

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Александр Викторович Мурин

1. Тема Безопасность технологического процесса изготовления деталей методом вырубки высечки в сварочно-сборочном цехе №7 АО «ТЯЖМАШ»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
02.06.2017

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

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,
- 5 Раздел «Охрана труда»,
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,
- 8.Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения оборудования цеха №7.
2. Блок-схема технологического процесса.
3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
4. Лист с анализом травматизма.
5. Схема предлагаемого изменения.
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность».
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультант по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания «18» мая 2017 г.

Заказчик *(указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание)*

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ (подпись)

А.Н.Москалюк

_____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

А.В. Мурин

_____ (И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина

« 02 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Александра Викторовича Мурина

по теме Безопасность технологического процесса изготовления деталей
методом вырубki высечки в сварочно-сборочном цехе №7 АО «ТЯЖМАШ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1.Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2.Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3.Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	

4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись) А.Н. Москалюк
(И.О. Фамилия)

(подпись) А.В. Мурин
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа объемом 66 страниц, включает в себя: 19 таблиц, 3 рисунка, 9 графических приложений формата А 1. При выполнении данной работы было использовано 35 литературных источников.

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологического процесса изготовления деталей методом вырубки высечки в сварочно-сборочном цехе №7 АО «ТЯЖМАШ».

Целью моей бакалаврской работы является, проведение комплексного анализа технологического процесса изготовления деталей методом вырубки-высечки.

Основными задачами работы являются:

- определение опасностей, связанных с методом вырубки-высечки металла;
- определение требований по безопасной эксплуатации холодно-штамповочного оборудования;
- оценка фактических условий труда штамповщика на данном объекте;
- воздействие опасных и вредных производственных факторов во время проведения работ штамповщиком;
- создание безопасных условий труда для работ по вырубки-высечки металла;
- анализ СУОТ в АО «ТЯЖМАШ»;
- анализ возможных аварийных ситуаций и меры их предотвращения;
- расчет экономической эффективности от внедрения организационно - технических мероприятий по улучшению условий труда.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	12
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	13
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16
4 Научно-исследовательский раздел.....	19
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	19
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	20
4.3 Рекомендуемое изменение.....	22
5 Охрана труда.....	26
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	30
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	30
6.2 Предлагаемые и рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	32
6.3 Разработка документированных процедур.....	32

7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	36
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте...	36
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....	36
7.3	Планирование действий по предупреждению ликвидации ЧС.....	38
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	39
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	39
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	40
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	41
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	46
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	51
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	55
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	58
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроительная промышленность производит средства производства и является базой технической реконструкции и вооружения всей промышленности страны. За годы индустриализации и последующих пятилеток построено не только много новых машиностроительных заводов, но и созданы новые отрасли машиностроительной промышленности.

Для выполнения поставленных задач важное значение имеют вопросы связанные с безопасностью технологических процессов и производств, успешное разрешение которых будет содействовать дальнейшему снижению травматизма, общей и профессиональной заболеваемости, а также росту производительности труда рабочих, занятых в машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности [12].

Механизация и автоматизация производства при выполнении операции вырубki-высечки деталей является важнейшим средством повышения производительности труда, улучшения условий труда.

В настоящее время особое внимание уделяется ускорению замены и модернизации морально устаревших машин и агрегатов, наращиванию объемов выпуска специализированного и вспомогательного оборудования общего назначения, в том числе оснащенного системами программного управления, созданию новых технологических процессов и прогрессивных средств малой механизации, которые бы в сочетании с основным штамповочным оборудованием обеспечили комплексную механизацию производственного процесса, повышение производительности и улучшение условий труда [12].

Без развития в направлении совершенствования конструкций, оборудования, использования новых материалов, компьютеризации обслуживания и управления, повышения надежности и безопасности не возможен процесс снижения травматизма и профзаболеваний.

Поэтому целью бакалаврской работы является создать безопасные условия труда для персонала, который осуществляет обработку металла в цехе №7.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

АО «ТЯЖМАШ» расположен по адресу - 446022, РФ, Самарская обл., г. Сызрань, ул. Гидротурбинная, д. 13

Здание сварочно-сборочного цеха №7 расположено в северо-восточной стороне предприятия. Здание цеха одноэтажное, имеются 3 пристрой и 3-х этажное административно-бытовое здание с подвальным помещением. Внутри цеха имеются встроенные двухэтажные помещения капитального характера, в которых: на 1-м этаже расположены: компрессорные и трансформаторная подстанция; на 2-м этаже: трансформаторная подстанция и кабинеты для ИТР. Стены здания кирпичные, перекрытия из ж/б плит по ж/б фермам. Кровля мягкая, рубероидная - утеплитель листовой байнат и керамзит. Размеры: основной корпус - 78x54x11м; пристрой для проведения газосварочных работ - 48x6x4м; пристрой участка металлообработки - 108x9x4,5м; пристрой участка «Эрфурт» - 30x18x11м; АБК - 54x14x11м. Здание относится ко 2 степени огнестойкости [30].

Цех состоит из 2-х участков. В участок №1 входят: участок механический, участок газо-электросварки и контактной сварки (механическая обработка металла на станочном оборудовании и сварка изделий в углекислотной среде). Во второй участок входят: участок холодной штамповки - изготовление деталей на прессах.

Категории помещений по пожарной опасности подразделяются:

- основной корпус - категория «Д», зона класса по ПУЭ - П — I;
- пристрой для проведения электросварки - категория «Г»;
- пристрой участка «Эрфурт» - категория «В-4», зона класса - П -1;
- помещение «компрессорной» - категория «В-3», зона класса - П - I;
- отопление цеха центральное , водяное, станочное оборудование подключено к электросети 380V, освещение электрическое.

1.2 Производимые виды услуг

Основной, вспомогательные виды деятельности АО «Тяжмаш» представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Виды деятельности АО «ТЯЖМАШ» [30]

Основной вид деятельности	Обработка металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения
Вспомогательные виды деятельности	<ul style="list-style-type: none">- Здания и сооружения (строительство);- Детские лагеря на время каникул;- Перевозка грузов;- Грузы, кроме нефтепродуктов, газа и зерна (хранение и складирование);- Земельные участки (покупка и продажа);- Программное обеспечение (разработка, консультирование);- Туристские молодежные лагеря и горные базы;- Недвижимое собственное жилое имущество (покупка и продажа);- Магазины неспециализированные (универсальные) (розничная торговля);- Общепромышленная техника и оборудование, приборы и техника специального назначения (оптовая торговля);- Науки естественные и технические (исследования и разработки);- Санаторно-курортные учреждения;- Медицинские специализированные службы;- Спортивные объекты.

1.3 Технологическое оборудование

На участках сварочно-сборочного цеха №7 применяется следующее оборудование: пресловое оборудование различного назначения, сварочные аппараты, гильотинные ножницы, агрегатно-сверлильные станки, горизонтально-протяжные станки, трубогибочные станки, ленточнопильные станки, токарные станки.

1.4 Виды выполняемых работ

В сварочно-сборочном цехе №7 изготавливаются комплектующие для автомобилей с использованием технологий:

-холодной штамповки на пресловом оборудовании из листового металла;

-резки листового металла на гильотинных ножницах (заготовительный участок);

- профильной гибки металлических лент;
- гибки труб;
- электродуговой сварки металлических деталей;
- контактной сварки металлических деталей;
- механической обработки на сверлильных, токарных, протяжных станках и линии шлифования.

Применяются следующие виды сварки металлоконструкций:

- механизированная под флюсом
- частично механизированная под флюсом
- частично механизированная в углекислом газе
- частично механизированная порошковой проволокой открытой дугой
- электрошлаковая
- ручная дуговая
- контактная.

А также в цехе выполняют резку металлопроката, изготовление отверстий и выполнение элементов согласно чертежам; разметку по рабочим чертежам; сборку и сварку листовых, одноплоскостных, решетчатых конструкций.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования цеха №7 представлен на рисунке 2.1.

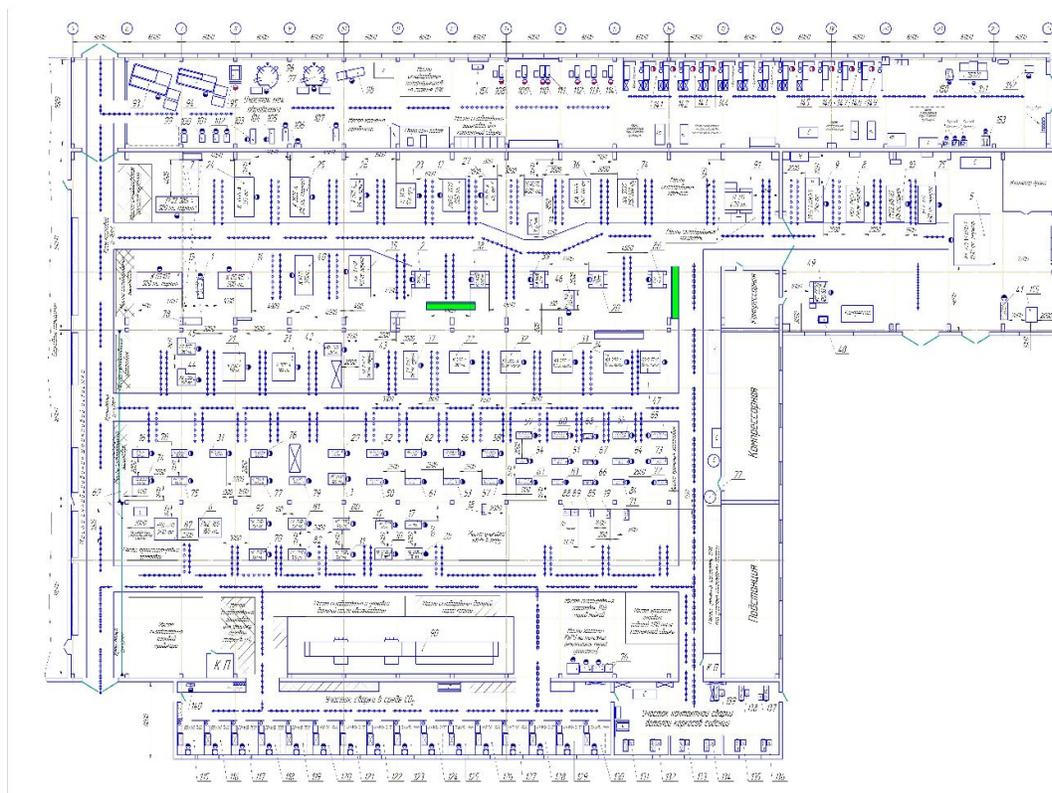


Рисунок 2.1- План размещения основного технологического оборудования цеха № 7

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Наименование технологического процесса: изготовления изделий «Кронштейн механизма регулирования наклона спинки переднего сиденья нижний» методом холодной листовой штамповки, в которую входит операция вырубка-высечка.

Описание технологического процесса представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Описание технологического процесса изготовления изделий «Кронштейн механизма регулирования наклона спинки переднего сиденья нижний»

Наименование операции, вида работ	Наименование (оборудования, оснастка, инструмент)	Обрабатываемая деталь	Виды работ
1	2	3	4
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100шт. Штамп 724.1513-2245 СБ Тележка гидравлическая 2т.	Полоса 3,1+- 0,21*100*1250	<p>1) Подготовить рабочее место к работе- расставить у прессы тару: с заготовками с операции отрезка, для отштампованных деталей, для отхода от полосы и для заготовок с несоответствиями.</p> <p>2) На каждую тару наклеить сопроводительные или бирки в соответствии с подразделом «Дополнительная информация» настоящей инструкции.</p> <p>3) Нанести смазку на рабочие части штампа</p> <p>4) Установить полосу в рабочую зону штампа вручную (установочные базы-контур заготовки).</p> <p>5) Нажать на педаль включения. Вырубить заготовку по наружному контуру согласно эскизу.</p> <p>6) Полученная заготовка удаляется на провал и затем укладывается в тару навалом.</p> <p>7) Повторить переходы (4 и 6) - 11 раз.</p> <p>8) Повторить переходы (4 и 6) — 5 раз. Количество заготовок из полосы — 16 штук.</p> <p>9) Отход от полосы уложить в отдельную тару рядами.</p> <p>10) Проверить внешний вид каждой заготовки на соответствие контрольному образцу.</p> <p>11) выполнить контроль и произвести необходимые записи в соответствии с разделом 3 «Контроль процесса» настоящей инструкции.</p>

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

При технологической операции вырубка - высечка на работающих могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы. К вредным производственным факторам относятся: шум; общая вибрация. При отсутствии защиты органов слуха возможно развитие тугоухости, большая вероятность получения травм без работы специальным инструментом (пинцет, крючок).

При ручной подачи заготовок в зону вырубки - высечки имеет место статическая нагрузка на руки, в результате чего могут возникнуть заболевания нервно-мышечного аппарата плечевого пояса. К опасным производственным факторам относятся воздействие электрического тока, движущие механизмы оборудования и острые кромки заготовок, изделий.

Опасные и вредные факторы условно можно разделить на следующие группы: физические, химические, психофизиологические и биологические [29].

Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте штамповщика представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте штамповщика [21]

Изготовления изделий «Кронштейн механизма регулирования наклона спинки переднего сиденья нижний» методом вырубki-высечки			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
Нанесение смазки на штамп	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Масляный аэрозоль, продукты сгорания смазочных материалов (минеральные масла, синтетические масла, гра-фитно-смазочные материалы и т.д.) (химический)
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Движущиеся машины и механизмы, острые кромки заготовок, изделий (физический)
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Повышенный уровень шума на рабочем месте при вырубке изделия (физический)
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Общая вибрация на рабочем месте при вырубке изделия (физический)
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Физические перегрузки (психофизиологический)
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Статические перегрузки (психофизиологический)

2.4 Анализ средств защиты работающих

Согласно Типовым нормам 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, введенные Приказом Минздравсоцразвития РФ № 1104н от 14.12.2010 года № 1104 н § 4 п. 99 (с изменениями на 20 февраля 2014 года) штамповщику положено (см. таблицу 2.3) [22].

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты штамповщика

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/не выполняется)
1	2	3	4
Штамповщик	ГОСТ 27575-87	Костюм от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Выполняется
	ГОСТ 12.4.029-76	Фартук	Выполняется
	ГОСТ 28507-90	Ботинки кожаные с защитным подноском	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010-75	Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.230.1-2007	Очки защитные	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.207-99	Каска защитная	Выполняется
	ТУ8490-001-84222697-02	Подшлемник под каску	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.208-99	Наушники противозумные	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Динамика происшествий на АО «ТЯЖМАШ» по виду, причинам возникновения несчастных случаев, характеру повреждений, времени суток за 2009 - 2016 г. представлена в таблице 2.4, 2.5.

Опасность травмирования работающих в сварочно-сборочном цехе №7 при выполнении операций на прессовом оборудовании связана с видом операции, уровнем механизации, организации производства, конструктивным несовершенством прессового оборудования и др.

Неисправность прессы, недостаточный или чрезмерный нагрев заготовок, нарушение технологического процесса, неправильное крепление штампа, применение несоответствующего или неисправного инструмента и приспособлений, плохая организация рабочего места, недостаточные знания и опыт, отсутствие дисциплины по выполнению требований техники безопасности создают опасные условия и приводят к травмам. Обычно

причинами травмирования работающих на молотах и прессах являются: применение неправильных приёмов работы при извлечении заготовки, залипшей в штампе; вылет крепящих штамп клиньев, сухарей, подкладок, отлетание металла и окалины; отсутствие безопасных проходов, проездов и т.д. [20].

Таблица 2.4 - Динамика происшествий на АО «ТЯЖМАШ» по виду, причинам возникновения несчастных случаев, характеру повреждений, времени суток за 2009 - 2016 г.

Наименование показателей	2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	Всего
Количество н/случаев	3	3	4	1	2	2	2	2	19
По виду происшествий, приведших к несчастному случаю:									
Воздействие вредных веществ	1								1
Наименование показателей	2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	Всего
Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей								2	1
Воздействие экстремальных температур		1		1		1			3
Падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли	1				1	1	1		4
Дорожно-транспортные происшествия		1		1					2
Прочие и т.д.	1		1						2
По причинам возникновения несчастных случаев:									
Нарушение технологического процесса		1							1
Неосторожность пострадавшего	1		1						2
Неудовлетворительная организация производства работ			1	1	1	2	1		6
Нарушение инструкций по безопасному проведению работ	1		1						2

Продолжение таблицы 2.4

Наименование показателей	2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	Все-го
Неудовлетворительное сост. рабочего места		1					1	1	3
Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств				1					1
Прочие причины и т.д.	1						1		2
По времени суток:									
с 8 – до 16 ч.	1	2	3	1	1	1	2	1	12
с 16 – до 24ч.	2	1	1	-		1			5
с 0 – до 8ч.				1			1		2
По характеру повреждений:									
Ушибы			1	1	1		2		5
Ранения	1		1				1	1	4
Отравления	2								2
Переломы		2	2			1			5
Ожоги – термические		1		1		1			3
Ожоги – химические									
Ожоги - от электрической дуги и т.д.									

Таблица 2.5 - Динамика происшествий несчастных случаев на АО «Тяжмаш»

	2009 г	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г	Все-го
Количество тяжелых несчастных случаев		2	2	1	1			1	7
Количество легких несчастных случаев	3		2	1		2	3	0	11
Случаи травматизма, связанные с инцидентами			1						1
Всего н/с	3	3	4	1	2	2	2	2	19

Рассматривая статистику численности пострадавших, трое работников получили термические ожоги, два из которых при резке металлозаготовок в цехе №7. Несчастные случаи произошли из-за несоблюдения правил и норм по охране труда, не применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) (очки, рукавицы).

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

Мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте штамповщика представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1-Мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте штамповщика

Изготовления изделий «Кронштейн механизма регулирования наклона спинки переднего сиденья нижний» методом вырубki-высечки				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Нанесение смазки на штамп	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Масляный аэро-золь, продукты сгорания смазочных материалов (минеральные масла, синтетические масла, графитно-смазочные материалы и т.д.) (химический)	Закупка СИЗ (противоаэрозольных респираторов)
Вырубка	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ Тележка гидравлическая 2т.	Полоса 3,1±0,21×100×1250	Движущиеся машины и механизмы, острые кромки заготовок, изделий (физические)	Закупка СИЗ (каска, рукавицы брезентовые), установка защитных ограждений

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Вырубк а	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ Тележка гидравлическа я 2т.	Полоса 3,1±0,21×100×125 0	Повышенный уровень шума на рабочем месте при вырубке изделия (физические)	Закупка СИЗ (беруши)
Вырубк а	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ	Полоса 3,1±0,21×100×125 0	Общая вибрация на рабочем месте при вырубке изделия (физический)	Закупка вибропор
Вырубк а	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ Тележка гидравлическа я 2т.	Полоса 3,1±0,21×100×125 0	Физические перегрузки (психофизиоло- гические)	Использование вспомога-тельных транспортных механизмов, тележек, подъёмников
Вырубк а	Пресс КЕ 2130, 100т. Штамп 724.1513-2245 СБ Тележка гидравлическа я 2т.	Полоса 3,1±0,21×100×125 0	Статические перегрузки связанные (психофизиологически е)	Увеличение регламентированны х перерывов

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков АО «ТЯЖМАШ» в 2016 году представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - План мероприятий по охране труда АО «ТЯЖМАШ» в 2016 году

Наименование мероприятий	Статьи БДР	Ориентировочная стоимость в тыс. руб.	Основание ПРИКАЗ от 1 марта 2012 г. N 181н « Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков»
1	2	3	4
Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков.	Р 20.3	400	п.1
Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований).	Р 10.5	400	п.25
Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений.	Р 26.2 Р 13.1 Р 22.1 Р 13.3	2037031,2	п.15
Приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой.	Р 22.1	20	п.18
Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений.	Р 13.1	277	п.17

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами.	Р 22.1	0,8	п.16
Обеспечение в установленном порядке работников специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ, смывающими и обезжиривающими средствами.	Р 22.1	4000000	п.19
Обеспечения хранения СИЗ, а также ухода за ними.	Р 22.1	1000000	п.20
Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.	Р 22.1	1500000	п.22
Итого:		8 538 029	

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Сегодня наиболее дорогим видом инструмента являются штампы и пресс-формы, при работе с данным типом оборудования есть свои недостатки, связанные прежде всего:

- с повышенным требованиями к техническому обслуживанию (пинцет, крючок, очки, каска и другие средства безопасности);
- повышенный шум;
- повышенная общая вибрация;
- травмоопасность при выполнении технологической операции;
- с тяжестью и напряжённостью трудового процесса (неудобная поза в процессе закладки и выемки заготовок в рабочую зону пресса, монотонность выполнения работ).

В связи с перечисленными недостатками технологического процесса изготовления деталей методом вырубки-высечки с применением

штамповочного оборудования предлагаю внедрить станок для лазерной резки металла LaserCut FO Console на базе консольной координатной системы и волоконного лазера IPG Photonics. Установка данного оборудования позволит снизить трудоёмкость по изготовлению деталей, исключит прямого контакта с обрабатываемой заготовкой, что уменьшит вероятность травмирования работника, а также профзаболевания (тугоухость и т.д.).

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Требования к обеспечению безопасности производственных процессов в сварочно-сборочном цехе №7 АО «ТЯЖМАШ» в включают в себя: устранение непосредственного контакта рабочего с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами готовой продукции и отходами производства, оказывающими вредное действие; замену технологических процессов и операций, связанных с возникновением вредных и опасных факторов, процессами и операциями при которых данные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью; комплексную механизацию и автоматизацию производства; применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов, и т.д.

Основными требованиями безопасности к производственному являются: безопасность для жизни и здоровья человека, надежность и удобство эксплуатации.

Безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться:

- выбором принципа действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции и т.д.
- применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления;
- применением в конструкции средств защиты;
- выполнение эргономических требований;

- включением техники безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению;
- применением в конструкции соответствующих материалов [10].

Ширина пролетов между оборудованием, движущимися механизмами, перемещаемыми деталями, стационарными и переносными источниками питания должна быть не менее 1,5 м.

Основными причинами поражения электрическим током являются: случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением; случайное приближение на недопустимо близкое расстояние к высоковольтным установкам, находящимся под напряжением; касание конструктивных элементов оборудования нормально не находящихся под напряжением (корпусов, кожухов и т.п.), но оказавшихся под напряжением в результате повреждения изоляции или других причин; появление напряжения на электроустановках во время монтажа, ремонта и наладки вследствие ошибочного их включения; появление шагового напряжения на поверхности земли либо на опорной поверхности [20].

Вероятность исключения указанных причин зависит от степени обучения персонала.

Основными мероприятиями по защите от электротравматизма являются:

- применение малых напряжений (как правило не выше 42 Вольт) в ручном механизированном инструменте, местных и переносных источниках света;
- обеспечение недоступности токоведущих частей путем использования изоляции, ограждений, расположения указанных элементов на высоте, в корпусах и станинах оборудования;
- использование изоляции токоведущих частей: рабочей, двойной (рабочей и дополнительной), усиленной, двойная изоляция применяется в ручном электрофицированном инструменте;

- электрическое разделение сети на отдельные участки с помощью специальных трансформаторов, что позволяет уменьшить электрическую емкость сети и значительно повысить роль сопротивления изоляции;
- выравнивание потенциала земли с целью устранения шагового напряжения за счет использования не одиночных, а групповых заземлителей;
- применение средств коллективной защиты от поражения электрическим током: защитного заземления, зануления и отключения;
- использование средств индивидуальной защиты и специальных электробезопасных приборов и устройств;
- организация профотбора путем проведения медосмотров при приеме на работу и периодически раз в два года лиц, связанных с эксплуатацией электроустановок;
- обучение и аттестация персонала;
- организация безопасной эксплуатации электроустановок [29].

В сварочно-сборочном цехе №7 оборудование располагается так, что создаётся минимальное число возвратных или пересекающихся грузопотоков.

Расстояние между единицами оборудования, оборудованием и частями зданий принимаются в зависимости от типа и мощности оборудования, размеров изготавливаемой продукции и межоперационного транспорта. Полы помещений штамповочного участка сделаны из прочного материала, стойкого к воздействию нагретого металла, окалины, вибрациям, и имеют ровную не скользкую поверхность.

Для складирования штампов, заготовок, материалов и запасных частей в цехе имеются специальные помещения, оснащённые приспособлениями, препятствующими падению или обрушению хранимых грузов и подъёмно-транспортными средствами.

Светильники стационарного местного освещения питаются электрическим током напряжением не более 42 В. Напряжение для светильников переносного освещения не более 42 В. Участки цеха оборудованы средствами пожаротушения. Тоннели коммуникаций, люки в полу

перекрываются удобно снимаемыми чугунными рифлёными крышками необходимой прочности [6].

К работе на прессовом оборудовании допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие профподготовку, предварительный медицинский осмотр, инструктаж и проверку знаний по технике безопасности, пожарной безопасности.

4.3 Рекомендуемое изменение

Использование технологии лазерного раскроя вместо традиционной вырубki-высечки на штамповочном оборудовании имеет очевидные преимущества. Лазерные раскройные комплексы позволяют производить раскрой тонколистовых материалов со скоростью 120 м/мин при точности 0,01 мм.

Лазер широко используют для прошивки отверстий. Применение лазера для сверления оказывается эффективным по сравнению с другими способами в некоторых случаях: сверление под углом, при соотношении глубины отверстия к диаметру больше единицы (глубокое отверстие), сверление в жаропрочных и твердых металлах. Даже применение электроэрозионных прошивочных станков не позволяет полностью избежать деформации и поломки инструмента (проволочного электрода) из-за увода оси отверстия при глубоком сверлении [6].

Станки для лазерной резки металла LaserCut FO Console на базе консольной координатной системы и волоконного лазера IPG Photonics — недорогое и эффективное решение для малого и среднего бизнеса. При стоимости, сопоставимой с моделями на твердотельных лазерах, LaserCut FO Console обладает значительно большей производительностью и не требует высококвалифицированного персонала и дорогого обслуживания. Модульная конструкция станка позволяет подобрать необходимую комплектацию в зависимости от финансовых возможностей и производственно-технологических задач [6].

Лазерный источник используемые в станках для резки металла LaserCut FO Console волоконные лазеры обладают неоспоримыми преимуществами перед другими типами лазеров. Во-первых, они не требуют обслуживания, лазер находится в закрытом и опечатанном корпусе, который исключает попадание загрязнений. Также отсутствует необходимость в расходных материалах и высокооплачиваемом обслуживающем персонале. Во-вторых, волоконные лазеры являются самыми надежными среди всех имеющихся типов и обладают настолько большим ресурсом работы, что он не может быть выработан в рамках десятилетия. В-третьих, выходное излучение волоконного лазера отличается очень высоким качеством и стабильностью параметров луча [6].

Передача и формирование излучения

Передача излучения осуществляется посредством волоконно-оптического тракта, исключая зеркала и передающие элементы. Таким образом, необходимые расходные материалы сведены к минимуму. Используемая волоконная система характеризуется исключительной надежностью, а срок ее службы сопоставим со сроком службы самого лазера.

Компоновка и дизайн станка

Схема построения станка исключает разобщенные части (отдельный блок лазера, блок охлаждения, шкаф автоматики и т.п.). Такая конструкция предоставляет возможность экономии производственного пространства, вносит упорядоченность на производстве и повышает надежность раскройного комплекса. Однако стол и координатная система являются отдельными модулями, что позволяет, убрав стол, резать профилированные и круглые трубы, проводить резку уже сваренных или согнутых конструкций, а также решать иные нестандартные задачи. Кроме того, приятный внешний вид установки вносит свой положительный вклад в общую организацию процесса [6].

Система охлаждения

В базовой комплектации установка LaserCut FO Console снабжается двухконтурной системой охлаждения типа вода/вода, которая проста в эксплуатации и не нуждается в дополнительном обслуживании. В ней продублированы защитные контуры по наличию протока и по температуре, используются высококачественные насос и бесконтактные датчики, что позволяет говорить о высокой надежности системы. Существенным достоинством применяемой системы охлаждения является экономный расход внешней воды: проток внешнего контура не включен постоянно, он разрешен только тогда, когда это необходимо для охлаждения внутреннего контура, благодаря этому расход воды сокращается в два раза. Опционально доступна система охлаждения типа вода/воздух, она нуждается в дополнительном техническом обслуживании, но позволяет избежать затрат на воду [33].

Система подачи газов

Во время резания металла при помощи лазера необходимо обеспечивать продув зоны резания технологическим газом, поддерживая постоянное давление в зоне резания. Пневматическая система, установленная на раскройном комплексе LaserCut FO Console FO Console рассчитана на давление 15 атм. и прекрасно справляется с поставленной задачей. Системы подачи газа, рассчитанные на давление до 10 атм., существенно ограничивают возможности по применению лазерных установок. Опционально на станках LaserCut FO Console доступна автоматическая газовая консоль, которая имеет интегрированный в ЧПУ комплекса интерфейс, позволяет дистанционно переключать входы газов и устанавливать давление газа в зоне резания, проводить мониторинг текущего состояния системы. Консоль также автоматически переключает режущий газ и устанавливает его давление при выборе материала из библиотеки без вмешательства оператора.

Отличительные функции ПО UniCut

Удобство и функциональность программного обеспечения играет немаловажную роль при раскрое листового металла. Именно через ПО оператор управляет раскройным комплексом, осуществляет подготовку и

загрузку программ, настраивает работу модулей станка. Программное обеспечение UniCut обладает рядом преимуществ перед другими ПО: управление всеми узлами станка с одного рабочего места и из одной программы;- отдельная настройка режимов прожига, гравировки и резки;- управление мощностью излучения в зависимости от скорости;- библиотека материалов; автоматическое создание программ резки; удобный графический интерфейс; таймеры обслуживания; статистика производства; дистанционная диагностика; журнал мастер; простое, интуитивно понятное ПО [33].

Общий вид станка для лазерной резки металла LaserCut FO Console на базе консольной координатной системы и волоконного лазера IPG Photonics представлен на рисунке 4.1. [6].



Рисунок 4.1- Общий вид станка для лазерной резки металла LaserCut FO Console

5 Охрана труда

Одной из функций Системы управления охраной труда на предприятии АО «ТЯЖМАШ» является контроль состояния охраны труда по уровням управления.

Обязанности и ответственность должностных лиц за правильную организацию работы по охране труда в подразделениях АО «ТЯЖМАШ» определены «Положением о функциональных обязанностях и ответственности по ОТ и ПБ», утвержденным приказом по предприятию.

Нормативную основу управления охраной труда составляют: ТК РФ, постановления Правительства РФ по вопросам охраны труда, система стандартов безопасности труда, нормы и правила, инструкции, разделы «Требования безопасности» в технических условиях на продукцию [1].

Устанавливаются следующие формы и уровни проведения контроля на АО «ТЯЖМАШ».

- Постоянный контроль, проводимый административно-техническим персоналом в течение производственных процессов, за исправностью оборудования, приспособлений, инструмента, ограждений, защитного заземления, средств индивидуальной защиты (СИЗ).

- Оперативный периодический трехступенчатый контроль, проводимый руководителями работ и комиссией в соответствии с приказом по АО «ТЯЖМАШ».

- Выборочный контроль состояния охраны труда и условий безопасности труда, проводимый специалистами ООТ.

- Организация общественного контроля за состоянием охраны труда осуществляется профессиональными союзами или иного уполномоченного работниками представительного органа в соответствии ТК РФ.

На предприятии проводятся дни безопасности по охране труда. График проведения дней безопасности и охраны труда в АО «ТЯЖМАШ» представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - График проведения дней безопасности и охраны труда в АО «ТЯЖМАШ»

Наименование	Периодичность проведения	Ответственный за проведение	Оформление результатов работы
1	2	3	4
Проведение дня техники безопасности и охраны труда (дней ТБ):			
на участках	1 раз в 10 дней	Старший мастер	В журнале по промышленной безопасности и охране труда во второй ступени контроля
в цехах	1 раз в месяц	Начальник цеха	Протокол совещаний у начальников цехов

За организацию и функционирование Системы управления, создание здоровых и безопасных условий труда работающих, а также выполнение требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных и иных производственных объектов несет ответственность генеральный директор АО «ТЯЖМАШ».

Начальник отдела по ОТ и ПБ возглавляет всю организационно-техническую работу по созданию и поддержанию на АО «ТЯЖМАШ» здоровых и безопасных условий труда, функционирование производственного контроля на всех его стадиях за соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда и промышленной безопасности.

Коммерческий директор:

а) безопасное хранение и выдачу в производство опасных веществ и материалов;

б) снабжение опасных и иных производственных объектов оборудованием и материалами, необходимыми для выполнения мероприятий по охране труда и промышленной безопасности;

в) снабжение работающих - средствами индивидуальной защиты, мылом, смывающими и обезжиривающими средствами;

г) работу по обеспечению безопасности дорожного движения.

Главный инженер – организует работу по обеспечению на предприятии здоровых и безопасных условий труда и проведению производственного контроля за соблюдением работниками опасных и иных производственных объектов требований промышленной безопасности в соответствии с настоящей Системой управления [20].

Директор по персоналу, осуществляет работу по подбору, расстановке и воспитанию кадров. Организует их профессиональную подготовку и переподготовку, а также повышение квалификации рабочих и специалистов. Предусматривает в учебно-тематических планах и программах вопросы по охране труда и ПБ [20].

Главный бухгалтер обеспечивает:

а) обязательное страхование ответственности за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей природной среде в случае аварии на опасном производственном объекте;

б) обязательное страхование работников завода от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

в) резервирование финансовых средств и материально-технических ресурсов для локализации и ликвидации аварий и чрезвычайных происшествий техногенного характера в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Директор по производству обеспечивает безопасные условия труда, безаварийное и безопасное ведение технологических процессов или выполнение других производственных операций, правильную эксплуатацию находящихся на балансе цеха технических устройств, зданий и сооружений, эффективное функционирование Системы управления в структурных подразделениях руководимого им производства [20].

Система управления охраной труда в АО «ТЯЖМАШ» представлена на рисунке 5.1.

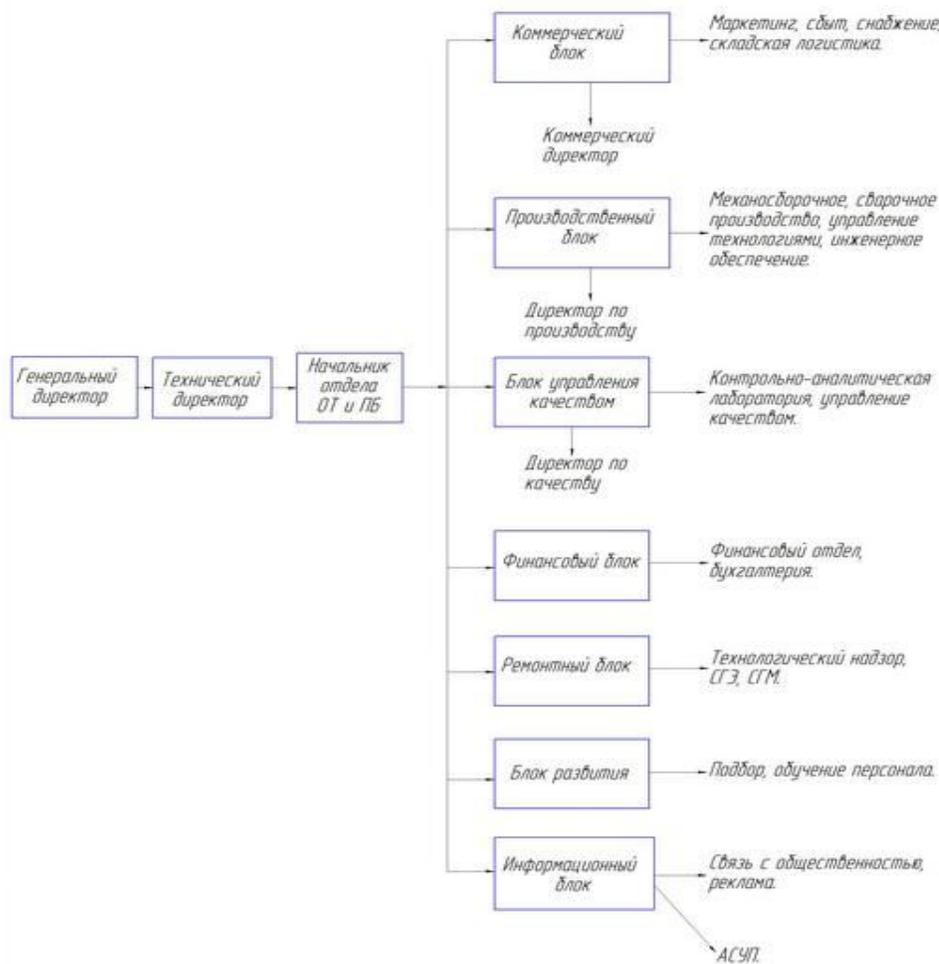


Рисунок 5.1 - Организационная структура системы управления охраной труда в АО «ТЯЖМАШ»

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На предприятии АО «ТЯЖМАШ» образуются следующие виды отходов, основные виды отходов представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1–Перечень отходов, образующихся на АО «ТЯЖМАШ»

Наименование отхода	Норматив образования отходов, т/год	Способ утилизации	Опасные свойства отхода
1	2	3	4

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	0,280	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Токсичность
Кислота аккумуляторная серная отработанная	0,486	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Токсичность
Масла моторные отработанные	1,188	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность
Масла гидравлические отработанные, не содержащие галогены	30,140	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность
Масла автомобильные отработанные	0,520	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность
Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	0,441	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность
Масла трансмиссионные отработанные	12,200	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность
Масла индустриальные отработанные	14,070	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные со слитым электролитом	0,625	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Токсичность
Лом меди несортированный	8,900	Используются, перерабатываются на самом предприятии	Токсичность
Лом и отходы, содержащие цветные металлы	10,350	Используются, перерабатываются на самом предприятии	Токсичность

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Песок загрязненный маслами (содержание 15% и более)	20,050	Размещаются на полигоне	Пожароопасность
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	25,018	Размещаются на полигоне	Токсичность пожароопасность
Отходы лакокрасочных средств (тара и бумага загрязненные ЛКМ)	3,102	Размещаются на полигоне	Токсичность
Фильтры масляные автомобильные отработанные	0,800	Размещаются на полигоне	Токсичность
Остатки ксилола, потерявшего потребительские свойства	0,260	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Токсичность
Осадок дизельного топлива	0,400	Размещаются на полигоне	Пожароопасность
Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в кол-ве 15% и более	1,020	Передаются для обезвреживания, использования, переработки другим предприятиям	Пожароопасность

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

Для снижения антропогенного воздействия, а именно уменьшения выделения вредных веществ в производственное помещение и через аэрационные фонари в окружающую среду в цехе необходимо производить смазку штампов негорючими бездымными смазочными материалами в состав которых входит: вода, соль, серебристый графит, азотно-кислый натрий, углекислый литий, муравьинокислый литий, вторичный алкид-сульфат,

сульфат целлюлозного щёлока. Для очистки газовых выбросов от вредных примесей необходимо применять пылеулавливающие и газоочистные установки. Очистку сточных вод цеха осуществлять в отстойниках и маслоуловителях. Для очистки сточных вод от масла необходимо предусматривать устройство отстойника периодического действия. В отстойнике перемешивают очищаемую воду с молотой известью или известковым молотком. Перемешивание производится барботированием сжатым воздухом. Продолжительность отстаивания в отстойнике – не менее 30 минут [16].

6.3 Разработка документированных процедур

На АО «ТЯЖМАШ» экологическая политика определена документированной процедурой, а именно стандартом АО «ТЯЖМАШ» «Порядок формирования целей и программ в интегрированной системе управления промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» версия 4.02, который регламентирует обязательные основополагающие требования по постановке и контролю достижения целей, разработке мероприятий, направленных на минимизацию рисков в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Цель - обеспечения единства требований при постановке стратегических и текущих (оперативных) целей, планирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Задачи - определение обязанностей, ответственности, полномочий при планировании целей и программ по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, их мониторинге, анализе выполнения и актуализации.

Процедура организации и планирования целей и программ и анализа выполнения целей в системе управления ООС и ЭБ в себя следующие этапы:

- определение приоритетных направлений для планирования и разработка целевых показателей деятельности;

- разработка программ (планов) мероприятий по достижению поставленных целей в области обеспечения ООС и ЭБ;

- мониторинг, анализ выполнения и актуализация целей, программ (планов).

Отдел экологической безопасности АО «ТЯЖМАШ» определяет приоритетные направления для планирования в области ООС и ЭБ на основании следующих данных:

- требований и обязательств политики Компании в области ООС и ЭБ;
- результатов оценки промышленных рисков, способных нанести ущерб персоналу, окружающей среде и имуществу Компании;

- идентифицированных законодательных и других требований применимых к деятельности завода;

- нормативов ПДВ и ПДС, разделов ОВОС проектной документации;

- предписаний государственных органов надзора и контроля;

- статистических данных о воздействиях на ОС;

- финансовых, технологических и технических возможностей Общества;

результатов достижения корпоративных целей Компании в области ООС и ЭБ установленных на предыдущие периоды времени.

Планирование осуществляется путем установления корпоративных целей в области ООС и ЭБ: перспективных (более одного года) и оперативных (до одного года).

Цели могут быть направлены на:

- снижение вредного воздействия производственной деятельности на окружающую среду;

- рациональное использование природных ресурсов;

- полное устранение опасностей или снижение экологического риска;

предупреждение аварийных ситуаций, способных оказать негативное воздействие на окружающую среду;

- совершенствование существующих и внедрение новых технологических процессов, применение материалов, сырья и реагентов, безопасных с точки зрения ОС.

Общество формирует краткосрочные и долгосрочные программы (планы), направленные на достижение корпоративных целей и целей Общества в области ООС и ЭБ.

Формирование программ (планов) осуществляется на основании поступающих предложений.

Планирование мероприятий осуществляется в рамках следующих документов:

Планы мероприятий по промышленной экологической безопасности на пятилетний период на основании которого формируется ежегодный бизнес-план;

Планы организационно-технических мероприятий по ООС и ЭБ.

Для осуществления мероприятий, требующих финансовых затрат, готовятся проекты бизнес – планов для рассмотрения и согласования. На основании годового бизнес-плана формируются краткосрочные ежемесячные планы.

При выборе оптимальных мероприятий для достижения целей в области ООС и ЭБ и снижению значительных промышленных рисков учитываются следующие факторы:

- техническая выполнимость мер по снижению риска;
- ожидаемая степень снижения риска;
- затраты, связанные с осуществлением мероприятий.

Меры по достижению целей в области ООС и ЭБ и снижению значительных промышленных рисков разделяются по своему характеру и включают:

Технические меры

Технические меры предупреждения и защиты, техническое перевооружение, проектирование новых технологий и оборудования и т.п.

Эксплуатационные меры

Инструкции по эксплуатации, техническому надзору, техническому обслуживанию, надзору.

Организационные меры

Распределение ответственности и полномочий, подготовка и обучение персонала, документированные процедуры с установленными операционными критериями.

В случаях, где это целесообразно и возможно приоритет должен отдаваться мерам, направленным на снижение вероятности рисков, перед мерами по снижению ущерба от реализации рисков.

Программы, планы по реализации целей Общества в области ООС и ЭБ включают:

- мероприятия по реализации целей;
- средства и сроки достижения поставленных задач;
- распределение полномочий и ответственности за выполнение мероприятий.

Структурные подразделения АО «ТЯЖМАШ», в ходе текущей деятельности, а также на ежемесячных, ежеквартальных, годовых совещаниях осуществляют мониторинг выполнения программ (планов) по ООС и ЭБ.

ОЭБ ежемесячно предоставляет отчёты о выполненных мероприятиях по ООС и ЭБ. В случае невыполнения мероприятий ОЭБ представляет сведения, поясняющие причины невыполнения мероприятий и проект плана корректирующих мероприятий для принятия дальнейших решений.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Одни из главных примеров ЧС на предприятии являются пожары, взрывы, аварии с выбросом ядовитых веществ, ураганные ветры.

Возможные аварийные ситуации в цехе №7 представлены таблице 7.3

Таблица 7.3 - Возможные аварийные ситуации при эксплуатации объекта

Аварийная ситуация	Источники аварии	Последствия
1	2	3
Обрушение металлоконструкций	Грубые нарушения эксплуатации грузоподъёмного механизма	Возможность травмирования работников
Отключение электроэнергии от основных источников электроснабжения	Аварии на электрических сетях поставщика	Вероятность поражения электрическим током
Пожар	Грубые нарушения правил пожарной безопасности	Возможность травмирования работников

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Для выполнения требований на АО «ТЯЖМАШ» обеспечено функционирование технических систем и выполнение процедур, предусматривающих действия по проведению возникновения нештатных ситуаций и аварий, функционирование процедур информирования о таких ситуациях, процедур и технических средств для ограничения воздействия в случае их возникновения. Функционирование процедур обеспечивается за счет обучения (подготовки) персонала действиям в случае возникновения нештатных ситуаций и аварий и периодической проверкой готовности. План действия персонала в чрезвычайных и аварийных ситуациях АО «ТЯЖМАШ» представлен в таблице 7.4.

Таблица 7.4- План действия персонала в чрезвычайных и аварийных ситуациях АО «ТЯЖМАШ»

Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Ответственный
1	2	3

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3
Сообщение о пожаре	<p>При обнаружении пожара или его признаков немедленно сообщить по телефону 01 в пожарную охрану, сообщить адрес, место возникновения пожара и свою фамилию.</p> <p>Оповестить весь персонал и посетителей, поставить в известность руководство</p>	Первый заметивший или обнаруживший пожар
Эвакуация людей, порядок эвакуации при различных вариантах	Все люди должны выводиться наружу через ближайшие коридоры и выходы, согласно плану эвакуации, немедленно при обнаружении пожара. В первую очередь эвакуируются те, кому непосредственно угрожает опасность	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности
Эвакуация материальных ценностей	Материальные ценности эвакуируются согласно составленным по помещениям спискам (ПВЭМ, деньги, ценная аппаратура, документация и т.д.) в соответствии с обстановкой пожара. Эвакуация имущества в первую очередь организуется из помещений, где произошел пожар, и выносятся наиболее ценное имущество. Охрана материальных ценностей осуществляется персоналом или сотрудниками охраны	Ответственные за обеспечение пожарной безопасности, сотрудники охраны, бухгалтер-кассир
Пункты размещения эвакуированных и материальных ценностей	В дневное время эвакуированные люди и материальные ценности размещаются на прилегающей территории, в ночное время в помещениях, которым не угрожает пожар и его опасные факторы (температура, огонь, дым)	Руководители отделов (служб), сотрудники охраны, бухгалтер-кассир
Отключение электроэнергии	Отключение электроэнергии производится в том случае, если производится тушение рабочим пожара водой, а также по окончании эвакуационных работ для обеспечения дальнейшей работы пожарной охраны по тушению пожара	
Тушение пожара до прибытия пожарных	Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения. Для подразделений тушения используются все имеющиеся средства пожаротушения, в первую очередь огнетушители	Персонал сотрудники охраны

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3
Встреча подразделений пожарной охраны	Встретить прибывающие автомобили пожарной охраны и указать ближайшие пути и подъезды к месту пожара, наружным пожарным водосточникам (водоему, гидрантам). Сообщить старшему прибывшего пожарного подразделения сведения об эвакуации людей, месте возникновения пожара, принятых мерах по тушению пожара, о наличии в помещениях людей, занятых тушением пожара, предпринятых мерах по эвакуации имущества, конструктивные особенности здания и другие сведения, необходимые для успешной ликвидации пожара. Организовать привлечение сил и средств филиала к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения развития. Выделить в распоряжение руководителя тушения пожара представителя, хорошо знающего особенности здания, расположение подъездных путей и подступов к зданиям, пожарным водосточникам.	Администрация, Ресепшн

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

Для не допущения ЧС на участках и в производственных помещениях, в компрессорных и на территории очистных сооружений, около колодцев, лотков, хранения баллонов с газами запрещается курить и применять открытый огонь (костры, факелы, зажженные спички, свечи, керосиновые фонари и другие источники) для отогревания замерзших узлов и освещения емкостей с огнеопасными продуктами, траншей, колодцев, приямков и т.п. Курить на территории цеха разрешается только в специально оборудованных местах, отмеченных соответствующим указательным знаком или табличкой «Место для курения».

Отогревать замерзшие коммуникации, узлы и аппараты разрешается только паром или горячей водой [29].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

На АО «ТЯЖМАШ» действуют общие принципы эвакуации и рассредоточения из зон ЧС:

- максимальная эвакуация всех категорий населения;
- проведение эвакуационных мероприятий (ЭМ) с предприятия (по производственному принципу) и по месту жительства (пребывания);
- реализация ЭМ в кратчайшие сроки;
- соблюдение плановости и организованности при проведении ЭМ;
- обеспечение и использование личного транспорта для ЭМ без нарушения режимов их работы;
- заранее приведения мест размещения и рассредоточения людей;
- обеспечении социально значимых мероприятий (обеспечении одеждой, едой и т.д.)

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

Технология ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации аварий на ОА «ТЯЖМАШ» включает:

- оценку, сбор информации, разведку обстановки на аварийном объекте;
- ограждение и оцепление границ опасной зоны, её определение;
- ликвидацию последствий аварии (локализация источника чрезвычайной ситуации, тушение пожара и др.);
- аварийно-восстановительные работы на электрических сетях и коммуникациях.
- проведение аварийно-спасательных работ с целью оказания помощи пострадавшим.

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

Список инструмента, материалов, приспособлений и средств индивидуальной защиты при возникновении аварийной ситуации для цеха №7 представлен в таблице 7.5.

Таблица 7.5 - Перечень инструментов, материалов, приспособлений и СИЗ при возникновении аварийной ситуации в цехе №7

Наименование	Кол-во, шт.	Место расположения
Шланговый противогаз ПШ-1 (рабочий)	6	Комната мастера (дежурного)
Шланговый противогаз ПШ-1 (аварийный)	7	Комната мастера (дежурного)
Маска №0-3 к ПШ-1 (рабочая)	8	Комната мастера (дежурного)
Маска №0-3 к ПШ-1 (аварийная)	8	Комната мастера (дежурного)
Фильтрующие противогазы с коробкой марки АВЕК-Р (аварийные)	6	Комната мастера (дежурного)
Огнетушитель ОПО-4	8	Цех №7
Огнетушитель ОП-10	2	Цех №7
Огнетушитель ОУ-8	2	Цех №7
Пирамида со средствами пожаротушения	1	У компрессорной
Извещатель (звуковой)	1	С восточной стороны цеха

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности АО «ТЯЖМАШ» представлен в таблице 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	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Цех №7	Проведение специальной оценки условий труда	Выполнение требований Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ	2 кв.	Отдел подбора персонала ОТиЗ Отдел ОТ и ПБ	Выполнено
Все структурные подразделения	Приобретение средств индивидуальной защиты (зимняя спец. одежда)	Выполнение ст.221 ТК РФ	1 кв.	Отдел снабжения	Выполнено
Цех №7	Закупка станка для лазерной резки металла LaserCut FO Console	Уменьшение производственного травматизма, профзаболеваний	3 кв.	Отдел снабжения	Выполнено

План финансового обеспечения предупредительных мер представлен в таблице 8.2

Таблица 8.2 - План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами АО «ТЯЖМАШ»

N п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
						всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Проведение специальной оценки условий труда (цех №7)	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2 кв.	рабочих мест	30			150 000		
2	Приобретение средств индивидуальной защиты	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	1 кв.	шт.	1300	1828000	1000000			
3	Модернизация оборудования и технологического процесса с целью уменьшения проф. рисков	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	3 кв.	шт.	1				678000	

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия рассчитывается по формуле (8.1):

$$\Phi^{2016} = (V^{2015} - O^{2015}) \times 0,2, \quad (8.1),$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2015} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2016} = (240000000 - 2967600) \times 0,2 = 47406480 \text{ руб.}$$

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

Исходные данные для расчёта представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	чел	2342	2100	2473
Количество страховых случаев за год	K	шт.	2	2	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	2	2	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	87	80	87
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	2810400	2520000	2967600
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	190000000	150000000	200000000

Продолжение таблицы 8.3

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	600	730	778
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	1000	1020	2023
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	450	490	520
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1120	1220	1400
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1200	1320	1500

Показатель астр - 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.

Показатель астр рассчитывается по следующей формуле (8.2):

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (8.2),$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

$$a_{\text{стр}} = \frac{8298000}{648000000} = 0,013 ,$$

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) рассчитывается по формуле (8.3):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}} , \quad (8.3),$$

где tстр – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum 540000000 \times 1,2 = 648000000 \text{ руб. ,}$$

Показатель в стр - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель в_{стр} рассчитывается по следующей формуле (8.4):

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \text{ ,} \quad (8.4),$$

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

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

$$V_{\text{стр}} = \frac{6 \times 1000}{2305} = 2,6$$

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

Показатель с_{стр} рассчитывается по следующей формуле (8.5):

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \text{ ,} \quad (8.5),$$

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

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

$$C_{\text{стр}} = \frac{254}{6} = 42,3$$

Рассчитываем коэффициенты:

q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле (8.6):

$$q1 = (q11 - q13)/q12 , \quad (8.6),$$

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

где q12 - общее количество рабочих мест;

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

q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q1 = \frac{778-520}{1023} = 0,25 ,$$

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле (8.7):

$$q2 = q21/q22 , \quad (8.7),$$

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

где q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q2 = \frac{1400}{1500} = 0,9$$

Сравниваем полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2016 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 26.05.2015 №72 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2016 год».

Значение показателей по ОКВЭД 28.52 (обработка металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения): $a_{стр}=0,05$, $b_{стр}=2,11$, $c_{стр}=64,26$

Значение одного из трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$), а именно $b_{стр}$, больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер надбавки по формуле (8.8):

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{a_{стр} + b_{стр} + c_{стр}}{a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд}} \right)}{3-1} \right\} \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100, \quad (8.8),$$

При расчетных значениях $(1 - q_1)$ и (или) $(1 - q_2)$, равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

$$P(\%) = \left\{ (0,013 / 0,05 + 2,6 / 2,11 + 42,3 / 64,26) / 3 - 1 \right\} \times (1 - 0,25) \times (1 - 0,9) \times 100 = 16,2$$

Полученное значение округляем до целого.

При $0 < P(C) < 40\%$ надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2016г. с учетом надбавки по формуле (8.9):

$$t_{стр}^{2016} = t^{2015} + t^{2015} \times P \quad (8.9),$$

$$t_{стр}^{2016} = 1,2 + 1,2 \times 16 = 20,4$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу по формуле (8.10):

$$V^{2016} = \Phi З П^{2014} \times t_{стр}^{2016} \quad (8.10),$$

$$V^{2016} = 150000000 \times 20,4 = 3060000000 \text{ руб.},$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов по формуле (8.11):

$$\mathcal{E} = V^{2016} - V^{2015} \quad (8.11),$$

$$\mathcal{E} = 3060000000 - 240000000 = 2820000000 \text{ руб.},$$

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

Для расчёта экономических и социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда исходные данные приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел.	30	5
Время оперативное	t_o	мин	8,00	2,50
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	%	8	7
Время на отдых	$t_{отл}$	%	8	10
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{проф}$	%	25	15
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8	4
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	30	30
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	895	895
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{план}$	ч	1987	1987

Продолжение таблицы 8.4

1	2	3	4	5
Коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями, профзабо-леваниями на произ-водстве	$k_{\text{прв}}$	%	18	9
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве, проф-заболевания	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	чел.	5,00	2,00
Количество дней нетру-доспособности от нес-частных случаев, проф-заболевания	$D_{\text{нетруд}}$	чел-дн	60,00	20,00
Коэффициент матери-альных затрат в связи с несчастным случаем, профзаболеванием	μ		1,5	1,5
Единовременные затраты	$Z_{\text{ед}}$	Руб.		678 000

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$) рассчитывается по формуле (8.12):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.12),$$

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

$$\Delta\text{Ч}_i = 30 - 5 = 25 \text{ чел.},$$

Изменение коэффициента частоты травматизма, профзаболевания ($\Delta K_{\text{ч}}$) рассчитывается по формуле (8.13):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - (K_{\text{ч}}^{\text{п}} / K_{\text{ч}}^{\text{б}}) \times 100\% = 100\% - (20/50) \times 100\% = 60\% \quad (8.13),$$

где $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма, профзаболевания определяется по формуле (8.14):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.14),$$

где Ч — число травматизма, профзаболеваний на производстве, ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 5}{100} = 50$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 2}{100} = 20$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$) находится по формуле (8.15):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.15),$$

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий; $K_{\text{т}}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{10}{30} \times 100 = 66,6$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (8.16):

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (8.16),$$

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

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{60}{5} = 30 \text{ чел.},$$

$$K_T^6 = \frac{20}{2} = 10 \text{ чел.}$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (8.17):

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.17),$$

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

$$\text{ВУТ}_6 = \frac{100 \times 60}{895} = 6,70;$$

$$\text{ВУТ}_\Pi = \frac{100 \times 20}{895} = 2,23$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего (Ффакт) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (8.18):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ}, \quad (8.18),$$

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

$$\Phi_{\text{факт}}^6 = 1987 - 6,7 = 1980,3;$$

$$\Phi_{\text{факт}}^\Pi = 1987 - 2,23 = 1984,8$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) определяется по формуле (8.19):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^\Pi - \Phi_{\text{факт}}^6, \quad (8.19),$$

где $\Phi_{\text{факт}}^6$, $\Phi_{\text{факт}}^\Pi$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi = 1984,8 - 1980,3 = 4,47$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$) определяется по формуле (8.20) :

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^6 - \text{ВУТ}^\Pi}{\Phi_{\text{факт}}^6} \times \chi_i^6, \quad (8.20),$$

где ВУТ_б, ВУТ_п – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\text{Э}_ч = \frac{6,70 - 2,23}{1980,3} \times 30 = 0,07$$

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

Годовая экономия себестоимости продукции ($\text{Э}_с$) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле (8.21)

$$\text{Э}_с = \text{Мз}^{\text{б}} - \text{Мз}^{\text{п}} = 830,54 - 213,32 = 617,22 \text{руб.} \quad (8.21),$$

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

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (8.22)

$$\text{Мз} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.22),$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

где ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$\text{Мзб} = \text{ВУТ}_б \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_б} \times \mu = (6,70/8) \times 661,13 \times 1,5 = 830,54 \text{руб.};$$

$$\text{Мзпр} = \text{ВУТ}_{\text{пр}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_{\text{пр}}} \times \mu = (2,23/8) \times 510,18 \times 1,5 = 213,32 \text{руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (8.23):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100}, \quad (8.23),$$

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

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

где T – продолжительность рабочей смены;

где S – количество рабочих смен.

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{днб}} &= \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \\ &= \frac{50,7 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 661,13 \text{руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{днп}} &= \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \\ &= \frac{42,8 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 510,18 \text{руб.} \end{aligned}$$

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

Годовая экономия (Э_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (8.24):

$$\begin{aligned} \text{Э}_3 &= \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 25 \times 1313731,42 - 5 \times \\ &\quad \times 1013778,67 = 27774392,15 \text{руб.} \end{aligned} \quad (8.24),$$

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

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

где $Ч^i$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (8.25):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ^{осн}_{год} + ЗПЛ^{доп}_{год} , \quad (8.25),$$

$$ЗПЛ^б_{год} = ЗПЛ^{осн}_{год б} + ЗПЛ^{доп}_{год б} = 1313665,31 + 66,11 = 1313731,42 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ^п_{год} = ЗПЛ^{осн}_{год п} + ЗПЛ^{доп}_{год п} = 1013727,66 + 51,01 = 1013778,67 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата основная определяется по формуле (8.26):

$$ЗПЛ^{осн}_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (8.26),$$

где $ЗПЛ_{дн}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

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

$$ЗПЛ^{осн}_{год б} = ЗПЛ_{дн б} \times \Phi_{пл} = 661,13 \times 1987 = 1313665,3 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ^{осн}_{год п} = ЗПЛ_{дн п} \times \Phi_{пл} = 510,18 \times 1987 = 1013727,66 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата дополнительная определяется по формуле (8.27):

$$ЗПЛ^{доп}_{год} = \frac{ЗПЛ^{осн}_{год} \times k_d}{100} , \quad (8.27),$$

где k_d — коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой.

$$ЗПЛ^{доп}_{год б} = \frac{ЗПЛ^{осн}_{год б} \times k_d}{100} = \frac{661,13 \times 10}{100} = 66,113 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ^{доп}_{год п} = \frac{ЗПЛ^{осн}_{год п} \times k_d}{100} = \frac{510,18 \times 10}{100} = 51,018 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (Эт) за счет снижения трудоемкости продукции в результате улучшения условий труда при повременной и повременно-премиальной оплате труда рассчитывается по формуле (8.28):

$$\begin{aligned} \text{Э}_T &= (\text{ФЗП}_{\text{год}}^6 - \text{ФЗП}_{\text{год}}^n) \times (1 + k_d/100) = (1175789620,9 - \\ &- 907331909,65) \times (1 + 10/100) = 295303482,37 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.28),$$

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

где k_d — коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой, %;

где $N_{\text{пр}}$ — объем производства после улучшения условий труда, ед.

Годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков рассчитывается по формуле (8.29):

$$\text{ФЗП}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}} \times \text{ССЧ} \quad (8.29),$$

$$\text{ФЗП}_{\text{год}}^6 = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 \times \text{ССЧ} = 1313731,42 \times 895 = 1175789620,9 \text{ руб.}$$

$$\text{ФЗП}_{\text{год}}^n = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^n \times \text{ССЧ} = 1013778,67 \times 895 = 907331909,65 \text{ руб.}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{осн}}$) (руб.) рассчитывается по формуле (8.30):

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (\text{Э}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 = (295303482,37 \times 30,2) / 100 = 89181651,68 \text{ руб.} \quad (8.30),$$

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

Общий годовой экономический эффект (Э_T) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда рассчитывается по формуле (8.31):

$$\begin{aligned} \text{Э}_T &= \text{Э}_c + \text{Э}_z + \text{Э}_T + \text{Э}_{\text{осн}} = 617,22 + 27774392,15 + 295303482,37 + 89181651,68 = \\ &= 412260143,42 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.31),$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) рассчитывается по формуле (8.32):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \text{Э}_T = 678000 / 412260143,42 = 0,002 \text{ года.} \quad (8.32),$$

Коэффициент эффективности (E) рассчитывается по формуле (8.33):

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 0,002 = 500 \text{ год}^{-1} \quad (8.33),$$

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

Прирост производительности труда за счет улучшения его условий рассчитывается по формуле (8.34):

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^6 - t_{\text{шт}}^n}{t_{\text{шт}}^6} \times 100 = \frac{24 - 19,5}{24} \times 100\% = 18,7\% \quad (8.34),$$

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

$$t_{\text{шт}}^6 = 8 + 8 + 8 = 24$$

$$t_{\text{шт}}^n = 2,5 + 7 + 10 = 19,5$$

Прирост производительности труда за счёт экономии численности работников в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле (8.35):

$$P_{\text{тр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{\text{ч}} \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \Delta_{\text{ч}}} = \frac{88,52 \times 100}{895 - 88,52} = 10,98 \quad (8.35),$$

где $\Delta_{\text{ч}}$ — сумма условной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

где n — количество мероприятий;

ССЧ – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

Условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) за счет увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением целодневных потерь по временной нетрудоспособности в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле (8.36):

$$\Delta_{\text{ч}} = \left(\frac{\Phi_{\text{пол}}^6}{\Phi_{\text{пол}}^n} - 1 \right) \times \text{ССЧ}^6 = \left(\frac{1629,34}{1808,17} - 1 \right) \times 895 = -88,52 \text{ чел.} \quad (8.36),$$

где $\Phi_{\text{пол}}^6$ и $\Phi_{\text{пол}}^n$ — эффективный фонд рабочего времени в среднем на одного работающего (рабочего) до и после внедрения мероприятий, дней;

где ССЧ^6 — численность работающих (рабочих) до внедрения мероприятий, чел.

Увеличение полезного фонда рабочего времени 1 рабочего рассчитывается по формуле (8.37):

$$\Delta\Delta \quad \Delta\Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1808,17 - 1629,34 = 178,83$$

(8.37),

где $\Phi^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени 1 рабочего по базовому варианту, ч;

где $\Phi^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени 1 рабочего по проектному варианту, ч;

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле (8.38):

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв}} \quad , \quad (8.38),$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 рабочего в год, ч;

где $\text{П}_{\text{рв}}$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на производстве, ч.

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв б}} = 1987 - 357,66 = 1629,34 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв п}} = 1987 - 178,83 = 1808,17$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на производстве рассчитываются по формуле (8.39):

$$\text{П}_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}} \quad , \quad (8.39)$$

где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями на производстве.

$$\text{П}_{\text{рв б}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв б}} = 1987 \times 0,18 = 357,66 \text{ ч};$$

$$\text{П}_{\text{рв п}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв п}} = 1987 \times 0,18 = 178,83 \text{ ч}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выполнения бакалаврской работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса изготовления деталей методом вырубki высечки в сварочно-сборочном цехе №7.

Эта цель была достигнута путем внедрения станка для лазерной резки металла LaserCut FO Console на базе консольной координатной системы и волоконного лазера IPG Photonics.

Внедрение предложенного технологического оборудования позволяет:

Получить годовую экономию себестоимости продукции за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда на сумму 617,22рублей.

Получить годовую экономию за счёт снижения трудоёмкости продукции и в результате улучшения условий труда сумма составила 295303482,37 рублей при сроке окупаемости 0,002 года;

Прогнозируется снижение коэффициента частоты травматизма на 60 %;

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате улучшения условий труда на 10,98%;

Предлагаемое мероприятие обеспечивает улучшение условий труда и уменьшение интенсивности воздействия вредных производственных факторов на штамповщика, обслуживающего данный тип оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: Учеб. пособие [Текст.] /Л.Н. Горина. - Тольятти. : ТГУ, 2005. – 128 с.
- 2 ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст.] – Введ. 1992-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 28с.
- 3 ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст.] - Введ. 1991-02-03. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2006. - 20с.
- 4 ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст.] - Введ. 2009-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Стандартиформ, 2007. - 5с.
- 5 ГОСТ 12.1.004-85. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст.] - Введ. 1992-01-07. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 15с.
- 6 Инженерная защита окружающей среды. В примерах и задачах: Учеб. пособие [Текст.] /Под ред. О.Г. Воробьева . - СПб. : Лань, 2002.-288с.
- 7 Горина, Л.Н. Промышленная экология. Учебное пособие [Текст.] / Л.Н. Горина, О.В. Шайкенова. - Тольятти. : ТГУ, 2007.-208 с.
- 8 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. Учебное пособие [Текст.] / Л.Н. Горина. - Тольятти. : ТГУ, 2000.-80с.
- 9 Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ (принят ГД ФС РФ от 21.12.2001).
- 10 ГОСТ 12.3.002-75. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст.] - Введ. 1976-06-30. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2006. - 8с.
- 11 Иванова, Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент. Учебник. Изд.2-е [Текст.] / Н.И. Иванова. - М. : Логос, 2004.-518с.

- 12 Эргономика и безопасность труда. Учебное пособие [Текст.] - Тольятти. : ТГУ, 2006.-360с.
- 13 Хакер В. Инженерная психология и психология труда [Текст.] / В. Хакер. -М. : Машиностроение, 1985.-376с.
- 14 Проект нормативов ПДВ ООО «СЭД-Сызрань» (утверждён директором ООО «СЭД-Сызрань» от 20.06.2012).
- 15 СНиП 11-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР от 17 марта 1980. -М. : Изд-во стандартов, 2000. – 12с.
- 16 Гуцин, В.В. Проблемы загрязнения атмосферного воздуха. Безопасность труда в промышленности [Текст.] / В.В. Гуцин. -М. : 1006. -24-25с.
- 17 ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности [Текст.] - Введ. 1985-04-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 20с.
- 18 ГОСТ 12.2.008-75. ССБТ. Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности [Текст.] - Введ. 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1985. - 21с.
- 19 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013г. №328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
- 20 Николаев, Т.Б. Условия труда на производстве [Текст.] / Т.Б. Николаев. – СПб. : 2001. -58с.
- 21 ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Текст] -

Введ. 2016-06-09. - Государственный стандарт ССР. М. : Изд-во стандартов, 2016. -29 с.

22 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16 июля 2007 г. № 477 «Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».

23 ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования [Текст.] - Введ. 1981-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1982. - 16с.

24 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

25 Положение о выпускной квалификационной работе (утверждено решением Ученого совета ТГУ № 993 от 24.03.2011).

26 ГОСТ 12.1010-76. Взрывоопасность. Общие требования [Текст] – Введ. 1992-12-17. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2008. - 197с.

27 СНИП II -А.9-71. Искусственное освещение. Нормы проектирования [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1979-27-06. -М. : Стройиздат, 1980.-48 с.

28 Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст]: принят Государственной Думой от 20.06.1997 N 116 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 56)

- 29 Юрасова, Т.М. Опасные и вредные производственные факторы [Текст.] / Т. М. Юрасова – М. : Охрана труда. Практикум, 2002. – 24с.
- 30 СНИП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование [Текст.] - утв. постановлением Росстроя России 1997-15-05. -М. : Стройиздат, 1998.-51 с.
31. Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://wfm.integris.ru>.,2005.-128с
32. Safety pamphlets, ed. of Great Britain Home office. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://big_medicine.academic.ru .,1921.-29с
33. Safe practices pamphlets issued by National safety council. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://staging.ilo.org> .,1918.-29с
34. Syrup, Handbuch des Arbeitsschutzes und der Betriebssicherheit, В. I— III. [Текст.]– техническая дисциплина,1927.-56с
35. Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk>. 2007.-178с