

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 безопасного рабочего места при технологическом
процессе по электросварке

Обучающийся

В.С. Федорев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е.А. Татаринцева

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Аннотация

Тема ВКР «Организация безопасного рабочего места при технологическом процессе по электросварке».

В разделе «Анализ нормативных требований в области организации безопасного рабочего места» произведён анализ нормативных требований в области организации безопасного рабочего места сварщика электродуговой сварки.

В разделе «Анализ безопасного производства работ» рассмотрено расположение объекта, виды выполняемых работ, применяемое оборудование, выпускаемая продукция план размещения оборудования, описание технологии или технологической схемы, специальная оценка условий труда, производственный контроль.

В разделе «Мероприятия по обеспечению безопасности рабочего места при технологическом процессе по электросварке» разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов производственного процесса, определяется направление разработки методов, средств, технологий для повышения безопасности, средства коллективной и индивидуальной защиты на рабочих местах с вредными условиями труда, проводится экспертная оценка достаточности и эффективности существующих средств защиты.

В разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации на окружающую среду и

оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» описаны основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, произведён расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 76 страницах и содержит 29 таблиц, 7 рисунков и 29 литературных источников.

Содержание

Введение	5
Термины и определения.....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Анализ нормативных требований в области организации безопасного рабочего места.....	10
2 Анализ безопасного производства работ	16
3 Мероприятия по обеспечению безопасности рабочего места при технологическом процессе по электросварке.....	30
4 Охрана труда.....	35
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	44
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	56
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	65
Заключение	70
Список используемых источников	72

Введение

Процессы сварки и резки представляют ряд потенциальных опасностей для здоровья. Наиболее распространенные опасности связаны с воздействием излучения дуги, тепла, шума, паров, газов и эргономики.

Неионизирующее излучение является наиболее распространенным типом излучения, производимого большинством видов сварки, и включает ультрафиолетовый, инфракрасный и видимый свет. Травмы глаз являются наиболее распространенной травмой, получаемой сварщиками, поскольку на глаза могут негативно воздействовать все три диапазона энергий (ультрафиолетовый, инфракрасный и видимый свет). Кожа в основном восприимчива только к воздействию ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Сильная эритема или ожог кожи могут увеличить риск развития рака кожи при длительном воздействии.

Актуальность работы состоит в обеспечении безопасности технологического процесса при производстве электросварочных работ.

Цель работы – разработка организационно-управленческих мероприятий обеспечения безопасного рабочего места при технологическом процессе по электросварке.

Задачи:

- произвести анализ нормативных требований в области организации безопасного рабочего места;
- рассмотреть расположение объекта, виды выполняемых работ, применяемое оборудование, выпускаемую продукцию, план размещения оборудования;
- описать технологию или технологическую схему проведения сварочных операций;
- рассмотреть результаты специальной оценки условий труда и производственного контроля;

- на основании анализов предложить организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасного рабочего места при технологическом процессе по электросварке;
- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения;
- провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах;
- определить мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду;
- определить соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным;
- оформить результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами;
- разработать для объекта защиты (организации) план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций;
- описать организацию оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС;
- выполнить расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [22].

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [22].

Вероятность возникновения – качественная или количественная оценка вероятности, с которой ожидается появление несоответствия (риска) по определенной причине.

Значимость – величина, связанная с наиболее серьезным последствием данного риска.

Идентификация риска – процесс выявления, распознавания и регистрации рисков.

Меры управления – действия, предпринимаемые для снижения или поддержания риска на допустимом уровне [22].

Опасность – «источник, ситуация или действие, которые потенциально могут нанести вред человеку или привести к ухудшению здоровья или сочетание перечисленного» [7].

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 [22].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [7].

Оценка риска – «обобщенный процесс идентификации оценки и определения уровня риска» [7].

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [20].

Риск – влияние неопределенности на результат. Влияние проявляется в отклонении от ожидаемого результата.

Уровень риска – комбинация вероятности появления риска и тяжести его последствий.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [20].

Экологический аспект – «элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой» [10].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы.

АХОВ – аварийно химически опасное вещество.

ВИК – визуально — измерительный контроль.

ВМ – взрывной материал.

ЗВ – загрязняющее вещество.

ИЗ – источник загрязнения.

КМД – комплект детализовочных чертежей.

КЧС ПБ – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

ОНВ – объект, оказывающий негативное воздействие на окружающую среду.

ОТК – отдел технического контроля.

ПАСФ – профессиональное аварийно-спасательное формирование.

ПЛА – план ликвидации аварии.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СПО – спускоподъемные операции.

УЗК – ультразвуковой контроль.

ЦРБ – центральная ремонтная база.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Анализ нормативных требований в области организации безопасного рабочего места

Руководящими документами для учета требований и разработки решений по охране труда и промышленной безопасности являются:

- Трудовой кодекс Российской Федерации, ст. 209, 214, 218 [22].
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [14];
- Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [20];
- Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [15];
- Приказ Минтруда РФ от 31.01.2022 № 36 «Об утверждении рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей» [16];
- Приказ Роструда от 21.03.2019 № 77 «Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда» [11];
- ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению» (утв. Приказом Росстандарта от 28.08.2020 № 581-ст);
- ГОСТ Р ИСО 31000-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Принципы и руководство» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.12.2019 № 1379-ст) [9];

- ГОСТ Р 51898-2002 «Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты» (утв. Постановлением Госстандарта России от 05.06.2002 № 228-ст) [1];
- ГОСТ Р 51901.1-2002 «Государственный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем» (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 07.06.2002 № 236-ст) [3];
- ГОСТ Р 51901.21-2012 «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.11.2012 № 1285-ст) [7];
- ГОСТ 12.0.230-2007 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования» (введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 N 169-ст) [4];
- ГОСТ 12.0.230.4-2018 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ» (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.09.2018 № 577-ст) [5];
- ГОСТ 12.0.230.5-2018 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ» (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.09.2018 № 578-ст) [6];
- ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 № 680-ст) [8];

- Руководство Р 2.2.1766-03.2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки [2];
- СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» [21];
- нормативно-правовые и нормативно-технические акты, содержащие государственные требования охраны труда и промышленной безопасности;
- типовые решения по охране труда;
- инструкции заводов-изготовителей машин, оборудования и оснастки, применяемых в процессе работ.

«Исполнительная документация оформляется в процессе строительства объекта участниками строительства и заинтересованными организациями в целях юридического подтверждения факта выполнения конкретных работ, требуемого уровня их качества, соответствия проектной документации и нормативной документации, участия конкретных исполнителей и возможности производства последующих работ. К исполнительной документации относятся комплекты рабочих чертежей, разработанные проектными организациями; комплекты детализировочных чертежей (КМД), разработанные заводами-изготовителями; акты, заключения и материалы обследований и проверок органами государственного и другого надзора, журналы, схемы, заключения, ведомости, паспорта и сертификаты, справки, протоколы, акты приемо-сдаточных испытаний на заводах-изготовителях смонтированного оборудования и т.п. В состав исполнительной документации должна быть включена информация по выполнению сварочных работ, неразрушающему контролю» [1].

«В первую очередь контролю подлежат рабочие места, которые характеризуются:

- высокими и критическими уровнями профессионального риска;
- возможным воздействием идентифицированных опасных производственных факторов на нескольких работников одновременно (потенциальные групповые несчастные случаи)» [7].

Рабочее место сварщика должно располагаться в соответствии с технологическим процессом изготовления металлоконструкции, должно быть очищено от посторонних предметов и незахламлено.

В качестве источников сварочного тока для всех видов дуговой сварки должны применяться только специально для этого предназначенные и удовлетворяющие требованиям действующих стандартов сварочные трансформаторы или преобразователи (статические или двигатель-генераторные) с электродвигателями либо с двигателями внутреннего сгорания.

Для подвода тока от источника сварочного тока к электрододержателю установки ручной дуговой сварки должен использоваться гибкий сварочный медный кабель с резиновой изоляцией и в резиновой оболочке. Применение кабелей и проводов с изоляцией или в оболочке из полимерных материалов, распространяющих горение, не допускается.

Первичная цепь электросварочной установки должна содержать коммутационный (отключающий) и защитный электрические аппараты. Электросварочные установки с многопостовым источником сварочного тока должны иметь устройство для защиты источника от перегрузки (автоматический выключатель, предохранители), а также коммутационный и защитный электрические аппараты на каждой линии, отходящей к сварочному посту [29].

Переносная (передвижная) электросварочная установка должна располагаться на таком расстоянии от коммутационного аппарата, чтобы длина соединяющего их гибкого кабеля была не более 15 м. Данное требование не относится к питанию установок по троллейной системе и к тем

случаям, когда иная длина предусмотрена конструкцией в соответствии с техническими условиями на установку.

Передвижные электросварочные установки на время их передвижения необходимо отсоединять от сети.

Все электросварочные установки с источниками переменного и постоянного тока, предназначенные для сварки в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, колодцах, туннелях, на понтонах, в котлах, отсеках судов и т.д.) или для работы в помещениях с повышенной опасностью, должны быть оснащены устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода при разрыве сварочной цепи или его ограничения до безопасного в данных условиях значения. Устройства должны иметь техническую документацию, утвержденную в установленном порядке, а их параметры соответствовать требованиям государственных стандартов на электросварочные устройства [25].

Переносное, передвижное электросварочное оборудование закрепляется за электросварщиком, о чем делается запись в Журнале регистрации инвентарного учета, периодической проверки и ремонта переносных и передвижных электроприемников, вспомогательного оборудования к ним [26].

Не закрепленные за электросварщиками передвижные и переносные источники тока для дуговой сварки должны храниться в запираемых на замок помещениях [27].

Присоединение и отсоединение от сети электросварочных установок, а также наблюдение за их исправным состоянием в процессе эксплуатации должен выполнять электротехнический персонал данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.

Монтаж, подключение, пуско-наладочные работы выполнить в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данным системам, а также на основании паспортных данных на устройства [28].

Монтаж оборудования во взрывоопасных зонах класса В-1Г с категорией взрывоопасной смеси выполнить в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ, изд. 7) для зон данного класса.

Вывод по разделу.

В разделе произведён анализ нормативных требований в области организации безопасного рабочего места.

Так как на рабочем месте используют электрооборудование то необходимо соблюдать правила электробезопасности. Необходимо осуществить заземление электрооборудования убедиться, что на токоведущих частях нет оголенных мест.

При выполнении сварочных работ в помещениях повышенной опасности, особо опасных помещениях и в особо неблагоприятных условиях сварщик кроме спецодежды обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими калошами, перчатками, резиновым шлемом.

При работе лежа необходимо использовать резиновый ковер. Запрещается пользоваться металлическими щитками.

2 Анализ безопасного производства работ

Филиал «Шахта «Алардинская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» осуществляет разработку месторождений каменного угля, расположенного на двух районах – Алардинском и Малиновском. Шахта «Алардинская» и шахта «Малиновская», в составе единой шахты, представлены как отдельные районы, имеющие свои системы вентиляции, транспорта, сортировки и погрузки угля в железнодорожные вагоны.

Малиновский район (бывшая шахта «Малиновская») сдан в эксплуатацию в 1957 году с проектной мощностью 300 т.т. в год. Район представлен продуктивными отложениями промежуточной и ишановской свит, включая пласты: 14; 16; 17; 20; 21; 21а; 23; 24; 28; 29в.п.; 29н.п.; 30. Марка углей – Т.

Шахта «Алардинская» ОАО Угольная компания «Южкузбассуголь» в декабре 2002 г реорганизована в филиал «Шахта «Алардинская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь».

Алардинское месторождение каменного угля расположено в Кондомском геолого – экономическом районе Кузбасса и административно входит в состав г. Осинники Кемеровской области.

«Шахта «Осинниковская» находится на юге Кузбасса в черте города Осинники Кемеровской области РФ и по производственному принципу входит в состав ЗАО ОУК «Южкузбассуголь». Поле шахты «Осинниковская» занимает юго-западную часть угленосной площади Осиновского геолого-экономического района Кузбасса, на горном отводе бывшей шахты «Капитальная», которая сдана в эксплуатацию в 1938 году. В настоящее время шахта «Капитальная» находится в стадии ликвидации и во исполнении принятых решений на уровне правительства РФ и администрации Кемеровской области на базе выделения из состава ликвидируемой шахты «здорового ядра», была образована шахта «Осинниковская» [23].

«Под технологической схемой шахты следует понимать совокупность очистных, транспортных, вентиляционных и вскрывающих горных выработок, а также комплекс поверхностных сооружений, позволяющих осуществлять основные и вспомогательные производственные процессы» [23].

Вскрытие шахтного поля пласта №6 осуществляется наклонными стволами с панельной схемой подготовки, вскрытие шахтного поля пласта №7 осуществляется вертикальными стволами с погоризонтной схемой подготовки (таблица 1).

Таблица 1 – Качественная характеристика технологической схемы шахты

Наименование уровня	Пласты	
	6	7
Вскрытие	Наклонные стволы	Вертикальные стволы
Подготовка	Панельная	Погоризонтная
Подземный транспорт	Конвейерный	Конвейерный
Подъем	Конвейерный	Скиповой
Схема проветривания	Центральная	Фланговая
Система разработки	Длинными столбами под углом к простираению с полным обрушением кровли	
Способ охраны участковых выработок	Извлекаемым угольным целиком	

«В пределах шахтного поля различают три водоносных горизонта четвертичные отложения; конгломератовая свита Юрского возраста и угленосные отложения Ильинской подсерии. Четвертичные отложения подразделяются на два типа демовиальные и аллювиальные. Юрские отложения, перекрывающие угленосные отложения представлены тремя горизонтами конгломератов, разделяемых пачками песчано-глинистых пород. Наиболее обводненными являются верхний и средний горизонт. Угленосные отложения Ильинской подсерии в целом характеризуются весьма незначительной обводненностью. Повышенная обводненность наблюдается под долинами речек и логов и в местах тектонических нарушений» [23].

В качестве технологического процесса по электросварке на объекте рассмотрим процесс изготовления бака цементирующего.

Цементирующий бак предназначен для приготовления раствора, применяемого при уплотнении и забое скважин.

Общий вид цементирующего бака представлен на рисунке 1.

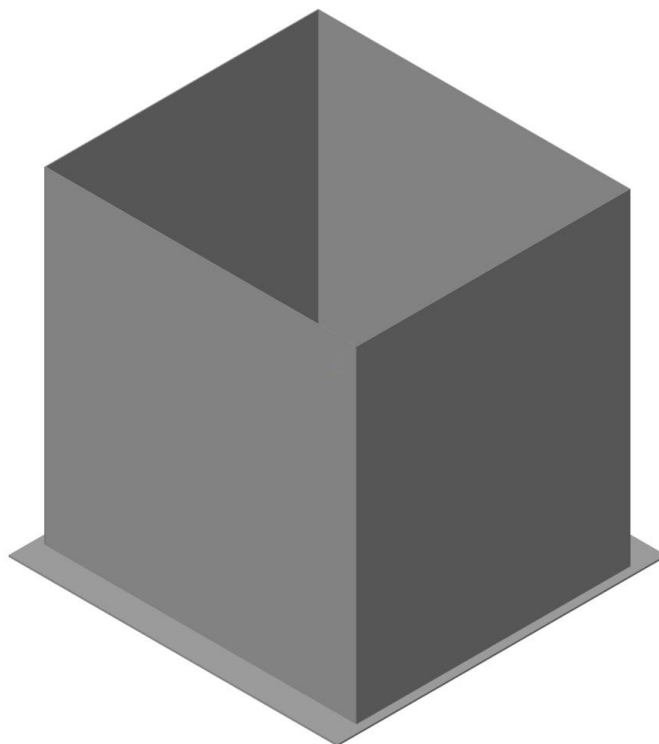


Рисунок 1 – Общий вид цементирующего бака

Бак цементирующий представляет собой вертикальную сварную конструкцию, которая выполнена из листового проката толщиной 5,0 и 8,0 мм. Материалом проката служит конструкционная углеродистая сталь обыкновенного качества марки Ст3сп.

Конструкция состоит из двух основных элементов:

- 4-х прямоугольных стенок с габаритными размерами: 1500×1792 мм толщиной 5,0 мм (2 шт.) и 1700×1792 мм толщиной 5,0 мм (2 шт.);
- квадратного в проекции днища с габаритными размерами 1800×1800 мм толщиной 8,0 мм.

В качестве основного материала при сварке применяется сталь марки СтЗсп по ГОСТ 380-2005. Данная сталь является конструкционной углеродистой обыкновенного качества, из которой изготавливают такие изделия как несущие элементы сварных и несварных конструкций и деталей, работающих при положительных температурах, арматура класса Ат400С.

Для производства цементировочного бака необходимо выбрать сварочное оборудование, которое бы обеспечивало требуемые сварочные режимы и сварочно-технологические свойства.

Аппарат JASIC MIG-500 (N308) относится к классу полуавтоматов инверторного типа. Это аппарат высокой мощности, который отлично подойдет для использования на производстве, в том числе, если нужно работать в экстремальных условиях.

Конструктивно JASIC MIG-500 (рисунок 2) состоит из двух корпусов и собран на базе современных IGBT-транзисторов.



Рисунок 2 – Общий вид сварочного аппарата Jasic MIG 500 (N308)

Может использоваться для: полуавтоматической сварки в среде защитных газов плавящейся электродной проволокой, полуавтоматической

сварки самозащитной порошковой проволокой, а также для ручной дуговой сварки.

Технические характеристики сварочного аппарата Jasic MIG 500 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики сварочного аппарата Jasic MIG 500

Показатели	Значения
Мощность:	24,0 кВт
Сварочный ток, MMA:	60-500 А
Сварочный ток, MIG:	до 500 А
Напряжение MIG/MAG:	19,0-39,0 В
Скорость подачи:	1,5-18 м/мин
Производительность:	100% при 385 А
Электроды, сечение	1,6-6 мм
Вес:	62 кг
Гарантия:	12 м

Функционал и преимущества:

- минимальные габаритные размеры и вес;
- минимальный уровень шума при работе;
- современная и уникальная система контроля динамических сварочных характеристик;
- постоянность напряжения сварки и компенсация скачков напряжения в пределах 15%;
- подбор значения рабочего напряжения сварки, которое идеально подойдет для заданной величины тока;
- все платы покрыты дополнительным слоем лака, для предупреждения попадания грязи и пыли;
- переключатель режимов (полуавтоматическая/ручная дуговая);
- сварка в режимах 2 и 4 такта;
- функция заварки кратера (регулируемое напряжение и ток угасания дуги);

- подающий механизм в отдельном корпусе с кабелем 5м, для большей мобильности сварщика;
- кассета проволоки устанавливается в прочный бокс из пластика, который служит для предупреждения попадания влаги, пыли, а также для защиты от механических повреждений;
- возможность работы с различными видами проволоки (порошковая/сплошного сечения).

Собираемые под сварку детали крепятся в приспособлениях и на стендах с помощью различного вида винтовых, рычажных, пневматических и других зажимов, также электродуговой сваркой прихватками.

К заготовительным операциям следует отнести:

- входной контроль поступившего в работу листового проката;
- очистка проката от масляных и прочих загрязнений;
- правка листов на листопрямительной машине;
- раскрой листового металла на мерные заготовки согласно картам раскроя.

При правке листов используется листопрямительной машиной LP4 (10-40×2000) (рисунок 3).



Рисунок 3 – Листопрямительная машина LP4

Скорость правки составляет 15 м/сек. Точность правки: 1 мм/м². Диапазон толщин листов металла находится в пределах от 5 до 40 мм, а ширина листа может достигать 2000 мм. Еще одним плюсом является небольшие размеры оборудования. Все эти характеристики листопрямительного аппарата дают возможность производить правку металла для дальнейшего создания бака.

Все детали изделия «Бак цементируемый», без исключения вырезаются на гильотинных ножницах модели НА-3222 (рисунок 4) с припусками под механическую обработку и разделку кромок, согласно карт раскроя листового материала.

Окончательно заготовительной операцией является разделка кромок деталей согласно конструкторской и технологической документации и контроль полученных заготовок.



Рисунок 4 – Общий вид гильотинных ножниц НА-3222

Сборочно-сварочные операции.

После получения на сварочный участок всех деталей изделия, все заготовки устанавливаются в зажимное приспособление и после выверки

смещения кромок выполняются технологические прихватки, после чего выполняется основной шов.

Для выполнения качественного изделия, необходимо произвести приварку технологических деталей, для предотвращения сварочных деформаций. Для этого в технологический процесс изготовления вносятся специальные скобы и стяжки.

Сварка выполняется попеременно от одной технологической скобы к другой, перемещаясь «вразброс», от середины плиты к периферии, контролируя возможные поводки при сварке.

Приварка технологических деталей выполняется в очередности противоположно – диагональю.

Карта технологического процесса сварки стенок представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Карта технологического процесса сварки стенок

Наименование объекта		Марка материала
Бак цементировочный		Сталь СтЗсп, лист $\delta = 5,0$ мм
1. Характер работ или описание дефекта	Сварка стенок поз.1 до образования изделия коробчатой конструкции	
2. Подготовка под сварку	Резка листового проката, разделка привариваемых кромок (тип У8), установка в зажимное приспособление, выверка, прихватка РДС, контроль после прихватки	
3.Предварительный подогрев	Не требуется	
4. Способ сварки, оборудование	Механизированная (полуавтоматическая) сварка в среде CO ₂ ; Сварочный аппарат Jasic MIG 500 (N308)	
5. Сварочные материалы	Проволока Св-08А по ГОСТ 2246-70	
6. Режим сварки	Диаметр проволоки 2,0, сварочный ток 314А	
7.Последовательность сварки	Выполнение прихваток (4 шт. для каждого соединения), длина прихваток не менее 25 мм. Выполнение основных линейных швов	
8. Припуск на обработку	Не требуется	
9. Термическая обработка	Общий высокотемпературный отпуск 600-650°С (в зависимости от назначения конструкции)	
10. Механическая обработка	Общая слесарная обработка сварных швов	
11. Контроль качества	ВИК, УЗК (для контроля прочноплотности)	

Швы выполняются по ГОСТ 14771-76 Т6 катет 8 мм (приварка технологических скоб). Далее производится основная сварка изделия согласно конструкторской документации, после чего выполняется слесарная обработка изделия.

Карта технологического процесса приварки днища представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Карта технологического процесса приварки днища

Наименование объекта	марка материала
Бак цементировочный	Сталь СтЗсп, лист $\delta = 5,0 \dots 8,0$ мм
1. Характер работ или описание дефекта	Приварка днища поз.2 к коробчатой конструкции поз. 1
2. Подготовка под сварку	Резка листового проката, разделка привариваемых кромок (тип Т6), установка в зажимное приспособление, выверка, прихватка РДС, контроль после прихватки
3.Предварительный подогрев	Не требуется
4. Способ сварки, оборудование	Механизированная (полуавтоматическая) сварка в среде CO ₂ ; Сварочный аппарат Jasic MIG 500 (N308)
5. Сварочные материалы	Проволока Св-08А по ГОСТ 2246-70
6. Режим сварки	Диаметр проволоки 2,0, сварочный ток 314А
7.Последовательность сварки	Выполнение прихваток (4 шт.) Выполнение кольцевого шва
8. Припуск на обработку	не требуется
9. Термическая обработка	Нбщий высокотемпературный отпуск 600-650°С (в зависимости от назначения конструкции)
10. Механическая обработка	Нбщая слесарная обработка сварных швов
11. Контроль качества	ВИК, УЗК (для контроля прочноплотности)

При помощи ручных шлифовальных машинок типа ИП, зубил, молотков и бор-машинок, сварные швы конструкции зачищаются от брызг металла, наплывов, чрезмерной выпуклости швов. При выявлении визуальных дефектов, такие места подвергаются разделке и повторной заварке при помощи ручной дуговой сварки электродами с основным (фтористо-кальциевым) покрытием типа Э-42А или Э-50А.

При изготовлении данного сосуда на рабочих оказывают воздействие опасные и вредные производственные факторы. Опасные факторы приводят к травмам, а вредные наносят вред здоровью.

«Опасные производственные факторы:

- острые кромки изделий;
- части разрушенных изделий;
- тепловые излучения;
- электрический ток;
- динамические нагрузки» [25].

«Такие факторы приводят к переломам, вывихам, порезам, ожогам, электротравмам (вызванные действием электрического тока)» [25].

«Вредные факторы и заболевания:

- шум (приводит к снижению слуха);
- ультрафиолетовое излучение (конъюнктивит, ожоги оболочки глаз);
- загазованность и запыленность (острые отравления, бронхиальная астма, силикоз);
- физические нагрузки (радикулит)» [25].

«При проведении сварочных работ, а в данном случае будет вестись механизированная сварка, будет происходить активное выделение сварочных аэрозолей, которые негативно влияют на здоровье рабочего» [26].

«Сварочная аэрозоль – это смеси выделяющиеся при производстве сварочных работ (пыль, газ). Сварочные аэрозоли оказывают фиброгенный эффект, то есть попадая в органы дыхания вызывают повреждения слизистой оболочки и, задерживаясь в легких, вызывают воспаление (фиброзу) легочных тканей. Одновременно оказывается токсическое воздействие, вызывая отравление» [26].

Результаты специальной оценки на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты специальной оценки на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда

Профессия/ должность/ специальность работника	Классы (подклассы) условий труда													
	химический	аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	шум	Вибрация локальная	Неионизирующие излучения	тяжесть трудового процесса	Итоговый класс (подкласс) условий труда	Повышенный размер оплаты труда	Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск (Сокращенная продолжительность рабочего времени (Молоко или другие равноценные пищевые продукты	Лечебно-профилактическое питание	Льготное пенсионное обеспечение	
Электрогазосварщик 5 разряда	2	3.1	2	2	3.1	2	3.1	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Электрогазосварщик 4 разряда	2	3.1	2	2	3.1	2	3.1	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	

По результатам специальной оценки на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда видно, что основные опасности на данных рабочих местах являются:

- аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;
- неионизирующие излучения.

Анализ обеспеченности сварщиков средствами индивидуальной защиты проведён в таблице 6.

Таблица 6 – Анализ обеспеченности сварщиков

Наименование типовых норм	Наименование СИЗ	Количество	Анализ обеспеченности
Приказ Минздравсоцразвития от 14.12.2010 № 1104н [13]	«Костюм с огнезащитной пропиткой или костюм сварщика» [13]	1	Имеется
	«Ботинки кожаные с защитным подноском» [13]	1 пара	Имеется
	«Рукавицы брезентовые или краги сварщика» [13]	До износа	Имеется

Продолжение таблицы 6

Наименование типовых норм	Наименование СИЗ	Количество	Анализ обеспеченности	
-	«Перчатки диэлектрические» [13]	До износа	Имеется	
	«Очки защитные или щиток защитный» [13]	До износа	Имеется	
	«Каска защитная» [13]	До износа	Имеется	
	«Подшлемник под каску» [13]	До износа	Имеется	
	На наружных работах зимой дополнительно:			
	«Куртка на утепляющей прокладке и брюки на утепляющей прокладке или костюм зимний для сварщиков» [13]	По поясам	Имеется	
	«Валенки с резиновым низом или сапоги кожаные утепленные с защитным подноском» [13]	По поясам	Имеется	
«Перчатки с защитным покрытием морозостойкие с шерстяными вкладышами» [13]	3 пары	Имеется		

Работникам, совмещающим профессии и должности или постоянно выполняющим совмещаемые работы, в том числе в составе комплексных бригад, дополнительно выдаются в зависимости от выполняемых работ средства индивидуальной защиты, предусмотренные для совмещаемой профессии или должности, с внесением отметки о совмещаемой профессии (должности) и необходимых дополнительных средствах индивидуальной защиты в личную карточку работника.

Коллективные средства защиты на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда отсутствуют.

Вывод по разделу.

В разделе рассмотрено расположение объекта, виды выполняемых работ, применяемое оборудование, выпускаемая продукция план размещения оборудования, описание технологии или технологической схемы, специальная оценка условий труда, производственный контроль.

При изготовлении данного сосуда на рабочих оказывают воздействие опасные и вредные производственные факторы.

Опасные факторы приводят к травмам, а вредные наносят вред здоровью. Такие факторы приводят к переломам, вывихам, порезам, ожогам, электротравмам (вызванные действием электрического тока).

По результатам специальной оценки на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда видно, что основные опасности на данных рабочих местах являются:

- аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;
- неионизирующие излучения.

Коллективные средства защиты на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда отсутствуют.

3 Мероприятия по обеспечению безопасности рабочего места при технологическом процессе по электросварке

Разработаем мероприятия по обеспечению безопасности рабочего места при технологическом процессе по электросварке.

«Основными методами для защиты от вредных веществ являются естественная и принудительная вентиляция, местные отсосы, индивидуальные средства защиты. При сварке под слоем флюса в условиях цеха, возле мест проведения сварочных работ устанавливаются отсосы, вытяжки, а также используется принудительная вентиляция. Кроме этого на рабочем будет действовать и излучение сварочной дуги, которое тоже может привести к заболеваниям и травмам. Поэтому необходимо пользоваться сварочным щитком, с соответствующим для этой силы тока светофильтром. А также при сварке любой металлоконструкции идет большое разбрызгивание металла, то необходимо использовать защитные костюмы из брезентовой ткани с пропиткой» [27].

«Вытяжные вентиляционные установки должны иметь пыле- и газоулавливающие фильтры для того, чтобы вредные вещества не выбрасывались в атмосферу и не загрязняли ее» [27].

В качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить установку серии «CLEANGO».

«Установка серии CLEANGO предназначены для удаления и очистки воздуха от сварочных дымов, газов, мелкодисперсной пыли, сольвентов, неприятных запахов возвратом очищенного воздуха в рабочее помещение» [24].

«В установках применена трехступенчатая очистка воздуха. Первая и вторая ступень предназначены для очистки воздуха от пыли, третья ступень предназначена для очистки воздуха от газовой составляющей и запахов» [24].

На рисунке 5 изображена фильтрационная установка серии CLEANGO.



1 - поворотное устройство; 2 - вентилятор; 3 - камера; 4 - картриджный фильтр; 5 - картриджный фильтр; 6 - фильтр с активированным углем; 7 - выход чистого воздуха

Рисунок 5 – Фильтрационная установка серии CLEANGO

«Принцип работы фильтрационной установки серии CLEANGO заключается в следующем: загрязненный воздух втягивается через поворотное устройство (1), вентилятором (2) попадает в камеру, где осаживаются тяжелые частицы, и проходит через целлюлозный картриджный фильтр (4) (5). Далее воздух проходит через фильтр с активированным углем (6), где поглощаются неприятные запахи. Очищенный воздух возвращается в рабочее помещение (7)» [24].

«Благодаря использованию в установках высококачественных фильтровальных материалов достигается высокая степень очистки воздуха до 99,9% и полное устранение запахов» [24].

Сравнение показателей загрязнения воздуха рабочей зоны на рабочем месте сварщика до реализации предлагаемых мероприятий представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Сравнение показателей загрязнения воздуха рабочей зоны на рабочем месте сварщика

Вещество	Концентрация веществ в воздухе рабочей зоны до использования фильтрационной установки, мг/м ³	Концентрация веществ в воздухе рабочей зоны с использованием фильтрационной установки, мг/м ³
Твердая составляющая сварочного аэрозоля		
Марганец (при его содержании в сварочном аэрозоле до 20 %)	0,2	0,002
Железа оксид	6,0	0,06
Кремния диоксид	1,0	0,01
Хрома (III) оксид	1,0	0,01
Хрома (VI) оксид	0,01	0,0001
Цинка оксид	6,0	0,06
Газовая составляющая сварочного аэрозоля		
Азота диоксид	2,0	0,02
Марганца оксид	0,3	0,003
Озон	0,1	0,001
Углерода оксид	20,0	0,2
Фтористый водород	0,5	0,005

Работа вне помещений по классификации ПУЭ (п. 1.1.13. п.4) в отношении опасности поражения электрическим током является особо опасными условиями. При этом, сварочный аппарат (электроустановка) имеет 1 класс по типу защиты от поражения электрическим током. Для безусловного выполнения требований Правил и обеспечения электробезопасности при производстве работ необходимо, чтобы электрический сварочный аппарат был заземлен и подключен к электрической сети с применением УЗО и сварщик, дополнительно, должен быть обеспечен хотя бы одним средством защиты (диэлектрические перчатки, галоши, коврик, подставки).

Во взрывоопасных и взрывопожароопасных помещениях электросварочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов по взрывобезопасности, инструкции по организации безопасного ведения огневых работ на взрывоопасных объектах.

Для подвода тока от источника сварочного тока к электрододержателю установки ручной дуговой сварки должен использоваться гибкий сварочный медный кабель с резиновой изоляцией и в резиновой оболочке. Применение кабелей и проводов с изоляцией или в оболочке из полимерных материалов, распространяющих горение, не допускается.

Первичная цепь электросварочной установки должна содержать коммутационный (отключающий) и защитный электрические аппараты.

Электросварочные установки с многопостовым источником сварочного тока должны иметь устройство для защиты источника от перегрузки (автоматический выключатель, предохранители), а также коммутационный и защитный электрические аппараты на каждой линии, отходящей к сварочному посту.

Все электросварочные установки с источниками переменного и постоянного тока, предназначенные для сварки в особо опасных условиях или для работы в помещениях с повышенной опасностью, должны быть оснащены устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода при разрыве сварочной цепи или его ограничения до безопасного в данных условиях значения. Устройства должны иметь техническую документацию, утвержденную в установленном порядке, а их параметры соответствовать требованиям государственных стандартов на электросварочные устройства.

Переносная (передвижная) электросварочная установка должна располагаться на таком расстоянии от коммутационного аппарата, чтобы длина соединяющего их гибкого кабеля была не более 15 м. Для этого

предлагается специальная тележка сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге (рисунок 6).

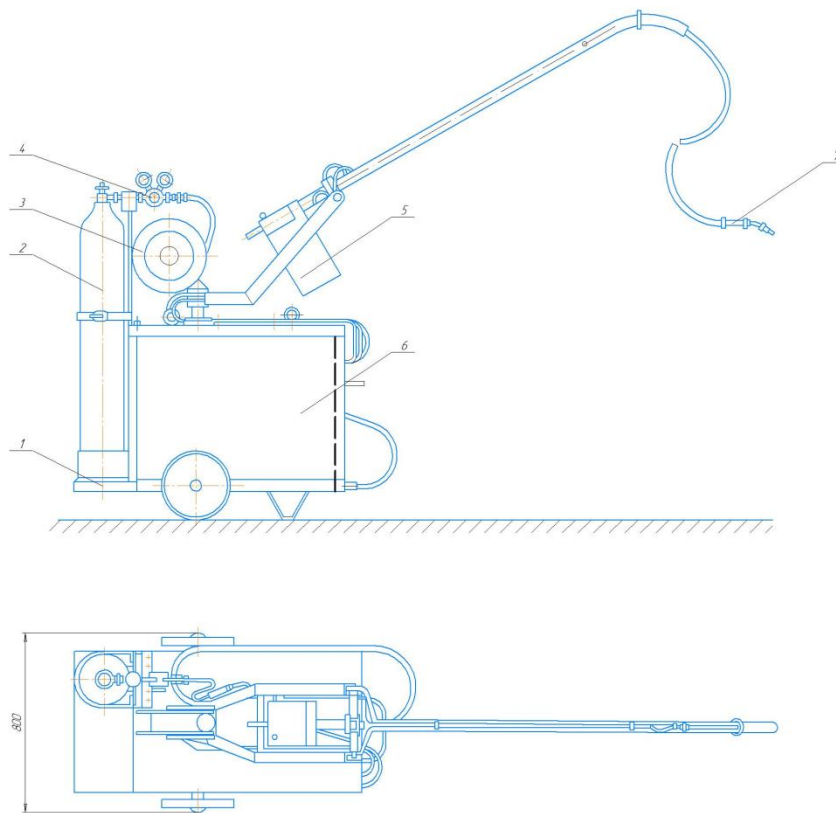


Рисунок 6 – Тележка сварщика

Переносное, передвижное электросварочное оборудование закрепляется за электросварщиком, о чем делается запись в Журнале регистрации инвентарного учета, периодической проверки и ремонта переносных и передвижных электроприемников, вспомогательного оборудования к ним. Не закрепленные за электросварщиками передвижные и переносные источники тока для дуговой сварки должны храниться в запираемых на замок помещениях.

Присоединение и отсоединение от сети электросварочных установок, а также наблюдение за их исправным состоянием в процессе эксплуатации должен выполнять электротехнический персонал данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.

При выполнении сварочных работ в помещениях повышенной опасности, особо опасных помещениях и в особо неблагоприятных условиях сварщик кроме спецодежды обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами и ковриками.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что основными методами для защиты от вредных веществ являются естественная и принудительная вентиляция, местные отсосы, индивидуальные средства защиты.

Предложены к внедрению вытяжные вентиляционные установки должны иметь пыле- и газоулавливающие фильтры для того, чтобы вредные вещества не выбрасывались в атмосферу и не загрязняли ее. В качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить установку серии «CLEANGO».

Предложена переносная (передвижная) электросварочная установка, которая будет располагаться на таком расстоянии от коммутационного аппарата, чтобы длина соединяющего их гибкого кабеля была не более 15 м. Для этого предлагается специальная тележка сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге.

4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рассматриваемом объекте [14].

Методика проведения оценки профессиональных рисков является рекомендованной, так что необходимо самостоятельно определить и утвердить ее [15].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на объекте исследования [14].

После сопоставления результатов обследования с перечнем (классификатором) опасностей составляется перечень идентифицированных опасностей и оцененных рисков на рабочем месте (профессии, должности).

Перечень опасностей (классификатор) представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Примерный перечень опасностей

Опасность по Приказу №776н	ID	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	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ

Продолжение таблицы 8

Опасность по Приказу №776н	ID	Опасное событие
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	3.5	Падение с транспортного средства
Выполнение работ вблизи технологических емкостей, наполненных водой или иными технологическими жидкостями	4.4	Утопление в результате падения в емкость с жидкостью
Выполнение работ в момент технологического (вынужденного) затопления шахты	4.6	Утопление в результате падения или попадания в воду
Выполнение работ в момент аварии, повлекшей за собой затопление шахты	4.7	Утопление в результате падения или попадания в воду
Обрушение подземных конструкций при монтаже	5.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
Обрушение подземных конструкций при эксплуатации	5.2	Травма в результате заваливания или раздавливания
Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	5.3	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары	6.2	Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
	7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
	7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
	7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ

Продолжение таблицы 8

Опасность по Приказу №776н	ID	Опасное событие
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Воздействие химических веществ на кожу	9.6	Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6
Воздействие химических веществ на глаза	9.7	Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.2	Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями
	11.3	Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в подземных сооружениях
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
	12.2	Повреждение глаз и кожных покровов вследствие воздействия пыли
	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ
	12.4	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей, содержащих смазочные масла
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины	13.6	Ожог роговицы глаза
	13.7	Ожог вследствие воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру

Продолжение таблицы 8

Опасность по Приказу №776н	ID	Опасное событие
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	21.1	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе	23.1	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды

Для оценки уровня риска используется матрица, рекомендуемая Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [15].

Оценка вероятности представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2

Продолжение таблицы 9

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
3	Возможно	Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.	3
4	Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие.	4
5	Весьма вероятно	Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие.	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

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

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Матрица профессиональных рисков с двумя переменными представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Матрица рисков с двумя переменными

Риск			Вероятность				
			1	2	3	4	5
			Весьма маловероятно	Маловероятно	Возможно	Вероятно	Весьма вероятно
Тяжесть	1	Приемлемая	1	2	3	4	5
	2	Незначительная	2	4	6	8	10
	3	Значительная	3	6	9	12	15
	4	Крупная	4	8	12	16	20
	5	Катастрофическая	5	10	15	20	25

Оценка значимости рисков представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Оценка значимости рисков

Интервал значений риска	1<R<8	9<R<17	18<R<25
Значимость риска	Низкий (незначительный)	Средний	Высокий

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета (таблица 13) в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

Таблица 13 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Шахтёр	2	2.1	2	2	3	3	6	Средний
	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
	3	3.2	4	4	4	4	16	Средний
	4	4.6	4	4	5	5	20	Высокий
	4	4.7	4	4	5	5	20	Высокий
	5	5.1	4	4	5	5	20	Высокий
	5	5.2	4	4	5	5	20	Высокий
	7	7.3	4	4	5	5	20	Высокий
	8	8.1	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.1	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.3	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.7	4	4	3	3	12	Средний
	10	10.1	4	4	5	5	20	Высокий
	11	11.2	4	4	5	5	20	Высокий
	11	11.3	4	4	5	5	20	Высокий
	12	12.1	4	4	3	3	12	Средний
	12	12.3	4	4	3	3	12	Средний
	20	20.1	4	4	3	3	12	Средний
	21	21.1	4	4	3	3	12	Средний
23	23.1	4	4	3	3	12	Средний	
27	27.6	4	4	5	5	20	Высокий	
Сварщик	2	2.1	4	4	3	3	12	Средний
	8	8.1	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.1	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.3	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.5	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.7	4	4	3	3	12	Средний
	12	12.3	4	4	3	3	12	Средний
	13	13.1	4	4	3	3	12	Средний
	13	13.6	4	4	3	3	12	Средний
	13	13.7	4	4	3	3	12	Средний
21	21.1	4	4	3	3	12	Средний	
Слесарь по ремонту технологических установок	2	2.1	4	4	3	3	12	Средний
	8	8.1	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.1	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.3	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.5	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.7	4	4	3	3	12	Средний
	12	12.3	4	4	3	3	12	Средний
	13	13.1	4	4	5	5	20	Высокий
	13	13.6	2	2	3	3	6	Низкий
	13	13.7	2	2	3	3	6	Низкий
21	21.1	4	4	3	3	12	Средний	

«После завершения процедуры оценки уровней профессиональных рисков в организации необходимо вести постоянную работу по контролю уровней рисков, установленных по результатам внедрения защитных мер» [9].

Рекомендуемые меры по снижению рисков представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Меры по снижению рисков на рабочих местах

Идентифицированные опасности	Необходимые дополнительные меры по воздействию на риск
Обрушение подземных конструкций при монтаже	Контролировать состояние подземных конструкций при их монтаже. Производить качественно входной контроль конструкций
Обрушение подземных конструкций при эксплуатации	
Выполнение работ в момент аварии, повлекшей за собой затопление шахты	Контроль уровня воды в шахте, мониторинг скорости затопления шахты при проведении работ по локализации аварии или технологическом (вынужденном) затоплении. Проведение инструктажей по проведению данных работ
Выполнение работ в момент технологического (вынужденного) затопления шахты	
Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	Контроль содержания веществ и газов в воздухе рабочей зоны с сигнализацией при повышении концентрации выше допустимых значений
Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	Контроль содержания кислорода в воздухе рабочей зоны с сигнализацией при снижении концентрации ниже допустимых значений
Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	Применение искробезопасного оборудования и инструмента.

Система управления профессиональными рисками является частью системы управления охраной труда техникума и включает в себя следующие основные элементы: политика в области управления профессиональными рисками, цели и программы по их достижению:

- планирование работ по управлению профессиональными рисками;
- процедуры системы управления профессиональными рисками;

- контроль функционирования системы управления профессиональными рисками;
- анализ эффективности функционирования системы управления профессиональными рисками со стороны директора или уполномоченного им лица.

Вывод по разделу.

В разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

Разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки ОАО Угольная компания «Южжубассуголь» на окружающую среду представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ОАО Угольная компания «Южжубассуголь»	Филиал «Шахта «Алардинская»	Газообразные, твёрдые	Бытовые сточные воды	Органические, производственные
Количество в год		0,003212 т	-	7,001 т

Центральная ремонтная база (ЦРБ):

- отработанные масла;
- обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами;
- песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами;
- отходы деревообработки (опилки, стружка, обрезки);
- лом и отходы чёрных металлов;
- лом и отходы цветных металлов;
- огарки электродов;
- абразивно-металлические отходы;
- стружка металлическая;
- отходы от проведения лакокрасочных работ;
- отходы резиноасбестовых изделий;
- отходы изолированных проводов и кабелей.

Транспортный цех, транспортные участки в филиалах:

- аккумуляторы свинцовые отработанные;

- отработанные нефтепродукты (масла, дизтопливо);
- фильтры автомобильные;
- отходы (осадки) при механической очистке сточных вод;
- покрышки отработанные и обрезки резины;
- тормозные колодки отработанные; абразивно-металлические отходы; огарки электродов;
- стружка металлическая;
- отходы от проведения лакокрасочных работ;
- лом и отходы чёрных металлов;
- лом и отходы цветных металлов.

Административное отделение:

- отходы компьютерного и электронного оборудования;
- отходы изолированных проводов и кабелей.

Так, при замене вышедших из строя ртутных (люминесцентных) ламп, используемых для освещения производственных помещений и территории, образуются отработанные ртутные (люминесцентные) лампы.

При проведении ремонтных и строительных работ – мусор строительный.

При замене спецодежды – отходы спецодежды и обуви.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества	
1	2,3-Дигидроксипентандиоат калия натрия
2	Ортоборная кислота (Борная кислота)
3	Бор аморфный
4	Углерод (Сажа)
5	Фториды плохо растворимые
6	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)
7	Взвешенные вещества
8	Пыль неорганическая: 70-20%

Продолжение таблицы 16

Наименование загрязняющего вещества	
9	триНатрий фосфат (Натрий ортофосфат)
10	Натрия нитрат
11	Тетрахлорметан (Углерод четыреххлористый)
12	2,3-Дигидроксипропандиоат калия натрия
13	2-Хлорбута-1,3-диен (Хлоропрен)
14	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)
15	Бутилацетат
16	Дибутилбензол-1,2 -дикарбонат (Дибутилфталат)
17	Этилацетат
18	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин)
19	Эпоксипропан (Оксиран, Этилена оксид)
20	Проп-2-еннитрил (Акрилонитрил)

Суммарные выбросы ЗВ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Суммарные выбросы ЗВ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация (в целом по объекту ОНВ), т/год [12]

Код	Загрязняющее вещество Наименование	Количество ЗВ	Выбрасывается без очистки		Поступает на очистку	Выброшено в атмосферн ый воздух
			Всего	В т.ч. от организова нных ИЗ		
0251	2,3-Дигидроксипропандиоат калия натрия	0,000442	0,000442	0,000442	0,000000	0,000442
0308	Ортоборная кислота (Борная кислота)	0,000602	0,000602	0,000602	0,000000	0,000602
0309	Бор аморфный	0,000010	0,000010	0,000010	0,000000	0,000010
0328	Углерод (Сажа)	0,017216	0,017216	0,017215	0,000000	0,017216
0344	Фториды плохо растворимые	0,003928	0,003928	0,003928	0,000000	0,003928
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,45×10 ⁻⁷	2,45×10 ⁻⁷	2,45×10 ⁻⁷	0,000000	2,45×10 ⁻⁷
2902	Взвешенные вещества	0,002368	0,002368	0,002368	0,000000	0,002368
2908	Пыль неорганическая: 70-20%	0,000930	0,000930	0,000930	0,000000	0,000930
3132	триНатрий фосфат (Натрий ортофосфат)	0,001686	0,001686	0,001686	0,000000	0,001686
3155	Натрия нитрат	0,000241	0,000241	0,000241	0,000000	0,000241
0906	Тетрахлорметан (Углерод четыреххлористый)	0,000266	0,000266	0,000266	0,000000	0,000266
0251	2,3-Дигидроксипропандиоат калия натрия	0,000442	0,000442	0,000442	0,000000	0,000442

Продолжение таблицы 17

Загрязняющее вещество		Количество ЗВ	Выбрасывается без очистки		Поступает на очистку	Выброшено в атмосферный воздух
Код	Наименование		Всего	В т.ч. от организованных ИЗ		
0251	2,3-Дигидроксипропандиол калия натрия	0,000442	0,000442	0,000442	0,000000	0,000442
0930	2-Хлорбута-1,3-диен (Хлоропрен)	0,000002	0,000002	0,000001	0,000000	0,000002
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,007901	0,007901	0,006381	0,000000	0,007901
1210	Бутилацетат	0,009259	0,009259	0,007739	0,000000	0,009259
1215	Дибутилбензол-1,2-дикарбонат (Дибутилфталат)	0,000002	0,000002	0,000002	0,000000	0,000002
1240	Этилацетат	0,010251	0,010251	0,007381	0,000000	0,010251
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин)	0,000046	0,000046	0,000046	0,000000	0,000046
1611	Эпоксидан (Оксиран, Этилена оксид)	0,000001	0,000001	5,00e-07	0,000000	0,000001
2001	Проп-2-еннитрил (Акрилонитрил)	0,000004	0,000004	0,000004	0,000000	0,000004

Определим, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Результаты анализа представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Результаты соответствия технологий на производстве [12]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Шахта	Добыча угля	Не соответствует

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 19.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 20.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 21.

Таблица 19 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
1	Шахта	1	Вентиляционная труба	2,3-Дигидроксипентандиоат калия натрия	0,000442	0,000442	-	02.04.2022	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Ортоборная кислота (Борная кислота)	0,000602	0,000602	-	02.04.2022	-	
				Бор аморфный	0,000010	0,000010	-	02.04.2022	-	
				Углерод (Сажа)	0,017216	0,017216	-	02.04.2022	-	
				Фториды плохо растворимые	0,003928	0,003928		02.04.2022		
				Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	$2,45 \times 10^{-7}$	$2,45 \times 10^{-7}$		02.04.2022		

Продолжение таблицы 19

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Шахта	1	Вентиляционная труба	Взвешенные вещества	0,002368	0,002368	-	02.04.2022	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Пыль неорганическая: 70-20%	0,000930	0,000930	-	02.04.2022	-	
				триНатрий фосфат (Натрий ортофосфат)	0,001686	0,001686	-	02.04.2022	-	
				Натрия нитрат	0,000241	0,000241	-	02.04.2022	-	
				Тетрахлорметан (Углерод четыреххлористый)	0,000266	0,000266	-	02.04.2022	-	
				2,3-Дигидроксипобутандиол калия натрия	0,000442	0,000442	-	02.04.2022	-	
				2-Хлорбута-1,3-диен (Хлоропрен)	0,000002	0,000002	-	02.04.2022	-	
				Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,007901	0,007901	-	02.04.2022	-	
				Бутилацетат	0,009259	0,009259	-	02.04.2022	-	

Продолжение таблицы 19

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Шахта	1	Вентиляционная труба	Дибутилбензол-1,2 - дикарбонат (Дибутилфталат)	0,000002	0,000002	-	02.04.2022	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Этилацетат	0,010251	0,010251	-	02.04.2022	-	
				Проп-2-ен-1-аль (Акролеин)	0,000046	0,000046	-	02.04.2022	-	
				Эпоксидан (Оксиран, Этилена оксид)	0,000001	0,000001	-	02.04.2022	-	
				Проп-2-еннитрил (Акрилонитрил)	0,000004	0,000004	-	02.04.2022	-	

Таблица 20 – 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 очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	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. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 21 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола незагрязненные	4 34 142 01 51 5	5	0	0	0,5	0	0,5	0
2	«Отходы бумаги и/или картона, загрязненные лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов более 5%)» [9]	4 05 961 12 60 3	3	0	0	2,3	0	2,3	0
3	«Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная» [9]	4 04 140 00 51 5	5	0	0	4,2	0	4,2	0

Продолжение таблицы 21

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
4	«Упаковка полипропиленовая, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов менее 5%)» [9]	4 38 129 91 51 4	4	0	0	1,1	0	-	1,1
5	«Лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [9]	4 34 110 03 51 5	5	0	0	4,2	0	4,2	0
6	«Лом изделий из стекла» [9]	4 51 101 00 20 5	5	0	0	0,4	0	0,4	0

Продолжение таблицы 21

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн							
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения		
11	12	13	14	15	16		
0,5	-	0,5	0,001	-	-		
2,3	-	2,3	-	-	-		
4,2	-	4,2	-	-	5,00		
1,1	-	-	1,1	-	-		
4,2	-	4,2	-	-	-		
0,4	-	0,4	-	-	-		
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление	
17	18	19	20	21	22	23	
-	-	-	-	-	0	0	

Вывод по разделу.

В разделе определена антропогенная нагрузка организации на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Определено, что:

- при замене вышедших из строя ртутных (люминесцентных) ламп, используемых для освещения производственных помещений и территории, образуются отработанные ртутные (люминесцентные) лампы;
- при проведении ремонтных и строительных работ – мусор строительный;
- при замене спецодежды – отходы спецодежды и обуви.

Представлены суммарные выбросы ЗВ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

К взрывопожароопасным объектам, затрагиваемых деятельностью исследуемого объекта, относятся шахты.

Характеристики объектов представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Характеристики объектов

Наименование помещений или отдельного технологического оборудования, подлежащего защите (оси, отметки)	Ориентировочная защищаемая площадь м ²	Категория по взрывопожароопасности по СП12.13130. МЧС России по ПУЭ	Относительная влажность % Пределы температуры р °С	Наличие запылённости мг/м ³ дыма	Скорость воздушных потоков, м/с	Тип вентиляции (мех, естественная), обозначение вентиляционных систем
Склад ВМ, откаточный гор. +520 м	569	В-Па	0-70 ----- +12 +28	нет	1	Общешахтная депрессия
Электровозо-вагонное депо, откаточный гор. +610 м	134	Не нормируется	30-70 ----- +2 +28	нет	1	Общешахтная депрессия
Электровозо-вагонное депо, откаточный гор. +570 м	134	Не нормируется	30-70 ----- +2 +28	нет	1	Общешахтная депрессия
Электровозо-вагонное депо, откаточный гор. +520 м	134	Не нормируется	30-70 ----- +2 +28	нет	1	Общешахтная депрессия

При производстве работ на данных объектах существует опасность возникновения следующих аварийных факторов:

- выделение из пластов метана;
- обрушение;
- пожар;
- взрыв.

Виды работ, при выполнении которых возможна авария:

- геофизические исследования и работы в шахте;

- прострелочно-взрывные работы;
- спускоподъемные операции (СПО);
- производство аварийных работ в шахте [23].

Могут быть следующие ситуации:

- когда шахтная аппаратура, доставляемая в шахту, находится на забое;
- когда шахтная аппаратура, доставляемая в шахту, находится в процессе подъема или спуска [23].

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в Филиал «Шахта «Алардинская» ОАО Угольная компания «Южжубассуголь» и места их постоянной дислокации представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место их нахождения
Полиция	улица Серпуховский Вал, 4
Станция скорой помощи	Варшавское шоссе, 39В
Пожарная охрана	Павелецкий 3-й проезд, 2
Аварийная бригада электросетей	Павелецкий 2-й пр-д, 3, стр. 2
Аварийная служба водоканала	Автозаводская улица, 25

«Аварийная остановка производится согласно правил и требований «Инструкции по безопасной остановке оборудования» [23].

«Ликвидация аварий осуществляется персоналом организации согласно оперативной части ПЛА» [23].

«Персонал действует в соответствии с оперативной частью ПЛА для каждого технологического блока» [23].

Действия дежурного персонала ОАО Угольная компания «Южжубассуголь» при возникновении ЧС представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Действия дежурного персонала при возникновении ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Дежурная служба электроснабжения	Дежурный электрик предприятия	Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок
Служба пожаротушения объекта	Расчёт ДПД	Тушение пожара и обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей
Служба по обеспечению водоснабжения	Аварийная бригада	Обеспечение подъема давления водопроводной сети
Служба охраны предприятия	Сотрудники охраны	Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации
Медицинская служба предприятия	Медицинский персонал предприятия	Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения

В целях выполнения требований Федерального закона от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» в ОАО Угольная компания «Южкзбассуголь» создана эвакуационная комиссия.

Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта представлена в таблице 25.

Таблица 25 – 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
15	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа №7»	ул. Коммунальная, д.1	200	150

Общее руководство эвакуацией населения округа организуется и осуществляется органами местного самоуправления, а непосредственная организация эвакуационных мероприятий персонала ОАО Угольная компания «Южкузбассуголь» – руководителем предприятия и эвакуационной комиссией.

Оповещение рабочих и служащих ОАО Угольная компания «Южкузбассуголь» осуществляется диспетчерской службой предприятия согласно разработанной схеме оповещения.

Связь с другими структурами ГО и ЧС осуществляется по телефонным линиям города и всеми доступными средствами связи.

При выходе из строя сотовой связи связь со структурами ГО и ЧС осуществляется посыльными.

«При развитии аварийной ситуации на других объектах предприятия распространении АХОВ с других объектов, начальник смены, получив сообщение, объявляет аварийное положение, прекращает все ремонтные работы в отделение, организует эвакуацию людей, руководит действиями аппаратчиков, обеспечивающих аварийный останов отделения. Если в создавшихся условиях дальнейшее ведение технологического процесса невозможно, то остановить отделение и закрыть межцеховую арматуру по указанию начальника отделения» [19].

«Любая авария может увеличиться в масштабе, поэтому руководитель работ по ликвидации аварии должен действовать и принимать меры в зависимости от сложившейся обстановки» [19].

От грамотных и оперативных действий обслуживающего персонала при ликвидации аварии зависит продолжительность ликвидации аварии, целостность оборудования и тяжесть последствий.

Первоочередные действия персонал ОАО Угольная компания «Южкузбассуголь» при получении сигнала об аварии на объекте представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Первоочередные действия персонал ОАО Угольная компания «Южжубассуголь» при получении сигнала об аварии на объекте

Вид аварии	Действия по сообщению об аварии	Действия по остановке оборудования	Действия по ликвидации аварии	Примечание
Взрыв или пожар на объекте производства работ	Первый очевидец подает сигнал (по громкоговорящей связи).			
	Геофизические исследования останавливаются			
	Сообщает ответственному представителю работодателя, диспетчеру, в пожарную часть по телефону	Останавливает работу лебедки. По возможности, перемещает спецтехнику на безопасное от объекта расстояние	Подготавливают средства пожаротушения	-
	В зависимости от степени возгорания, применяют меры по ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители, лопата, вода)			
	При возникновении угрозы здоровью персонала, определяет зону безопасности, с учетом направления ветра. Выводит подчиненных на «островки безопасности».	Выходит в безопасную зону, определенную начальником партии.	Выходит в безопасную зону, определенную начальником партии.	Выходит в безопасную зону, определенную начальником партии.
По прибытии пожарной машины, сообщает начальнику пожарного расчета все сведения об особенностях горящего объекта и о ходе тушения пожара своими силами	-	-	-	
Пожар оборудования подъемника, автомобиля	Первый очевидец подает сигнал (по громкоговорящей связи) и отключает электроэнергию			
	Сообщает ответственному представителю Заказчика, диспетчеру, в пожарную часть по телефону	Отключает массу аккумулятора, глушит двигатель автомобиля	Подготавливают средства пожаротушения	-

Продолжение таблицы 26

Вид аварии	Действия по сообщению об аварии	Действия по остановке оборудования	Действия по ликвидации аварии	Примечание
продолжение	Применяют меры по ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители, лопата, вода)			
	При угрозе взрыва топливных баков или взрывчатых материалов, определяет зону безопасности, с учетом направления ветра. Выводит подчиненных на «островки безопасности».	Выходит в безопасную зону, определенную начальником партии.	Выходит в безопасную зону, определенную начальником партии.	Выходит в безопасную зону, определенную начальником партии.
	По прибытии пожарной машины, сообщает начальнику пожарного расчета все сведения об особенностях горящего объекта и о ходе тушения пожара своими силами	-	-	-
Загазованность выше ПДК.	Геофизические исследования останавливаются			
	Ставит в известность бригаду и ответственного представителя. Оценивает условия опасности. Одевает противогаз. Определяет зону безопасности, с учетом направления ветра. Дает указание по выводу подчиненных и спецтранспорта из опасной зоны. Заказчика (устно), руководителя структурного подразделения по телефону	Одевает противогаз. Выходит в безопасную зону, определенную мастером	Одевает противогаз. Выходит в безопасную зону, определенную мастером	Одевает противогаз. Выходит в безопасную зону, определенную мастером

При обнаружении пожара или признаков горения на территории, в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону в единую службу ПСФ (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара;
- по прибытии первого пожарного подразделения указать ближайший путь к очагу загорания.

Одновременно сообщить начальнику смены, диспетчеру предприятия.

При вызове аварийных служб необходимо назвать:

- наименование объекта;
- место возникновения пожара;
- свою фамилию.

По результатам оценки готовности установлено соответствие предъявляемым требованиям, а именно:

- ПАСФ в наличии и укомплектовано личным составом и специалистами, работающим в круглосуточном режиме;
- имеет достаточную оснащенность согласно номенклатуре;
- состояние учебно-материальной базы удовлетворительное;
- ПАСФ готово к оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации и проведению работ по их предупреждению, локализации и ликвидации пожаров.

Общее руководство по проведению АСДНР осуществляет председатель КЧС ПБ объекта по постоянно действующим каналам связи и с использованием радиотелефонной сети [18].

С момента получения сигнала о возникновении аварии на объекте в район ЧС выдвигается оперативная группа КЧС ПБ объекта [18].

Схема организации объектового звена представлена на рисунке 7.

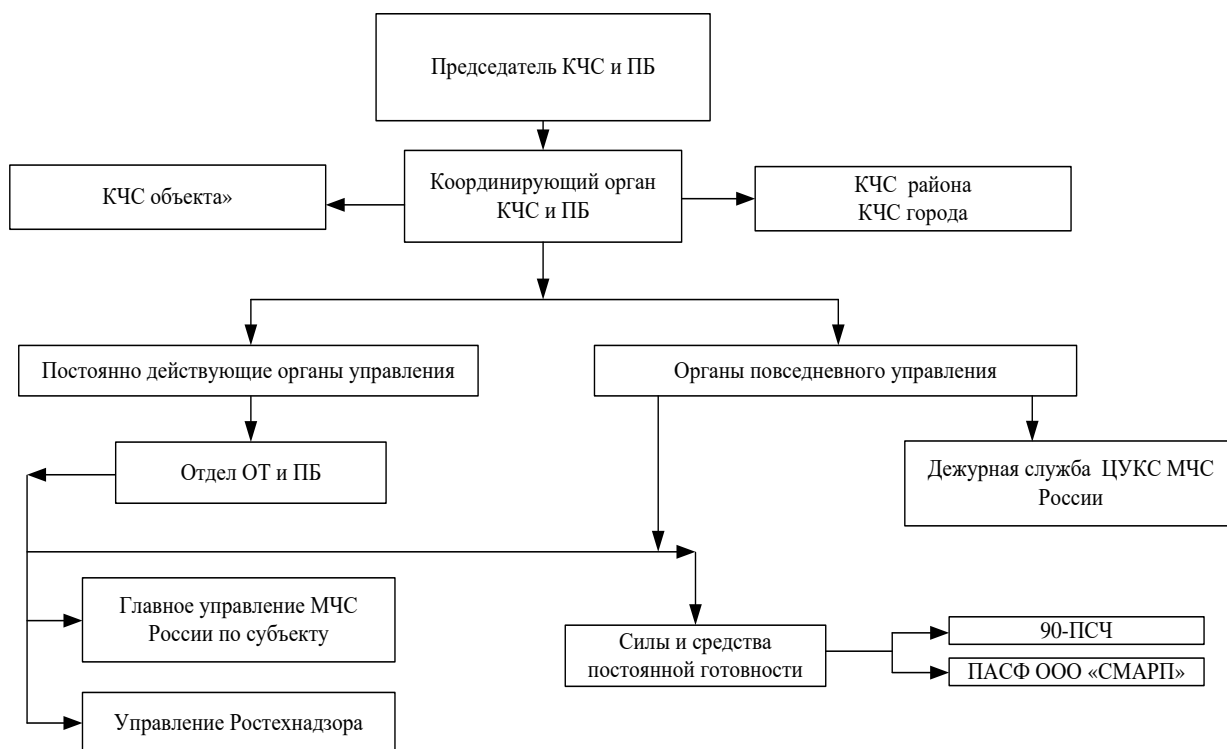


Рисунок 7 – Схема организации объектового звена

Управление работами по локализации и ликвидации аварий на объекте осуществляется начальником объекта с объектового пункта управления.

Оповещение рабочих и служащих предприятия осуществляется дежурно-диспетчерской службой согласно разработанной схеме оповещения. Диспетчерская служба оснащена прямой телефонной связью с пунктом управления объекта.

Порядок сбора и обмена информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [19].

Порядок представления информации по формам донесений установлен следующий: информация от подразделений предприятия, по имеющимся средствам связи, через дежурного диспетчера немедленно доводится до органов управления.

Вывод по разделу.

В разделе определены основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты.

К взрывопожароопасным объектам, затрагиваемых деятельностью исследуемого объекта, относятся шахты.

При производстве работ на данных объектах существует опасность возникновения следующих аварийных факторов: выделение из пластов метана; обрушение; пожар; взрыв.

Виды работ, при выполнении которых возможна авария: геофизические исследования и работы в шахте; прострелочно-взрывные работы; спускоподъемные операции (СПО); производство аварийных работ в шахте.

Аварийная остановка производится согласно правил и требований «Инструкции по безопасной остановке оборудования. Ликвидация аварий осуществляется персоналом организации согласно оперативной части ПЛА.

Управление работами по локализации и ликвидации аварий на объекте осуществляется начальником объекта с объектового пункта управления. Оповещение рабочих и служащих предприятия осуществляется дежурно-диспетчерской службой согласно разработанной схеме оповещения. Диспетчерская служба оснащена прямой телефонной связью с пунктом управления объекта.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе определено, что основными методами для защиты от вредных веществ являются естественная и принудительная вентиляция, местные отсосы, индивидуальные средства защиты.

Кроме этого на рабочем будет действовать и излучение сварочной дуги, которое тоже может привести к заболеваниям и травмам. Поэтому необходимо пользоваться сварочным щитком, с соответствующим для этой силы тока светофильтром. А также при сварке любой металлоконструкции идет большое разбрызгивание металла, то необходимо использовать защитные костюмы из брезентовой ткани с пропиткой.

В качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить вытяжную фильтрационную установку серии «CLEANGO». Переносная (передвижная) электросварочная установка должна располагаться на таком расстоянии от коммутационного аппарата, чтобы длина соединяющего их гибкого кабеля была не более 15 м. Для этого предлагается специальная тележка сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 27.

Таблица 27 – План реализации мероприятий на рабочем месте сварщика

Мероприятие	Дата
В качестве передвижной фильтрационной установки на рабочем месте сварщика установить вытяжную фильтрационную установку «CLEANGO»	2023 год
Установить специальную тележку сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге	2023 год

Вытяжные вентиляционные установки должны иметь пыле- и газоулавливающие фильтры для того, чтобы вредные вещества не выбрасывались в атмосферу и не загрязняли ее.

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 28» [17].

Таблица 28 – Данные для расчета социально-экономической эффективности

Наименование показателя	Обозначение	Измерение	Данные	
			1	2
«численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [17]	Ч _і	чел.	6	0
«годовая среднесписочная численность работников» [17]	ССЧ	чел.	900	900
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [17]	К	шт.	6	0
«общее количество рабочих мест» [17]	К	шт.	500	500
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [17]	Фплан	дни	247	247
«Ставка рабочего» [17]	Т _{чс}	руб/час	400	400
«Коэффициент доплат » [17]	<i>k_{допл.}</i>	%	20	0
«Продолжительность рабочей смены» [10]	Т	час	8	8
«Количество рабочих смен» [17]	S	шт	1	1

«Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [10]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (2)$$

«где Ч₁, Ч₂ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [17];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [17].

$$\Delta Ч = \frac{6-0}{900} \cdot 100\% = 0,67 \%$$

«Среднедневная заработная плата» [17]:

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} \quad (3)$$

где « $T_{чс}$ – часовая тарифная ставка, (руб/час)» [17];

« $k_{допл}$ – коэффициент доплат за условия труда, (%)» [17].

« T – продолжительность рабочей смены, (час)» [170].

« S – количество рабочих смен» [17].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{400 \times 8 \times 1 \times (100 + 20)}{100} = 3840 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{днп} = \frac{400 \times 8 \times 1 \times (100 + 0)}{100} = 3200 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [17]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (4)$$

«где $ЗПЛ_{дн}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб)» [17].

« $\Phi_{план}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [17].

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = 3840 \times 247 = 948480 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год п}^{осн} = 3200 \times 247 = 790400 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [17]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл. тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}) \quad (5)$$

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

$ЗПЛ_{год}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.» [17].

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (6-0) \cdot (948480-790400) = 948480 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт годовой экономии по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$) по формуле 6.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (6)$$

где $t_{\text{страх}}$ – «страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %» [17].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 948480 \cdot 0,041 = 38887,68 \text{ руб.}$$

Выполним расчет экономического эффекта от реализации предложенных мероприятий.

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [17]:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{\text{м.з}} + \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (7)$$

$$\mathcal{E}_z = 0 + 948480 + 38887,68 = 987367,68 \text{ руб.}$$

Стоимость затрат на реализацию предложенных мероприятий приведена в таблице 29.

Таблица 29 – Стоимость затрат на реализацию предложенных мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
В качестве передвижной фильтрационной установки на рабочем месте сварщика установить вытяжную фильтрационную установку «CLEANGO»	1200000
Установить специальную тележку сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штате	300000
Итого:	1500000

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [17].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [17].

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\Delta_2}, \quad (8)$$
$$T_{ед} = \frac{1501000}{987367,68} = 1,5 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на рабочих местах сварщика путём установки вытяжных фильтрационных установок серии «CLEANGO» и специальных тележек сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге.

За счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах на рабочих местах сварщика исследуемое предприятие сможет сэкономить счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда сварщикам 948480 рублей, при этом единовременные затраты на реализацию предложенных мероприятий составят 1500000 рублей, соответственно срок окупаемости данных затрат составит 1,6 года.

Заключение

По результатам специальной оценки на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда видно, что основные опасности на данных рабочих местах являются:

- аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;
- неионизирующие излучения.

Коллективные средства защиты на рабочих местах электрогазосварщиков 4 и 5 разряда отсутствуют.

Определено, что основными методами для защиты от вредных веществ являются естественная и принудительная вентиляция, местные отсосы, индивидуальные средства защиты.

Предложены к внедрению вытяжные вентиляционные установки должны иметь пыле- и газоулавливающие фильтры для того, чтобы вредные вещества не выбрасывались в атмосферу и не загрязняли ее. В качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить установку серии «CLEANGO».

Предложена переносная (передвижная) электросварочная установка, которая будет располагаться на таком расстоянии от коммутационного аппарата, чтобы длина соединяющего их гибкого кабеля была не более 15 м. Для этого предлагается специальная тележка сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге.

Все электросварочные установки с источниками переменного и постоянного тока, предназначенные для сварки в особо опасных условиях или для работы в помещениях с повышенной опасностью, должны быть оснащены устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода при разрыве сварочной цепи или его ограничения до безопасного в данных условиях значения. Устройства должны иметь техническую документацию, утвержденную в установленном порядке, а их параметры

соответствовать требованиям государственных стандартов на электросварочные устройства.

Определено, что при замене вышедших из строя ртутных (люминесцентных) ламп, используемых для освещения производственных помещений и территории, образуются отработанные ртутные (люминесцентные) лампы, при проведении ремонтных и строительных работ – мусор строительный, при замене спецодежды – отходы спецодежды и обуви.

Представлены суммарные выбросы ЗВ в атмосферный воздух, их очистка и утилизация.

К взрывопожароопасным объектам, затрагиваемых деятельностью исследуемого объекта, относятся шахты.

Аварийная остановка производится согласно правил и требований «Инструкции по безопасной остановке оборудования. Ликвидация аварий осуществляется персоналом организации согласно оперативной части ПЛА.

Согласно расчетам эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на рабочих местах сварщика путём установки вытяжных фильтрационных установок серии «CLEANGO» и специальных тележек сварщика с размещением шлангов коммутационного аппарата на штанге определено, что исследуемое предприятие сможет сэкономить счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда сварщикам 948480 рублей, при этом единовременные затраты на реализацию предложенных мероприятий составят 1500000 рублей, соответственно срок окупаемости данных затрат составит 1,6 года.

Список используемых источников

1. Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51898-2002. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3350/?ysclid=le2dvkjwpk831474471> (дата обращения: 21.12.2022).

2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки [Электронный ресурс] : Руководство Р 2.2.1766-03.2.2. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=364401&ysclid=le2dt7eewp601904331> (дата обращения: 21.12.2022).

3. Государственный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51901.1-2002. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/6283/?ysclid=le2dv2c4ad595563082> (дата обращения: 21.12.2022).

4. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/5649> (дата обращения: 21.12.2022).

5. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.4-2018. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69666/?ysclid=le2drhy8rg837348689> (дата обращения: 21.12.2022).

6. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.5-2018. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69666/?ysclid=le2drhy8rg837348689>

law.ru/gosts/gost/69692/?ysclid=le2ds4rizu765059790 (дата обращения: 19.12.2022).

7. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51901.21-2012. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54073/?ysclid=le2dn4qknc405806336> (дата обращения: 18.01.2023).

8. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.010-2009. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/49985/?ysclid=le2dsn65pa169545801> (дата обращения: 17.01.2022).

9. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Принципы и руководство [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 31000-2019. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/73107/?ysclid=le2dw1ks6h243736871> (дата обращения: 17.01.2023).

10. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.01.2023).

11. Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Роструда от 21.03.2019 № 77. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554207464?ysclid=le2dx1h012713426911> (дата обращения: 16.01.2023).

12. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkxui183890770> (дата обращения: 18.01.2023).

13. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития от 14.12.2010 № 1104н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=233240&ysclid=19470gbq2e46828843> (дата обращения: 19.01.2023).

14. 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&ysclid=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 18.01.2023).

15. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 17.01.2022).

16. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.01.2022 № 36. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=414162&ysclid=1d8mh9t1uh805514136> (дата обращения: 02.01.2023).

17. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 15.01.2023).

18. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794. URL: <https://base.garant.ru/186620/?ysclid=ld8lsnhwip819330648> (дата обращения: 04.01.2023).

19. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 19.12.2022).

20. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=440302&ysclid=1e2dxrgczw291952913> (дата обращения: 21.12.2022).

21. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Электронный ресурс] : СП 12-136-2002. URL: <https://internet-law.ru/stroyka/doc/10973/?ysclid=1e2dtnyn5w379211051> (дата обращения: 21.12.2022).

22. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2022).

23. Юрченко В.М. О возможности пожара на ленточном конвейере из-за воспламенения штыба угля // Вестник Научного центра. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vozmozhnosti-pozhara-na-lentochnom-konveyere-iz-za-vozmaneniya-shtyba-uglya> (дата обращения: 13.02.2023).

24. CLEANGO фильтрационная установка [Электронный ресурс]. URL: <https://consar.su/old/catalog/coral/cleango.html?ysclid=1e2espdb6y78417248> (дата обращения: 19.01.2023).

25. Safety risks from welding [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.gov.uk/welding/other-welding-risks.htm> (дата обращения: 21.12.2022).

26. Top 12 Welding Safety Tips to Overcome Welding Risks [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cruxweld.com/blog/tips-welding-safety/> (дата обращения: 21.12.2022).

27. Welding Hazards in the Workplace: Safety Tips & Precautions [Электронный ресурс]. URL: <https://www.highspeedtraining.co.uk/hub/welding-hazards-in-the-workplace/> (дата обращения: 21.12.2022).

28. Welding Safety Procedures [Электронный ресурс]. URL: https://www.tru.ca/__shared/assets/Welding_Safety31650.pdf (дата обращения: 21.12.2022).

29. Welding Health and Safety [Электронный ресурс]. URL: https://ehs.oregonstate.edu/sites/ehs.oregonstate.edu/files/pdf/occsafety/hot_work/saif_welding_health_safety.pdf (дата обращения: 21.12.2022).