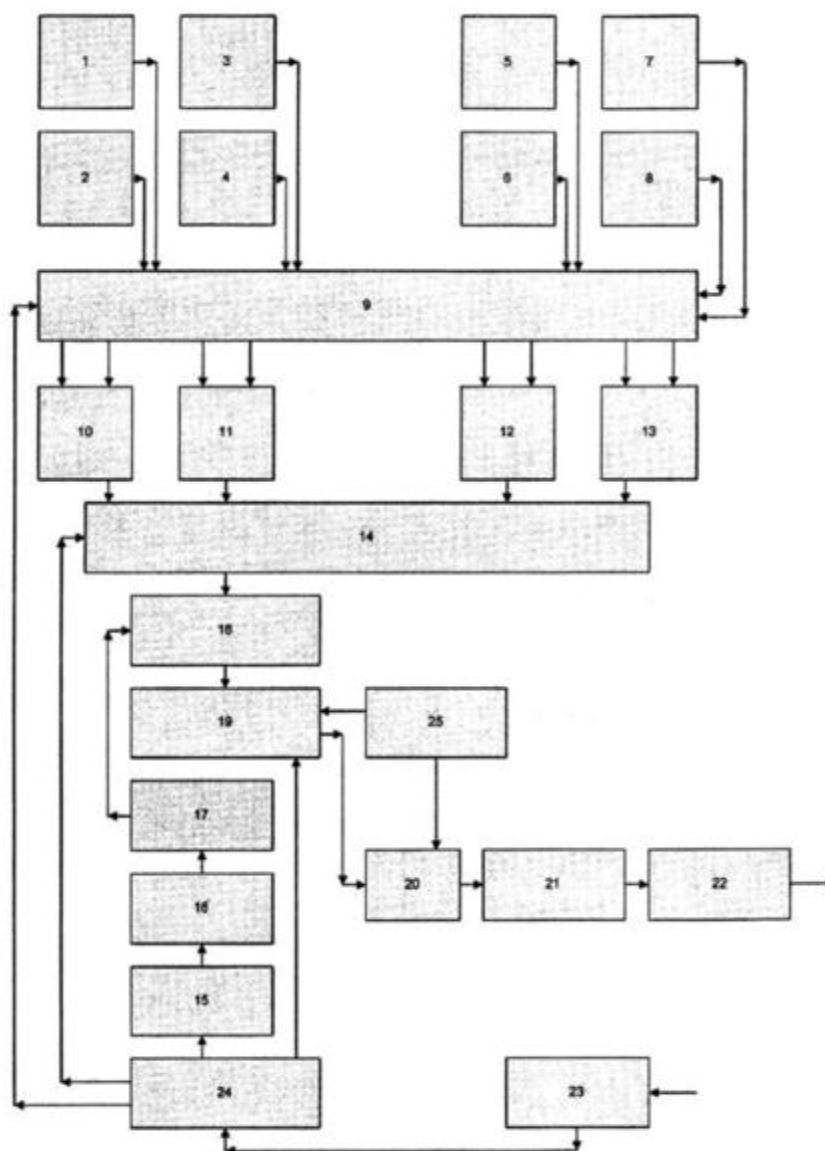


Рисунок 4.1 - Блок-схема предлагаемой системы

«Автоматизированная информационно-справочная система оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях работает следующим образом. На блок приема запросов поступает запрос пользователя для оценки профессионального риска, например, в механосборочном цехе предприятия. Сигнал об этом запросе с блока приема запросов подается на блок управления, с которого на схему первичной выборки данных поступает команда запросить необходимые данные о фактических персональных данных по состоянию здоровья персонала указанного цеха» [31]. Необходимые данные устанавливаются по:

- «фактическим данным специальной оценки условий труда;
- фактической квалификации персонала, возрасту и стажу работников цеха;
- фактическим показателям обучения и нарушениям требований охраны труда работниками цеха;
- идентифицированным производственным опасностям на конкретном рабочем месте» [31].

«На первую схему выборки данных поступают указанные данные с баз фактических данных по указанному цеху. Также туда поступают допустимые данные соответственно с баз допустимых данных соответствующих нормативных показателей. Эти сведения поступают через первую схему выборки данных на соответствующие блоки сравнения данных. Там происходит сравнение фактических и допустимых данных по каждому из факторов потенциального риска» [31].

«Результаты сравнения по каждому из факторов риска с выходов поступают по сигналу с блока управления через вторую схему выборки данных на блок накапливающего суммирования аналитических данных. С блока накапливающего суммирования аналитических данных информация поступает на блок определения величины профессионального риска (вычислитель). Оттуда с устройства хранения коэффициентов значимости факторов риска

подаются коэффициенты значимости факторов риска. Там же производится расчет величины риска по выбранной методике» [31].

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет руководителю отдела охраны труда, либо генеральному директору АО «Тяжмаш» оперативно получить информацию по любому случаю травматизма на производстве. Одновременно с этим запросом на экран выводятся сообщения о проводимых мероприятиях, которые должны были предотвратить его, проводится анализ причин их бездействия. Также программа периодически выдает информацию о невыполнении в срок мероприятия по охране труда, либо о произошедшем происшествии, которое произошло после этого.

Руководителям цехов каждый месяц поступает обобщенная информация по мероприятиям, которые необходимо провести, о контрольных мероприятиях.

5 Охрана труда

Охрана труда на предприятии является важным аспектом трудовой деятельности. Ее нормативы регламентируют определенные рамки рабочего процесса и создание комфортных условий для сотрудников. Но главная их отличительная черта - это обеспечение безопасности жизни и здоровья работников. Для этого активно разрабатываются и внедряются положения техники безопасности. Их назначение - это установление таких норм рабочего процесса и трудовой деятельности, которые минимизируют риски получить производственную травму или заболевание.

В списке обязанностей работодателей есть такое общее понятие, как создание и внедрение системы управления охраной труда на предприятии. Закреплена эта обязанность в 212 статье ТК РФ [1]. Она состоит из целого комплекса элементов. Каждый из этих элементов существует для достижения основной цели - обеспечение полной безопасности и сведение к минимуму рисков происхождения чрезвычайных ситуаций.

При разработке политики в области охраны труда (ОТ), руководители АО «Тяжмаш» позаботились о создании полноценной системы. Сегодня данные требования регламентируются в ТК, типовых стандартах и законах России. У СУОТ АО «Тяжмаш» есть ключевые функции и задания.

Система управления охраной труда в АО «Тяжмаш» решает следующие основные задачи:

- «обеспечивает полную безопасность для сотрудников на рабочих местах;
- гарантирует безопасную работу технического оборудования;
- обеспечивает безопасность на каждом этапе производственного процесса;
- нормализует санитарные условия;
- ведет пропаганду безопасной работы;
- обеспечивает наличие всех средств, которые служат индивидуальной

защитой персонала;

- обеспечивает оптимальный режим работы/отдыха» [33].

К функциям СУОТ в АО «Тяжмаш» относят оценку показателей ОТ, организацию нужных работ в рассматриваемой отрасли, функционирование основных правил безопасности и стимулирование работников, соблюдающих требования.

СУОТ АО «Тяжмаш» представляет собой набор взаимосвязанных правил, норм, процедур и процессов, которые в конечном итоге должны сформировать безопасные условия работы на местах. Примерную схему и содержание всех составляющих системы управления охраной труда следует описывать, начиная с верхушки - органа управления. Им является главный инженер АО «Тяжмаш», у которого в распоряжении есть такие инструменты, как законодательство и управленческие решения. При их помощи обеспечивается деятельность по ОТ во всех структурных подразделениях.

«Правила охраны труда и техники безопасности на предприятии - это нормы, следование которым обязательно для всех сотрудников. Распределение ответственности по данным вопросам предписывает порядок, по которому весь персонал должен быть ознакомлен с общими и должностными инструкциями» [24].

«Организационно-методический орган АО «Тяжмаш» помогает вышестоящему руководству в разработке правил и требований, а также контролирует их реализацию на местах. Чаще всего речь идет об отделе ОТ. Помогает ему в осуществлении своих функций представители профкома, а также сотрудники медсанчасти предприятия» [33].

«Далее идет информационный орган АО «Тяжмаш», который обрабатывает, обобщает и представляет информацию по конкретной отрасли. При различных изменениях в нормативной базе именно этот орган сообщает, какие новые правила вступили в действие, а какие - перестали действовать» [33].

«Последний составной уровень в структуре - это объект управления АО

«Тяжмаш». Это понятие подразумевает под собой деятельность различных организационных служб по обеспечению безопасности на рабочих местах» [33].

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

В перечень необходимых документов по охране труда можно включить следующие акты:

- «положение по охране труда на предприятии и приказ о введении его в действие;
- план мероприятий на текущий год;
- отдельные нормативы по техническому и санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования;
- документированный порядок осуществления рабочего процесса, обеспечения и использования средств защиты;
- отдельные должностные инструкции по технике безопасности» [24].

Разработка документированной процедуры по охране труда в АО «Тяжмаш» приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Документированная процедура по охране труда в АО «Тяжмаш»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
1	2	3	4	5
Разработка политики в области охраны труда	Работодатель	Отдел охраны труда	Нормативно-правовые акты, ГОСТ	Положение о системе управления охраной труда и профессиональными рисками
Планирование мероприятий по охране труда	Работодатель	Отдел охраны труда	Положение о системе управления охраной труда и профессиональными рисками	План мероприятий по охране труда

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
Осуществление мероприятий по охране труда	Работодатель	Отдел охраны труда	План мероприятий по охране труда	Инструкции по охране труда, порядки о проведении инструктажа
Контроль за мероприятиями по охране труда	Работодатель	Отдел охраны труда	План мероприятий по охране труда, инструкции по охране труда, порядки о проведении инструктажа	Перечни, списки работников, прошедших инструктажи, отчеты о проведении мероприятий
Корректирующие действия	Работодатель	Отдел охраны труда	Перечни, списки работников, прошедших инструктажи, отчеты о проведении мероприятий	Уточненный план мероприятий по охране труда,

Итак, делая выводы по данной главе, можно сказать, что охрана труда на предприятии представляет собой приоритетное направление деятельности любой организации. И такая деятельность осуществляется по нескольким направлениям. Необходимо обеспечить информирование сотрудников о правилах безопасности, провести инструктаж, обеспечить электробезопасность и принять исчерпывающие противопожарные меры.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Любое производство имеет определенные сопутствующие проблемы и последствия, а именно промышленные отходы. «Отходы производства - это остатки твердых, жидких или газообразных веществ природного или антропогенного происхождения, состав может быть вариативным. Некоторую часть можно использовать для других технологических процессов, которые осуществляются на базе низкокачественного сырья. Та доля веществ, которая не подлежит переработке, переходит в разряд безвозвратных потерь и вывозится на специальные полигоны» [25].

Машиностроительный комплекс, к которому относится АО «Тяжмаш» - это старейшее и крупнейшее образование Российской Федерации, которое включает в себя более 10 отраслей. В 2017 году доля машиностроения по объему выпущенной продукции составила 22 % от всей обрабатывающей промышленности России. Машиностроение классифицируется на среднее, общее, тяжелое и наукоемкое: «среднее - автомобилестроение, станкостроение, тракторостроение, производство оборудования для пищевой и легкой промышленности; общее - транспортное машиностроение, ракетно-космическая промышленность, производство технологического оборудования; тяжелое - производство горно-шахтного, металлургического, подъемно-транспортного, кузнечно-прессового и другого оборудования; наукоемкое - электротехническая и радиотехническая промышленность, электронное машиностроение и приборостроение» [23].

Производственный мусор классифицируется по агрегатному состоянию, источникам образования, возможности дальнейшего использования, опасным качествам и свойствам работы. Полученные в результате производства вещества систематизируются в соответствии с Федеральным Классификационным Каталогом Отходов (ФККО), где каждому виду утиля присвоен определенный цифровой код.

Структура образующихся отходов АО «Тяжмаш» по классам опасности представлена на рисунке 6.1 [15].

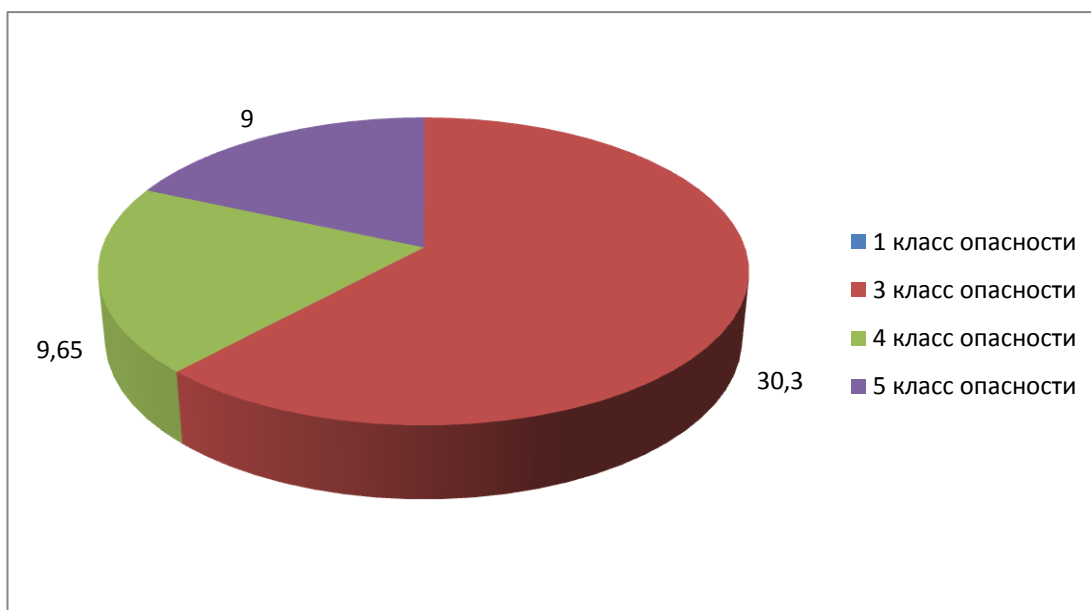


Рисунок 6.1 - Структура образующихся отходов АО «Тяжмаш» по классам опасности

Динамика выбросов в атмосферу в АО «Тяжмаш» распределяется следующим образом (рисунок 6.2) [15].

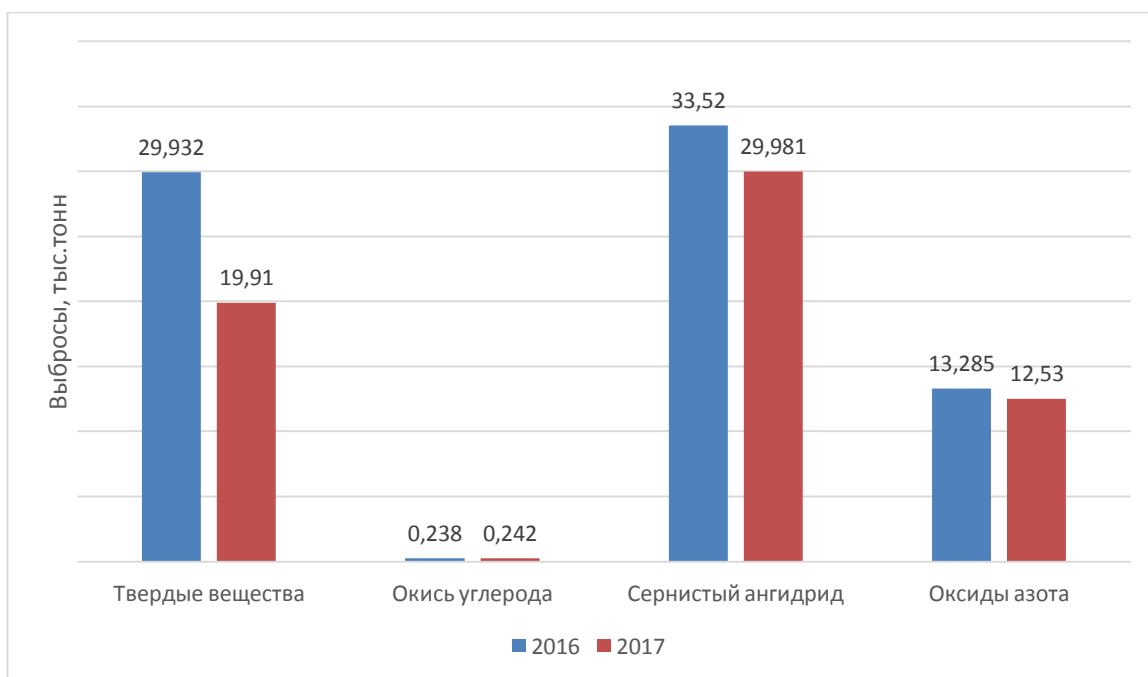


Рисунок 6.2 - Динамика выбросов в атмосферу в АО «Тяжмаш» в 2016-2017 годах

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

«Одним из самых активных видов по защите окружающего мира от губительного действия техногенного загрязнения считают безотходную технологию. В качестве понятия термина безотходной технологии принимается совокупность мер в техпроцессе, начиная от выбора сырьевых материалов до применения изготовленного продукта, итогом которых является сокращение попадания опасных загрязняющих веществ в окружающее пространство до минимальных значений, тем самым действие их доводится до допустимого уровня» [25].

Таким образом, применимо к АО «Тяжмаш», можно предложить:

- деятельность по изобретению, усовершенствованию и внедрению современных новейших технологий производства АО «Тяжмаш», которые обеспечивают наименьший объем отходов;
- разработку технологических систем с водооборотными циклами (бессточные) и полной очисткой загрязненных стоков АО «Тяжмаш»;
- внедрение технологий по прорабатыванию производственных отходов АО «Тяжмаш» до нового вторичного использования ресурса;
- создание замкнутой структурой сырьевого движения, с использованием отходов материалов как ресурсов на следующем витке производства АО «Тяжмаш» [25].

На современном этапе развития производственных технологий в АО «Тяжмаш» созданы и внедряются безотходные производства в нескольких ведущих цехах. Но перевести всё производство АО «Тяжмаш» на безотходные технологии - это задача ближайшего будущего, поскольку она требует решения сложнейших проблем научного, экономического, конструктивного, технологического плана.

Вследствие чего, важнейшими сторонами экологической индустриальной деятельности АО «Тяжмаш» для внедрения безотходных технологий будут

такие:

1 «Проводить постоянное усовершенствование технологий и создавать новые виды средств производства, обеспечивающие меньший уровень загрязнения окружающего пространства.

2 Создавать производство таким образом, чтобы токсичные отходы заменялись нетоксичными.

3 Заменять отходы, которые не утилизируются на утилизируемые.

4 Использовать пассивные меры по экологической безопасности окружающего пространства, включающие совокупность мер для ограничения выходов загрязняющих веществ от АО «Тяжмаш», а также последующая утилизация или захоронение отходов» [25].

Такие мероприятия по защите окружающего пространства (пассивные) актуальны для современного уровня развития индустрии, их усовершенствуют и внедряют в технологии во многих сферах деятельности человека.

Не маловажное значение имеет постоянное контролирование за качеством окружающего пространства, системный мониторинг атмосферного состояния, водных и почвенных ресурсов, которые покажут реальный уровень состояния экологии среды. Подобный мониторинг дает полную картину о степени загрязнения и позволит выявить источники, повышающие концентрацию опасных загрязнений и ликвидировать их.

6.3 Разработка документированной процедуры экологического мониторинга согласно ИСО 14000

Процедура экологического мониторинга в АО «Тяжмаш» представлена на рисунке 6.3.

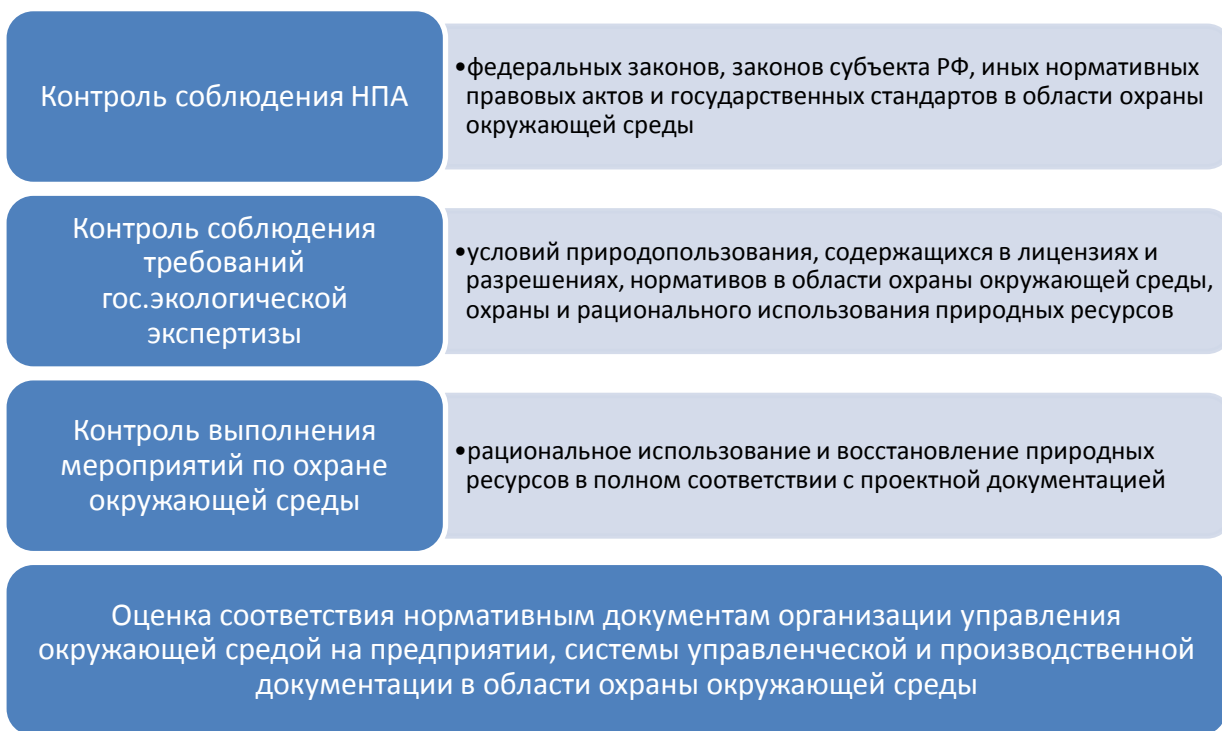


Рисунок 6.3 - Процедура экологического мониторинга в АО «Тяжмаш»

Согласно ФЗ РФ от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ст. 26. «Производственный контроль в области обращения с отходами») «каждой организации, процесс производства которой связан с возникновением отходов потребления и производства, должен быть разработан порядок обращения с отходами на предприятии» [5].

В порядке необходимо оговорить способы контроля, а также все действия по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов. Этот документ следует предъявлять органам государственного экологического контроля при проведении проверок.

Составим документированную процедуру экологического мониторинга в АО «Тяжмаш» (таблица 6.1).

Таблица 6.1 - Документированная процедура экологического мониторинга в АО «Тяжмаш»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
Контроль соблюдения НПА	Руководитель предприятия	Служба экологического контроля	Федеральные законы, другие НПА в области охраны окружающей среды	Лицензии и разрешения в области охраны окружающей среды на данном предприятии
Контроль соблюдения гос. экологической экспертизы	Руководитель предприятия	Служба экологического контроля	Лицензии и разрешения в области охраны окружающей среды на данном предприятии	Проектная документация по условиям природопользования
Контроль выполнения мероприятий по охране окружающей среды	Руководитель предприятия	Служба экологического контроля	Проектная документация по условиям природопользования	Формы отчетности рационального использования природных ресурсов

Порядок обращения с отходами на предприятии должен быть согласован с государственным органом, осуществляющим контроль на территории, где будут образовываться отходы предприятия. Согласование осуществляет Росприроднадзор или Министерство природных ресурсов региона.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Производственная авария - это внеплановая остановка или нарушение производственного процесса на предприятии, что приводит к материальному ущербу и гибели людей. Опасное техногенное происшествие может стать причиной разрушения зданий, выхода из строя оборудования и транспортных средств, нанесения вреда природной окружающей среде.

Объект народного хозяйства или другого назначения, при аварии на котором возможна гибель людей, животных и растений, имеется угроза здоровью или материального ущерба и окружающей природной среде, является потенциально опасным производственным объектом.

Причинами производственных аварий и катастроф могут стать:

- «нарушение технологии производства; нарушение правил эксплуатации машин, инструментов, сооружений и техники безопасности;
- дефекты строительства сооружений и монтажа технических средств;
- нарушение регламента ремонтных работ;
- неправильная организация производственного процесса; стихийные бедствия» [18].

В технологических процессах АО «Тяжмаш» используются значительные объемы различных опасных и ядовитых веществ, высоко горючие материалы. Необходимо принимать во внимание вероятность появления опасных веществ в виде токсичных или взрывоопасных облаков, возникновение которых обусловлено работой технологического оборудования АО «Тяжмаш». Вследствие чего, безаварийная устойчивая деятельность производства АО «Тяжмаш», является необходимостью для обеспечения безопасности.

Таким образом, целесообразно на АО «Тяжмаш» иметь план разработанных мероприятий для предотвращения и локализации вероятных крупных аварийных ситуаций. Проводя системные исследования, следует

выяснять факторы, которые могут оказать влияние на возникновение аварийных ситуаций в АО «Тяжмаш», подготовить предупреждающие действия и действия, которые способны уменьшить возможность их проявления.

Организация гражданской обороны на рассматриваемом промышленном объекте включает следующие мероприятия, которые необходимы для решения ряда следующих задач:

1 «Служба ГО на предприятии занимается разработкой мер для защиты работающих сотрудников от различных опасностей при ЧС.

2 Обеспечивается стабильная работа объекта даже при ЧС или наступлении войны.

3 Проводятся спасательные действия или устраняются последствия прямо в эпицентре поражения, включая зону сильного затопления» [19].

Разработка подробного плана действия для обеспечения эффективной защиты рабочего персонала, проведения необходимых работ по спасению жизни людей, ликвидации наступивших последствий тоже считается мероприятием ГО.

Инженерно-технические запланированные мероприятия гражданской обороны подразумевают использование ресурсов предприятия для предотвращения или же существенного уменьшения разрушений. Также они обеспечивают продолжение функционирования объекта даже при наступлении войны. Экономические мероприятия гражданской обороны - это ряд работ, выполняемых с минимальными денежными затратами. Экологические запланированные мероприятия разрабатываются на каждом из объектов для снижения негативного воздействия технологической отрасли на природную среду.

Для реализации перечисленных мероприятий требуется:

- «рассматривать реальную обстановку функционирования технологических устройств АО «Тяжмаш»;

- степень их надежности;

- условия, в которых эксплуатируется оборудование;

- наличие причин появления опасных ситуаций;
- уровни формирования вероятных аварий и масштабы их результатов воздействия на окружающую среду, установку, цех, производство» [20].

На основании этого появляется необходимость проведения системного исследования по выявлению угрозы в работе АО «Тяжмаш». В обязательном порядке учитываются показатели опасности взрывов и их мощность. Интенсивность вероятного разрушения и вероятные параметры участков, подвергающихся заражению токсичными соединениями отражены в характеристиках угрозы технологическому оборудованию АО «Тяжмаш».

Проведенные анализы должны завершаться:

- «прогнозом вероятного аварийного события;
- факторами его появления,
- степенью опасности;
- объемом причиненного ущерба;
- приемлемыми мероприятиями для предотвращения аварийного события» [16].

Организационное и техническое обеспечение мероприятий по безопасности АО «Тяжмаш» обязывает:

- «повышать безаварийную устойчивость производства;
- иметь современную систему информирования сотрудников и жителей близко расположенных территорий;
- создавать условия купирования и прекращения аварийного события» [16].

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

Любая совокупность обстоятельств аварии в АО «Тяжмаш» подразделяется на определенные фазы (рисунок 7.1).



Рисунок 7.1 - Стадии развития аварии на промышленном предприятии

«Аварийная ситуация может иметь несколько стадий развития при сочетании различных условий. Она может быть приостановлена или перейти в следующую стадию развития или на более высокий уровень» [6].

Уровни развития аварий подразделяются на:

«1-й уровень (А) - характеризуется возникновением и развитием ситуации в пределах технологического блока без влияния на смежные. Локализация аварийной ситуации на 1-м уровне возможна производственным персоналом без привлечения специальных подразделений с немедленным уведомлением должностных лиц, предусмотренных списком и схемой оповещения плана локализации аварийной ситуации» [6].

«2-й уровень (Б) - характеризуется развитием аварийной ситуации с выходом за пределы блока и возможным продолжением ее в пределах технологического объекта (установки, цеха, производства)» [6].

«3-й уровень (В) - характеризуется развитием аварий с возможным

разрушением смежных технологических объектов, зданий и сооружений, построек на территории предприятия и за его пределами, а также поражением вредными веществами персонала предприятия и населения близлежащих населенных пунктов» [6].

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

В состав процедур, обеспечивающих предупреждение аварийных ситуаций, входят:

- «выполнение действий по имеющемуся регламенту ликвидации аварии;
- поддержание непрерывного функционирования автоматических систем, приборов контроля и измерения, защитных систем и сигнализации;
- контроль производственных процессов;
- соблюдение предписаний свода правил при эксплуатации систем вентиляции;
- следование правилам пожарного регламента производственного объекта;
- контроль состояния трубопроводов, запорной арматуры, различного вида соединений на трубопроводе. Заблаговременное устранение выявленных нарушений;
- контроль качества воздуха в производственных помещениях;
- контроль состояния заземления трубопроводов, электродвигателей, аппаратуры» [21].

«Индивидуальные средства защиты, такие как фильтрующие маски, хранят в личных ящиках. Ликвидируют возникающие очаги возгорания с помощью огнетушителей, песка, пожарных кранов» [8].

Чтобы предотвратить появление аварии требуется:

- проверять работоспособность и исправность предохранительной аппаратуры и составлять надлежащие акты;
- проводить регулярно тренировочные занятия с сотрудниками участка,

объекта, цеха по заранее подготовленному и утвержденному плану, проводить детальный разбор таких тренировок;

- контролировать состояние вентиляционных систем.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Защищая жизнь людей, иногда требуется эвакуировать сотрудников предприятия при возникновении аварии или ЧС. Это один из более эффективных методов. Основа эвакуации - организовать перемещение сотрудников и материальных ценностей компании в районы безопасного пребывания.

Основанием осуществления эвакуации является наличие угрозы жизни или здоровью сотрудников. При этом степень угрозы определяется конкретными критериями риска. Другой способ, защищающий сотрудников производства - это рассредоточение. Такой способ защиты чаще всего используют при опасности военных действий. Под рассредоточением понимается система действий по перемещению персонала и материальных ценностей, из опасных территорий в безопасные районы.

Для эффективной организации эвакуации персонала, необходимо проводить тренировки. Организация и проведение тренировки по эвакуации в АО «Тяжмаш» состоит из следующих этапов [16]:

Подготовка организационно-распорядительного документа (приказа, распоряжения) о проведении тренировки по эвакуации. Приказ содержит информацию по лицам и организациям, задействованным в организации эвакуации, содержит план и «легенду» проведения и осуществления эвакуации, а также форму акта (отчета) по результатам проведения тренировки по эвакуации с указанием всех ошибок и замечаний по ходу проведения эвакуации с точностью до секунды, для чего используются несколько хронометров на основных (ключевых) направлениях и выполнении первоочередных задач при эвакуации.

Проведение тренировки по эвакуации. Фиксация временных отрезков, за которые происходят первоочередные мероприятия при срабатывании сигнала

«пожарная тревога». Сбор персонала и посетителей в установленном месте (площадке) для эвакуации. Проверка помещений после эвакуации, на предмет не эвакуировавшихся людей и их фиксация, для дальнейшего разбора проведения тренировки по эвакуации. Отработка безопасных приемов при использовании первичных средств пожаротушения работниками организации при тушении условного очага возгорания. Порядок использования самоспасателей, коллективных аптечек, эвакуации из здания раненых, отработка навыков оказания первой помощи.

«Подготовка отчета о проведении тренировки по эвакуации. Подробный отчет и анализ проведенной тренировки по эвакуации, оценка работы систем АСПС и СОУЭ, а также систем дымоудаления, систем контроля управления доступом (СКУД), открывания всех дверей на пути эвакуации, общее время эвакуации персонала и (или) техники» [16].

«Тренировки по эвакуации персонала должны проводиться периодически, с первого раза не все понимают и четко усваивают порядок действий при эвакуации и характер взаимодействия между различными службами организации (здания, завода, магазина, склада, и т.п.), зачастую при ротации состава работников, проведение периодических проверок просто необходимо и обязательно» [16].

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

Необходимость ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ может вызвать любая аварийная ситуация. В качестве аварийного источника может быть:

- «замыкание электрической сети из-за протекания жидких носителей;
- повреждения электрического оборудования;
- неисправности в осветительных приборах;
- отказы в работе автоматических систем;
- несоблюдение технологии производства» [18].

Технология работ по обеспечению безопасности производства состоит в том, чтобы:

- «контролировать и обеспечивать при выполнении производственных функций противопожарные меры;
- контролировать исправность промышленного оборудования;
- незамедлительно устранять обнаруженные повреждения, приводящие к возникновению пожара;
- быть готовыми к использованию находящихся в распоряжении средств пожаротушения, связи и сигнализации» [20].

При обнаружении аварии необходимо срочно передать сообщение в пожарную часть и руководству подразделения (цеха) или его заместителям. В случае, когда авария несет угрозу производственному оборудованию, требуется в аварийном режиме отключить электропитание, выключить вентиляционные системы. Персоналу необходимо покинуть помещение, представителям добровольных аварийно-спасательных формирований в срочном порядке начать тушить возгорание имеющимися в наличии средствами.

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

Для каждой сферы используются собственные средства индивидуальной защиты населения. ЧС могут затрагивать достаточно обширные территории, поэтому при таких условиях требуется применение коллективных средств. Обеспечение работников учреждений разными средствами защиты регулируется многочисленными нормативными актами. К ним относятся:

ГОСТ 12.0.003-2015. В нем приводятся стандарты относительно сферы безопасности труда. Перечисляются все средства защиты, которые могут быть индивидуальными или коллективными. Приводятся их классификация и используемая маркировка [7].

ГОСТ Р 12.4.233-2007. Основным предназначением данного нормативного акта выступает формирование стандартов безопасности труда. В

нем содержатся используемые средства для защиты органов дыхания. Включаются определения многочисленным предметам, используемым людьми для предотвращения отравления разными химическими веществами или угарным газом [8].

ГОСТ 22.0.022-94. В нем имеются сведения о том, как должна обеспечиваться безопасность населения при разных чрезвычайных ситуациях [6].

На основании вышеуказанных нормативных актов непременно должны предоставляться средства защиты при ЧС. Индивидуальные и коллективные элементы должны иметься на разных предприятиях, в общественных учреждениях или других заведениях, где собирается большое количество людей.

Наиболее часто требуется применение средств индивидуальной защиты в ЧС, которые предназначаются для защиты дыхания. Сюда входят разные изделия:

- «фильтрующие противогазы, которые могут быть промышленными или общевойсковыми;
- изолирующие противогазы;
- простейшие изделия, создающиеся из подручных материалов;
- респираторы» [8].

Все они позволяют избежать негативного воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе, на дыхательные органы человека. Находиться они должны всегда в каждой организации в свободном доступе.

Дополнительно иногда требуются специальные элементы, позволяющие защитить кожу от многих негативных факторов. Использование средств индивидуальной защиты в ЧС такого вида позволяет предотвратить химические или температурные ожоги, заражение разными вирусами или другие отрицательные последствия. К основным изделиям защиты кожи относятся:

- «изолирующие костюмы, представленные разнообразными комбинезонами или комплектами;

- фильтрующая и защитная одежда;
- простейшие средства, к которым относится рабочая одежда или бытовые предметы гардероба, которые модифицируются подручными средствами, чтобы они могли служить защитой для кожи» [13].

Различные специализированные средства обычно располагаются только в особых организациях, основным назначением которых выступает ликвидация последствий аварий или негативных воздействий разных факторов.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

После проведения всех мероприятий по оценке состояния условий труда, составим план по их улучшению (таблица 8.1).

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

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
Отдел охраны труда	Совершенствование системы охраны труда посредством ее автоматизации	Расширение эксплуатационных и функциональных возможностей автоматизированной информационно-справочной системы оценки профессиональных рисков	15.01.2018-01.05.2018	Отдел охраны труда
Проведение СОУТ	Система оценки условий труда	Выявление мест, не соответствующих критериям	Ежегодно	Отдел охраны труда

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2018} = (V^{2017} - O^{2017}) \cdot 0,2 = (569,7 - 379,8) \cdot 0,2 = 37,98 \text{ млн.руб.}, \quad (8.1)$$

«где V^{2017} - страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2017} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб» [37].

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

Рассмотрим исходные данные для расчета (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	ус. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6
Количество работающих	N	чел	5194	5280	5350
Число страховых случаев за год	K	шт.	5	8	5
Число смертей на производстве	S	шт.	5	8	5
Временная нетрудоспособность, дни	T	дни	38	69	35
Страховое обеспечение	O	млн. руб.	373,9	380,2	385,2
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб.	1869,8	1900,8	1926,0

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2018} - V^{2017} = 569,7 - 563,9 = 5,8 \text{ млн.руб.}, \quad (8.2)$$

«где V^{2018} - страховые взносы в настоящем, 2018 году;

V^{2017} - страховые взносы в предыдущем, 2017 году» [37].

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

Применение технического решения оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях позволяет составить следующую смету затрат (таблица 8.3).

Таблица 8.3 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	1500
Монтажные работы	5000
Оборудование	30500
Комплектующие	14000
Организационные работы	6000
Итого:	57000

Изменение численности работников (ΔC_i):

$$\Delta C_i = C_i^{\delta} - C_i^n = 15 - 6 = 9 \text{ чел.}, \quad (8.6)$$

«где C_i^{δ} - численность до внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками;

C_i^n - численность после внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками» [37].

Потери из-за временной нетрудоспособности:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{17} = 93,3 \text{ дн.}, \quad (8.7)$$

«где $D_{нс}$ - число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни;

$ССЧ$ - среднесписочная численность, чел» [37].

Внедрение планируемого технического решения согласно патенту RU2638640 увеличит трудоспособность персонала:

$$\Theta_{\phi} = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times C_{\phi}^{\delta} = \frac{93,3 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,76, \quad (8.8)$$

«где $ВУТ^{\delta}$, $ВУТ^{np}$ - потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни;

$\Phi_{факт}^{\delta}$ - фонд рабочего времени в предыдущем, 2017 году;

C_{ϕ}^{δ} - численность персонала в предыдущем, 2017 году» [37].

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

Изучим уровень годовой экономии на себестоимость продукции в случае применения внедряемого технического решения согласно патенту RU2638640:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 \text{ руб.}, \quad (8.9)$$

«где Mz^{δ} - затраты на материалы до внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками;

Mz^n - затраты после внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками» [37].

Затраты на материалы:

$$Mz = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{он}} \cdot \mu,$$

$$Mz = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08 \text{ руб.}, \quad (8.10)$$

$$Mz = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.},$$

«где ВУТ - потери рабочего времени, дни;

ЗПЛ - среднедневная заработная плата» [37].

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}),$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{\delta} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1112,96 \text{ руб.}, \quad (8.11)$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1082,88 \text{ руб.},$$

«где $T_{\text{чс}}$ - количество смен;

T - количество часов в смене» [37].

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_T = \Phi ЗП_{\text{год}}^{\delta} - \Phi ЗП_{\text{год}}^n \cdot (1 + k_{\text{д}} / 100\%) = \quad (8.12)$$

$$= 4156905,6 - 1617822,72 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.},$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times Ч_i,$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\delta} = 277127,04 \times 12 = 4156905 \text{ руб.}, \quad (8.13)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^n = 269637,12 \times 5 = 1617822,72 \text{ руб.},$$

«где $\Phi ЗП_{\text{год}}^{\delta}$ - фонд заработной платы до внедрения справочной системы

оценки и управления профессиональными рисками;

$\Phi ЗП_{\text{год}n}$ - фонд заработной платы после внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками» [37].

Экономический эффект:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_2 &= \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} = \\ &= 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (8.14)$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_2 = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ г}, \quad (8.15)$$

«где $Z_{\text{ед}}$ - единовременные затраты на внедрение справочной системы оценки и управления профессиональными рисками;

\mathcal{E}_2 - годовой эффект от внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками» [37].

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

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 1,2 = 0,83, \quad (8.16)$$

«где $T_{\text{ед}}$ - срок окупаемости единовременных затрат от внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками» [37].

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

Увеличение производительности труда:

$$P_{\text{мп}} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{\text{ССЧ}^{\text{б}} - \mathcal{E}_q} = \frac{0,96 \cdot 100}{35 - 0,96} = 2,8, \quad (8.17)$$

«где \mathcal{E}_q - эффективность, зависящая от численности;

ССЧ - среднесписочная численность, чел» [37].

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{\text{год}} = \frac{C_{\text{об}} \cdot H_a}{100} = \frac{30500 \times 15\%}{100} = 4575 \text{ руб.}, \quad (8.18)$$

где H_a - норма амортизации.

Сумма в год на ремонт:

$$P_{m.p.} = \frac{C_{об} \times H_{mp}}{100} = \frac{30500 \times 35\%}{100} = 10675 \text{ руб.}, \quad (8.19)$$

«где $C_{об}$ - себестоимость работ;

H_{mp} - норма отчислений» [37].

Итого: $4575 + 10675 = 15250$ руб.

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{2141224,6}{2100000} = 1,02, \quad (8.20)$$

«где \mathcal{E}_z - годовой эффект;

C - сумма затрат» [37].

«Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия» [37]:

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(2141224,6 - 2100000)}{70540} = 0,58, \quad (8.21)$$

«где \mathcal{E}_z - годовой эффект;

C - сумма затрат» [37].

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

$$N_{ок} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C} = \frac{12}{2141224,6 / 2100000} = 11,8 \text{ мес.}, \quad (8.22)$$

где T - число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{1}{\mathcal{E}_k} = \frac{1}{0,58} = 1,72, \quad (8.23)$$

где \mathcal{E}_z - годовой эффект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе бакалаврской работы дана характеристика предприятия АО «Тяжмаш».

Во втором разделе технология производства на примере технологического процесса сборки редуктора РЦД-815 в механосборочном цехе ОАО «Тяжмаш». Изучены факторы ОВПФ, действующие на работников механосборочного цеха и применяемые СИЗ на данном участке. Был сделан вывод о положительном снижении динамики травматизма на предприятии.

Третий раздел бакалаврской работы посвящен анализу опасных и вредных факторов на участке механосборочного цеха. Были выявлены физические, химические и психофизиологические факторы.

Целью бакалаврской работы ставилась разработка системы охраны труда в АО «Тяжмаш». СУОТ на предприятии является сформированной системой, но была выявлена проблема отсутствия автоматизации системы управления охраной труда. После анализа существующих решений в этой области и патентной информации в научно-исследовательском разделе исследования было предложено применение информационно - справочной системы оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях согласно патенту, RU2638640.

Устройство позволяет выводить информацию о любом происшествии в АО «Тяжмаш» со ссылкой на нормативные документы и проводимые мероприятия на предприятии, которые должны были его предотвратить. Соответственно, предлагаемый программный продукт позволяет дать оценку качества проводимых мероприятий в области охраны труда, либо степень их соблюдения. Еще одной функцией информационной системы является количественная оценка риска на предприятии.

В дальнейших разделах бакалаврской работы проанализированы основные положения охраны труда в АО «Тяжмаш», его влияние на окружающую среду и способы минимизации отходов производства. Изучены

мероприятия по ликвидации и предупреждению аварийных ситуаций на предприятии.

В заключительном разделе бакалаврской работы дана экономическая оценка эффективности предлагаемых мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) [Электронный ресурс] - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 24.04.2018)
- 2 О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ. - URL: <http://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения 15.05.2018)
- 3 О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения 03.05.2018)
- 4 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017). - URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения 17.05.2018)
- 5 Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения 15.04.2018)
- 6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.3.03-94. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>. (дата обращения 19.05.2018)
- 7 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 06.05.2018)
- 8 Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.233-2007. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200051019> (дата обращения 16.04.2018)
- 9 Об утверждении типового положения о системе управления охраной

труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России (Министерство труда и социальной защиты РФ) от 19 августа 2016 г. №438Н. - URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71413730/> (дата обращения 15.05.2018)

10 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н. - URL: <http://base.garant.ru/57328099/> (дата обращения 29.04.2018).

11 Антинопов, А.М. Основы технологии машиностроения [Текст] : учебное пособие / А.М. Антинопов. - М. : Юрайт, 2017. - 119 с.

12 Дунаев, П.Ф. Детали машин [Текст] : учебное пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - М. : - Высшая школа, 2011. - 399 с.

13 Журнал учета выдачи средств индивидуальной защиты АО «Тяжмаш» [Текст] / Сызрань : АО «Тяжмаш», 2017. - 23 с.

14 Журнал регистрации несчастных случаев АО «Тяжмаш» [Текст] / Сызрань : АО «Тяжмаш», 2017. - 32 с.

15 Журнал образования и движения отходов в АО «Тяжмаш» [Текст] / Сызрань : АО «Тяжмаш», 2017. - 41 с.

16 Журнал учёта занятий по гражданской обороне в АО «Тяжмаш» [Текст] / Сызрань : АО «Тяжмаш», 2017. - 39 с.

17 Зайцев, В.А. Промышленная экология [Текст] / В.А. Зайцев. - М. : РХТУ, 2016. - 131 с.

18 Каракеян, В.И. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник для бакалавров / В.И. Каракеян, И.М. Никулина. - М. : Юрайт, 2013. - 456 с.

19 Кашина, С.Г. Безопасность жизнедеятельности : учебно-методическое пособие [Текст] / С.Г. Кашина. - Казань : Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2013. - 92 с.

20 Козлов, В.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебно-практическое пособие / В.Н. Козлов. - Мелеуз : МГУТУ, 2012. - 179 с.

21 Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник / Н.В. Косолапова. - М. : ИЦ «Академия», 2012. - 288 с.

22 Косолапова, Н.В. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] : учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. - М. : Академия, 2015. - 336 с.

23 Кудряшов, Е.А. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств [Текст] / Е.А. Кудряшов, С.Г. Емельянов, Е.И. Яцун, Е.В. Павлов. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 256 с.

24 Маслова, Т.Н., Охрана труда и промышленная экология [Текст] : учебник / Т.Н. Маслова. - М. : Academia, 2012. - 416 с.

25 Медведев, А.И. Инженерная экология [Текст] / А.И. Медведев. - М. : Химиздат, 2015. - 650 с.

26 Патент РФ на полезную модель №2 147143, МПК G06F 17/40, оп. 27.03.2000 [Электронный ресурс] / К.Х. Гильфанов, А.Г. Магданов. - URL: <http://allpatents.ru/mpk/G06F1740/> (дата обращения 10.05.2018)

27 Патент РФ на полезную модель №78961, МПК G06F 12/00, оп. 10.12.2008 [Электронный ресурс] / И.М. Ядыкин. - URL: <http://allpatents.ru/mpk/G06F/> (дата обращения 19.05.2018)

28 Патент РФ на полезную модель №77065, МПК G06F 17/30, оп. 10.10.2008 [Электронный ресурс] / Н.Н. Голев. - URL: <http://allpatents.ru/mpk/G06F1730/> (дата обращения 18.05.2018)

29 Патент РФ на полезную модель №123191 МПК G06F 17/00, оп. 20.12.2012 [Электронный ресурс] / А.П. Прокофьев, И.В. Быстров. - URL: <http://patents.su/patents/g06f-17-00> (дата обращения 15.05.2018)

30 Патент РФ на полезную модель №121617, МПК G06F 17/30, оп. 27.10.2012 [Электронный ресурс] / Д.А. Смотров. - URL: <http://allpatents.ru/mpk/G06F1730/> (дата обращения 17.05.2018)

31 Патент RU2638640. Автоматизированная информационно - справочная система оценки и управления профессиональными рисками на предприятиях [Электронный ресурс] / К.Д. Пашков. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1525768865840 (Дата обращения 25.05.2018)

32 Перечень инструкций по охране труда для работников, действующих

в организации [Текст] / Сызрань: АО «Тяжмаш», 2015. - 13 с.

33 Положение о службе охраны труд в АО «Тяжмаш» [Текст] / Сызрань: АО «Тяжмаш», 2014. - 13 с.

34 Программа проведения инструктажей по охране труда в АО «Тяжмаш» [Текст] / Сызрань: АО «Тяжмаш», 2016. - 26 с.

35 Продукция и оборудование АО «Тяжмаш» [Электронный ресурс] : URL: <http://www.tyazhmash.com/> : официальный сайт АО «Тяжмаш» (дата обращения 28.05.2018).

36 Сорокин, Н.Д. Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности [Текст] : Пособие для природопользователей / Н.Д. Сорокин. - СПб. : Интеграл, 2016. - 96 с.

37 Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда [Текст] / Т.Ю. Фрезе : учебно-методическое пособие. - Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. - 176 с.

38 CSB Releases New Computer Animation of 2010 Deepwater Horizon Blowout [Electronic resource], 2014. - URL: <https://www.csb.gov/csb-releases-new-computer-animation-of-2010-deepwater-horizon-blowout/> (date of circulation on 26.05.2018).

39 Friis, C. Industrial safety: saving lives, health and the environment / C. Friis, Industrial Safety in Industry, 2017 [Electronic resource]. - URL: <https://www.safety.ru/zarubejnyy-opit/promyshlennaya-bezopasnost-spasenie-zhizney-zdorovya-i-okruzhayushchey-sredy> (date of circulation on 27.05.2018).

40 Khadzhiev, S.N. Trends in the synthesis of metal oxide nanoparticles through reverse microemulsions in hydrocarbon media [Text] / S.N. Khadzhiev, Advances in Colloid and Interface Science, 2013. - P. 132-145.

41 Flesher, J. Michigan, Enbridge Make Deal on Pipeline Safety [Electronic resource] / J. Flesher, IEN, 2015. - URL: <https://www.ien.com/safety/news/20984051/michigan-enbridge-make-deal-on-pipeline-safety> (date of circulation on 25.05.2018).