

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 Организация сварочных работ на постоянных местах проведения в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда

Обучающийся

С.М. Куканбекова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е.А. Татаринцева

(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.В. Головач

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

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работы: «Организация сварочных работ на постоянных местах проведения в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда».

В первом разделе проведен анализ действующих нормативных требования организации сварочных работ на постоянных местах проведения.

Во втором разделе приведен анализ основных рисков и опасностей при организации сварочных работ на постоянных местах проведения.

В третьем разделе определены мероприятия по обеспечению безопасности процесса проведения сварочных работ.

В четвертом разделе сведены данные по охране труда, идентификации рисков для рабочих.

В пятом разделе определены сведения по охране окружающей среды.

В шестом разделе описаны мероприятия по защите в ЧС.

В седьмом разделе рассчитана оценка эффективности внедряемых мероприятий.

Актуальность темы обоснована тем, что:

- возрастает необходимость повышения безопасности технологических процессов и производств с увеличением производственных рисков из-за роста техносферного пространства;
- система обеспечения безопасности претерпевает изменения в нормативной документации.

Представленная бакалаврская работа содержит введение, 7 разделов (15 таблиц, 9 рисунков), заключение и список используемых источников (38 источников).

Abstract

The relevance of the topic is justified by the fact that: safety of technological processes and productions is the primary task for the owners of enterprises in the general concept of technosphere safety.

The object of the graduation work is a production company.

The subject of the graduation work is: « Organization of welding operations at permanent sites in accordance with state regulatory requirements for occupational safety».

The first section analyzes the current regulatory requirements in the field of organization of welding operations at permanent venues. The second section provides an analysis of the main risks and hazards in the organization of welding operations at permanent locations. The third section defines measures to ensure the safety of the welding process. The fourth section summarizes data on labor protection and identification of risks for workers. The fifth section defines information on environmental protection. The sixth section describes emergency protection measures. In the seventh section, an assessment of the effectiveness of the implemented measures is calculated.

The final qualifying work consists of an introduction, 7 sections, a conclusion, 13 figures, 9 tables, a list of references (38 sources). The main text of the work is presented on 79 pages.

Содержание

Термины и определения.....	3
Перечень сокращений и обозначений.....	6
Введение.....	7
1 Анализ действующих нормативных требования в области организации сварочных работ на постоянных местах проведения.....	9
2 Анализ основных рисков и опасностей при организации сварочных работ на постоянных местах проведения.....	16
3 Определение мероприятий по обеспечению безопасности процесса проведения сварочных работ на постоянных местах проведения в соответствии с государственными нормативными 30	30
требованиями охраны труда.....	30
4 Охрана труда.....	37
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	44
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	54
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	61
Заключение.....	70
Список используемых источников.....	72

Термины и определения

«Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и выброс опасных веществ» [6].

«Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса» [6].

«Негативное воздействие на окружающую среду - воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды» [9].

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [26].

«Система управления промышленной безопасностью – комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей опасные производственные объекты, в целях предупреждения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации последствий таких аварий» [6].

«Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда, а также требования охраны труда, установленные локальными нормативными актами работодателя, в том числе правилами (стандартами) организации и инструкциями по охране труда» [26].

«Тушение пожаров представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров, осуществляется в соответствии с настоящим Боевым уставом с учетом специфики зданий (сооружений), в которых произошел пожар» [8].

Перечень сокращений и обозначений

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения

ГПС – генератор пены

ОТ – охрана труда

ПО – пожарная охрана

РЛЧС – руководитель ликвидации чрезвычайных ситуаций

РТП – руководитель тушения пожара

СОУТ – специальная оценка условий труда

СИЗОД – средства индивидуальной защиты

ТБ – техника безопасности

ЧС – чрезвычайная ситуация

Введение

В условиях конкуренции объектов рыночной экономики – производственных объектов, очень важно не забывать о безопасности технологического процесса на предприятии. Производственные риски как фактор основы обеспечения безопасности оборудования технологического процесса на сегодняшний день актуальная задача, стоящая перед всеми участниками процесса. На законодательном уровне идет постоянное совершенствование нормативной базы, которая регламентирует безопасное ведение технологического процесса различных отраслей промышленности.

Многие руководители работают на количество объемов работ, а к сожалению, качество производимой продукции теряется, нарушается и безопасность труда. Таким образом, жертвуя безопасностью, участились случаи аварий и технологических процессов на производствах, особенно с наличием сварочных рабочих мест. Это связано с высоким показателем износа оборудования, недостаточным контролем над техническим состоянием узлов, агрегатов механизмов.

Организация сварочных работ на постоянных местах проведения – это производственный процесс, в который включены его участники, рабочее место, здание, цех или помещение, а также технические средства, используемые в процессе работы.

Сварочные работы производственных объектов зачастую несут в себе ряд опасностей и техногенных рисков, поэтому рассмотрим эту тему.

Актуальность темы обоснована тем, что:

- возрастает необходимость повышения безопасности технологических процессов и производств с увеличением производственных рисков из-за роста техносферного пространства;
- система обеспечения безопасности претерпевает изменения в нормативной документации.

Цель бакалаврской работы – определение мероприятий по обеспечению безопасности процесса проведения сварочных работ.

В связи с поставленной целью, выделим ряд задач:

- провести анализ действующих нормативных требований в области организации сварочных работ на постоянных местах проведения;
- провести анализ основных рисков и опасностей при организации сварочных работ на постоянных местах проведения;
- предложить техническое решение по обеспечению безопасности оборудования технологического процесса;
- провести анализ состояния охраны труда, защиты в ЧС и охраны окружающей среды;
- представить расчет оценки эффективности предлагаемых мероприятий.

В России действующими считают более 10 тысяч производственных объектов. Анализ современного состояния безопасности оборудования в области производственных предприятий показывает, что многие предприятия рассматриваемой отрасли не обладают высокой надежной системой обеспечения безопасности. слабыми профессиональным и компетенциями работников предприятий.

1 Анализ действующих нормативных требования в области организации сварочных работ на постоянных местах проведения

Многие руководители работают на количество объемов работ, а к сожалению, качество производимой продукции теряется, нарушается и безопасность труда. Таким образом, жертвуя безопасностью, участились случаи аварий и технологических процессов на производствах, особенно с наличием сварочных рабочих мест. Это связано с высоким показателем износа оборудования, недостаточным контролем над техническим состоянием узлов, агрегатов механизмов.

Организация сварочных работ на постоянных местах проведения – это не только процесс сварки, но и его участники, рабочее место, здание, цех или помещение, а также технические средства, используемые в процессе работы.

Таким образом, организация сварочных работ на постоянных местах проведения включает:

- подготовку рабочего места;
- контроль качества технологического процесса;
- закупка материалов и оборудования;
- обеспечение безопасности;
- решение кадровых вопросов при работе сварщиков, их повышении и квалификации;
- модернизация производства;
- повышение эффективности [1].

Сварочные работы относят к пожароопасным, возникновение пожара здесь может быть чаще, чем при других технологических процесса и операциях в связи с образование искр и взрывоопасной среды.

Местами проведения сварочных работ могут быть постоянные и временные. В рамках рассматриваемой темы будет идти речь только о работах постоянного места проведения. Это производственные площадки,

где в специально оборудованных для этих целей цехах, мастерских или на открытых площадках производятся сварочные работы. Также важно то, кем осуществляется процесс сварки [1].

«Лица допускаются к работе на объекте защиты только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Обучение лиц мерам пожарной безопасности осуществляется по программам противопожарного инструктажа или дополнительным профессиональным программам» [12].

Далее проведем анализ информации об ответственности лиц за обеспечение безопасности сварочных работ, а также за общее состояние пожарной безопасности объекта.

«Руководитель организации вправе назначать лиц, которые по занимаемой должности или по характеру выполняемых работ являются ответственными за обеспечение пожарной безопасности на объекте защиты» [12].

Поскольку процесс сварки относят к пожароопасным важно соблюдение правил ПБ, где четко разграничены правила хранения веществ и материалов при сварочных работах [4].

«При проведении работ по исправлению тележек с применением огня, сварки и ударов тележки должны выкатываться из-под цистерны и отводиться от нее на расстояние 100 метров» [12].

Также важно соблюдение порядка и чистоты на сварочных постах не только при регламентных и запланированных работах, но и при проведении ремонтных работ [4].

«При производстве ремонтных работ запрещается:

- ремонтировать котел в груженом состоянии, а также в порожнем состоянии до производства дегазации его объема;
- производить удары по котлу цистерны;
- пользоваться инструментом, создающим искрение, и находиться с открытым огнем вблизи цистерны;
- производить под цистерной сварочные и огневые работы» [12].

Также необходимо уделять внимание тому, где проводятся сварочные работы. Поскольку необходимость сварки существует как внутри здания, так и за его пределами проведем анализ сварочных работ на кровле.

«При производстве огневых и сварочных работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и слабогорючими утеплителями, работы следует проводить на участках площадью не более 500 м²» [12].

Объекты защиты, где необходимо проведение сварочных работ, могут быть в том числе и пожароопасные. Здесь правила ужесточены еще более ввиду высокой пожароопасности и высоким фактором возникновения пожаров [5].

«Место для проведения сварочных и резательных работ на объектах защиты, в конструкциях которых использованы горючие материалы, ограждается сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8 метра, а зазор между перегородкой и полом - не более 5 сантиметров» [12].

Работа сварщика опасна наличием и образованием искр в работе, поэтому необходимо грамотное и технологичное ведение технического процесса. Определим график и порядок рабочей смены.

«При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочную аппаратуру необходимо отключать (в том числе от электросети), шланги отсоединять и освобождать от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление полностью стравливать» [12].

«Запрещается организация постоянных мест проведения огневых работ более чем на 10 постах (сварочные, резательные мастерские), если не предусмотрено централизованное электро- и газоснабжение. В сварочной мастерской при наличии не более 10 сварочных постов допускается для каждого поста иметь по 1 запасному баллону с кислородом и горючим газом. Запасные баллоны ограждаются щитами из негорючих материалов или хранятся в специальных пристройках к мастерской» [12].

Далее приведем основные требования при организации сварочных работ на постоянных рабочих местах.

«При проведении газосварочных работ:

- переносные ацетиленовые генераторы следует устанавливать на открытых площадках, ацетиленовые генераторы необходимо ограждать и размещать не ближе 10 метров от мест проведения работ, а также от мест забора воздуха компрессорами и вентиляторами;
- по окончании работы карбид кальция в переносном генераторе должен быть выработан, известковый ил, удаляемый из генератора, выгружается в приспособленную для этих целей тару и сливается в иловую яму или специальный бункер;
- открытые иловые ямы ограждаются перилами, а закрытые имеют негорючие перекрытия и оборудуются вытяжной вентиляцией и люками для удаления ила;
- газоподводящие шланги на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков и редукторов должны быть надежно закреплены, на ниппели водяных затворов шланги плотно надеваются, но не закрепляются;
- карбид кальция хранится в сухих проветриваемых помещениях, запрещается размещать склады карбида кальция в подвальных помещениях и низких затопливаемых местах;
- в помещениях ацетиленовых установок, в которых не имеется промежуточного склада карбида кальция, разрешается хранить одновременно не свыше 200 килограммов карбида кальция;
- вскрытые барабаны с карбидом кальция следует защищать непроницаемыми для воды крышками;

- запрещается в местах хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция курение, пользование открытым огнем и применение искрообразующего инструмента;
- хранение и транспортирование баллонов с газами осуществляется только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. К месту сварочных работ баллоны доставляются на специальных тележках, носилках, санках. При транспортировании баллонов не допускаются толчки и удары;
- запрещается хранение в одном помещении кислородных баллонов и баллонов с горючими газами, а также карбида кальция, красок, масел и жиров;
- при обращении с порожними баллонами из-под кислорода или горючих газов соблюдаются такие же меры безопасности, как и с наполненными баллонами;
- запрещается курение и применение открытого огня в радиусе 10 метров от мест хранения известкового ила, рядом с которыми вывешиваются соответствующие запрещающие знаки» [12].

Технологический процесс сварочных работ включает в себя:

- расчет объема работ в соответствии с проектной документацией;
- выбор схемы энергопотребления;
- обеспечение трудовых и материальных ресурсов;
- разработка трудового графика и распорядка дня относительно объекта работ;
- изучение и закрепление нормативной документации относительно допуска работ и правил контроля качества свариваемых изделий;
- правила ОТ и ТБ [5].

Теперь необходимо понимать, как распределяют трудовые обязанности в рамках рабочего графика.

«Количество сварщиков на предприятии зависит от принятых на нем форм организации труда. Сварщики высокой квалификации, работающие в одиночку, числятся на определенном монтажном участке и начинают трудиться, как только монтажная бригада провела подготовительные работы. Сотрудник, отвечающий за организацию проведения сварочных работ (прораб, начальник участка), распределяет рабочие места, выписывает наряды и принимает готовую работу» [17].

Каждый сварщик получает индивидуальный наряд-допуск на работу, наиболее эффективно применение и краткосрочная расчасовка трудового времени. То есть перерыв в работе сварщика через каждые 1-1,5 часа работы. Малый объем работы приветствуется, поскольку нет переработки (усталости, нарушения внимательности и нарушений в работе вследствие человеческого фактора) [38]. Выпуск большого количества свариваемой продукции диктует серьезную ответственность, поскольку необходимо формирование бригад сварщиков. Организацией сварочных работ здесь занимается прораб или начальник участка. Он занимается разделением обязанностей по плану и графикам [7].

«Еще один вариант – формирование из высококвалифицированных сварщиков комплексных монтажных бригад, трудящихся по бригадным нарядам. Он актуален в основном при монтажных работах на трубопроводах и других подобных сооружениях. Здесь, рассчитывая состав бригад, ориентируются на время, за которое свариваются стыки» [17].

Таким образом, еще одна особенность при работе сварщика – это не только опасность при ведении технологического процесса, но и обязательная гарантия сварных соединений. При выполнении несложных работ привлекают сварщиков невысокой категории или квалификации, от 4 разряда и ниже. В бригаду с ними могут входить слесари, монтажники, электрики и энергетики. Формируются участки сварочных работ.

«Процессом руководят ИТР с соответствующим уровнем образования. Сварочные работы ведутся путем внутреннего субподряда у монтажных

участков. Такой способ организации работ применяется при больших объемах сварки ответственных конструкций в монтажных управлениях и на отдельных участках» [17].

Выполнение сварочных работ при этом осуществляется при специализированном участке, где могут привлекать монтажные бригады.

Вывод по разделу 1

Действующие нормативные требования в области организации сварочных работ на постоянных местах проведения основаны на ответственности за обеспечение безопасности сварочных работ несут должностные лица объекта, ответственные за процесс во главе с руководителем объекта. Поскольку сварочные работы относят к пожароопасным, к работе допускается подготовленный квалифицированный персонал в определенном порядке, прошедший инструктажи по охране труда, также необходимо соблюдение распорядка дня и составления дежурных смен, избегая переработок, что является залогом успешной и безопасной работы сварщиков. Также важно наличие графика при ТО и ремонтах сварочного оборудования и обеспечение производственной дисциплины (чистота рабочего места, отсутствие горючих материалов на рабочем месте, контроль над работающим оборудованием). Между тем, также необходимо проводить проверку рекомендуемого вида и режима сварки и качественного регламентного хранения материалов сварочных работ. И, наконец, необходимо ведение учетных документов и записей проделанной работы, соблюдение выполнения исполнительных документов и проведение аттестации рабочих мест. Принципами организации сварочных работ на постоянных местах проведения является проверка оборудования, подготовка и обучение персонала, возможность улучшения процесса, модернизация, обеспечение материальными ресурсами для закупки сырья и расходного оборудования и жесткий контроль со стороны руководства и материальное стимулирование над обеспечением и выполнением правил ОТ и ТБ.

2 Анализ основных рисков и опасностей при организации сварочных работ на постоянных местах проведения

Рассмотрим производственный корпус производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот». Корпус 723а – склад хранения кристаллического капролактама цеха №24 получения капролактама. Одноэтажное здание площадью 3840 м², высотой 6 м. Здание выполнено из сборных железобетонных конструкций. Стены из керамзитобетонных панелей, покрытие – железобетонные плиты, кровля мягкая, рулонная. Степень огнестойкости – 2. Категория взрывопожарной и пожарной опасности В. Часть здания 18 м × 24 м занимает цех №38, где располагаются слесарная мастерская, гараж и сварочный пост.

На рисунке 1 представлена схема производственного корпуса.

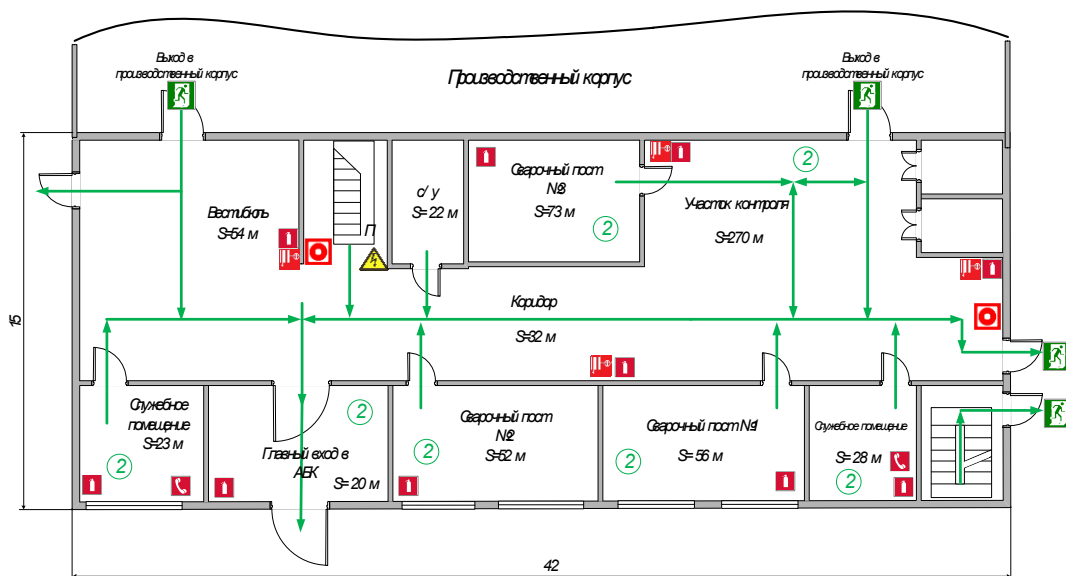


Рисунок 1 – Схема производственного корпуса

В таблице 1 приведен перечень рисков при организации сварочных работ.

Таблица 1 – Перечень рисков при организации сварочных работ

Опасность	Опасное событие
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
«Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности» [13].	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [13].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны»
«Воздействие химических веществ на кожу» [13].	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].
«Электрический ток» [13].	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].
«Шаговое напряжение» [13].	«Поражение электрическим током» [13].
«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрыво-пожароопасной среде» [13].	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрыво-пожароопасной среды» [13].
«Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи» [13].	«Поражение электрическим током» [13].

Анализ опасностей показал, что запрещается:

- работать неисправным инструментом и приспособлениями или на неисправном оборудовании, а также самому производить устранение неисправностей [36];
- переносить баллоны на плечах (одним или двумя рабочими).

Перед началом выполнения электросварочных работ работник обязан:

- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ;
- надеть каску, спецодежду, спецобувь, очки, установленного образца [41];

- получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя;
- соединять сварочные провода скруткой;
- касаться руками токоведущих частей;
- осуществлять ремонт электросварочного оборудования.

На рисунке 2 приведен график количества инцидентов на предприятиях в РФ.

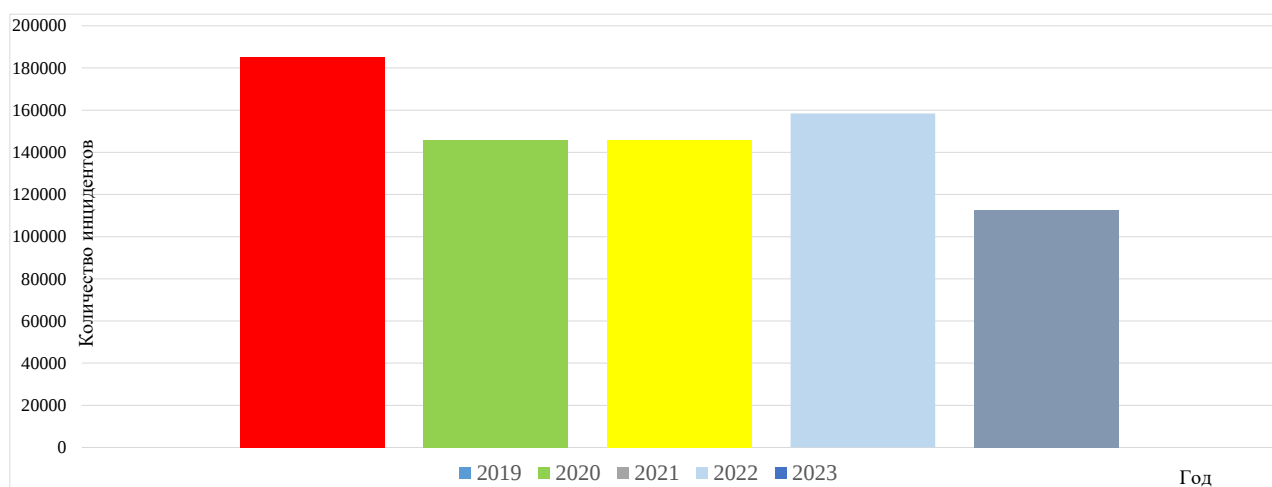


Рисунок 2 – График количества инцидентов на предприятиях в РФ

На рисунке 3 приведена диаграмма инцидентов на сварочных производствах в РФ.

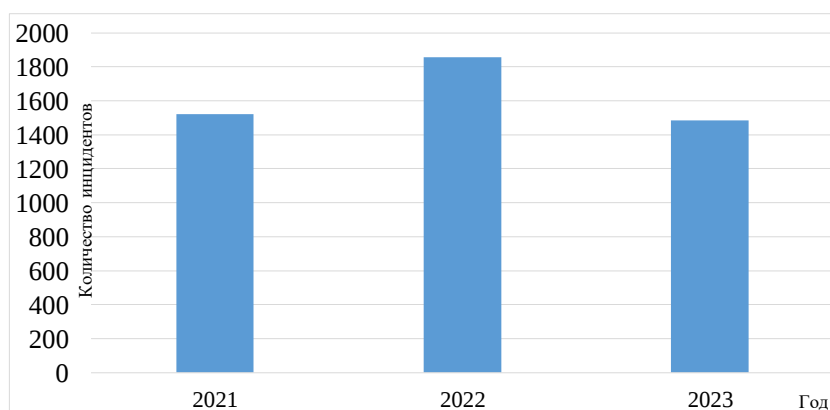


Рисунок 3 – Диаграмма инцидентов на сварочных производствах в РФ

Запрещается приступать к работе при следующих нарушениях требований безопасности:

- отсутствии или неисправности защитного щитка, сварочных проводов, электрод держателя, а также средств индивидуальной защиты;
- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;
- отсутствии ограждений рабочих мест, расположенных на высоте 1,3 м и более, и оборудованных систем доступа к ним;
- пожаровзрывоопасных условиях [37].

На рисунке 4 приведена диаграмма расхода средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего.

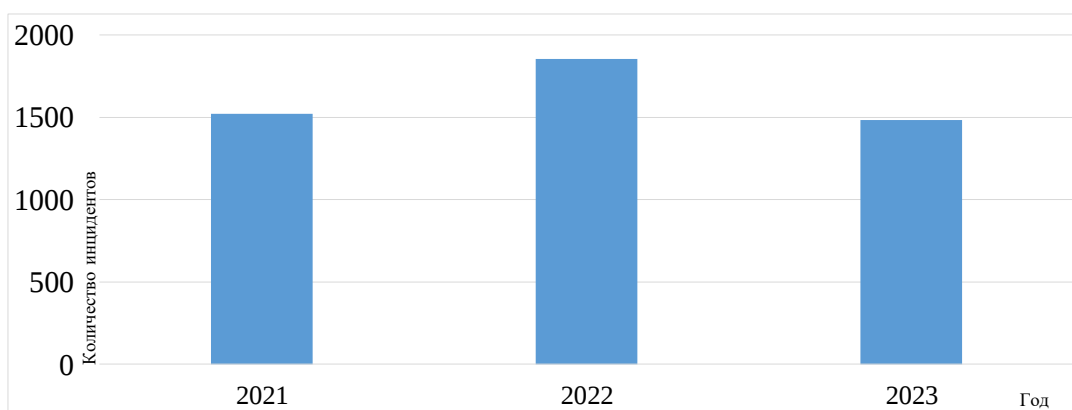


Рисунок 4 – Диаграмма расхода средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего

Производственный корпус представляет собой здание общим размером в плане 42 м × 123 м, высотой 8,1-8,7 м.

В производственном корпусе размещаются:

- производственные участки (сварочный пост, заготовительный, механической сборки, гибки, испытаний, агрегатных станков, мойки, зачистки, хоннинговки, сборочные);

- служебно-бытовые помещения и распределительная подстанция №81.

Технологическая связь между производственными участками и помещениями осуществляется при помощи проездов шириной 3 м и подвесными кран-балками грузоподъемностью 2 и 3,2 т.

На рисунке 5 приведена диаграмма причин инцидентов сварочных производств в РФ.

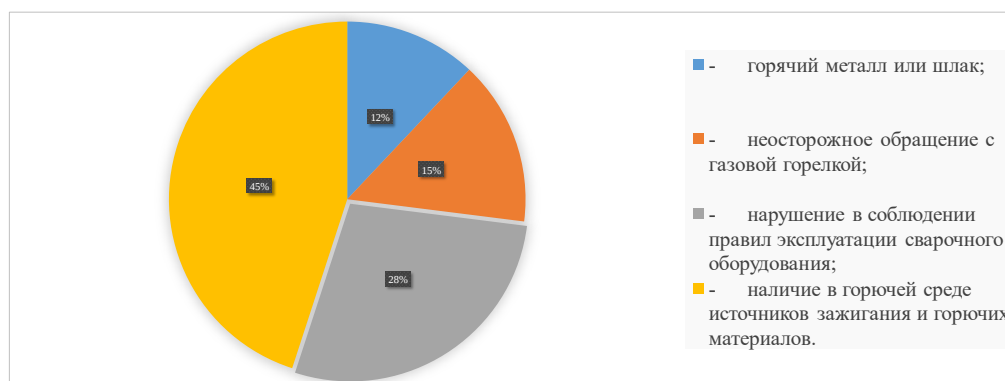


Рисунок 5 – Диаграмма причин инцидентов сварочных производств в РФ

Фундамент свайный, с применением забивных свай сечением 300 см × 300 см, длиной 10 м. Каркас состоит из 3-х рам пролетом по 24 м, расположенных поперек здания и двух вставок по 12 м. Каждая рама представляет собой 2-х шарнирную однопролетную конструкцию, состоящую из стоек и ригелей двутаврового переменного сечения жестко соединенных между собой. Крепление стоек к фундаментам – шарнирное.

Устойчивость каркаса корпуса обеспечивается: в поперечном направлении, устройством связей и распорок между рамами; в продольном направлении – самими рамами. Фундамент – буронабивные сваи. Перекрытие – многопустотные плиты. Стеновое ограждение предусмотрено из панелей типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем толщиной 120 мм.

Покрытие корпуса – кровельные панели типа «Сэндвич» с базальтовым утеплителем толщиной 150 мм. Перегородки, отделяющие складские помещения (кат. В4) от производственных участков, предусмотрены из профнастила с высотой гофра 57 мм.

На рисунке 6 приведена диаграмма по детальному анализу первопричин инцидентов на предприятиях в РФ.



Рисунок 6 – Диаграмма по детальному анализу первопричин инцидентов на предприятиях в РФ

Из производственного корпуса имеется 8 выходов (6 непосредственно наружу из корпуса и 2 в здание АБК). Из АБК имеется 6 выходов (4 непосредственно наружу из здания и 2 в производственный корпус). Из цокольного этажа имеется 3 выхода (2 непосредственно наружу из помещения и 1 в здание АБК). Лестницы 3-го типа выполнены из негорючих материалов. В АБК имеется два грузовых лифта: 1 поднимается до второго этажа, 2 поднимается до третьего этажа. Из КПП имеется 2 выхода

непосредственно наружу из помещения. Отключение электроэнергии производится с северной стороны в 40м. от здания КТП №558 дежурным электриком. Имеется система АПС – оптико-электронные дымовые извещатели. ИП 212-66. Ручные пожарные извещатели ИПР-И. Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный (ППК) «Сигнал-20ПСМД» выведен на пост охраны с круглосуточным пребыванием дежурного. Световые оповещатели ОПОП 1-8 «ВЫХОД» расположены на путях эвакуации.

На рисунке 7 приведена диаграмма по источникам опасности инцидентов на предприятиях в РФ.

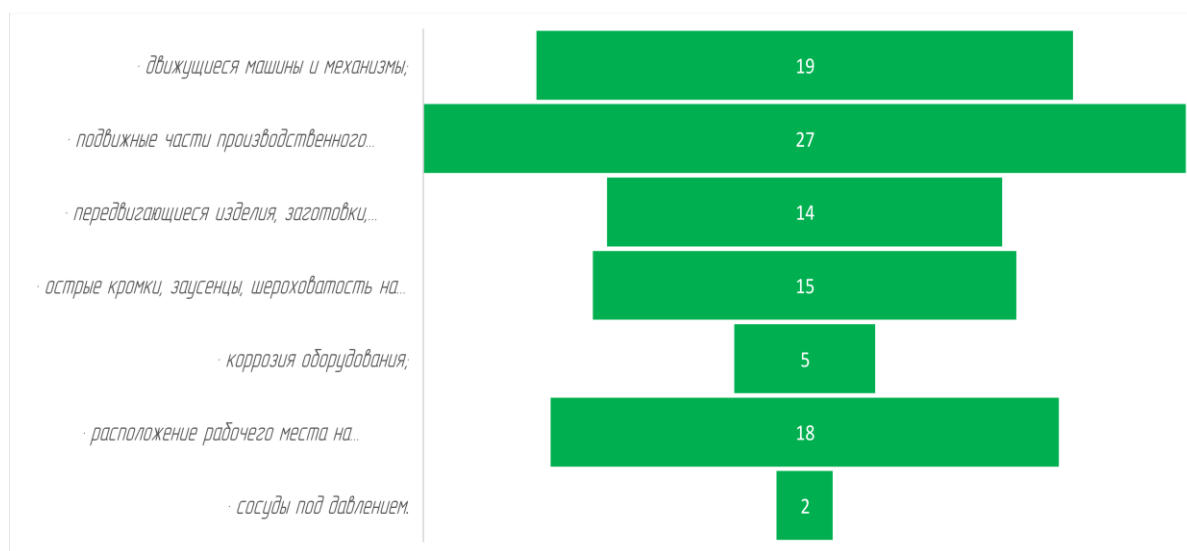


Рисунок 7 – Диаграмма по источникам опасности на предприятиях в РФ

Анализ требований охраны труда при организации проведения сварочных работ:

- проходы и проезды внутри здания объекта, производственных помещений (производственных площадок) для обеспечения безопасного передвижения работников и проезда транспортных средств полностью свободны, посторонних предметов нет на путях эвакуации;

- полностью исправное состояние переходов, лестниц, площадок и перил, содержание их в чистоте;
- настилы площадок и переходов, а также перила к ним должны укреплены во избежание случайного падения человека;
- предусмотрено устройство временного ограждения при ремонтных работах;
- предусмотрено устройство общеобменной вентиляции;
- на постоянных рабочих местах нет местной вентиляции ввиду допустимого уровня ПДК;
- предусмотрено воздушное отопление с регулируемой подачей воздуха;
- при работе в положении «сидя» имеется поворотный стул со сменной регулируемой высотой и подставка для ног с наклонной плоскостью опоры.

Неточности, нарушения при анализе требований объекта:

- внешние переходы, лестницы, площадки и перила, расположенные на открытом воздухе, не всегда очищаются в зимнее время от снега и льда;
- нет подставок при работе в положении «стоя», которые необходимы для снижения статической нагрузки на руки сварщиков, что побуждает сварщика перекидывать шланга (кабеля) через плечо или навивать его (что является грубым нарушением ТБ)

Проведем анализ Приказа Минтруда России от 11 декабря 2020 г. № 884н.

«Сварку, наплавку и резку металлов с выделением бериллия и его сплавов необходимо производить в изолированных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией. В сборочно-сварочных цехах в холодные и переходные периоды года следует применять воздушное

отопление с регулируемой подачей воздуха. В теплое время года в сборочно-сварочных цехах следует использовать естественную вентиляцию через открываемые проемы окон, световых фонарей и дверей (ворот)» [11].

На стационарных рабочих местах газосварщиков устанавливается стойка с крючком или вилкой для подвески потушенных горелок или резаков во время перерывов в работе. На временных рабочих местах потушенные горелки или резаки могут подвешиваться на части обрабатываемой конструкции.

«Стационарное рабочее место, предназначенное для проведения автоматической и механизированной электросварки в защитных газах и их смесях, оборудуется:

- сварочным оборудованием и оснасткой рабочего места в соответствии с требованиями технологического процесса;
- встроенными в технологическую оснастку или сварочную головку устройствами для удаления вредных газов и пыли» [11].

«При организации рабочих мест на участках электросварочных поточно-механизированных линий должны соблюдаться следующие требования:

- для автоматизированных процессов электросварки, сопровождающихся образованием вредных аэрозолей, газов и излучений, превышающих ПДК и предельно допустимые уровни, предусматривается дистанционное управление и (или) использование средств индивидуальной защиты;
- для удаления вредных пылегазовыделений предусматриваются пылегазоприемники, встроенные или блокированные со сварочными автоматами или полуавтоматами, агрегатами, порталами или манипуляторами;
- пульты управления грузоподъемными транспортными средствами объединяются (располагаются в непосредственной

близости) с пультами управления электросварочным оборудованием;

- оборудование и пульта управления на электросварочных поточно-механизированных линиях располагаются в одной плоскости, чтобы избежать необходимость перемещения работников по вертикали;
- рабочие места операторов у объединенного пульта автоматической сварки оборудуются креслами или сидениями со спинками, изготовленными из нетеплопроводных материалов;
- участки электросварочных поточно-механизированных линий отделяются проходами от соседних участков, стен, подъездных путей. Расстояние от места сварки до проходов должно быть не менее 5 м. При невозможности выполнения данного требования у места производства электросварочных работ устанавливаются несгораемые экраны (ширмы, щиты)» [11].

Работа двух сварщиков допустима только, если они заняты над сваркой одной детали или изделия, в кабине, как правило допустимо только нахождение одного человека.

«При сварке на открытом воздухе экраны устанавливаются в случае одновременной работы нескольких сварщиков рядом друг с другом и на участках интенсивного передвижения работников. Если экранирование невозможно работников, подвергающихся опасности воздействия открытой электрической дуги, необходимо защищать с помощью средств индивидуальной защиты» [11].

Кроме наряд-допуска при проведении работ повышенной опасности необходимо письменное распоряжение начальника (где указывается особая опасность). При этом на объекте определено, что вписываются содержание, наименование участка, меры безопасности и состав бригады. Также все наряд-допуски входят в общий и единый наряд-допуск. Локальные нормативные акты организации подтверждают это правило.

«Если электросварочные и газосварочные работы проводятся одновременно с другими видами работ, требующими оформления наряда-допуска, то может оформляться один наряд-допуск с обязательным включением в него сведений о производстве электросварочных и газосварочных работ и назначением лиц, ответственных за безопасное производство работ, и обеспечением условий и порядка выполнения работ по наряду-допуску в соответствии с требованиями нормативного правового акта его утвердившего» [11].

При привлечении сторонних подрядных организаций процесс допуска также выполняется с соблюдением всех письменных распоряжений, подпись о выполнении сварочных работ ставится в наряде-допуске уполномоченным должностным лицом эксплуатирующей организации до начала выполнения работ. Это обязательное условие. Срок, описанный в наряде-допуске, должен соблюдаться, при его истечении, документ аннулируется, на дополнительные виды работ создается новый, работы должны быть прекращены. При этом все наряды-допуски должны содержаться в журнале регистрации актов.

«К работам повышенной опасности, на производство которых выдается наряд-допуск, относятся:

- электросварочные и газосварочные работы, выполняемые снаружи и внутри емкостей из-под горючих веществ, работы в закрытых резервуарах, в цистернах, в колодцах, в коллекторах, в тоннелях, каналах и ямах, трубопроводах, работы в топках и дымоходах котлов, внутри горячих печей;
- электросварочные и газосварочные работы во взрывоопасных помещениях;
- электросварочные и газосварочные работы, выполняемые при ремонте теплоиспользующих установок, тепловых сетей и оборудования;
- электросварочные и газосварочные работы, выполняемые на высоте более 5 м;

- электросварочные и газосварочные работы, выполняемые в местах, опасных в отношении поражения электрическим током (объекты электроэнергетики и атомной энергетики) и с ограниченным доступом посещения (помещения, где применяются и хранятся сильнодействующие ядовитые, химические и радиоактивные вещества)» [11].

Обязательные средства СИЗ:

- специальная одежда и обувь;
- диэлектрические перчатки, рукавицы;
- диэлектрические галоши, коврики;
- щитки, маски и защитные очки;
- спасательные пояса;
- противогаз, респиратор.

«При выполнении электросварочных работ в помещениях, в которых есть риск поражения электрической дуги, сварщики дополнительно обеспечиваются диэлектрическими перчатками, галошами и ковриками. Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки заземляются» [11].

Основные риски по безопасности при проведении сварочных работ:

- поражение электрическим током ввиду пожароопасности технического процесса и высокого уровня электрификации применяемого оборудования (дуговая сварка);
- ожоги кожных покровов и слизистых частей;
- наличие в рабочей среде примесей пыли, пара и газа;
- травмы механического характера;
- опасность движущихся частей или оборудования;
- опасность работ на высоте;
- высокое искрообразование, которое может привести к пожару

«В процессе своей трудовой деятельности электросварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы: излучение, сварочный аэрозоль, искры и брызги металла и шлака и другие. Именно эти факторы вызывают профессиональные заболевания и травматические повреждения. К основным, чаще всего развивающимся профзаболеваниям сварщиков относятся: интоксикация марганцем (нейротоксикоз), пневмокониоз, профессиональная экзема, пылевой бронхит, бронхиальная астма» [16].

Причины возникновения аварий при проведении сварочных работ:

- горячий металл или шлак;
- неосторожное обращение с газовой горелкой;
- нарушение в соблюдении правил эксплуатации сварочного оборудования;
- наличие в горючей среде источников зажигания и горючих материалов.

Вывод по разделу 2

Проанализировано соблюдение требований охраны труда при организации проведения сварочных работ (требования к производственным помещениям, к организации рабочих мест, осуществлении технологического процесса, эксплуатации оборудования и инструмента). Изучены основные риски при проведении сварочных работ. Определены причины возникновения потенциальных аварийных ситуаций, при проведении сварочных работ.

Соблюдение требований охраны труда при организации проведения сварочных работ основано на обеспечении производственной дисциплины (чистота рабочего места, отсутствие горючих материалов на рабочем месте, контроль над работающим оборудованием), проверке рекомендуемого вида и режима сварки и ответственности за обеспечение безопасности сварочных работ. Между тем, необходим допуск подготовленного персонала, ТО и

ремонт сварочного оборудования, качественное и регламентное хранение материалов сварочных работ и ведение учетных документов и записей проделанной работы.

3 Определение мероприятий по обеспечению безопасности процесса проведения сварочных работ на постоянных местах проведения в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда

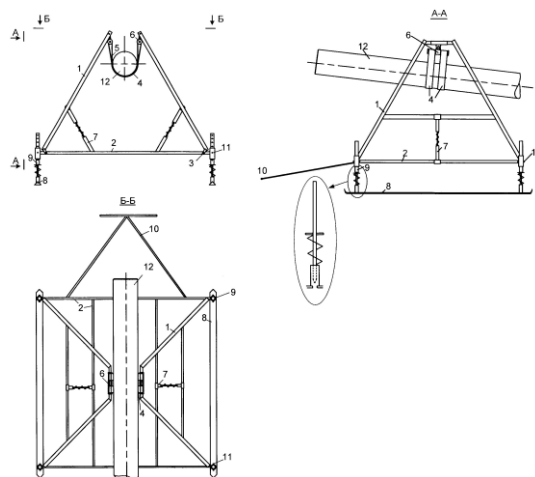
Направленность исследуемой темы заключается в обеспечении безопасности при организации сварочных работ – производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот». Основное направление деятельности – хранение кристаллического капролактама цеха №24 получения капролактама.

Предлагается рассмотреть внедрение устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб.

Техническое средство относится к области машиностроения, а именно к предохранительным устройствам или устройствам для предотвращения травматизма людей для сварочных работ.

«Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб состоит из: подвижных боковых образующих, рамы с шарнирами, подвижного ложементы, состоящего из двух текстильных лент с прорезиненными накладками, сочлененных шарниров и пружинных амортизаторов-ограничителей. Для перемещения устройства в конструкции предусмотрены лыжи и дышло. Пирамидальная конструкция устройства и наличие в нем подвижных боковых образующих на шарнирах, обеспечивающих самозаклинивание и фиксацию трубы под действием ее силы тяжести, а также смещение оси трубы к центру устройства, предотвращают опрокидывание устройства, обеспечивая безопасное производство сварочно-монтажных работ и исключение травматизма людей. Техническим результатом является придание устойчивости устройству и исключение травматизма людей при падении или соскальзывании трубы при производстве сварочных работ» [30].

Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке приведено на рисунке 8.



«Каркас из подвижных боковых образующих 1 и рамы 2, шарниры 3, подвижные боковые образующие 1, подвижный ложемент 4, прорезиненные накладки 5, сочлененные шарниры 6, труба 12, ложемент 4, труба 12, пружинные амортизаторы 9, фиксаторы 11» [30].

Рисунок 8 – Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке

Техническим результатом являются придание устойчивости и исключение травматизма людей при падении или соскальзывании трубы при производстве сварочных работ.

Определим основные мероприятия в следующих подразделах.

Требования к обустройству стационарных сварочных постов

Обустройство сварочных постов производственного корпуса 723а ПАО «КуйбышевАзот» подтверждено на объекте следующими фактами:

- устройство естественного и дополнительного искусственного освещения (не более 12 В) для удобной и комфортной работы;
- площадь рабочего участка свыше 3 м²;
- высота потолка свыше 2 м для хорошей циркуляции воздуха в помещении;
- высота столов рабочих мест свыше 50-60 см для удобной работы в сидячем положении;

- устройство столов из металла (свыше 100 кг рабочая зона), с покрытием медного листа;
- устройство металлических выдвижных ящиков для удобства и грамотного хранения материалов и оборудования;
- устройство специальных вытяжных устройств над и под рабочей зоны, где это удобно;
- наличие диэлектрического коврика под сидением;
- наличие устройства защитного заземления;
- устройство автоматических устройств сварки – манипулятор и педаль;
- электрификация сетей с постоянным источником подачи электрического тока;
- электродержатель;
- корзина для мусора.

«При выполнении электросварочных и газосварочных работ с предварительным нагревом изделий работа двух сварщиков в одной кабине допускается только при сварке одного изделия. Нестационарные рабочие места в помещении при сварке открытой электрической дугой или газовой резки/сварки металлов отделяются от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м. При сварке на открытом воздухе экраны устанавливаются в случае одновременной работы нескольких сварщиков рядом друг с другом и на участках интенсивного передвижения работников» [11].

Если экранирование невозможно работников, подвергающихся опасности воздействия открытой электрической дуги, необходимо защищать с помощью средств индивидуальной защиты.

Требования к квалификации работников и ИТР производственного корпуса 723а ПАО «КуйбышевАзот» подтверждено на объекте следующими фактами:

- 51 человек персонала (сварщики 6 категорий, электромонтеры, мастера, прорабы) по трем участкам (постам) сварки;
- наличие профессионального образования;
- наличие регламентированной процедуры специальной оценки рабочих мест;
- соблюдение технологии сварки;
- контроль и ответственность шва;
- оформление наряд-допуска;
- разработка производственно-технологической документации по сварке;
- убеждение в отсутствии очагов загорания.

«Количество сварщиков на предприятии зависит от принятых на нем форм организации труда. Сварщики высокой квалификации, работающие в одиночку, числятся на определенном монтажном участке и начинают трудиться, как только монтажная бригада провела подготовительные работы. Сотрудник, отвечающий за организацию проведения сварочных работ (прораб, начальник участка), распределяет рабочие места, выписывает наряды и принимает готовую работу» [17].

Порядок работы сварочных работ на постоянных местах проведения:

- распорядок дня и составление дежурных смен, избегая переработок – залог успешной и безопасной работы сварщиков;
- наличие графика при ТО и ремонтах сварочного оборудования;
- ответственность за обеспечение безопасности сварочных работ несут должностные лица объекта, ответственные за процесс во главе с руководителем объекта;
- поскольку сварочные работы относят к пожароопасным, к работе допускается подготовленный квалифицированный персонал в определенном порядке, прошедший инструктажи по охране труда;

- обеспечение производственной дисциплины (чистота рабочего места, отсутствие горючих материалов на рабочем месте, контроль над работающим оборудованием);
- проверка рекомендуемого вида и режима сварки;
- качественное и регламентное хранение материалов сварочных работ;
- ведение учетных документов и записей проделанной работы;
- выполнение исполнительных документов;
- ведение документации по сварочным аппаратам.
- проверка оборудования;
- подготовка и обучение персонала;
- обеспечение материальными ресурсами для закупки сырья и расходного оборудования;
- жесткий контроль со стороны руководства и материальное стимулирование над обеспечением и выполнением правил ОТ и ТБ;
- возможность улучшения процесса, модернизация.

Требования к разработке локальной регламентирующей документации сварочным работам (процедуры, инструкции)

Локальной документацией по сварочным работам является журналы сварочных работ, паспорта, акты и заключения по неразрушающему контролю, протоколы испытаний сварных соединений. Сварочные работы должны выполняться в соответствии с производственно-технологической документацией по сварке, включающей производственные инструкции и технологические карты по сварке, утверждённой техническим руководителем юридического лица или индивидуальным предпринимателем, осуществляющими сварочные работы.

«Если электросварочные и газосварочные работы проводятся одновременно с другими видами работ, требующими оформления наряда-

допуска, то может оформляться один наряд-допуск с обязательным включением в него сведений о производстве электросварочных и газосварочных работ и назначением лиц, ответственных за безопасное производство работ, и обеспечением условий и порядка выполнения работ по наряду-допуску в соответствии с требованиями нормативного правового акта его утвердившего» [11].

При привлечении сторонних подрядных организаций процесс допуска также выполняется с соблюдением всех письменных распоряжений, подпись о выполнении сварочных работ ставится в наряде-допуске уполномоченным должностным лицом эксплуатирующей организации до начала выполнения работ. Это обязательное условие. Срок, описанный в наряде-допуске, должен соблюдаться, при его истечении, документ аннулируется, на дополнительные виды работ создается новый, работы должны быть прекращены. При этом все наряды-допуски должны содержаться в журнале регистрации актов.

«Оформленные и выданные наряды-допуски регистрируются в журнале, в котором рекомендуется отражать следующие сведения:

- название подразделения;
- номер наряда-допуска;
- дата выдачи;
- краткое описание работ по наряду-допуску;
- на какой срок выдан наряд-допуск;
- фамилии и инициалы должностных лиц, выдавшего и получившего наряд-допуск, заверенные их подписями с указанием даты;
- фамилию и инициалы должностного лица, получившего закрытый по выполнению работ наряд-допуск, заверенный его подписью с указанием даты» [11].
- ведение учетных документов и записей проделанной работы;
- выполнение исполнительных документов;

- подготовка и обучение персонала;
- обеспечение материальными ресурсами для закупки сырья и расходного оборудования;
- жесткий контроль со стороны руководства и материальное стимулирование над обеспечением и выполнением правил ОТ и ТБ;
- возможность улучшения процесса, модернизация.

Вывод по разделу 3

Выбрано и предложено решение, направленное на совершенствование процесса комплексной оценки охраны труда на производственном объекте.

Предлагается рассмотреть внедрение устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб.

Преимущества устройства:

- исключение проскальзывания элементов при сварке, избежание травм;
- наличие фиксирующего элемента в конструкции устройства;
- устойчивость подставки под воздействием силы тяжести.

4 Охрана труда

Составим реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест (мастер по сварке, сварщик высокой квалификации – 1, прораб, инженер, ИТР, мастер – 2, электромонтер – 3) производственного подразделения.

В таблице 2 приведен реестр рисков.

Таблица 2 – Реестр рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Мастер по сварке, сварщик высокой квалификации – 1		
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
«Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности» [13].	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [13].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны»
«Воздействие химических веществ на кожу» [13].	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].
«Электрический ток» [13].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].
«Шаговое напряжение» [13].	27.5	«Поражение электрическим током» [13].
«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрыво-пожароопасной среде» [13].	27.6	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрыво-пожароопасной среды» [13].
«Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи» [13].	27.7	«Поражение электрическим током» [13].

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
Прораб, инженер, ИТР, мастер – 2		
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
«Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности» [13].	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [13].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны»
«Воздействие химических веществ на кожу» [13].	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].
«Электрический ток» [13].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].
«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру»	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [13].
Электромонтер – 3		
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [13].	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [13].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны»
«Воздействие химических веществ на кожу» [13].	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].
«Электрический ток» [13].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].

Проведем идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах (мастер по сварке, сварщик высокой квалификации – 1, прораб, инженер, ИТР, мастер – 2, электромонтер – 3) производственного подразделения.

«При выполнении электросварочных и газосварочных работ на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе:

- поражение электрическим током;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны, наличие в воздухе рабочей зоны вредных аэрозолей;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура обрабатываемого материала, изделий, наружной поверхности оборудования и внутренней поверхности замкнутых пространств, расплавленный металл;
- ультрафиолетовое и инфракрасное излучение;
- повышенная яркость света при осуществлении процесса сварки;
- повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах;
- расположение рабочего места на высоте относительно поверхности земли (пола), которое может вызвать падение работника с высоты;
- физические и нервно-психические перегрузки;
- выполнение работ в труднодоступных и замкнутых пространствах;
- падающие предметы (элементы оборудования) и инструмент;
- движущиеся транспортные средства, подъемные сооружения, перемещаемые материалы и инструмент» [11].

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполним анкету (таблица 3).

Таблица 3 – Анкета

Рабочее место	Опасность, ID	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
1	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [15].	Высокая вероятность	3	Незначительная	2	6	Средний
1	3.1	«Падение при спотыкании, при передвижении по скользким поверхностям» [15].		3	Приемлемая	1	6	Средний
1	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [15].		3	Незначительная	2	6	Средний
1	9.1	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны»		3	Приемлемая	1	3	Низкий
1	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [15].		3	Незначительная	2	6	Средний
1	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [15].		2	Приемлемая	1	2	Низкий
1	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [13].		3	Незначительная	2	6	Средний
1	9.1	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными веществами в воздухе»	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
1	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность, ID	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
2	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [13].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
12	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [13].	Возможно	3	Приемлемая	1	3	Низкий
2	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].	Весьма маловероятно	1	Приемлемая	1	1	Низкий
2	9.1	«Отравление воздушными взвешями вредных веществ в воздухе»	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
2	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
2	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
2	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела» [13].	Маловероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Опасность, ID	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
3	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [13].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
3	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].	Возможно	3	Приемлемая	1	3	Низкий
3	9.1	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны»	Маловероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
3	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [13].	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
3	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [13].	Маловероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
3	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела» [13].	Маловероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
3	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [15].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
3	3.1	«Падение при спотыкании, при передвижении по скользким поверхностям» [15].	Возможно	3	Приемлемая	1	3	Низкий
3	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [15].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий

К мероприятиям по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте относится ответственность за обеспечение безопасности сварочных работ несут должностные лица объекта, ответственные за процесс во главе с руководителем объекта. Поскольку сварочные работы относят к пожароопасным, к работе допускается подготовленный квалифицированный персонал в определенном порядке, прошедший инструктажи по охране труда. Очень важно уделять внимание распорядку дня и составлению дежурных смен, избегая переработок – залог успешной и безопасной работы сварщиков при наличии графика при ТО и ремонтах сварочного оборудования.

Вывод по разделу 4

Составлен реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест (мастер по сварке, сварщик высокой квалификации, прораб, инженер, ИТР, мастер, электромонтер) производственного подразделения.

Обеспечение производственной дисциплины (чистота рабочего места, отсутствие горючих материалов на рабочем месте, контроль над работающим оборудованием) – залог технологичной и качественной системы безопасности и производственной дисциплины.

Сотрудниками всецело осуществляется проверка рекомендуемого вида и режима сварки, качественное и регламентное хранение материалов сварочных работ и ведение учетных документов и записей проделанной работы.

Выполнение исполнительных документов, проведение аттестации рабочих мест, ведение документации по сварочным аппаратам и проверка оборудования – функциональные обязанности контролирующих должностных лиц организации.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Рассмотрен производственный корпус производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот». Корпус 723а – склад хранения кристаллического капролактама цеха №24 получения капролактама. Одноэтажное здание площадью 3840 м², высотой 6 м. Здание выполнено из сборных железобетонных конструкций. Стены из керамзитобетонных панелей, покрытие – железобетонные плиты, кровля мягкая, рулонная. Степень огнестойкости – 2. Категория взрывопожарной и пожарной опасности В. Часть здания 18 м × 24 м занимает цех №38, где располагаются слесарная мастерская, гараж и сварочный пост.

«При измерении концентраций вредных веществ в зоне дыхания рабочих, занятых автоматическими способами сварки, наплавки и резки (контактной, под флюсом, электрошлаковой) и не пользующихся защитными щитками, зоной дыхания следует считать пространство, ограниченное радиусом 50 - 60 см вокруг головы работающего. Для характеристики общего фона загрязнения воздуха производственного помещения, где проводятся сварочные, наплавочные работы, резка и напыление металлов, отбор проб воздуха следует осуществлять в рабочей зоне на расстоянии не менее 2 м от рабочего места. Отбор проб должен производиться при характерных производственных условиях. Любые нарушения технологического процесса (превышение либо занижение силы сварочного тока, напряжения, применение «нетипичных» сварочных и наплавочных материалов и др.) или неправильная эксплуатация оборудования и всех предусмотренных средств предотвращения загрязнения воздуха вредными веществами (устройств местной вентиляции, общеобменной вентиляции, укрытий) подлежат устранению до начала проведения измерений. Санитарный контроль воздуха рабочей зоны при сварочных, наплавочных работах, а также резке и напылении металлов, сопровождающихся выделением вредных веществ, относящихся к I и II классам опасности, следует осуществлять с помощью

физико-химических методов анализа. Гравиметрический метод (то есть метод, который заключается в точном измерении массы исходного вещества или составных частей, выделяемых в чистом состоянии или в виде соединений точно известного состава) контроля воздуха рабочей зоны допускается в случаях загрязнения его ТССА, состоящей из веществ, относящихся к III и IV классам опасности (диоксида титана, окислы железа), а также при оперативном контроле эффективности работы средств вентиляции по согласованию с учреждениями санитарно-эпидемиологической службы. Для характеристики уровня среднесменных концентраций, воздействующих на рабочих-сварщиков, наплавщиков, резчиков металлов, а также обслуживающих установки для напыления металлов, занятых однотипными производственными операциями (с использованием одних и тех же электродов, проволок одного и того же диаметра, флюсов, при сварке, наплавке и резке одних и тех же металлов), необходимо проводить обследование не менее 5 человеко-смен» [9].

Определим антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду, приведем в таблице 5.

«Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня такого воздействия подразделяются на четыре категории:

- объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий, - объекты I категории;
- объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты II категории;
- объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты III категории;
- объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты IV категории» [9].

Определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным.

Для этого необходимо понимать, что представляет из себя термины «наилучшие доступные технологии» в контексте охраны окружающей среды [14].

«Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду» [9].

В таблице 4 приведем сведения об антропогенной нагрузке на окружающую среду.

Таблица 4 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействи е на водные объекты	Отходы
Производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот»	Производственный корпус	Азоты оксида	-	Азоты оксида
		Аргон	-	Аргон
		Алюминий и его сплавы, оксид алюминия	-	Алюминий и его сплавы, оксид алюминия
		Бериллий	-	Бериллий
Количество в год		1,3 т/год	-	6,3 т/год

«К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации» [9].

«Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду» [9].

В таблице 5 приведены ведения о применяемых на объекте технологиях.

Таблица 5 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

структурное подразделение (площадка, цех или другое)		наименование технологии	соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот»	Сварка покрытыми электродами. Сварка под флюсом. Сварка в вакууме. Сварка с применением защищённой порошковой проволоки. Сварка в защитном газе. Сварка с комбинированной защитой.	Соответствует

«Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды» [9].

Посредством производственного контроля собственники объектов и руководители предприятий разрабатывают мероприятия, ориентированные на реформу условий труда, выявление и снижение опасных факторов труда [18].

«Программа производственного контроля содержит сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;

- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- о периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений» [9].

Далее приведем результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Азоты оксида
Аргон
Алюминий и его сплавы, оксид алюминия
Бериллий
Ванадий
Вольфрам
Марганец
Оксид кадмия
Кобальт
Медь

Молибден
Оксид цинка

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 7.

Таблица 7 – 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	дата отбора проб	общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Цех	1	Вытяжное устройство цеха	Азоты оксида	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Аргон	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	
				Алюминий и его сплавы, оксид алюминия	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	
				Бериллий	0,25639 т	0,25639 т	-	-	-	
				Ванадий	0,12142	0,148649	-	-	-	
Итого					0,14968	0,14968	-	-	-	-

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистно го сооруж ения	Год ввода в эксплуа тацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м³/сут.; тыс. м³/год			Наименован ие загрязняющ его вещества или микроорган изма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм³			Эффективност ь очистки сточных вод, %	
			Проек тный	Допустимый, в соответствии с разрешительн ым документом на право пользования водным объектом	Факти ческий			Прое ктно е	Допустимое , в соответстви и с разрешение м на сброс веществ и микроорган измов в водные объекты	Факт ическ ое	Проект ная	Факт ическ ая
Очистные сооружения отсутствуют												

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

№ стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификацио нному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образова но отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизиро вано отходов, тонн	Обезврежен о отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	Азоты оксида	48220000000	4	0	0	0,012	0	0	0,012
2	Аргон	44322911604	4	0	0	0,10	0	0,10	0
3	Алюминий и его сплавы, оксид алюминия	7 33 390 01 71 4	4	0	0	8,50	0	8,50	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения				
0,012	-	-	0,012	-	-				
0,50	-	0,12	-	-	-				
4,012	-	-	-	-	8,5				

Вывод по разделу 5

Рассмотрен производственный корпус производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот». Корпус 723а – склад хранения кристаллического капролактама цеха №24 получения капролактама. Одноэтажное здание площадью 3840 м², высотой 6 м. Здание выполнено из сборных железобетонных конструкций. Стены из керамзитобетонных панелей, покрытие – железобетонные плиты, кровля мягкая, рулонная. Степень огнестойкости – 2. Категория взрывопожарной и пожарной опасности В. Часть здания 18 м × 24 м занимает цех №38, где располагаются слесарная мастерская, гараж и сварочный пост.

Выявлены загрязняющие вещества (азоты оксида, аргон, алюминий и его сплавы, оксид алюминия, бериллий, ванадий, вольфрам, марганец, оксид кадмия, кобальт, медь, молибден, оксид цинка), в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды. Определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Определено соответствие технологий на производстве на предмет наилучших доступных.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Разработаем план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для производственного корпуса 723а ПАО «КуйбышевАзот»:

- ввести теоретический и практический контроль проверки знаний о действиях при ЧС;
- провести контрольную проверку СИЗОД (особенно фильтрующего и изолирующего типа) для случая возникновения ЧС;
- разработать специальную должностную инструкцию для каждого вида работ с включением правил настоящего алгоритма;
- провести ознакомление с планом эвакуации из любой точки производственного объекта;
- контролировать постоянно соблюдение правил ОТ и ТБ, пресекать нарушения подобного типа;
- предусмотреть устройство приточной вентиляции для поступления воздуха с улицы [19];
- предусмотреть методы по снижению статического электричества (установка приемников зарядов) и средств заземления (токопроводы должны иметь исправную электроизоляцию и защитное заземление);
- предусмотреть устройство пылезащищенных электродвигателей;
- обязательно требование пылезащищенного исполнения пусковой аппаратуры [10];
- снижение большого количества образования пыли рекомендуется при загрузке пресс-порошков в бункер таблеточной машины;
- установка предохранительных механических устройств для аварийного останова [3].

В таблице 10 приведены ПВР для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте.

Таблица 10 – 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
1	ГБОУ СПО «Государственный колледж» (корпус А, Б)	ул. Мира 22 / Первомайская, 45	150	30
2	ГБОУ СПО «Государственный колледж» (корпус В)	ул. Морквашинская, 59	125	28
3	ГКУ СО Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних «Гармония»	ул. Пролетарская, 1	250	60
4	Гостиница «Альпина»	ул. Муравленко, 32	300	250
6	ГБУЗ СО «ЦГБ»	ул. Первомайская, 10	560	500
7	ГБС(К)ОУ школа-интернат № 2 г. о. Тольятти	ул. Пролетарская, 27	320	110
8	Филиал ГБС(К)ОУ школа-интернат № 2 г. о. Тольятти	ул. Инженерная, 21	102	48

Вероятными (прогнозируемыми) авариями и ЧС по характеру могут быть:

- техногенные (пожар, взрыв, выход паровоздушной смеси вследствие нарушения технологического процесса, нарушения производственной дисциплины);
- природные (маловероятно);
- угроза террористического акта (также возможно при нестабильной политической обстановке в стране и мире как нанесение удара со стороны противника по потенциально-

опасным объектам города);

- космические (редко встречаются, слишком малая вероятность возникновения) [20];
- биолого-социальные (эпизоотии, эпидемии – также редко, но в 2019 году был отмечен факт пандемии, объект может попасть как отдельный элемент системы) [3].

Далее сформируем перечень основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС в таблице 11.

Таблица 11 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Обеспечение охраны общественного порядка на месте пожара, материальных ценностей, регулирования дорожного движения. Оказание помощи сотрудникам ГПС в эвакуации пострадавших, материальных ценностей, выявлении и задержании подозреваемых [12]	Подразделения О МВД России Инструкция от 21.10.2022 года	Старший оперативный группы О МВД, СОГ
Принятие мер по отключению электроэнергии, по распоряжению РТП, в целях безопасной работы личного состава подразделений ГПС.	ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» Инструкция от 21.10.2022 года	Старший оперативно-выездной бригады
Обеспечение работ по повышению давления на участках городского водопровода, где предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты.	ООО «СамРЭК-Эксплуатация» Инструкция от 12.09.2022 года.	Старший аварийной бригады

Адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в данной организации:

- ул. Вокзальная, 56 – ПСЧ-75 (подразделение ПО, функции – тушение пожаров и ликвидация ЧС, телефон 63-42-31);

- ул. 40 лет Победы, д. 94 – ПСЧ-11 (отряд ФПС, функции – управление тушением пожаров);
- УМВД России – Южное ш., 26, ул. Автостроителей, 55/ул. Дзержинского, 15 (дежурная часть полиции, функции – охрана порядка, разрешение социальных конфликтов);
- МКУ АСС – ул. Морская, д. 6 (служба спасения, функции – открытие дверей, замков, деблокирование людей из труднодоступных мест и высоты, помощь при ликвидации ЧС, вспомогательные работы при нештатных ситуациях любого характера);
- Тольяттинская станция скорой помощи – ул. Свердлова, 84 (скорая помощь, функции – оказание первой медицинской помощи при нарушениях здоровья).

Представим схему связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС на рисунке 9.

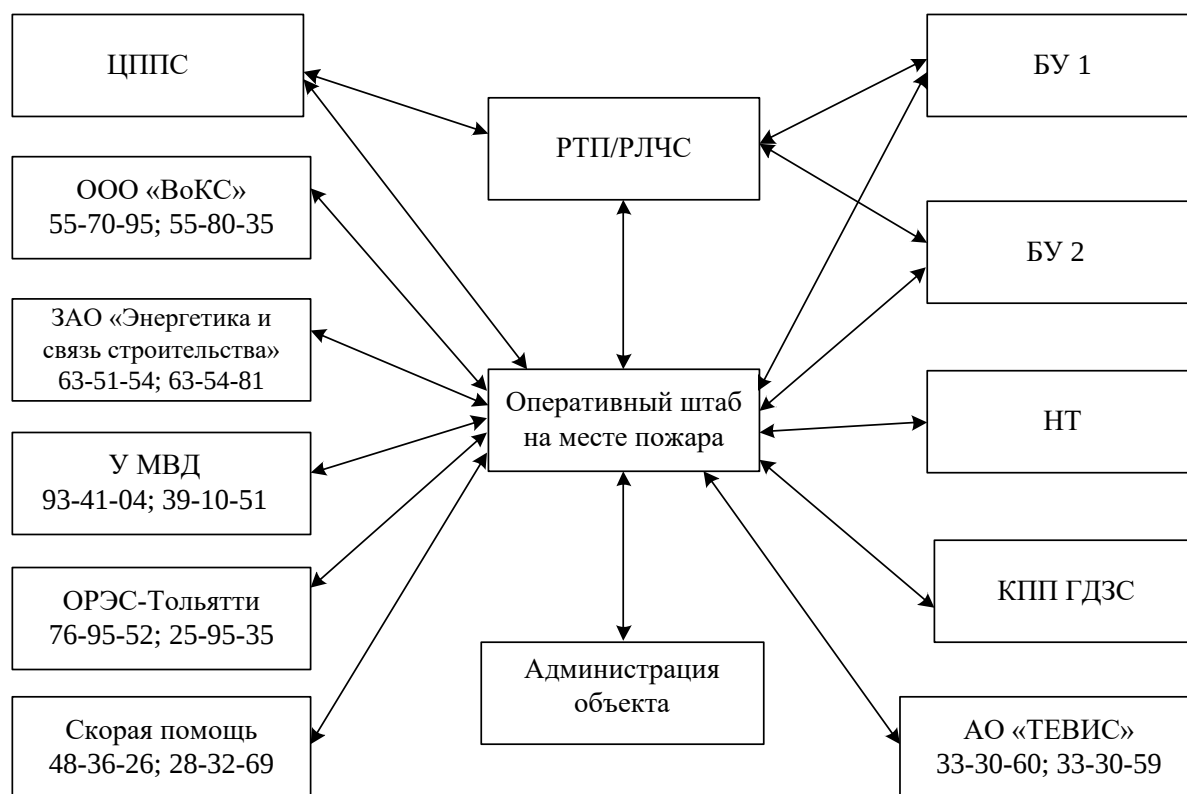


Рисунок 9 – Схема связи и оповещения

Подразделений ЦУКС на территории г. о. Тольятти нет, создаются, как правило, в субъектах РФ при главных управлениях МЧС России [21].

Руководителем ликвидации ЧС будет старшее должностное лицо подразделения УМВД, МЧС России, к функциям которого будет отнесена та или иная ЧС (МЧС – пожары, обрушения, крупное ДТП – ГИБДД) [31].

Должностной состав объектового звена ТП РСЧС: руководитель объекта, генеральный директор, его заместители, инженер по ОТ и безопасности, представитель администрации г. о. Тольятти, ЕДДС г. о. Тольятти, МЧС России, МКУ АСС [257].

«Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, проводимые объектовым звеном ТП РСЧС в режиме повышенной готовности и в режиме ЧС на объекте:

- сбор, обработка и обмен в установленном порядке информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- разработка и реализация целевых и научно-технических программ и мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;
- планирование действий органов управления и сил единой системы, организация подготовки и обеспечения их деятельности;
- подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, в том числе к действиям при получении сигналов экстренного оповещения;
- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- руководство созданием, размещением, хранением и восполнением резервов материальных ресурсов для ликвидации

чрезвычайных ситуаций;

- проведение в пределах своих полномочий государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- осуществление в пределах своих полномочий необходимых видов страхования;
- проведение мероприятий по подготовке к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы, их размещению и возвращению соответственно в места постоянного проживания либо хранения, а также жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях» [2].

«Выезд и следование к месту ЧС в возможно короткие сроки обеспечиваются:

- своевременным сбором и выездом служб жизнеобеспечения;
- движением по кратчайшему маршруту с использованием специальных световых и звуковых сигналов с учетом обеспечения безопасности дорожного движения;
- знанием особенностей района (подрайона) выезда» [30].

Сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС – на территории предприятия имеются боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электрозащитные средства [23].

Сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Сведения о необходимости наличия и наличии СИЗОД для работников организации для защиты при ЧС

Наименования помещения, технического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ	Количество (объем) в помещении (кг, л, м ³)	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты л/с
Производственные, складские, административные и вспомогательные помещения	Азоты оксида, аргон, алюминий и его сплавы, оксид алюминия, бериллий, ванадий,	50 – 75 кг	При развившемся пожаре высокое тепловое воздействие, опасные продукты горения.	Вода	Боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электрозащитные средства
Складское помещение	вольфрам, марганец, оксид кадмия, кобальт, медь, молибден, оксид цинка	15 – 45 кг	При развившемся пожаре высокое тепловое воздействие, опасные продукты горения.	Вода	Боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электрозащитные средства

Вывод по разделу 6

Разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для производственного корпуса 723а ПАО «КуйбышевАзот», описаны вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС по характеру. Приведены силы и средства, привлекаемые для ликвидации возможных ЧС в данной организации.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 13.

Таблица 13 – План реализации мероприятий по техносферной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот»	Внедрение устройства для предотвращения травматизма людей при сварке	Снижение травматизма людей при сварке	01.09.2024	Бюджет ПАО «КуйбышевАзот»
производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот»	Обеспечение материальными ресурсами для закупки сырья и расходного оборудования	Недопущение травматизма людей при сварке	01.09.2024	Бюджет ПАО «КуйбышевАзот»
производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот»	Недопущение электротравм путем регламентированного электропроводящих элементов, кабелей и отдельных узлов механизмов в том числе путем проверки сторонних специалистов для выявления недостатков [22]	Снижение уровней профессиональных рисков	01.09.2024	Бюджет ПАО «КуйбышевАзот»
производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот»	Проверка контроля работников путем проведения специализированных тестовых заданий для каждого специалиста согласно профессиональным компетенциям	Снижение травматизма людей при сварке	01.09.2024	Бюджет ПАО «КуйбышевАзот»

Для расчета показателей экономической эффективности предлагаемых мероприятий необходимо предварительно составить план финансового обеспечения и смету в таблице 14.

Таблица 14 – Смета расходов на мероприятие

Наименование рабочей зоны	Сумма
Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб, стоимость, руб.	100000
Проектирование и автоматизация, руб	25000
Итоговая стоимость оснащения, руб.	125000

Необходимо опираясь на результаты анализа, проведенного в первом разделе, а также на основании анализа нормативных документов, выбрать и предложить решение, направленное на совершенствование процесса комплексной оценки охраны труда на производственном объекте.

Предлагается рассмотреть внедрение устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб [36]. Необходимо провести расчет по экономии материальных затрат в связи с несчастными случаями на производстве.

Выбрано и предложено решение, направленное на совершенствование процесса комплексной оценки охраны труда на производственном объекте [32]. Рассчитаем оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам внедрения устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб [29].

Кроме того, рассчитаем единоразовые затраты на установку устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб, которые покажут какой экономический эффект составляет внедрение данного способа. А также необходимо просчитать срок окупаемости средства [35].

В таблице 15 приведены исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 15 – Исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации)	2 (после реализации)
«Годовая среднесписочная численность работников» [30]	ССЧ	чел.	51	51
«Число пострадавших от несчастных случаев» [30]	Чнс	чел.	2	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [30]	Днс	дн	38	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [30]	Фплан	дни	95	76
«Время оперативное» [30]	t_o	мин	15	15
«Время обслуживания места»	$t_{ом}$	мин	20	13
«Время на отдых» [30]	$t_{отл}$	мин	60	60
«Ставка рабочего» [30]	$T_{чс}$	руб/час	458	546
«Коэффициент доплат» [30]	$k_{допл.}$	%	4	4
«Продолжительность смены»	T	час	12	12
«Количество рабочих смен» [30]	S	шт	11	11
«Коэффициент затрат из-за несчастного случая» [30]	μ		1,4	1,4
«Страховой тариф страхования»	$t_{страх}$	%	1,2	1,2

Выбрано и предложено решение, направленное на совершенствование процесса комплексной оценки охраны труда на производственном объекте [32]. Рассчитаем оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам внедрения устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб [29].

Кроме того, рассчитаем единоразовые затраты на установку устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб, которые покажут какой экономический эффект составляет внедрение данного способа. А также необходимо просчитать срок окупаемости средства [35].

«Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда» [30]

«Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [30]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (1)$$

$$\Delta K = \frac{3 - 0}{51} \cdot 100\% = 5,9$$

«Уменьшение численности занятых ($\Delta\text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [33]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

«где K_1, K_2 — количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий;

K_3 — общее количество рабочих мест.

$\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$ — численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ— годовая среднесписочная численность работников, чел» [34].

$$\Delta\text{Ч} = \frac{8 - 0}{51} \cdot 100\% = 15,7,$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (3)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{2 \cdot 1000}{51} = 39,2$$

Коэффициент тяжести травматизма [29]:

$$K_T = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (4)$$

«где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел;

$D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев, дн» [30].

$$K_T = \frac{38}{2} = 19$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100\% \quad (5)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{1}{39,2} \cdot 100\% = 54$$

«где $K_{\text{ч}1}$, $K_{\text{ч}2}$ — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{\text{т}1}$, $K_{\text{т}2}$ — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [30].

«Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда» [30]:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (6)$$

$$\Delta K_3 = 0$$

$$П_{\text{Э}_q} = \frac{13,2 \cdot 100\%}{51 - 13,2} = 1,79$$

Общий годовой экономический эффект (Э_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\text{Э}_r = \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{усл тр}} + \text{Э}_{\text{страх}} \quad (7)$$

$$\text{Э}_r = 75632 + 16325 + 12347 = 50813$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (8)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 350 \cdot 12 \cdot 11 \cdot (100\% + 4) = 5544$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (9)$$

$$P_{\text{мз}} = 20 \cdot 5544 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 170755$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (10)$$

«где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$ЗП_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$T_{\text{чс.}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл.}}$ — коэффициент доплат за условия труда, %.

T — продолжительность рабочей смены, час.

S — количество рабочих смен» [30].

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 122312$$

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗП_{\text{год}} = ЗП_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (11)$$

$$ЗП_{\text{год}} = 1223 \cdot 120 = 612456$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗП_{\text{год1}} - ЗП_{\text{год2}}) \quad (12)$$

«где $ЗП_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\Phi_{\text{план}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$ЗП_{\text{год}}$ — среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ — численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [30].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (8 - 0) \cdot (665280 - 250000) = 332240$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (13)$$

«где $t_{\text{страх}}$ — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [30].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 332240 \cdot 1,2 = 50813$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий [2]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (14)$$

«где $Z_{\text{ед}}$ — единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда (покупка тренажера), руб.

$T_{\text{ед}}$ — срок окупаемости единовременных затрат, год» [30].

$$T_{\text{ед}} = \frac{125000}{50813} = 2,46$$

«Не менее важное значение при определении величины экономического эффекта от проводимых мероприятий по охране труда имеют следующие показатели - срок окупаемости произведенных затрат на мероприятия; коэффициент экономической эффективности. Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности — это величина, обратная сроку окупаемости» [30].

Вывод по разделу 7

Предлагается рассмотреть внедрение устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб. Устройство является элементом системы автоматизации и управления, которое может быть внедрено на рассматриваемом объекте, как мероприятие, повышающее обеспечение промышленной безопасности и безопасности технологических процессов. Таким образом, единовременные затраты (125 000 рублей) на установку показывают положительный экономический эффект, поскольку экономится ресурс материальных затрат в связи с несчастными случаями на производстве. Срок окупаемости – 2,5 года.

Заключение

Действующие нормативные требования в области организации сварочных работ на постоянных местах проведения основаны на ответственности за обеспечение безопасности сварочных работ несут должностные лица объекта, ответственные за процесс во главе с руководителем объекта. Поскольку сварочные работы относят к пожароопасным, к работе допускается подготовленный квалифицированный персонал в определенном порядке, прошедший инструктажи по охране труда, также необходимо соблюдение распорядка дня и составления дежурных смен, избегая переработок, что является залогом успешной и безопасной работы сварщиков. Также важно наличие графика при ТО и ремонтах сварочного оборудования и обеспечение производственной дисциплины (чистота рабочего места, отсутствие горючих материалов на рабочем месте, контроль над работающим оборудованием). Между тем, также необходимо проводить проверку рекомендуемого вида и режима сварки и качественного регламентного хранения материалов сварочных работ. И, наконец, необходимо ведение учетных документов и записей проделанной работы, соблюдение выполнения исполнительных документов и проведение аттестации рабочих мест. Принципами организации сварочных работ на постоянных местах проведения является проверка оборудования, подготовка и обучение персонала, возможность улучшения процесса, модернизация, обеспечение материальными ресурсами для закупки сырья и расходного оборудования и жесткий контроль со стороны руководства и материальное стимулирование над обеспечением и выполнением правил ОТ и ТБ.

Проанализировано соблюдение требований охраны труда при организации проведения сварочных работ (требования к производственным помещениям, к организации рабочих мест, осуществлении технологического процесса, эксплуатации оборудования и инструмента). Изучены основные риски при проведении сварочных работ. Определены причины

возникновения потенциальных аварийных ситуаций, при проведении сварочных работ.

Рассмотрен производственный корпус производственный корпус 723а ПАО «КуйбышевАзот». Корпус 723а – склад хранения кристаллического капролактама цеха №24 получения капролактама. Одноэтажное здание площадью 3840 м², высотой 6 м. Степень огнестойкости – 2. Категория взрывопожарной и пожарной опасности В. Часть здания 18 м × 24 м занимает цех №38, где располагаются слесарная мастерская, гараж и сварочный пост.

Выбрано и предложено решение, направленное на совершенствование процесса комплексной оценки охраны труда на производственном объекте. Предлагается рассмотреть внедрение устройства для предотвращения травматизма людей при сварке труб.

Преимуществами устройств является исключение проскальзывания элементов при сварке, избежание травм, наличие фиксирующего элемента в конструкции устройства и устойчивость подставки под воздействием силы тяжести. Устройство является элементом системы автоматизации и управления, которое может быть внедрено на рассматриваемом объекте, как мероприятие, повышающее обеспечение промышленной безопасности и безопасности технологических процессов. Таким образом, единовременные затраты (125000) на установку показывают положительный экономический эффект, поскольку экономится ресурс материальных затрат в связи с несчастными случаями на производстве.

Выявлены загрязняющие вещества (азоты оксида, аргон, алюминий и его сплавы, оксид алюминия, бериллий, ванадий, вольфрам, марганец, оксид кадмия, кобальт, медь, молибден, оксид цинка), в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды. Определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Определено соответствие технологий на производстве на предмет наилучших доступных.

Список используемых источников

1. Девисилов В.А. Охрана труда : учебник. М.: Форум: Инфра-М, 2013. 448 с.
2. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2003 № 794 (ред. от 17.01.2024). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465367> (дата обращения: 05.05.2024).
3. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 (ред. от 14.04.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.12.1994-N-68-FZ/> (дата обращения: 25.04.2024).
4. О классификации ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=353290> (дата обращения: 09.04.2024).
5. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. от 19.10.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.12.1994-N-69-FZ/> (дата обращения: 25.04.2024).
6. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116 (ред. от 29.12.2022). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.07.1997-N-116-FZ/> (дата обращения: 25.04.2024).
7. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426 (ред. от 24.07.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-28.12.2013-N-426-FZ/> (дата обращения: 25.04.2024).

8. Об утверждении боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 16.10.2017 № 444. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-16.10.2017-N-444/> (дата обращения: 05.05.2024).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 25.12.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-10.01.2002-N-7-FZ/> (дата обращения: 25.04.2024).

10. Об установлении критериев информации о ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (ред. от 10.01.2024). URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mchs-rossii-ot-05072021-n-429-ob-ustanovlenii/> (дата обращения: 09.04.2024).

11. Об утверждении правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 884н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=380257> (дата обращения: 09.04.2024).

12. Об утверждении правил противопожарного режима в РФ [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479. URL: <https://www.zakonrf.info/postanovlenie-pravitelstvo-rf-1479-16092020/> (дата обращения: 05.05.2024).

13. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457> (дата обращения: 09.04.2024).

14. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда и соцразвития от 28.12.2021 №

926. URL:
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523> (дата обращения: 09.04.2024).

15. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» (зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 № 61964) [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 № 519. URL: <https://base.garant.ru/400164926/> (дата обращения 25.04.2024).

16. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении сварочных работ. URL: <https://admirk.ru/about/info/messages/element/136592/> (дата обращения: 05.05.2024).

17. Организация сварочных работ: место, оборудование, кадры [Электронный ресурс]. URL: <https://vtmstol.ru/blog/organizaciya-svarochnyh-rabot> (дата обращения: 15.04.2024).

18. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]. URL: <https://goo.su/PgRU> (дата обращения: 25.04.2024).

19. Охрана труда [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0 (дата обращения: 25.04.2024).

20. Охрана труда. 1С-Просто. [Электронный ресурс]. URL: <https://torg.1c.ru/wiki/okhrana-truda/> (дата обращения: 25.04.2024).

21. Охрана труда на предприятии: нормы безопасности в 2024 году [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20220516/okhrana-1788816264.html> (дата обращения: 25.04.2024).

22. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.002-2014. Межгосударственный стандарт. URL: https://minobrnauki.gov.ru/files/gost_12.0.002-2014.pdf (дата обращения: 25.04.2024).

23. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. URL: <https://legalacts.ru/doc/gost-120230-2007-mezhgosudarstvennyi-standart-sistema-standartov-bezopasnosti/> (дата обращения: 25.04.2024).

24. Солопова В.А. Охрана труда на предприятии: учебное пособие / Оренбург : ОГУ, 2017. 125 с.

25. Типовая государственная программа субъекта российской федерации (подпрограмма государственной программы) по улучшению условий и охраны труда [Электронный ресурс] : Письмо Минтруда России от 31.01.2017 № 15-3/10/П-535. URL: https://rulaws.ru/acts/Pismo-Mintruda-Rossii-ot-31.01.2017-N-15-3_10_P-535/ (дата обращения: 25.04.2024).

26. Трудовой кодекс Российской Федерации. Государственное управление охраной труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 15.08.2014 № 197 (ред. от 14.11.2016). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=468819> (дата обращения: 05.05.2024).

27. Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU187988U1_20190326 (дата обращения: 05.05.2024).

28. Файнбург З.И. К вопросу о понятии культуры и периодизации ее исторического развития (некоторые проблемы методологии) // Журнал Общественные науки. 2018. № 3. С. 28–35.

29. Файнбург Г. З., Гавриков А. А. Культура безопасности как неотъемлемый элемент культуры производства // Журнал «Безопасность и охрана труда». 2017. № 2. С. 16–20.

30. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной

квалификационной работы. URL:
https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/26499/1/Freze%201-72-21_EUMI_Z.pdf (дата обращения: 12.05.2023).

31. Хайруллина Л.И., Гасилов В.С. Культура охраны труда как элемент управления предприятием // Фундаментальные исследования. 2012. № 11-3. С. 665-669.

32. Экологическая охрана окружающей среды [Электронный ресурс]. URL: <https://gorodnichy.by/ohrana-okruzhajushhej-sredy/> (дата обращения: 25.04.2024).

33. Экология на предприятии. [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.sovcombank.ru/biznesu/ekologiya-na-predpriyatii-cto-nuzhno-sdelat-dlya-organizatsii-bezopasnosti> (дата обращения: 25.04.2024).

34. Bejan A., Min X., Parker D. Outcomes of a Safety and Health Educational Intervention in Auto Body and Machine Tool Technologies // Annals of Work Exposures and Health. 2020. P. 1042–1043.

35. Danchenko Y. Epoxy polymer materials in construction, architecture and restoration // Technical problems and prospects (overview)/ 2018. P. 165–168.

36. Mosier K. Definitions of HFE and manual handling in ILO and other international organizations' instruments and technical documents // Review report on laws and practice related to human factors/ergonomics and manual handling at the workplace. 2023. № 11. P. 13-17.

37. Production, use, and fate of all plastics ever made. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1700782>. (дата обращения: 25.04.2024).

38. Safety in Mechanical Engineering [Электронный ресурс]. URL: <https://work.chron.com/safety-mechanical-engineering-27058.html> (дата обращения: 25.04.2024).