

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Безопасность технологического процесса электросварочных работ в
заготовительно-сварочном цехе на предприятии ООО "Тольяттинский
Трансформатор»

Обучающийся

А.А. Родионова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

О.А. Головач

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

В данном документе представлена информация по теме «Безопасность технологического процесса электросварочных работ в заготовительно-сварочном цехе на предприятии ООО «Тольяттинский Трансформатор», сутью которой является обеспечение безопасности технологического процесса электросварочных работ на участке сварки.

В разделе «Описание технологического процесса» был описан технологический процесс изготовления патрубка выхлопной трубы.

В разделе «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» была проведена работа по идентификации опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электросварщика.

В разделе «Охрана труда» был составлен реестр рисков для трех профессий заготовительно-сварочного цеха.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» был проведен анализ выделяемых заготовительно-сварочным цехом выбросов в атмосферный воздух, и образующихся производственных отходов.

Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» несет в себе сведения о действиях персонала и привлекаемых организаций при возникновении чрезвычайных ситуаций.

В завершающем разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» был произведен расчет экономической эффективности технических решений, предложенных для уменьшения воздействия вредных факторов на электросварщика.

Данная выпускная квалифицированная работа состоит из 6 разделов на 81 страницах и содержит 23 таблиц и 7 рисунков.

Abstract

The standard document provides information on the topic “Safety of the technological process of electric welding in the procurement and welding shop at the enterprise OOO Togliatti Transformer”, the essence of which is to ensure the safety of the technological process of electric welding at the welding site.

In the section "Description of the technological process", the technological process of manufacturing the exhaust pipe was described.

In the section "Identification of hazardous and harmful production factors", work was carried out to identify hazardous and harmful production factors at the workplace of an electric welder.

In the section "Labor protection", a risk register was compiled for three professions of the procurement and welding shop.

In the section "Environmental Protection and Ecological Safety", an analysis was made of the areas selected by the procurement and welding shop in the atmospheric air, which form industrial waste.

The section "Protection from emergency situations" includes information about the actions of personnel and involved organizations in the event of hazardous situations.

In the final section "Assessment for the assessment of technosphere safety", the calculation of the economic assessment of the experimental solutions proposed to measure the impact of harmful factors on the electric welder was made.

This final qualified work consists of 6 sections on 81 pages and contains 23 tables and 7 figures.

Содержание

Введение.....	6
1 Описание технологического процесса.....	10
2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов	15
2.1 Определение класса условий труда.....	15
2.2 Анализ средств защиты работающих	17
2.3 Мероприятия по устранению/уменьшению выявленных опасных и вредных производственных факторов	17
3 Охрана труда.....	22
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	43
4.1 Антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду	43
4.2 Политика предприятия в области охраны окружающей среды	46
4.3 Результаты производственного контроля.....	48
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	54
5.1 Анализ возможного возникновения опасных ситуаций	54
5.2 Привлекаемые силы и средства для ликвидации возможных ЧС	55
5.3 Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС	56
5.4 Пункты временного размещения.....	57
5.5 Маршруты эвакуации персонала объекта	58
5.6 Перечень основных мероприятий, выполняемый конкретными службами и ответственными лицами объекта при ЧС.....	58
5.7 Средства индивидуальной защиты при ЧС	60
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	61
6.1 План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	61

6.2 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	62
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	76
Приложение А Технологический процесс сварки патрубка	81
Приложение Б Средства индивидуальной защиты для работников заготовительно-сварочного цеха	83
Приложение В Антропогенная нагрузка на окружающую среду	84
Приложение Г Количество выбросов в год в заготовительно-сварочном цехе №5	85
Приложение Д Количество отходов в год	86
Приложение Е Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....	87
Приложение Ж Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г ...	94

Введение

Электросварочные работы, начиная с 1882 года и до настоящего времени имеют широкое распространение в промышленной индустрии и являются одним из ведущих направлений металлообработки. Достигнутые результаты в данной сфере деятельности значительно снижают длительность производственной последовательности выполнения работ, повышают эффективность производства, а также качество выпускаемой продукции. Кроме того, электросварочные работы могут быть использованы для ремонта металлических деталей и конструкций, что позволяет значительно сократить затраты на их замену.

Одним из важных вопросов на производственном объекте является безопасность протекающих технологических процессов по отношению к человеку и окружающей среде. Выбросы электросварочных работ негативно воздействуют на сотрудников предприятия и приводят к возникновению профессиональных заболеваний.

Обеспечение безопасных условий труда является крайне важным фактором для любого рабочего места. Оно связано не только с сохранением здоровья и жизни работников, но и с повышением эффективности производственных процессов и качества продукции.

Несоблюдение норм безопасности на производстве может привести к тяжелым несчастным случаям и микротравмам. Это не только негативно сказывается на здоровье работников, но и увеличивает затраты на медицинское лечение и компенсации пострадавшим.

Современное состояние охраны труда в сфере электросварочных работ характеризуется использованием современных технологий и технических средств, средств индивидуальной защиты, обучением и тренингами, оценкой рисков и регулярным контролем, а также развитием культуры охраны труда среди работников. Однако, необходимо постоянно работать над улучшением

условий и обеспечения безопасности труда, чтобы минимизировать риски для здоровья и жизни работников.

На производствах ООО «Тольяттинский Трансформатор» хорошо развита система в области охраны труда, доказывающая свою эффективность отсутствием травматизма на производстве и профессиональных заболеваний работников. Несмотря на действенность мероприятий по снижению рисков воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников, не исключено возникновение несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Целью данной работы является снижение воздействия опасных и вредных производственных факторов на электросварщика заготовительно-сварочного цеха №5 на предприятии ООО «Тольяттинский Трансформатор» с помощью предлагаемых технических решений по улучшению условий труда на рабочем месте.

Термины и определения

Сварка – это процесс создания неразъемных соединений путем создания межатомных связей между соединяемыми частями при их общем или местном нагреве, пластическом деформировании, а также совместном действии того и другого.

Специальная оценка условий труда – это единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Антропогенная нагрузка – степень прямого или косвенного воздействия человека и его хозяйственной деятельности на окружающую природу или на отдельные ее экологические компоненты и элементы.

Чрезвычайная ситуация – совокупность условий, обстоятельств, создающих опасную для жизнедеятельности человека обстановку на конкретном объекте, территории (акватории), возникших в результате совершившейся аварии или катастрофы, опасного природного явления.

Эффективность мероприятий – отношение экономического эффекта к затратам и потребленным ресурсам.

Перечень сокращений и обозначений

СОУТ – специальная оценка условий труда

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания

ПЭУ – правила устройства электроустановок

ТО – техническое освидетельствование

ПДВ – предельно-допустимый выброс

ПБ – пожарная безопасность

ЧС – чрезвычайная ситуация

АС – аварийная ситуация

ПСЧ – пожарно-спасательная часть

1 Описание технологического процесса

В данной выпускной квалифицированной работе объектом исследования является предприятие электротехнической промышленности ООО «Тольяттинский трансформатор».

Предприятие занимается производством электротехнических изделий, кроме того, ООО «Тольяттинский Трансформатор» предлагает услуги по производству трансформаторов различных типов и мощностей на заказ в соответствии с требованиями заказчика, а также ремонту и модернизации трансформаторов.

Ремонт включает в себя диагностику, замену поврежденных деталей и проведение необходимых испытаний, чтобы убедиться в правильной работе трансформатора. Модернизация позволяет увеличить мощность трансформатора или изменить его характеристики.

Трансформаторы используются для изменения напряжения в электрических сетях, и в качестве элементов питания для различного оборудования и электронных устройств.

Исследования рабочего места электросварщика проводились в заготовительно-сварочном цехе №5 на ООО «Тольяттинский Трансформатор». Цех располагается в трансформаторном корпусе и включает в себя несколько участков:

- участок №1 «Заготовительный участок» включает в себя: участок газовой резки и участок механической обработки;
- участок №2 «Участок сборки-сварки мелких узлов»;
- участок №3 «Участок сборки-сварки баков IV- VI габарита»;
- участок №4 «Участки покраски».

На заготовительном участке механическая обработка производится путем штамповки, гибки, резки и правки заготовок. Далее механическая обработка производится на металлообрабатывающем оборудовании – радиально-сверлильных станках, горизонтально-расточных и т.д.

На участках сборки-сварки металлических конструкций производится ручная дуговая и механизированная сварка.

Производственный цех оснащен современным оборудованием, которое позволяет выполнять операции по изготовлению деталей трансформаторов с высокой точностью и качеством.

Основные задачи заготовительно-сварочного цеха включают в себя производство деталей и компонентов трансформаторов, включая сердечники, корпуса, клеммные колодки, крышки и другие детали.

Также, заготовительно-сварочный цех №5 имеет высокий уровень автоматизации производственного процесса, это позволяет снизить затраты на производство, увеличить производительность и сократить время выполнения заказов.

Технологический процесс электросварочных работ может быть различным в зависимости от типа сварочной операции, используемого оборудования и материалов, которые будут свариваться. Поэтому, перед началом работ, необходимо тщательно изучить инструкции и рекомендации производителя сварочного оборудования и материалов.

На ООО «Тольяттинский Трансформатор» работники, выполняющие электросварку, перед началом выполнения своих обязанностей в обязательном порядке надевают специальную одежду, специальную обувь и защитные приспособления, затем получают задание у главного мастера и приступают к подготовке рабочего места.

Последовательность выполнения электросварочных работ, в соответствии с иностранными источниками «Welding Guideline» [27] и «Welding Skills» [28], в общем виде может быть описана следующим образом:

- подготовка оборудования: проверка наличия необходимых инструментов, сварочной проволоки и электродов, а также состояния сварочной машины и другого оборудования;

- подготовка поверхности: очистка поверхностей деталей, которые будут свариваться, от загрязнений и ржавчины. Это может выполняться с помощью УШМ, щетки или других инструментов;
- настройка сварочного аппарата: выбор необходимых параметров сварки, таких как ток, напряжение и скорость подачи проволоки или электрода. Это может быть выполнено вручную или автоматически в зависимости от типа сварочного аппарата;
- наложение сварочной дуги: установка сварочной проволоки или электрода в сварочной горелке и наложение сварочной дуги на поверхность деталей, которые будут свариваться;
- сварка: сварка производится путем перемещения сварочной горелки по поверхности деталей, которые будут свариваться. Во время сварки необходимо следить за качеством сварочного шва и поддерживать необходимые параметры сварки;
- проверка качества: после завершения сварочной операции производится проверка качества сварочного шва;
- завершение работы: после завершения сварочных работ необходимо очистить оборудование, удалить отходы и принять меры по безопасному хранению оборудования и материалов.

В участке сборки-сварки заготовительно-сварочного цеха №5 был взят технологический процесс изготовления патрубка выхлопной трубы. «Повреждение внутри трансформатора, сопровождаемое электрической дугой, приводит к интенсивному разложению масла с образованием большого количества газа и, как следствие, резкому повышению давления внутри бака, при этом может разорваться бак и возникнуть пожар. Для локализации давления внутри бака устанавливают выхлопную трубу» [21]. Патрубок выхлопной трубы представлен на рисунке 1.

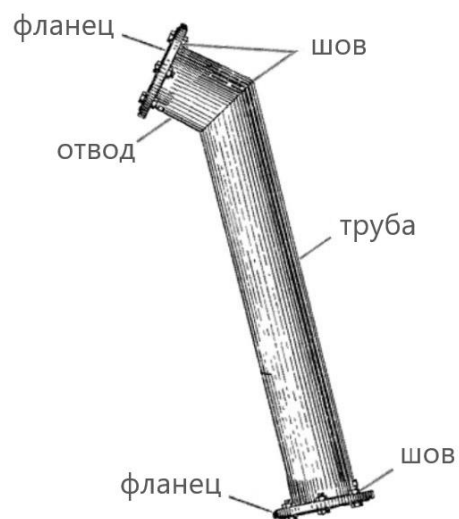


Рисунок 1 – Патрубок выхлопной трубы.

Технологический процесс сварки патрубка на ООО «Тольяттинский Трансформатор» представлен в приложении А.

При технологическом процессе сварки патрубка используется газовая смесь аргона 82% и углекислого газа 18%. «Газообразная сварочная смесь, подаваемая в зону расплава металла, предотвращает насыщение материала примесями, снижающими прочность шва» [15].

Сварные швы подлежат клеймению. Перед испытанием детали на герметичность сварщик должен поставить клеймо ударным способом. «Клеймо сварщика – это уникальный буквенно-цифровой код, который персонально присваивается сварщику, успешно прошедшему соответствующую аттестацию. Маркер изготавливается из стали. Он может быть круглой либо прямоугольной формы. Личный идентификатор проставляется возле сварочных швов, требующих «подписи». Это заверения того, что качество работы соответствует заявленным требованиям и обладатель клейма лично отвечает за это» [3].

Технологическое оборудование для электросварки обычно состоит из источника питания, сварочного аппарата, электрода, проводов и других необходимых компонентов. В зависимости от типов сварки и требуемых характеристик сварного соединения, оборудование может отличаться.

В общем, технологическое оборудование для электросварки включает в себя:

- источник питания: это устройство, которое обеспечивает электрическую энергию для создания дуги сварки или для питания мигательного сварочного аппарата;
- сварочный аппарат: это устройство, которое создает и поддерживает дугу сварки или управляет процессом мигательной сварки;
- проволока: присадочный материал, с помощью которого осуществляется соединение заготовок;
- провода: это кабели, которые используются для соединения компонентов электросварочного оборудования;
- другие компоненты: могут потребоваться в зависимости от типа сварки.

Источник питания для электросварочных работ предоставляет постоянный или переменный ток. В качестве источника постоянного тока для электросварочных работ в заготовительно-сварочном цехе используют сварочные генераторы, сварочные выпрямители, преобразователи, имеющие жесткую или возрастающую характеристику.

Сварочный аппарат, как правило, имеет несколько режимов работы, которые можно настроить в соответствии с типом сварки и толщиной материала. В сварочном цехе ООО «Тольяттинский Трансформатор» применяются такие сварочные полуавтоматы как AristoMig-500, AristoFeed300-4, MinarcMig и другие.

В качестве присадочного материала в заготовительно-сварочном цехе применяют проволоку ОК AristoRod 12.50 и DT-1.4370.

Выводы по разделу: в данном разделе был описан технологический процесс изготовления детали патрубков выхлопной трубы трансформатора, устанавливаемого для локализации давления внутри бака, а также применяемое технологическое оборудование и материалы для электросварки.

2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов

На протяжении нескольких лет ООО «Тольяттинский Трансформатор» позиционирует себя как предприятие без происшествий и несчастных случаев на производстве, однако данный показатель не исключает необходимость обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах. Для этого разрабатывается комплекс мероприятий, направленный на защиту работников от вредных и опасных факторов на производстве, а также на создание комфортных условий труда.

В соответствии с «Occupational Health and Safety» одним из главных аспектов обеспечения безопасных условий труда на предприятии является предотвращение несчастных случаев на производстве [26]. Для этого необходимо проводить в рамках специальной оценки условий труда систематический анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте, а также разрабатывать и реализовывать меры по их устранению.

2.1 Определение класса условий труда

Чтобы определить класс условий труда для каждого рабочего, работодатель в соответствии со статьей 214 ТК РФ в обязательном порядке должен проводить специальную оценку условий труда [12]. Вследствие проведения СОУТ определяется степень воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников, что позволяет отделу охраны труда на предприятии разработать мероприятия по их уменьшению.

В процессе проведения специальной оценки условий труда на рабочем месте электросварщика в заготовительно-сварочном цехе №5 на ООО «Тольяттинский Трансформатор» был проведен анализ в отношении ОВПФ таких как шум, неионизирующее излучение, микроклимат на рабочем месте, воздействие аэрозоля и тяжесть трудового процесса. При эффективном использовании средств индивидуальной защиты, классы (подклассы) условий труда для каждого ОВПФ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Определение класса условий труда.

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Шум	3.1
Неионизирующее излучение	2.0
Параметры микроклимата	2.0
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	2.0
Тяжесть трудового процесса	3.1
Общий класс	3.2

Наиболее вредными производственными факторами на рабочем месте электросварщика являются тяжесть трудового процесса и шум.

В результате проведения специальной оценки условий труда на рабочем месте электросварщика был выявлен общий класс условий труда 3.2 – вредный.

Для данного класса условий труда законодательством предусмотрены гарантии и компенсации, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Гарантии и компенсации.

Наименование рабочего места	Класс условий труда	Гарантии и компенсации	Размер предоставляемых гарантий и компенсаций	Обоснование
Электросварщик	3.2	молоко или другие равноценные пищевые продукты	0,5 л за смену	Приказ Минтруда РФ от 12.05.2022 N 291Н [6]
		страховые выплаты	4% тарифной ставки	Ст. 147 ТК РФ [13]
		дополнительный отпуск	7 календарных дней	Ст. 117 ТК РФ [1]
		право на досрочное назначение пенсии		Федеральный закон от 28.12.2013 N 400-ФЗ [16]
		медицинский осмотр	1 раз в год	Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 N 29Н [7]

2.2 Анализ средств защиты работающих

В заготовительно-сварочном цехе №5, в соответствии с Приказом Минтруда России от 09.12.2014 №997н п.17, работников обеспечивают всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты, для уменьшения воздействия на них опасных и вредных производственных факторов, способствующих возникновению травматизма на производстве и профессиональных заболеваний [11]. Перечень СИЗ для электросварщика представлен в приложении Б.

Также в сварочном цехе применяются коллективные средства защиты, позволяющие снизить воздействие опасных факторов на работников, например, система вентиляции, естественное и искусственное освещение, а также средства защиты от механического воздействия частей оборудования: козухи, предупреждающие знаки и т.д.

2.3 Мероприятия по устранению/уменьшению выявленных опасных и вредных производственных факторов

В результате СОУТ было выявлено, что фактические показатели тяжести трудового процесса на рабочем месте электросварщика превышают допустимые нормы.

На предприятии ООО «Тольяттинский Трансформатор» соблюдается режим труда и отдыха работников, но этого недостаточно для обеспечения допустимого уровня риска физических перегрузок работников.

Физические перегрузки электросварщика во время работы связаны с поднятием и перемещением крупногабаритного и тяжелого оборудования с одного участка на другой.

Для уменьшения риска возникновения физических перегрузок, можно предложить повышение эргономичности рабочего места электросварщика, путем использования телескопической консоли для подвеса сварочного оборудования, применяемой для подвеса подающих механизмов сварочного

аппарата, что позволяет оборудованию свободно перемещаться в зоне проводимых работ.

Вариантом консоли для подвеса сварочного оборудования можно предложить телескопическую консоль Vabs 6M. Данная консоль допускает перемещение оборудования до 50 кг., вылет стрелы составляет 3045/6445 мм, что позволяет дотянуться до любой точки сварочного участка. «Конструкция сварочной консоли включает фиксирующий элемент, который позволяет устанавливать консоль в определенном месте. Консоль имеет держатели для подвески рукавов. Держатель сварочного аппарата зажимного типа может перемещаться в вертикальном направлении для регулировки положения по высоте. Рукоятка позволяет легко выдвигать и задвигать консоль. Угловое положение консоли фиксируется прижимной системой» [4]. Телескопическая консоль Vabs 6M для подвеса сварочного оборудования представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Телескопическая консоль Vabs 6M для подвеса сварочного оборудования.

Такое решение дает возможность добиться следующих результатов:

- «повышение производительности за счет снижения необходимости перемещать сварочное оборудование в рабочей зоне вокруг свариваемого изделия по полу силами персонала, увеличивает производительность сварщика на +30%» [20];

- «бережная эксплуатация экономит на 70% затраты на ремонт и замену разъемов и запасных частей для грелок и шланг пакетов» [20];
- «площади покрытия сварочного поста увеличивается до 70% м.кв.» [20].

Специальная оценка условий труда также показала, что помимо тяжести трудового процесса, наиболее вредным фактором, воздействующим на электросварщика, является шум, образующийся в результате работы производственного оборудования цеха, а именно станка плазменной резки, крана и пневмоинструмента на участке покраски. Результаты измерения шума в цехе №5 представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты измерений шума.

Наименование фактора, источник	Продолжительность воздействия	Характеристика шума	ПДУ (дБ)	Фактическое значение (дБ)	Средства измерения
Шум Источник: производственное оборудование (станки плазменной резки, кран, пневмоинструмент)	100%	широкополосный и постоянный	80	82.2	шумомер, секундомер механический, анализатор шума и вибрации, калибратор акустический

Распространенным вариантом решения проблемы является применение шумоизоляционных экранов. Несомненно, шумоизоляционные экраны достаточно эффективны, но применение их в рассматриваемом цехе невозможно, в связи с передвижением крана-балки.

Поэтому, вариантом решения для снижения шума от производственного оборудования можно предложить звукоизоляционное покрытие. «Лакокрасочная продукция со звуко- и виброизолирующими свойствами содержит специальный наполнитель со структурой, напоминающей поры. Под воздействием звуковых волн они резко

сжимаются, а затем постепенно возвращаются в исходное состояние. В итоге уровень проникающего внутрь шума снижается» [2].

Одним из вариантов лакокрасочной продукции может стать SPP SoundProofPaint – звукоизоляционная огнестойкая краска. «Это инновационная шумоизоляция. Предназначена для звукоизоляции, виброизоляции различного назначения» [23].

«Технические характеристики Звукоизоляционной огнестойкой краски SPP:

- высокая вибростойкость – М5 и М6+ДТ 1,2;
- индекс изоляции воздушного шума от 22дБ до 50 дБ;
- предел огнестойкости металлических конструкций от R 15 до R 150, огнезащита до II степени огнестойкости (120 минут);
- нанесение возможно при температуре до -25°C;
- температура эксплуатации от -60°C до +250°C;
- сухой остаток 96%, покрытие устойчиво к воздействию химических сильноагрессивных сред;
- 100% влагостойкость, покрытие может наноситься и эксплуатироваться в условиях 100% влажности;
- эластичность, позволяет изгибать кабели в процессе монтажа до 90°;
- время высыхания единичного слоя 1-2ч, при высоких отрицательных температурах;
- стойкость к воздействию ультрафиолета;
- отсутствие усадки, материал наносится на от 0,6мм с расходом 0,8кг/м² за один проход, до 2,15мм с расходом 2,8кг/м² за три прохода со временем высыхания ед. слоя – 1-2 часа;
- химстойкость, антикоррозийное покрытия для металлоконструкций;
- температура хранения от -60°C до +60°C» [23].

SPP SoundProofPaint: звукоизоляционная огнестойкая краска представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – SPP SoundProofPaint: звукоизоляционная огнестойкая краска.

Выводы по разделу: в данном разделе была проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электросварщика в заготовительно-сварочном цехе №5, а также были предложены технические решения по снижению превышающих показателей шума и тяжести трудового процесса, способствующих возникновению профессиональных заболеваний у работника.

3 Охрана труда

В соответствии с книгой зарубежного автора «Health and Safety in Welding and Allied Processes» сварочное производство представляет определенные опасности для работников, такие как возможность ожогов, ингаляционного воздействия на организм опасных газов, физических перегрузок при передвижении сварочного оборудования и т.д. [25]. Поэтому безопасность и охрана труда на сварочном производстве являются крайне важными. Для обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах необходимо применять риск-ориентированный подход.

Риск-ориентированный подход предполагает проведение анализа опасностей и оценки рисков возникновения различных событий на рабочих местах заготовительно-сварочного цеха на ООО «Тольяттинский Трансформатор».

У предприятия появляется задача управления рисками, угрожающими жизни и здоровью работников. Согласно книге «Fundamental principles of occupational health and safety», управление рисками на производстве включает в себя ряд мероприятий, направленных на минимизацию потенциальных опасностей и предотвращение возможных несчастных случаев [24]. Данная задача может быть реализована в несколько этапов:

- а) Идентификация рисков на рабочем месте,
- б) Оценка профессиональных рисков,
- в) Разработка и реализация мер по воздействию на идентифицированный риск.

При проведении анализа профессиональных рисков на предприятии, в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда», по предприятию ООО «Тольяттинский Трансформатор» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест заготовительно-сварочного цеха №5, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при

выполнении технологических операций таких профессий как электросварщик, мастер сварочного цеха и машинист крана [9]. В таблице 4 представлен реестр рисков для электросварщика.

Таблица 4 – Реестр рисков для электросварщика.

№	Опасность	ID	Опасное событие
механические воздействия			
1	«подвижные части машин и механизмов» [9]	8.1.	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]
2			«порезы движущимися частями оборудования» [9]
3			воздействие движущегося абразивного элемента
4	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	22.1.	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]
5	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	3.1	«падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]
электрические опасности			
6	«электрический ток» [9]	27.1	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [9]
термические опасности			
7	«материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [9]	13.6	«ожог роговицы глаза» [9]
8	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	13.9	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]
опасности, связанные с воздействием химического фактора			
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [9]	9.1.	«отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [9]
опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия			
10	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	9.5	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]
опасности, связанные с воздействием тяжести, напряженности трудового процесса			
11	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [9]	23.1.	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [9]
опасности, связанные с воздействием шума			
12	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	20.1	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха» [9]

Продолжение таблицы 4

№	Опасность	ID	Опасное событие
опасности, связанные с воздействием вибрации			
13	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [9]	21.1	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [9]
опасности пожара			
14	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	27.6	опасность ожога, пожара

По результатам проведения идентификации рисков при работе электросварщика заготовительно-сварочного цеха в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 28.12.2021 N 926 "Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков" необходимо провести оценку уровней профессиональных рисков [10].

Оценка профессионального риска может быть проведена с помощью различных методов, однако, применение матричного метода, включающего такие критерии как тяжесть последствий, вероятность возникновения риска и класс риска, представляется наиболее простым при проведении оценки рисков на рабочем месте. Анкета оценки уровней профессиональных рисков для электросварщика представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Анкета оценки уровней профессиональных рисков для электросварщика.

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место электросварщика	«подвижные части машин и механизмов» [9]	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
		«порезы движущимися частями оборудования» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
		воздействие движущегося абразивного элемента	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
	«электрический ток» [9]	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [9]	«ожог роговицы глаза» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	Низкий

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [9]	«отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	Низкий
	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях» [9]	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [9]	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	опасность ожога, пожара	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий

Для определения итоговой количественной оценки уровня профессионального риска используется уравнение, членами которого являются наиболее высокие показатели риска.

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле:

$$R = A \cdot U, \quad (1)$$

Где оценка риска, R:

- 1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий);

A – вероятность возникновения риска;

U – тяжесть последствий.

Количественная оценка риска рабочего места электросварщика:

$$R8 = A2 \cdot U4 \quad (2)$$

Исходя из получившегося значения R8, уровень итоговой оценки профессионального риска является низким.

Отдел охраны труда на ООО «Тольяттинский Трансформатор» разработал перечень мероприятий, по снижению воздействия ОВПФ на электросварщика. Меры управления рисками к каждому опасному производственному фактору представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Меры управления рисками для электросварщика.

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
механические воздействия			
1	«подвижные части машин и механизмов» [9]	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «применение систем аварийной остановки производственных процессов» [9]; – использование защитных кожухов; – «размещение защитных ограждений» [9]; – использование специальной одежды.
2		«порезы движущимися частями оборудования» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – использование защитных кожухов; – «правильное применение СИЗ» [9].
3		воздействие движущегося абразивного элемента	<ul style="list-style-type: none"> – «правильное применение СИЗ» [9].
4	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] погрузочных средств; – запрет на нахождение работника под перемещаемым грузом; – «размещение защитных ограждений» [9].
5	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «нанесение противоскользящих средств» [9]; – «своевременная уборка покрытий» [9].
электрические опасности			
6	«электрический ток» [9]	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – наличие защитного заземления; – монтаж электросетей осуществляется в соответствии с требованиями ПЭУ; – проведение замеров сопротивления изоляции; – использование устройств защитного отключения; – использование оборудования с двойной изоляцией; – «правильное применение СИЗ» [9].
термические опасности			
7	«материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [9]	«ожог роговицы глаза» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – использование маски сварщика или защитных очков со светофильтрами.
8	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «использование рациональной тепловой изоляции оборудования различными видами теплоизоляционных материалов» [9]; – использование защитных кожухов; – «размещение защитных ограждений» [9]; – «размещение маркированных ограждений и/или уведомлений» [9]; – «обеспечение специальной обувью» [9]; – использование специальной одежды; – «правильное применение СИЗ» [9].

Продолжение таблицы 6

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
опасности, связанные с воздействием химического фактора			
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [9]	«отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – при проведении работ в помещении, необорудованном системами вентиляции, используется переносная вытяжка или переносной вентилятор.
опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия			
10	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования; – использование СИЗОД.
опасности, связанные с воздействием тяжести, напряженности трудового процесса			
11	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе» [9]	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «обеспечение соответствующих режимов труда и отдыха» [9]; – установлены регламентированные перерывы в работе.
опасности, связанные с воздействием шума			
12	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования; – ограничено время нахождения работников рядом с источником шума; – увеличено расстояние от работников до источника шум; – организованы «тихие зоны»; – «правильное применение СИЗ» [9].
опасности, связанные с воздействием вибрации			
13	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [9]	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – использование инструмента с виброгасителями(накладками); – ограничено время работы с инструментом, создающим повышенную вибрацию; – техническое обслуживание и ремонт инструмента; – использование защитных перчаток (антивибрационные перчатки).

Продолжение таблицы 6

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
опасности пожара			
14	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	опасность ожога, пожара	<ul style="list-style-type: none"> – «правильное применение СИЗ» [9]; – «размещение маркированных ограждений и/или уведомлений» [9]; – «применение предупредительной сигнализации» [9]; – оснащение первичными средствами пожаротушения; – проведение тренировок по эвакуации.

Мастер в заготовительно-сварочном цехе №5 осуществляет контроль за производственной деятельностью, соответствием готовой продукции полученным заказам, закупкой необходимого сырья для сварочного производства. Также работник данной профессии занимается ведением технической документации, проведением первичного инструктажа.

Перед началом работы, электросварщики и другие рабочие цеха получают задание от мастера и приступают к его выполнению. В должностные обязанности мастера также входит разработка мероприятий по повышению эффективности производства и его развития.

Для мастера заготовительно-сварочного цеха был разработан реестр возможных опасных факторов, оказывающих негативное воздействие на жизнь и здоровье работника. Реестр рисков для мастера сварочного цеха представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Реестр рисков для мастера сварочного цеха.

№	Опасность	ID	Опасное событие
механические воздействия			
1	«подвижные части машин и механизмов» [9]	8.1	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]
2			«удары в подвижными частями оборудования» [9]
3	«перепад высот» [9]	3.2	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [9]

Продолжение таблицы 7

№	Опасность	ID	Опасное событие
4	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	22.1	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]
5	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	3.1	«падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]
электрические опасности			
6	«электрический ток» [9]	27.1	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [9]
термические опасности			
7	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	13.9	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]
опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия			
8	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	9.5	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]
опасности, связанные с воздействием тяжести, напряженности трудового процесса			
9	«монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок» [9]	24.1	«психоэмоциональные перегрузки» [9]
опасности, связанные с воздействием шума			
10	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	20.1	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха» [9]
опасности пожара			
11	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	27.6	опасность ожога, пожара
опасность транспорта			
12	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [9]	7.1	«наезд транспорта на человека» [9]

В таблице 8 приведена анкета оценки уровней профессиональных рисков для мастера сварочного цеха.

Таблица 8 – Анкета оценки уровней профессиональных рисков для мастера сварочного цеха.

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место мастера	«подвижные части машин и механизмов» [9]	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
		«удары в подвижными частями оборудования» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
	«перепад высот» [9]	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
	«электрический ток» [9]	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий

Продолжение таблицы 8

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место мастера	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок» [9]	«психоэмоциональные перегрузки» [9]	весьма маловероятно	A1	значительная	U3	R3	низкий
	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	опасность ожога, пожара	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [9]	«наезд транспорта на человека» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий

Количественная оценка риска рабочего места мастера:

$$R8 = A2 \cdot U4 \quad (3)$$

Уровень итоговой оценки профессионального риска для мастера сварочного цеха является низким.

Меры управления рисками для мастера сварочного цеха на ООО «Тольяттинский Трансформатор» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Меры управления рисками для мастера сварочного цеха.

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
механические воздействия			
1	«подвижные части машин и механизмов» [9]	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «применение систем аварийной остановки производственных процессов» [9]; – использование защитных кожухов; – «размещение защитных ограждений» [9]; – использование специальной одежды.
2		«удары в подвижными частями оборудования» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – использование защитных кожухов; – «правильное применение СИЗ» [9].
3	«перепад высот» [9]	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «закрытие небезопасных участков» [9]; – «устранение ступеней разной высоты и глубины в местах подъема» [9];
4	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] погрузочных средств; – запрет на нахождение работника под перемещаемым грузом; – «размещение защитных ограждений» [9].
5	«скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	«падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «нанесение противоскользящих средств» [9]; – «своевременная уборка покрытий» [9].

Продолжение таблицы 9

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
электрические опасности			
6	«электрический ток» [9]	«контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – наличие защитного заземления; – монтаж электросетей осуществляется в соответствии с требованиями ПЭУ; – проведение замеров сопротивления изоляции; – использование устройств защитного отключения; – использование оборудования с двойной изоляцией; – «правильное применение СИЗ» [9].
термические опасности			
7	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «использование рациональной тепловой изоляции оборудования различными видами теплоизоляционных материалов» [9]; – использование защитных кожухов; – «размещение защитных ограждений» [9]; – «размещение маркированных ограждений и/или уведомлений» [9]; – «обеспечение специальной обувью» [9]; – использование специальной одежды; – «правильное применение СИЗ» [9].
опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия			
8	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования; – использование СИЗОД.
опасности, связанные с воздействием тяжести, напряженности трудового процесса			
9	«монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок» [9]	«психоэмоциональные перегрузки» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «обеспечение соответствующих режимов труда и отдыха» [9]; – установлены регламентированные перерывы в работе.
опасности, связанные с воздействием шума			
10	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования; – ограничено время нахождения работников рядом с источником шума; – увеличено расстояние от работников до источника шума; – организованы «тихие зоны»; – использование СИЗОД.

Продолжение таблицы 9

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
опасности пожара			
11	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	опасность ожога, пожара	<ul style="list-style-type: none"> – «правильное применение СИЗ» [9]; – «размещение маркированных ограждений и/или уведомлений» [9]; – «применение предупредительной сигнализации» [9]; – оснащение первичными средствами пожаротушения; – проведение тренировок по эвакуации.
опасности транспорта			
12	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [9]	«наезд транспорта на человека» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – разделение потоков движения пешеходов и транспорта; – организован порядок движения транспорта; – нанесена дорожная разметка.

Машинист крана на ООО «Тольяттинский Трансформатор» является незаменимой профессией, поскольку множество изготовленных деталей в силу своего веса не по силам перемещать работникам самостоятельно. В рабочие обязанности крановщика входит перемещение грузов, погрузка и разгрузка деталей, их транспортировка к местам сборки, а также выявление и устранение неисправностей крана.

Деятельность крановщика осуществляется как в кабине крана, так и на открытом воздухе. Основное рабочее время крановщик проводит сидя.

Реестр возможных рисков для крановщика представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Реестр рисков для крановщика.

№	Опасность	ID	Опасное событие
механические воздействия			
1	«подвижные части машин и механизмов» [9]	8.1	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]
2			«удары в подвижными частями оборудования» [9]
3	«перепад высот» [9]	3.2	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [9]
4	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	22.1	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]

Продолжение таблицы 10

№	Опасность	ID	Опасное событие
5	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	3.1	«падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]
термические опасности			
6	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	13.9	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]
опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия			
7	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	9.5	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]
опасности, связанные с воздействием тяжести, напряженности трудового процесса			
8	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях» [9]	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [9]
опасности, связанные с воздействием шума			
9	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	20.1	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [9]
опасности, связанные с воздействием вибрации			
10	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [9]	21.1	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [9]
11	«воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [9]	21.2	«воздействие общей вибрации на тело работника» [9]
опасности пожара			
12	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	27.6	опасность ожога, пожара
опасность транспорта			
13	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [9]	7.1	«наезд транспорта на человека» [9]

Анкета оценки уровней профессиональных рисков для крановщика представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Анкета оценки уровней профессиональных рисков для крановщика.

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место крановщика	«подвижные части машин и механизмов» [9]	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
		«удары в подвижными частями оборудования» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R4	низкий
	«перепад высот» [9]	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	«падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]	маловероятно	A2	незначительная	U2	R4	низкий
	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий

Продолжение таблицы 11

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место крановщика	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях» [9]	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [9]	весьма маловероятно	A1	значительная	U3	R3	низкий
	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [9]	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [9]	«воздействие общей вибрации на тело работника» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий
	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	опасность ожога, пожара	маловероятно	A2	крупная	U4	R8	низкий
	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [9]	«наезд транспорта на человека» [9]	маловероятно	A2	значительная	U3	R6	низкий

Количественная оценка риска рабочего места машиниста крана:

$$R8 = A2 \cdot U4 \quad (3)$$

Уровень итоговой оценки профессионального риска для крановщика сварочного цеха является низким.

Мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочем месте крановщика представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Меры управления рисками для крановщика.

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
механические воздействия			
1	«подвижные части машин и механизмов» [9]	«затягивание в подвижными частями оборудования» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «применение систем аварийной остановки производственных процессов» [9]; – использование защитных кожухов; – «размещение защитных ограждений» [9]; – использование специальной одежды.
2		«удары в подвижными частями оборудования» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – использование защитных кожухов; – «правильное применение СИЗ» [9].
3	«перепад высот» [9]	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «закрытие небезопасных участков» [9]; – «устранение ступеней разной высоты и глубины в местах подъема» [9];
4	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [9]	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] погрузочных средств; – запрет на нахождение работника под перемещаемым грузом; – «размещение защитных ограждений» [9].
5	«скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [9]	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «нанесение противоскользящих средств» [9]; – «своевременная уборка покрытий» [9].

Продолжение таблицы 12

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
термические опасности			
6	«поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)» [9]	«ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «использование рациональной тепловой изоляции оборудования различными видами теплоизоляционных материалов» [9]; – «размещение защитных ограждений» [9]; – «размещение маркированных ограждений и/или уведомлений» [9]; – «обеспечение специальной обувью» [9]; – использование специальной одежды; – «правильное применение СИЗ» [9].
опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия			
7	«образование токсичных паров при нагревании» [9]	«отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования; – использование СИЗОД.
опасности, связанные с воздействием тяжести, напряженности трудового процесса			
8	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях» [9]	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «обеспечение соответствующих режимов труда и отдыха» [9]; – установлены регламентированные перерывы в работе.
опасности, связанные с воздействием шума			
9	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [9]	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования; – ограничено время нахождения работников рядом с источником шума; – увеличено расстояние от работников до источника шума; – организованы «тихие зоны»; – использование СИЗОД.
опасности, связанные с воздействием вибрации			
10	«воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [9]	«воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования.
11	«воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [9]	«воздействие общей вибрации на тело работника» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – «регулярное техническое обслуживание» [9] оборудования.
опасности пожара			
12	«искры, возникающие вследствие накопления статического электричества» [9]	опасность ожога, пожара	<ul style="list-style-type: none"> – «правильное применение СИЗ» [9]; – «размещение маркированных ограждений и/или уведомлений» [9]; – «применение предупредительной сигнализации» [9]; – оснащение первичными средствами пожаротушения; – проведение тренировок по эвакуации.

Продолжение таблицы 12

№	Опасность	Опасное событие	Меры управления риском
опасности транспорта			
13	«транспортное средство, в том числе погрузчик» [9]	«наезд транспорта на человека» [9]	<ul style="list-style-type: none"> – разделение потоков движения пешеходов и транспорта; – организован порядок движения транспорта; – нанесена дорожная разметка

Разработанный отделом охраны труда комплекс мероприятий, направленный на защиту работников от вредных и опасных факторов на производстве, обеспечивает комфортные условия труда на рабочих местах и предотвращает возникновение несчастных случаев в заготовительно-сварочном цехе №5.

Выводы по разделу: в данном разделе был составлен реестр рисков для трех профессий заготовительно-сварочного цеха №5, таких как электросварщик, мастер и машинист крана, а также были приведены мероприятия по снижению рисков возникновения травматизма и профессиональных заболеваний у работников.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Антропогенная нагрузка предприятия – влияние деятельности предприятия на окружающую природную среду. Такое воздействие может быть негативным и включать в себя выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод в реки и озера, накопление отходов и другие формы загрязнения.

Выбросы в атмосферу – это основной источник антропогенной нагрузки предприятия на окружающую среду. Они могут содержать различные вредные вещества, которые могут вызвать кислотные дожди, увеличить парниковый эффект и другие неблагоприятные изменения климата.

Сбросы сточных вод в реки и озера могут содержать тяжелые металлы, химические вещества и бактерии, которые способствуют загрязнению воды, отравлению рыб и других животных, а также повреждению экосистемы.

Накопление отходов так же является значительной проблемой. Отходы могут содержать опасные химические вещества, которые могут проникнуть в почву и воду. Помимо этого, отходы могут занимать значительные площади земли и создавать проблемы с утилизацией и хранением.

Чтобы снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, предприятия могут применять различные методы и технологии, например, использование наилучших доступных технологий производства, утилизация отходов, рециркуляция воды и другие методы.

4.1 Антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду

ООО «Тольяттинский Трансформатор» также оказывает влияние на окружающую среду. Предприятие не имеет источников сбросов, но имеет 156 источников выбросов загрязняющих веществ. Общее количество выбросов составляет 230,029971 т/год (15,5517195 г/год). В атмосферу выбрасываются вредные вещества 65 наименований I-IV класса опасности.

Также на территории предприятия образуется около 90 разновидностей отходов I-V класса опасности. Собственных хранилищ и полигонов для размещения отходов предприятие не имеет.

У ООО «Тольяттинский Трансформатор» заключен договор с несколькими организациями на вывоз отходов. В таблице 13 представлены наименования организаций, занимающихся сбором, транспортировкой, обработкой и утилизацией отходов.

Таблица 13 – Организации, занимающиеся вывозом отходов.

Наименование организации	Адрес местонахождения	Вид деятельности
"ООО «Сум-Транс»	Ул. Индустриальная, 2, оф. 106	«сбор и транспортирование отходов I – IV класса опасности» [17]
ООО «Сум-Транс-Сервис»	Ул. Индустриальная, 2, оф. 105	«сбор и транспортирование отходов I – IV класса опасности» [17]
ООО «АКОМ-инвест»	Ул. Новозаводская, 2а, стр.134	«сбор, обработка, утилизация отходов II-III класса опасности, обезвреживание отходов II класса опасности» [17]
ООО «Волжский камень»	Ул. Горького, 54, кв. 74	«сбор и транспортировка отходов III - IV класса опасности, обработка отходов IV класса опасности» [17]
ООО «Экоград-Плюс»	Ул. Новозаводская, д. 2а, литера А329	«сбор и утилизация отходов III – IV класса опасности» [17]

Заготовительно-сварочный цех №5 образует около 20 видов отходов и 20 видов выбросов. Антропогенная нагрузка заготовительно-сварочного цеха №5 на окружающую среду представлена в приложении В.

Количество выбросов в год, выделяющихся стационарными источниками в заготовительно-сварочном цехе №5, представлено в приложении Г.

Исходя из данных таблицы в приложении Г можно сделать вывод, что наиболее распространенными выбросами в сварочном цехе являются выбросы ксилола (44,26%), применяемого на участке покраски и азота

диоксид (13,56%), образуемый при сварочных работах на участке сборки-сварки мелких узлов и баков IV- VI габарита.

В заготовительно-сварочном цехе №5 образуются выбросы II – IV класса опасности. Выбросы I класса опасности отсутствуют.

Соотношение классов опасности выделяющихся выбросов представлено на рисунке 4.

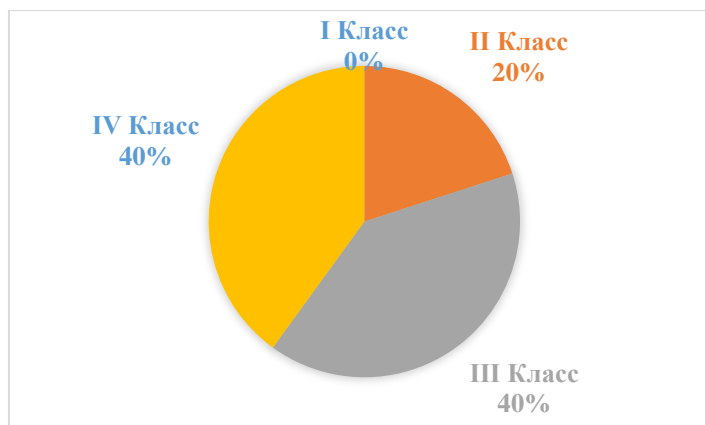


Рисунок 4 – Классы опасности выбросов.

В результате анализа соотношения классов выбросов было выявлено, что количество выбросов II класса опасности составило 20%, III класса опасности – 40% и IV класса опасности – 40%.

Количество тонн, образующихся отходов в год в заготовительно-сварочном цехе №5, представлено в приложении Д.

В заготовительно-сварочном цехе №5 образуются отходы III – V класса опасности. Соотношение классов опасности образующихся отходов приведено на рисунке 5.

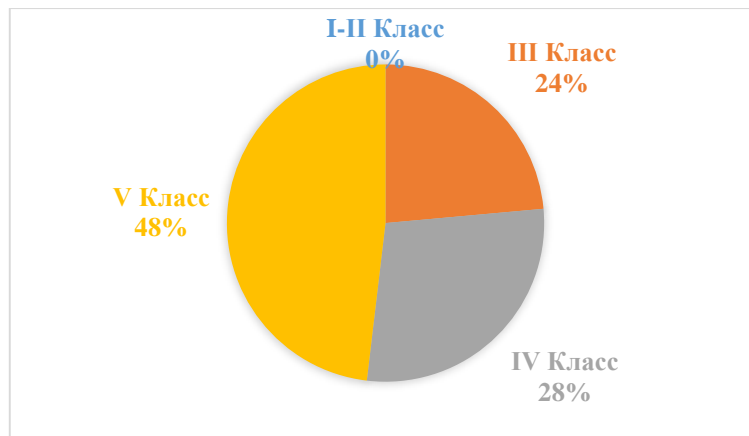


Рисунок 5 – Классы опасности отходов.

В результате анализа соотношения классов отходов было выявлено, что количество отходов III класса опасности составило 24%, IV класса опасности – 28% и V класса опасности – 48%. Отходы I и II класса опасности в заготовительно-сварочном цехе №5 отсутствуют.

4.2 Политика предприятия в области охраны окружающей среды

«ООО «Тольяттинский Трансформатор», являясь одним из крупнейших электротехнических предприятий РФ, осознает необходимость сохранения благоприятной окружающей среды для настоящего и будущих поколений.

Руководство организации, понимая свою ответственность перед заинтересованными сторонами, принимает на себя следующие обязательства:

- разработать, внедрить и постоянно улучшать систему экологического менеджмента в соответствии с требованиями стандарта ISO 14001;
- действовать в соответствии с требованиями природоохранного законодательства РФ и другими принятыми организацией требованиями, связанными с ее экологическими аспектами;
- рационально использовать природные ресурсы, последовательно сокращать вредные воздействия на окружающую среду;
- внедрять передовые научные разработки и технологии с целью поэтапного сокращения потребления природных ресурсов,

материалов и энергии при максимально возможном выпуске продукции;

- осуществлять модернизацию действующего технологического оборудования с учетом применения современных ресурсосберегающих и малоотходных технологий;
- принимать и реализовывать передовые управленческо-производственные решения с обязательным учетом экологических аспектов намечаемой деятельности, производимой продукции и оказываемых услуг;
- осуществлять периодическое информирование всех заинтересованных сторон (общественность, органы государственного экологического контроля РФ и др.) о деятельности организации в области охраны окружающей среды;
- обеспечить вовлечение всего персонала организации в деятельность по охране окружающей среды путём систематического обучения и повышения компетентности» [18].

За последние несколько лет предприятием было приобретено более 100 единиц новейшего оборудования, в том числе технологии, позволяющие в несколько раз снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Сведения о применяемых на объекте технологиях.

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
2	3	4	5
№5	заготовительно-сварочный цех	оборудование для выполнения технологических операций при осуществлении технологических процессов	соответствует
№5	заготовительно-сварочный цех	оборудование и устройства природоохранного значения	не соответствует

4.3 Результаты производственного контроля

В заготовительно-сварочном цехе №5 присутствует немало стационарных источников, выбрасывающих в атмосферу загрязняющие вещества, подлежащие производственному контролю.

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов приведен в таблице 15.

Таблица 15 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов.

Наименование загрязняющего вещества
железа оксид
марганец и его соединения
пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния
фтористый водород
хром 6-вал,(в пересчете на трехокись сг
пыль абразивная
эмульсол
азота диоксид
оксид углерода
ацетон
бутилацетат
бутиловый спирт
ксилол
толуол
уайт-спирит
этиловый спирт
сольвент

В результате контроля стационарных источников были выявлены источники выбросов, их предельно допустимые и фактические показатели. Результаты представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№5	заготовительно-сварочный цех,	0030	плазменная резка SZAFIR	азота диоксид	0,0465278	0,24466919	5,25	2022 г.	-	превышает ПДВ
				железа оксид	0,0164000	0,08624041	5,25			превышает ПДВ
				углерода оксид	0,0076944	0,04046171	5,25			превышает ПДВ
№5	заготовительно-сварочный цех	0031	плазменная и газовая резка	железа оксид	0,0076500	0,01166728	1,52	2022 г.	-	превышает ПДВ
				марганец и его соединения	0,0001884	0,0000991	0,05			не превышает ПДВ
				азота диоксид	0,0324024	0,01704086	0,52			не превышает ПДВ
				углерода оксид	0,0085703	0,00450722	0,52			не превышает ПДВ
				пыль (по взвешенным веществам)	0,0221848	0,01166728	0,52			не превышает ПДВ
Итого					0,9310852	3,13696563			-	

В приложении Е представлена полная таблица с результатами контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

В результате экологического контроля было выявлено, что количество фактических показателей выбросов, не превышающих предельно допустимое значение, составляет 51,8%, количество показателей выбросов, превышающих предельно допустимое значение – 48,2%. Из этого следует, что установленные системы очистки в заготовительно-сварочном цехе №5 не справляются со своей задачей.

Для решения этой проблемы предприятию ООО «Тольяттинский Трансформатор» можно предложить приобретение наиболее современных и эффективных очистных установок.

На заготовительно-сварочном цехе №5 также был проведен контроль в области обращения с отходами. Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г представлены в таблице 17.

Таблица 17 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	лом и отходы латуни несортированные	4 62 140 99 20 5	5	-	-	0,212	-	0,212	-
2	лом и отходы меди несортированные	4 62 110 99 20 3	3	-	-	1,373	-	1,373	-
3	лом и отходы алюминия несортированные	4 62 200 06 20 5	5	-	-	0,608	-	0,608	-
4	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами	9 19 204 01 60 3	3	-	-	0,403	-	-	0,403
5	опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами	9 19 205 01 39 3	3	-	-	1,170	-	-	1,170
6	шланги и рукава из вулканизированной резины, утратившие потребительские свойства	4 31 110 02 51 5	5	-	-	1,067	-	1,067	-

Продолжение таблицы 17

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
11	12	13	14	15	16
2435,345	1155,439	1278,333	1,573	0	0

Продолжение таблицы 17

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	-	-	-	-	0	0

В приложении Ж представлена полная таблица со сведениями об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

В результате экологического контроля выбросов в атмосферный воздух было выявлено значительное превышение фактических показателей выбросов предельно допустимых значений. Следовательно, установленные на предприятии системы очистки источников загрязнения не справляются со своей задачей, тем самым наносится большой ущерб окружающей среде.

Для устранения данной проблемы, в заготовительно-сварочном цехе рекомендуется установить более современное оборудование очистки вредных веществ, например, системы очистки плазма-каталитической обработки, способствующие снизить негативную нагрузку источников на атмосферный воздух.

Такие системы очистки направлены на удаление вредных веществ со взвешенными веществами в режиме 24/7. Плазменный модуль таких систем предотвращает оседание загрязняющих веществ внутри установки, и формирует активные частицы, преобразующих молекулы загрязненных частиц в кислород и воду.

Выводы по разделу: в данном разделе были проидентифицированы возможные выбросы в атмосферный воздух и образующиеся на территории цеха производственные отходы и их количество. Также были предложены мероприятия по снижению негативной нагрузки заготовительно-сварочного цеха на окружающую среду.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Для защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях на предприятиях применяется комплекс мер, направленный на минимизацию угрозы для жизни и здоровья людей, окружающей среды и имущества.

Процесс защиты в ЧС и АС на предприятиях должен быть систематическим и регулярно проверяемым. При этом, должен проводиться анализ эффективности принятых мер, с целью улучшения системы защиты и снижения рисков возникновения аварийных ситуаций.

5.1 Анализ возможного возникновения опасных ситуаций

На предприятии ООО «Тольяттинский Трансформатор» одной из вероятных аварийных ситуаций является возникновение пожара. «В условиях крупного предприятия необходимо организовать слаженную работу всех структур. Ответственность за противопожарную безопасность на производстве несет руководитель организации, при этом отдельным приказом назначается лицо, ответственное за выполнение норм и правил ПБ» [19].

Возможными причинами возникновения пожара на объекте электроэнергетики являются:

- выход из строя электротехнического и иного оборудования;
- несоблюдение требований по пожарной безопасности;
- воспламенение горючих веществ;
- неосторожное обращение с огнем;
- умышленный поджог.

Помимо пожара на производстве силовых установок могут возникнуть АС техногенного характера, связанные с:

- перегрузкой отдельных частей механизмов;
- разгерметизацией технологических систем газорегуляторного устройства;

- износом материала труб, коррозией, браком сварных швов, механическим повреждением, деформацией и т.д.;
- нарушением технологии ремонта;
- нарушением правил эксплуатации;
- нарушением режимов или параметров подачи газа.

Поэтому, важным аспектом в защите в чрезвычайных и аварийных ситуациях является культура безопасности на предприятии. Все работники должны быть обучены и осведомлены о правилах техники безопасности, плане действий при возникновении опасных событий и обязанностях по охране труда.

5.2 Привлекаемые силы и средства для ликвидации возможных ЧС

К ООО «Тольяттинский Трансформатор» прикреплена Пожарно-спасательная часть №160 ФГБУ «4 отряд ФПС ГПС по Самарской области (договорной)», находящаяся в 267 метрах от предприятия по адресу Индустриальная 1г. Основными сферы деятельности ПСЧ являются аварийные, справочные, экстренные службы и пожарная охрана.

Для ликвидации аварийных ситуаций в сети газопотребления у предприятия заключен договор с аварийно-спасательной службой «Сокол» ООО «Промтехнаб», имеющая 41 аттестованного спасателя.

Взаимодействие привлекаемых сил и средств организуется по вопросам:

- сбор и обмен информацией о ЧС;
- направление и использование сил и средств для ликвидации ЧС;
- порядок проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- обеспечение безопасности персонала и населения.

5.3 Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС

Организация оповещения и информирования персонала объекта является важной составляющей системы безопасности на производстве. Это необходимо для обеспечения быстрого и эффективного реагирования на ЧС и минимизации возможных потерь. При возникновении кризисных ситуаций, на предприятии ООО «Тольяттинский Трансформатор» утверждена схема оповещения «Об оповещении и порядке действий при несчастных случаях с пострадавшим, авариях, инцидентах и чрезвычайных ситуациях, произошедших на территории ООО «Тольяттинский Трансформатор» И 485.018-2022, представленная на рисунке 6.



Рисунок 6 – Схема оповещения и порядка действий при ЧС.

Основными методами оповещения персонала о возникновении чрезвычайной и/или аварийной ситуации на ООО «Тольяттинский Трансформатор» являются системы звукового и светового оповещения.

Звуковое оповещение в производственных цехах предприятия сопровождается сигналом «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!». Звуковое оповещение может использоваться как при чрезвычайных ситуациях, так и в рамках

проведения тренировочных учений. При световом оповещении используются мигающие огни. Этот метод оповещения особенно важен в цехах с повышенным уровнем шума.

5.4 Пункты временного размещения

В соответствии с постановлением мэрии городского округа Тольятти, главной целью создания пунктов временного размещения для пострадавшего во время ЧС населения «является создание и поддержание необходимых условий для сохранения жизни и здоровья людей в наиболее сложный в организационном отношении период после возникновения ЧС» [14]. В таблице 18 представлен перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта.

Таблица 18 - Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
центральный район				
1	МБОУ средняя общеобразовательная школа № 1 городского округа Тольятти	ул. Мира, 121, т.26-80-93	240	145
4	МБОУ средняя общеобразовательная школа № 4 городского округа Тольятти (корпус №1)	ул. М. Горького, 88, т.25-12-87	200	63
6	МБОУ средняя общеобразовательная школа № 5 городского округа Тольятти	ул. М. Горького, 39, т.22-04-60	150	131
9	МБОУ гимназия № 9 городского округа Тольятти (корпус №1)	ул. Банькина, 22, т.21-59-12	150	143
10	МБОУ гимназия № 9 городского округа Тольятти (корпус №2)	ул. Голосова, 34, т.26-33-15	130	144
11	МБОУ средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 10 городского округа Тольятти	ул. Ленинградская, 33А, т.28-15-76	205	140
17	МБОУ средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 16 имени Н.Ф. Семизорова городского округа Тольятти (корпус №1)	ул. Банькина, 4, т.48-58-00	200	133
21	МБОУ лицей № 19 городского округа Тольятти (корпус №2)	ул. Жилина, 32; т.48-20-60	150	100

5.5 Маршруты эвакуации персонала объекта

При объявлении эвакуации сотрудникам предприятия необходимо:

- завершить рабочий процесс, отключить электроприборы;
- взять с собой личные документы, СИЗ;
- перемещаться по эвакуационным путям быстро и организованно в соответствии с планом эвакуации.

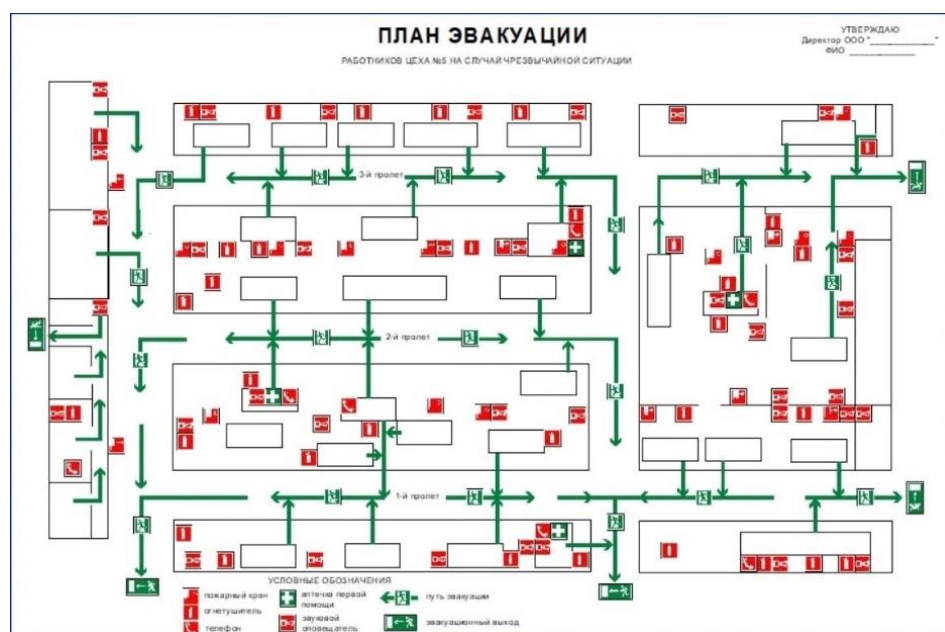


Рисунок 7 – План эвакуации работников цеха №5 на случай чрезвычайной ситуации.

5.6 Перечень основных мероприятий, выполняемый конкретными службами и ответственными лицами объекта при ЧС

Действия персонала предприятия при возникновении ЧС могут иметь решающее значение для безопасности работников и сохранения имущества компании.

Основные действия, которые должен выполнять персонал производства при возникновении пожара или аварийной ситуации, описаны в таблице 19.

Таблица 19 - Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Все подразделения ООО «Тольяттинский Трансформатор»	персонал	<ul style="list-style-type: none"> – незамедлительное сообщение в экстренные службы; – сообщение руководителю или его заместителю о возникшем пожаре или АС; – оказание первой помощи пострадавшим; – организация эвакуации и эвакуационных путей; – принятие мер по тушению пожара своими силами и имеющимися средствами пожаротушения.
	руководитель объекта	<ul style="list-style-type: none"> – оповещение персонала объекта о возникновении ЧС; – доведение информации о ЧС до руководства ООО «Тольяттинский Трансформатор», дежурно-диспетчерской службы, аварийно-спасательной службы «Сокол» ООО «Промтехнаб», пожарно-спасательной части №160 ФГБУ «4 отряд ФПС ГПС по Самарской области (договорной)»; – оказание первой помощи пострадавшим (при необходимости); – перекрытие въезда на территорию объекта и оцепление места возникшей ЧС; – выставление постов на подступах к аварийному участку и предупредительных знаков и указателей движения людей из опасной зоны; – эвакуация персонала; – эвакуация техники с территории объекта; – снятие общего электропитания.
	служба главного инженера	<ul style="list-style-type: none"> – организация экстренных мер; – анализ причин аварии; – оценка ущерба и разработка плана восстановления; – связь с внешними организациями, такими как страховые компании, органы государственного контроля и надзора и другими заинтересованными сторонами; – обучение персонала предприятия по безопасности на рабочем месте, эксплуатации оборудования и плану действий в случае возникновения аварийных ситуаций; – участие в разработке плана готовности к чрезвычайным ситуациям; – контроль за исполнением мер, принятых по устранению последствий аварии.

5.7 Средства индивидуальной защиты при ЧС

Согласно законодательству, работодатель за счет собственных средств обязан обеспечить своих сотрудников средствами индивидуальной защиты для защиты их здоровья и безопасности в случае возникновения пожара и аварийных ситуаций. Для этого предприятие должно иметь специальный запас СИЗ, который будет использоваться в случае ЧС.

Для сотрудников ООО «Тольяттинский Трансформатор», при возникновении чрезвычайных ситуаций, предусмотрены противогазы фильтрующие, респираторы и ватно-марлевые повязки, а также медицинские средства защиты, хранящиеся в местах близких к местам работы сотрудников.

Медицинские средства защиты представляют собой лекарственные препараты и медицинское имущество, предназначенные для оказания первой доврачебной помощи пострадавшим сотрудникам предприятия во время ЧС.

МСЗ должны обладать:

- минимальными последствиями при превышении дозировки;
- минимальными побочными эффектами;
- минимальной массой и размерами;
- простотой использования.

Выводы по разделу: в данном разделе были выявлены возможные причины возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций на ООО «Тольяттинский Трансформатор», описаны силы и средства, привлекаемые к ликвидации возникших аварий и пожара, а также средства защиты, применяемые персоналом, при возникновении ЧС.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6.1 План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Немало важным этапом в улучшении безопасности при выполнении технологического процесса электросварочных работ является разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение улучшения условий, охраны труда и промышленной безопасности на производстве.

Для уменьшения риска возникновения физических перегрузок, было предложено мероприятие по повышению эргономичности рабочего места электросварщика – использование телескопической консоли Vabs 6M, увеличивающей производительность сварщиков на +30%.

Для снижения воздействия шума на электросварщика в качестве технического решения была предложена звукоизоляционная краска SPP. Данное лакокрасочное покрытие необходимо нанести кистью на поверхность шумящего оборудования, предварительно обработав ее от грязи и пыли обезжиривающим средством.

Предварительные измерения шума показали, что фактическое значение образующегося во время работы оборудования шума превышает предельно допустимый уровень на 2,2 дБ. и составляют 82,2 дБ.

Предложенная звукоизоляционная краска SPP способствует снижению шума на 22-50 дБ. Использование данного решения позволит снизить показатель шума в среднем до 55 дБ.

6.2 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Размер страхового тарифа по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний по виду деятельности, осуществляемой ООО «Тольяттинский трансформатор» представлен в таблице 20.

Таблица 20 - Страховой тариф.

Вид экономической деятельности по ОКВЭД	Расшифровка ОКВЭД	Класс профессионального риска	Размер страхового тарифа
27.11	производство электродвигателей, электрогенераторов и трансформаторов	6	0,7

В таблице 21 представлены данные для расчета величины скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Таблица 21 - Данные для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу.

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	2020 год	2021 год	2022 год
«Вид экономической деятельности» [22]	ОКВЭД	27.11	производство электродвигателей, электрогенераторов и трансформаторов		
«Размер страхового тарифа» [22]	$t_{\text{страх тек}}$	0,7%			
«Среднесписочная численность работающих» [22]	N	чел.	1444	1116	1320
«Количество страховых случаев за год» [22]	K	шт.	0	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [22]	S	шт.	0	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [22]	T	дн.	0	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [22]	O	руб.	0	0	0

Продолжение таблицы 21

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	2020 год	2021 год	2022 год
«Фонд заработной платы за год» [22]	ФЗП	руб.	695057 000	653336 000	653336 000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [22]	q11	шт.	-	-	1320
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [22]	q12	шт.	-	-	1320
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ» [22]	q13	шт.	-	-	303
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [22]	q21	чел.	648	590	453
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [22]	q22	чел.	-	-	700

Показатель $a_{стр}$ – «отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». [5]

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (4)$$

где O – «сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [5];

V – «сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [5]:

$$V = \sum \Phi ЗП \cdot t_{cmp}, \quad (5)$$

где $t_{стр}$ – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [5].

$$V = \sum 2001729000 \times 0,7\% = 14012103 \text{ руб.}$$

Отношение суммы обеспечения по страхованию будет равным:

$$a_{cmp} = \frac{0}{14012103} = 0$$

Показатель $b_{стр}$ – «количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [5].

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (6)$$

где K – «количество случаев, признанных страховыми суммарно за три года, предшествующих текущему» [5];

N – «среднесписочная численность работающих суммарно за три года, предшествующих текущему (чел.)» [5];

$$b_{cmp} = \frac{0 \cdot 1000}{3880} = 0$$

Показатель $c_{стр}$ – «количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [5].

$$c = \frac{T}{S}, \quad (7)$$

где T – «число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, суммарно за три года, предшествующих текущему» [5];

S – «количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, суммарно за три года, предшествующих текущему» [5].

$$c = \frac{0}{0} = 0$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя - q_1 » [5]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}}, \quad (8)$$

где q_{11} – «количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [5];

q_{12} – «общее количество рабочих мест» [5];

q_{13} – «количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [5];

$$q_1 = \frac{1320 - 303}{1320} = 0,77 \text{ шт.}$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя - q_2 » [5]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (9)$$

где q_{21} – «число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [5];

q_{22} – «число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [5].

$$q_2 = \frac{453}{700} = 0,65 \text{ чел.}$$

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

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (10)$$

где, согласно Постановлению ФСС РФ от 28.05.2021 N 17:

$$a_{вэд} = 0,03 > 0 a_{стр},$$

$$b_{вэд} = 0,99 > 0 b_{стр},$$

$$c_{вэд} = 75 > 0 c_{стр}.$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0}{0,03} + \frac{0}{0,99} + \frac{0}{75} \right)}{3} \right\} \cdot 0,77 \cdot 0,65 \cdot 100 = 50,05 = 40\%$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки:

$$t_{стр}^{след} = t_{стр}^{тек} - t_{стр}^{тек} \cdot C, \quad (11)$$

$$t_{стр}^{след} = 0,7 - 0,7 \cdot 40\% = 0,42 \%$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [5]:

$$V^{след} = \PhiЗП^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (12)$$

примечание: ФЗП^{тек} берем равным ФЗП в 2022 году.

$$V^{\text{след}} = 653336000 \cdot 0,42\% = 2744011,2 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [5]:

$$\mathcal{E} = V^{\text{тек}} - V^{\text{след}}, \quad (13)$$

$$\mathcal{E} = (653336000 \cdot 0,7\%) - 2744011,2 = 4573352 - 2744011,2 = 1829340,8 \text{ руб.}$$

В результате подсчетов предприятию была установлена скидка 40%, что способствует снижению экономических затрат на страховые взносы в размере 1829340,8 руб.

Далее рассчитаем смету затрат на финансирование мероприятий, предусмотренных планом «мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней» [8]. В таблице 22 представлена смета затрат на финансирование мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Таблица 22 - Смета затрат на финансирование мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
2	3	4	5	6
телескопическая консоль Vabs 6М для подвеса сварочного оборудования	Шт.	7	74750	523250
звукоизоляционная краска SPP	Кг.	30	720 руб. за 1 кг.	21600
обезжириватель	Литр	7	151 руб. за 1 л.	1057
кисти	Шт.	5	250 руб. за 1 шт.	1250
Итого:				547157

Рассчитаем эффективность внедряемых мероприятий. В таблице 23 представлены данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда.

Таблица 23 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда.

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [22]	М _і	шт.	28	0
«Общее количество единиц производственного оборудования» [22]	М	шт.	62	62
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [22]	К _і	РМ	14	0
«Общее количество рабочих мест» [22]	КЗ	РМ	35	35
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [22]	Ч _і	чел.	42	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [22]	ССЧ	чел.	78	78
«Планный фонд рабочего времени в днях» [22]	Фплан	дни	251	251
«Ставка рабочего» [22]	Т _{чс}	руб/час	135	135
«Коэффициент доплат» [22]	<i>k_{допл.}</i>	%	4,00	0,00
«Продолжительность рабочей смены» [22]	Т	час	8	8
«Количество рабочих смен» [22]	S	S	1	1
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [22]	μ		1,5	0
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [22]	t _{страх}	%	0,7	0,7
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [22]	Ен	-	0,1	0,1
«Единовременные затраты» [22]	Зед	руб.	0,00	539957

Расчет показателей санитарно-гигиенической, социальной и экономической эффективности мероприятий по охране труда:

«Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности» [22]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\%, \quad (14)$$

где M_1 , M_2 – «число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, шт.» [22];

M – «общее количество единиц производственного оборудования, шт» [22].

$$\Delta M = \frac{28 - 0}{62} \cdot 100\% = 0,45\%$$

Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\%, \quad (15)$$

где K_1 , K_2 – «количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [22];

K_3 – «общее количество рабочих мест» [22].

$$\Delta K = \frac{14 - 0}{35} \cdot 100\% = 0,4\%$$

Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже.

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (16)$$

где $Ч_1, Ч_2$ – «численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [22];

$ССЧ_1$ – «годовая среднесписочная численность работников до проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел» [22].

$$\Delta Ч = \frac{42 - 0}{78} \cdot 100\% = 0,5\%$$

Рассчитаем показатели экономической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже.

Среднедневная заработная плата (рассчитывается до и после внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (17)$$

где $ЗПЛ_{\text{дн}}$ – «среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [22];

$T_{\text{час}}$ – «часовая тарифная ставка, руб/час» [22];

$k_{\text{допл}}$ – «коэффициент доплат за условия труда, %» [22];

T – «продолжительность рабочей смены, час» [22];

S – «количество рабочих смен в сутки» [22].

$$ЗПЛ_{\text{дн1}} = 135 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 4\%) = 1123,2 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{дн2}} = 135 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\%) = 1080 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата (рассчитывается до и после внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (18)$$

где $ЗПЛ_{\text{год}}$ – «среднегодовая заработная плата работника, руб.» [22];

$ЗПЛ_{\text{дн}}$ – «среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [22];

$\Phi_{\text{план}}$ – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [22].

$$ЗПЛ_{\text{год1}} = 1123,2 \cdot 251 = 281923,2 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{год2}} = 1080 \cdot 251 = 271080 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год1}} - ЗПЛ_{\text{год2}}), \quad (19)$$

где $Ч_1, Ч_2$ – «численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, до и после проведения мероприятий, чел.» [22].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (42 - 0) \cdot (281923,2 - 271080) = 10843,2 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательные социальные страхования от несчастных случаев на производстве» [22].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (20)$$

где $t_{\text{страх}}$ – «страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %» [22].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 10843,2 \cdot 0,7\% = 75,9 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [22]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} + \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}, \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_r = 1829340,8 + 10843,19 + 75,9 = 2913734,9$$

Рассчитаем общую экономическую эффективность затрат:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\mathcal{E}}{Z_{\text{ед}}} = \frac{1829340,8}{547157} = 3,4\% \quad (22)$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [22].

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\Xi_2}, \quad (23)$$

где $T_{ед}$ – «срок окупаемости единовременных затрат, год» [22];

$З_{ед}$ – «единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [22].

$$T_{ед} = \frac{547157}{2913734,9} = 0,19 \text{ года}$$

Срок окупаемости затрат на предложенные технические решения составит 0,19 года.

Выводы по разделу: в данном разделе была составлена смета затрат на технические решения, снижающие воздействие опасных и вредных производственных факторов на электросварщика, также был проведен расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в заготовительно-сварочном цехе предприятия ООО «Тольяттинский Трансформатор». Срок окупаемости затрат на предложенные технические решения составит 0,19 года.

Заключение

В данной выпускной квалифицированной работе на тему «Безопасность технологического процесса электросварочных работ в заготовительно-сварочном цехе на предприятии ООО «Тольяттинский Трансформатор», был проанализирован технологический процесс электросварочных работ на участке сварки.

В первом разделе был изучен технологический процесс изготовления электросварщиком патрубка выхлопной трубы, устанавливаемого для локализации давления внутри бака, а также технологическое оборудование и средства индивидуальной защиты, применяемые на рабочем месте электросварщика.

Во втором разделе были проидентифицированы опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте электросварщика. Для наиболее опасных факторов, таких как шум и тяжесть трудового процесса, были предложены технические решения, снижающие их воздействие на здоровье работника. В качестве решения для минимизации воздействия производственного шума на электросварщика была предложена Звукоизоляционная огнестойкая краска SPP. Эффектом действия такой краски является изоляция воздушного шума от 22 дБ до 50 дБ. Для снижения показателей тяжести трудового процесса была предложена Телескопическая консоль Vabs 6M для подвеса сварочного оборудования, позволяющая электросварщику не перетаскивать тяжелое оборудование по сварочному участку.

В третьем разделе был представлен перечень профессиональных рисков для трех профессий заготовительно-сварочного цеха №5, а именно для электросварщика, мастера и машиниста крана. Далее была проведена оценка рисков по таким показателям как тяжесть и вероятность возникновения рисков. Также были предложены мероприятия для их снижения.

В четвертом разделе была проанализирована антропогенная нагрузка предприятия ООО «Тольяттинский Трансформатор» на окружающую среду, включающая в себя такие аспекты как выбросы в атмосферу и образующиеся на территории заготовительно-сварочного цеха отходы. Предприятию было предложено решение по сокращению выделяемых выбросов путем установки системы очистки плазмо-каталитической обработки.

В пятом разделе были изучены материалы о возникновении возможных чрезвычайных и аварийных ситуаций на территории предприятия ООО «Тольяттинский Трансформатор», о системе оповещения, действиях персонала и привлекаемых организаций при возникновении опасных событий на производстве.

В шестом разделе была составлена смета затрат и рассчитана экономическая эффективность предложенных технических решений, направленных на снижение воздействия вредных факторов на электросварщика.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда [Электронный ресурс] : Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ff0b989d9cec242f2b01d05ca65a7b382f99ff10/ (дата обращения: 03.03.2023)
2. Звукопоглощающая краска для металла [Электронный ресурс]. URL: <https://stal-kom.ru/zvukopogloshchayushchaya-kraska-dlya-metalla/> (дата обращения: 07.03.2023)
3. Клеймо сварщика [Электронный ресурс]. URL: <https://vtmstol.ru/blog/klejmo-svarshchika> (дата обращения: 01.03.2023)
4. Консоль сварочная телескопическая ГРП-КС-ТТС [Электронный ресурс]. URL: <https://group17.ru/rabochee-mesto-spetsialista/konsol-svarochnaya-teleskopicheskaya/grp-ks-tts.html> (дата обращения: 06.03.2023)
5. Об утверждении методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 01.08.2012 N 39Н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444870> (дата обращения: 07.03.2023)
6. Об утверждении перечня вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты, в

размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 12.05.2022 N 291Н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=424013> (дата обращения: 03.03.2023)

7. Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 трудового кодекса российской федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 N 29Н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=416520> (дата обращения: 01.03.2023)

8. Об утверждении примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 N 771Н URL: <https://барьер-завод.рф/soundproofpaint.html> (дата обращения: 07.03.2023)

9. Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 N 776Н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457> (дата обращения: 10.03.2023)

10. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 N 926 URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523> (дата обращения: 10.03.2023)

11. Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 09.12.2014 N 997Н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=247205> (дата обращения: 04.03.2023)

12. Обязанности работодателя в области охраны труда [Электронный ресурс] : Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/4fe318e6d09155659a4381ef26a85e7df9ebcf94/ (дата обращения: 01.03.2023)

13. Оплата труда работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда [Электронный ресурс] : Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/f1191608ff57276dca0776c597c6713c3800629d/ (дата обращения: 03.03.2023)

14. О пунктах временного размещения эвакуируемого населения на территории городского округа Тольятти [Электронный ресурс] : Постановление Мэрии городского округа Тольятти URL: https://tgl.ru/files/documentation/3898_161014_file_1413457582.pdf (дата обращения: 14.04.2023)

15. Особенности сварочных смесей и их использования [Электронный ресурс]. URL: <https://svarkaved.ru/o-svarke/osobennosti-svarochnyh-smesej-i-ih-ispol-zovaniya> (дата обращения: 01.03.2023)

16. О страховых пенсиях [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 N 400-ФЗ URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=440666> (дата обращения: 01.03.2023)

17. Перечень предприятий, осуществляющих деятельность по сбору, утилизации, транспортировке и захоронению отходов на территории г.о. Тольятти [Электронный ресурс]. URL: https://tgl.ru/structure/department/othod_sbor?ysclid=lgp5i7f5bp409011816_ (дата обращения: 01.03.2023)

18. Политика в области экологии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.transformator.com.ru/ttabout/environmentalpolicy/> (дата обращения: 01.03.2023)

19. Причины возникновения пожаров [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pozhmashina.ru/articles/articles-pozhary/prichiny-vozniknoveniya-rozharov.html> (дата обращения: 01.03.2023)

20. Сварочные консоли VABS-6М [Электронный ресурс]. URL: <https://konsoli-vabs.tilda.ws/#0> (дата обращения: 06.03.2023)

21. Устройство и элементы конструкции силовых трансформаторов [Электронный ресурс]. URL: <https://megalektsii.ru/s69846t3.html> (дата обращения: 01.03.2023)

22. Фрезе Т.Ю. : Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. : Электронное учебно-методическое пособие. ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2022. С. 12–40. (дата обращения: 18.04.2023)

23. SPP SoundProofPaint - звукоизоляционная огнестойкая краска [Электронный ресурс]. URL: <https://барьер-завод.рф/soundproofpaint.html> (дата обращения: 07.03.2023)

24. Fundamental principles of occupational health and safety [Электронный ресурс]. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/--publ/documents/publication/wcms_093550.pdf (дата обращения: 28.03.2023)

25. Health and Safety in Welding and Allied Processes [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elsevier.com/books/health-and-safety-in-welding-and-allied-processes/blunt/978-1-85573-538-5> (дата обращения: 1.04.2023)

26. Occupational Health and Safety [Электронный ресурс]. URL: https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture_notes/env_occupational_health_students/ln_occ_health_safety_final.pdf (дата обращения: 30.03.2023)

27. Welding Guideline [Электронный ресурс]. URL: <https://hsseworld.com/wp-content/uploads/2018/11/welding-safety-guided.pdf> (дата обращения: 13.03.2023)

28. Welding Skills [Электронный ресурс]. URL: <https://mmsallaboutmetallurgy.com/wp-content/uploads/2019/07/Welding-Skills-Book.pdf> (дата обращения: 14.03.2023)

Приложение А
Технологический процесс сварки патрубка

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>технологический процесс изготовления детали патрубков</u>			
Визуальный контроль	рулетка, штангенциркуль	труба, отвод, фланцы	визуальный осмотр на наличие брака
Установка	пинцы, оснастка	труба, отвод, фланцы	установка заготовок на рабочее место
Очистка	протирка чистыми отходами, смоченными моющим препаратом МЛ-51	кромки, поверхность трубы	очистка на ширину не менее 30 мм
Зачистка	металлическая щетка, шабер, напильник, шлифмашинка	очистка поверхности трубы	зачистка заусенцев
Очистка	протирка чистыми отходами, смоченными моющим препаратом МЛ-51	кромки, поверхность отвода	очистка на ширину не менее 30 мм
Зачистка	металлическая щетка, шабер, напильник, шлифмашинка	очистка поверхности отвода	зачистка заусенцев
Очистка	протирка чистыми отходами, смоченными моющим препаратом МЛ-51	кромки, поверхность фланцев	очистка на ширину не менее 30 мм
Зачистка	металлическая щетка, шабер, напильник, шлифмашинка	поверхность фланцев	зачистка заусенцев
Сборка	сварочный аппарат AristoMig-500, сварочная проволока ОК AristoRod 12.50	труба, отвод	фиксация прихватками
Зачистка	шлифмашинка	патрубок	зачистка прихватки от брызг расплавленного металла
Защита поверхности	препараты PROTEC, «Дуга-2М»	патрубок	защита поверхности основного металла
Сварка	сварочный аппарат AristoMig-500, сварочная проволока ОК AristoRod 12.50	патрубок	сварка стыков соединений

Продолжение приложения А

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
Сборка	сварочный аппарат AristoMig-500, сварочная проволока ОК AristoRod 12.50	патрубок, фланцы	фиксация прихватками
Защита поверхности	препараты PROTEC, «Дуга-2М»	фланцы	защита поверхности основного металла
Сварка	сварочный аппарат AristoMig-500, сварочная проволока ОК AristoRod 12.50	патрубок, фланцы	сварка стыков соединений
Зачистка	шлифмашинка, щетка металлическая, зубило, молоток	околошовная зона и шов	притупление острых кромок
Испытание	ванна	патрубок	проверка на герметичность путем опускания в ванну с водой
Передать на сборку			

Приложение Б
Средства индивидуальной защиты для работников заготовительно-сварочного цеха

Наименование профессии	Наименование специальной одежды, специальной обуви и защитных приспособлений	Кол-во(шт)	Сроки носки(в месяцах)
Электросварщик	костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла	1	12
	ботинки кожаные или сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла	1	6
	рукавицы брезентовые	3	1
	перчатки диэлектрические	1	дежурные
	щиток защитный или очки термостойкие со светофильтром	1	до износа
	фартук спилковый	1	6
	респиратор	1	до износа
	краги спилковые	1	6 дней
	нарукавники	1	6
	куртка х/б утепленная	1	36
	брюки утепленные	1	36
	валенки	1	36
	галоши диэлектрические	1	36
	очки защитные	1	до износа
	перчатки с полимерным покрытием или	1	2
	перчатки с точечным покрытием	1	до износа
	коврик диэлектрический	1	дежурный
	средство защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее	1	до износа

Приложение В
Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «Тольяттинский трансформатор»	заготовительно-сварочный цех №5	железа оксид	воздействие на водные объекты отсутствует	остатки и огарки стальных сварочных электродов
		марганец и его соединения	-	лом и отходы латуни несортированные
		пыль неорганическая: 70-20% двуокиси Si	-	лом и отходы меди несортированные незагрязненные
		фтористый водород	-	лом и отходы алюминия несортированные
		хром б-вал,(в пересчете на трехокись CR)	-	лом и отходы стальные несортированные
		пыль абразивная	-	продукция из древесины незагрязненная
		эмульсол	-	обрезки вулканической резины
		азота диоксид	-	отходы материалов лакокрасочных на основе алкидных смол
		оксид углерода	-	отходы металлической дроби с примесью шлаковой корки
		ацетон	-	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами
		бутилацетат	-	шланги и рукава из вулканизированной резины, обрезки вулканизированной резины
		бутиловый спирт	-	тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами
		ксилол	-	отходы полиэтиленовой тары незагрязненной
		толуол	-	пыль, порошок от шлифования черных металлов
		уайт-спирит	-	абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов
		этиловый спирт	-	отходы минеральных масел промышленных
		сольвент	-	отходы минеральных масел гидравлических
		фенол	-	опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами
		стирол	-	отходы поливинилхлорида в виде изделий и лома изделий незагрязненные
		пыль (по взвешенным веществам)	-	лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий кусков, несортированные
Количество в год		107,523699	0	1174,996

Приложение Г
Количество выбросов в год в заготовительно-сварочном цехе №5

Наименование выброса	Количество выбросов, т/год
Железа оксид – IV класс	5,1269855
Марганец и его соединения – IV класс	0,1453560
Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния - II класс	0,0016087
Фтористый водород – II класс	0,0084034
Хром б-вал,(в пересчете на трехокись Cr) – III класс	0,0006524
Пыль абразивная – IV класс	0,0358560
Эмульсол – IV класс	0,0003257
Азота диоксид – III класс	14,5820739
Оксид углерода – II класс	2,7865201
Ацетон – IV класс	4,6124925
Бутилацетат – IV класс	14,0489798
Бутиловый спирт – III класс	1,5171843
Ксилол – III класс	47,5952115
Толуол – III класс	0,0264976
Уайт-спирит – IV класс	8,4101977
Этиловый спирт – IV класс	6,0671863
Сольвент – III класс	1,3188300
Фенол – II класс	0,0061342
Стирол – III класс	0,0008089
Пыль (по взвешенным веществам) – III класс	1,2323942

Приложение Д
Количество отходов в год

Наименование отхода	Количество, т/год
Остатки и огарки стальных сварочных электродов – V класс	0,397
Лом и отходы латуни несортированные – V класс	0,212
Лом и отходы меди несортированные незагрязненные – III класс	1,373
Лом и отходы алюминия несортированные – V класс	0,608
Лом и отходы стальные несортированные – V класс	1133,333
Продукция из древесины незагрязненная – V класс	13,600
Обрезки вулканической резины – V класс	5,300
Отходы материалов лакокрасочных на основе алкидных смол – III класс	6,231
Отходы металлической дроби с примесью шлаковой корки – IV класс	2,134
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами – IV класс	1,307
Шланги и рукава из вулканической резины - IV	1,067
Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами – III класс	6,414
Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной – V класс	0,127
Пыль, порошок от шлифования черных металлов – IV класс	0,735
Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов – V класс	0,470
Отходы минеральных масел промышленных – III класс	1,390
Отходы минеральных масел гидравлических – III класс	0,298
Опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами – IV класс	1,170
Обрезки вулканической резины – V класс	5,300
Отходы поливинилхлорида в виде изделий и лома изделий незагрязненные – IV класс	1,000
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий кусков, несортированные – V класс	1278,333

Приложение Е

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	№5	заготовительно-сварочный цех,	0030	плазменная резка SZAFIR	азота диоксид	0,0465278	0,24466919	5,25	2022 г.	-	превышает ПДВ
					железа оксид	0,0164000	0,08624041	5,25			превышает ПДВ
					углерода оксид	0,0076944	0,04046171	5,25			превышает ПДВ
2	№5	заготовительно-сварочный цех	0031	плазменная и газовая резка	железа оксид	0,0076500	0,01166728	1,52	2022 г.	-	превышает ПДВ
					марганец и его соединения	0,0001884	0,0000991	0,05			не превышает ПДВ
					азота диоксид	0,0324024	0,01704086	0,52			не превышает ПДВ
					углерода оксид	0,0085703	0,00450722	0,52			не превышает ПДВ
					пыль (по взвешенным веществам)	0,0221848	0,01166728	0,52			не превышает ПДВ

Продолжение приложения Е

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
3	№5	заготовительно-сварочный цех	0032	плазменная резка	железа оксид	0,0120916	0,00635914	0,52	2022 г.	-	не превышает ПДВ
					марганец и его соединения	0,0001352	0,0000711	0,52			не превышает ПДВ
					азота диоксид	0,0280374	0,01474524	0,52			не превышает ПДВ
					углерода оксид	0,0073793	0,00388085	0,52			не превышает ПДВ
					пыль (по взвешенным веществам)	0,0521582	0,02743071	0,52			не превышает ПДВ
4	№5	заготовительно-сварочный цех	0034-0038, 0040, 0043, 0046, 0259	сварка проволокой	железа оксид	0,0027721	0,00090989	0,32	2022 г.	-	не превышает ПДВ
					марганец и его соединения	0,0006867	0,0002254	0,32			не превышает ПДВ

Продолжение приложения Е

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
4	№5	заготовительно-сварочный цех	0034-0038, 0040, 0043, 0046, 0259	сварка проволокой	пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	0,0001554	0,0000051	0,032	2022 г.	-	не превышает ПДВ
5	№5	заготовительно-сварочный цех	0044	малая дробеструйная камера	железа оксид	0,0053335	0,00121282	0,22	2022 г.	-	не превышает ПДВ
6	№5	заготовительно-сварочный цех	0045, 0266	большая дробеструйная камера	железа оксид	0,0621502	0,01589102	0,25	2022 г.	-	не превышает ПДВ
7	№5	заготовительно-сварочный цех	0047, 0242	окраска баков краскопультом	пыль (по взвешенным веществам)	0,0055300	0,70104405	126,77	2022 г.	-	превышает ПДВ
					ацетон	0,0027500	0,02378424	8,64			превышает ПДВ
					бутилацетат	0,0064517	0,08357619	12,95			превышает ПДВ

Продолжение приложения Е

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
7	№5	заготовительно-сварочный цех	0047, 0242	окраска баков краскопультом	бутиловый спирт	0,0019082	0,00962192	5,04	2022 г.	-	превышает ПДВ
					ксилол	0,0258067	0,29026604	11,24			превышает ПДВ
					толуол	0,0000184	0,00008732	4,74			превышает ПДВ
					уайт-спирит	0,0051750	0,04616153	8,92			превышает ПДВ
					этиловый спирт	0,0076222	0,03850634	5,05			превышает ПДВ
					сольвент	0,0662879	0,01250158	0,18			не превышает ПДВ
8	№5	заготовительно-сварочный цех	0048	камера сушки радиаторов	ксилол	0,0506718	0,00883820	0,17	2022 г.	-	не превышает ПДВ
					уайт-спирит	0,0506718	0,00822916	0,16			не превышает ПДВ
9	№5	заготовительно-сварочный цех	0051	камера сушки баков	ксилол	0,0121448	0,00393734	0,32	2022 г.	-	не превышает ПДВ

Продолжение приложения Е

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
9	№5	заготовительно-сварочный цех	0051	камера сушки баков	фенол	0,0006298	0,00019451	0,3	2022 г.	-	не превышает ПДВ
					ацетон	0,0020821	0,00070749	0,33			не превышает ПДВ
					бутилацетат	0,0030362	0,00097685	0,32			не превышает ПДВ
					стирол	0,0000564	0,00025650	4,54			превышает ПДВ
					толуол	0,0003478	0,00015818	0,45			не превышает ПДВ
					уайт-спирит	0,0203181	0,00923842	0,45			не превышает ПДВ
10	№5	заготовительно-сварочный цех	0204	сварка электродами	железа оксид	0,0002714	0,00046084	1,69	2022 г.	-	превышает ПДВ
					марганец и его соединения	0,0000481	0,00005275	1,09			превышает ПДВ
					фтористый водород	0,0002375	0,00026647	1,12			превышает ПДВ

Продолжение приложения Е

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
10	№5	заготовительно-сварочный цех	0204	сварка электродами	хром б-вал,(в пересчете на трехокись сг)	0,0000228	0,00020687	9,07	2022 г.	-	превышает ПДВ
11	№5	заготовительно-сварочный цех	0205	металлообрабатывающее оборудование	пыль абразивная	0,0200000	0,00113699	0,05	2022 г.	-	не превышает ПДВ
					железа оксид	0,0300000	0,00170548	0,05			не превышает ПДВ
					эмульсол	0,0000630	0,00001033	0,01			не превышает ПДВ
12	№5	заготовительно-сварочный цех	0222	плазменная резка	азота диоксид	0,0824306	0,18593924	2,25	2022 г.	-	превышает ПДВ
					железа оксид	0,0273368	0,06166384	2,25			превышает ПДВ
					марганец и его соединения	0,0008229	0,00185626	2,25			превышает ПДВ
					оксид углерода	0,0192361	0,04339105	2,25			превышает ПДВ

Продолжение приложения Е

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
13	№5	заготовительно-сварочный цех	0223	помещение краскоприготовления	ацетон	0,0118500	0,07420091	6,26	2022 г.	-	превышает ПДВ
					бутилацетат	0,0118500	0,1937848	16,35			превышает ПДВ
					бутиловый спирт	0,0030624	0,01924384	6,28			превышает ПДВ
					ксилол	0,0413700	0,62959792	15,21			превышает ПДВ
					уайт-спирит	0,0083250	0,10587900	12,71			превышает ПДВ
					этиловый спирт	0,0122328	0,07687020	6,28			превышает ПДВ
14	№5	заготовительно-сварочный цех	0243, 0244	окраска радиаторов методом окунания	ксилол	0,0128864	0,00485445	0,37	2022 г.	-	не превышает ПДВ
					уайт-спирит	0,0128864	0,00485445	0,37			не превышает ПДВ
					сольвент	0,0114546	0,00431507	0,37			не превышает ПДВ
Итого						0,9310852	3,13696563			-	

Приложение Ж

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	лом и отходы латуни несортированные	4 62 140 99 20 5	5	-	-	0,212	-	0,212	-
2	лом и отходы меди несортированные	4 62 110 99 20 3	3	-	-	1,373	-	1,373	-
3	лом и отходы алюминия несортированные	4 62 200 06 20 5	5	-	-	0,608	-	0,608	-
4	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами	9 19 204 01 60 3	3	-	-	0,403	-	-	0,403
5	опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами	9 19 205 01 39 3	3	-	-	1,170	-	-	1,170
6	шланги и рукава из вулканизированной резины, утратившие потребительские свойства	4 31 110 02 51 5	5	-	-	1,067	-	1,067	-

Продолжение приложения Ж

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
7	обрезки вулканизированной резины	3 31 151 02 20 5	5	-	-	5,300	-	5,300	-
8	отходы поливинилхлорида в виде изделий или лома изделий незагрязненные	4 35 100 03 51 4	4	-	-	1,000	-	1,000	-
9	лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	-	-	1278,333	-	1278,333	-
10	лом и отходы стальные несортированные	4 61 200 99 20 5	5	-	-	1133,333	-	1133,333	-
11	прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 04 190 00 51 5	5	-	-	13,600	-	13,600	-
12	отходы материалов лакокрасочных на основе алкидных смол	4 14 420 11 39 3	3	-	-	6,231	-	-	6,231