

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 Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ

Обучающийся

А.В. Беркаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., И.А. Сумарченкова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

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)

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студента Беркаева Александра Валерьевича

1. Тема Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ.

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 05.10.2022

3. Исходные данные к бакалаврской работе нормативные правовые документы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда; ГОСТ, СанПин, СН; локальные акты организации; статьи, монографии по теме бакалаврской работы; база патентов; источники в сети INTERNET

4. Содержание бакалаврской работы:

Аннотация

Введение

Необходимо раскрыть актуальность выбранной темы, объект, предмет, цель и задачи бакалаврской работы, желаемый результат

1.Общая характеристика предприятия.

В разделе необходимо указать фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, описать: структуру управления предприятием, осуществляемые технологические процессы, привести характеристику сварочного оборудования, приспособлений.

2.Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования и приспособлений.

2.2. Анализ пожарной безопасности

2.3. Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении сварочных работ

2.4. Уровень производственного травматизма на предприятии

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

3.Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасного выполнения сварочных работ.

В разделе необходимо опираясь на результаты анализа раздела 2 описать выявленные проблемы, предложить решение. Проанализировать не менее 3 вариантов возможного решения проблем и выбрать наилучшие, с точки зрения затрат и эффекта от его внедрения.

4. Охрана труда

Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.

5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). Разработка процедуры постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет.

6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Анализ возможных техногенных аварий. Разработка профилактических мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций.

7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В разделе необходимо произвести расчет эффективности предложенного мероприятия (из раздела 3).

Заключение

Необходимо сделать выводы по результатам выполнения бакалаврской работы: достигнута ли поставленная цель, решены ли задачи

Список используемой литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

- 1) Карта технологического процесса сварки
- 2) Характеристика оборудования и оснастки, используемые для выполнения сварочных работ
- 3) Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала.
- 4) Анализ производственного травматизма в организации
- 5) Описание предлагаемых изменений
- 6) Регламентированная процедура устройства ограждений элементов производственного оборудования (блок-схема)
- 7) Регламентированная процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет
- 8) План мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций
- 9) Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности (результаты расчетов в виде диаграмм или таблиц)

6. Консультанты: раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» Фрезе Т.Ю.;

7. Дата выдачи задания «16» апреля 2022 г.

Руководитель бакалаврской работы —



(подпись)

И.А. Сумарченкова
(И.О. Фамилия)

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)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Беркаева Александра Валерьевича
По теме Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ.

Наименование раздела	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении раздела
Аннотация, введение, содержание	30.04.2022		
Общая характеристика предприятия	16.05.2022		
Анализ безопасности объекта	30.05.2022		
Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасного выполнения сварочных работ.	29.06.2022		
Охрана труда	07.09.2022		
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	15.09.2022		
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	27.09.2022		
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	03.10.2022		
Заключение	04.10.2022		

Список используемой литературы	05.10.2022		
--------------------------------	------------	--	--

Руководитель бакалаврской работы

— 
(подпись)

И.А. Сумарченкова
(И.О. Фамилия)

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Разработка комплекса мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ».

В разделе «Общая характеристика предприятия» представлены осуществляемые технологические процессы, привести характеристику сварочного оборудования, приспособлений.

В разделе «Анализ безопасности объекта» произведён анализ безопасности оборудования и опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах сварщика, задействованного на работах при возведении стального вертикального резервуара для нефтепродуктов.

В разделе «Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасного выполнения сварочных работ» разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ в ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС»).

В разделе «Охрана труда» разработана процедура устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, разработана процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведён анализ возможных техногенных аварий на исследуемом объекте.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведён расчет эффективности предложенных мероприятий.

Работа состоит из семи разделов на 65 страницах и содержит 12 таблиц и 21 рисунок.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Общая характеристика предприятия.....	8
2 Анализ безопасности объекта.....	17
2.1 Анализ безопасности оборудования и приспособлений	17
2.2 Анализ пожарной безопасности	18
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении сварочных работ	21
2.4 Уровень производственного травматизма на предприятии	22
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	26
3 Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасного выполнения сварочных работ	30
4 Охрана труда.....	36
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	42
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	47
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	52
Заключение	59
Список используемых источников	64

Введение

Согласно ст. 212 Трудового кодекса РФ работодатель обязан обеспечить:

- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты.

Для осуществления этих обязанностей работодателю рекомендуется проводить оценку профессионального риска работников и выполнять комплекс мероприятий, направленных на снижение существующего риска до безопасных значений. Поэтому актуальность вопросов, связанных с анализом и оценкой профессиональных рисков, в настоящее время увеличивается. Это также связано со становлением страховых механизмов обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Объект исследования: разработка улучшения условий труда сварщиков при выполнении сварочных работ.

Предмет исследования: оценка профессионального риска при выполнении сварочных работ и разработка мероприятий по его снижению.

Цель работы – разработать комплекс мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ.

Задачи:

- рассмотреть фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности предприятия;
- описать: структуру управления предприятием, осуществляемые технологические процессы;

- привести характеристику сварочного оборудования, приспособлений;
- проанализировать оборудование и наличие опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах сварщика ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС»), задействованного на работах при возведении стального вертикального резервуара для нефтепродуктов;
- проанализировать пожарную безопасность;
- проанализировать показатели статистики травматизма;
- предложить организационно-технические мероприятия по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ в ООО «СпецТрансСтрой»;
- разработать процедуру устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов;
- произвести идентификации экологических аспектов организации и выявить антропогенное воздействие объекта на окружающую среду;
- проанализировать возможные техногенные аварии на объекте;
- рассчитать эффективность предложенных мероприятий обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Анализ безопасности – анализ состояния опасного производственного объекта, включающий описание технологии и анализ риска эксплуатации объекта.

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [18].

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 [18].

Несчастный случай – «случай, в результате которого работающий человек в процессе работы получил травму» [18].

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [18].

Оценка условий труда – комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков [18].

Работоспособность – «способность человека, определяемая возможностью физиологических и психических функций организма, которая характеризует его возможности по выполнению конкретного количества труда (работы) заданного качества за определенный интервал времени» [18].

Страховой случай – «несчастный случай на производстве или случай профессионального заболевания с застрахованным во время работы, который признан таковым страховщиком» [18].

Травма – «повреждение анатомической целостности организма или нормального его функционирования, как правило, происходящее внезапно» [18].

Травма производственная – «травма, полученная пострадавшим работником при несчастном случае на производстве» [18].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [18].

Утрата трудоспособности – «утрата общей трудоспособности, причиняющая вред пострадавшему из-за утраты источника существования» [18].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

ГГ – горючие газы

ГЖ – горючие жидкости.

ЛВЖ – легковоспламеняющиеся жидкости.

НПА – нормативные правовые акты.

ОКВЭД – Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, в котором все виды деятельности обозначены числовыми кодами.

ПДК_{мр} – предельно допустимая максимальная разовая концентрация химического вещества в воздухе населенных мест.

ПДК_{сс} – предельно допустимая среднесуточная концентрация вредного (загрязняющего) вещества в воздухе населенных мест.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Общая характеристика предприятия

ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС») расположено по адресу 446303, Самарская область, город Отрадный, улица Лесная, 23.

Предприятие основано в 2013 году и выполняет следующие виды деятельности по ОКВЭД:

- 49.4 деятельность автомобильного грузового транспорта и услуги по перевозкам;
- 09.10.2 предоставление услуг по монтажу, ремонту и демонтажу буровых вышек;
- 41.20 строительство жилых и нежилых зданий;
- 42.11 строительство автомобильных дорог и автомагистралей;
- 43.11 разборка и снос зданий;
- 43.12.3 производство земляных работ;
- 43.91 производство кровельных работ;
- 43.99 работы строительные специализированные прочие, не включенные в другие группировки;
- 47.9 торговля розничная вне магазинов, палаток, рынков;
- 49.41.3 аренда грузового автомобильного транспорта с водителем;
- 68.20 аренда и управление собственным или арендованным недвижимым имуществом.

Руководителем организации (лицом, имеющим право без доверенности действовать от имени юридического лица) с 11 декабря 2013 г. является директор Эрман Александр Александрович.

В 2021 году среднесписочная численность работников ООО «СТС» составила 94 человека. Это на 18 человек больше, чем в 2020 году.

Организация числится в реестре малых предприятий. В соответствии с законодательством РФ в категорию малых попадают организации с годовой выручкой до 800 млн. руб. и численностью сотрудников до 100 человек.

Организационная структура предприятия имеет линейно-функциональную структуру и представлена на Рисунке 1.

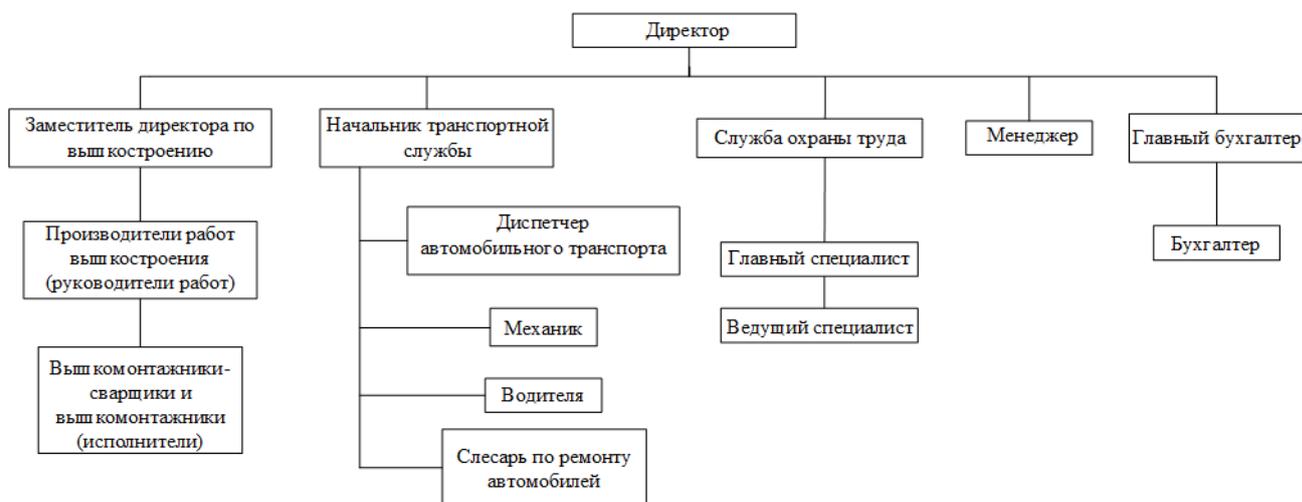


Рисунок 1 – Организационная структура ООО «СТС»

Основной продукцией, производимой ООО «СТС» (с применением сварки), является сварочные работы по металлоконструкциям, обвязка трубопроводов котельной, манифольд (давление до 400 кг/см²), кроме того, сварка уголков, обшивки и жестких конструкций.

Перед сборкой и сваркой труб необходимо:

- очистить их внутреннюю полость от возможных засорений;
- выправить или, в случае необходимости, обрезать кромки деформированных концов.

Правку материала следует производить при помощи приспособлений, исключающих возможность возникновения трещин, смятия кромок и других повреждений.

Сборку крыши производить в соответствии с технологией монтажа.

Сборку крыши производить в следующей последовательности (рисунок 2):

- поперечные стыковые соединения листов крыши в рядах – швы (1)/1-10;

- продольные стыковые соединения рядов между собой в полотнища
- швы (2)/11-13.

Сборка поперечных стыковых соединений листов крыши в рядах (1).

К сборке поперечных стыковых соединений листов крыши в ряду приступить после сборки листов днища согласно технологии монтажа.

Проверить правильность сборки ряда.

Выполнить сборку поперечных соединений листов крыши в ряду между собой участками, длиной ~400 мм, не доваривая до продольного стыка ~100 мм в последовательности.

К сварке продольных стыковых соединений рядов крыши приступить после полной сборки днища на прихватках ▲6-50/500 согласно технологии монтажа, при этом обеспечив точное прилегание листов и требуемый по проекту зазор. Проверить правильность сборки рядов крыши.

Выполнить сварку продольных стыковых соединений рядов крыши между собой, в последовательности, указанной на рисунке 2.

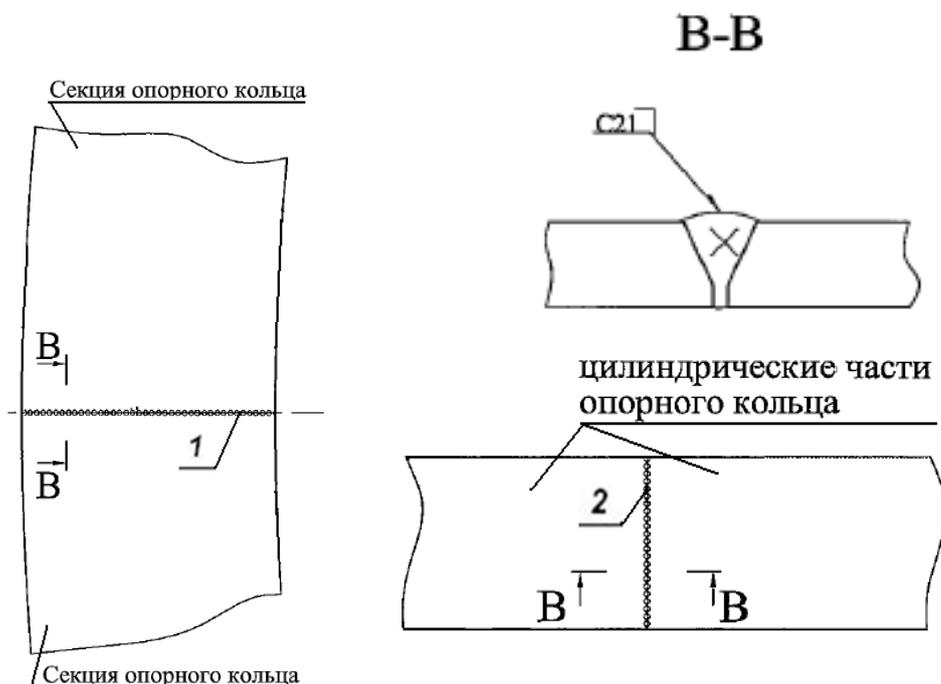


Рисунок 2 – Расположение швов 1 и 2

Шов с торца зачистить шлифмашинкой.

Продолжить сварку продольного стыкового соединения до конца.

Произвести контроль качества всех сварных соединений внешним осмотром и измерением в объеме 100% протяженности.

Сборку секций опорного кольца производить в соответствии с технологией монтажа.

Сборку секций опорного кольца производить в следующей последовательности:

- стыковые соединения листов опорного кольца крыши – швы (1)/1-11;
- вертикальные стыковые соединения цилиндрической части опорного кольца между собой – швы (2)/1-11.

Сборка стыковых соединений листов опорного кольца крыши (1).

К сборке стыковых соединений листов опорного кольца приступить после укладки листов днища согласно технологии монтажа.

Проверить правильность сборки ряда.

Выполнить сборку поперечных соединений листов крыши в ряду между собой на прихватках ▲6-50/100.

Выполнить сварку продольных стыковых соединений.

Сборка вертикальных стыковых соединений листов цилиндрической части опорного кольца крыши (1).

Выполнить сборку вертикальных стыковых соединений листов цилиндрической части опорного кольца крыши между собой на прихватках ▲12-50/50, согласно технологии монтажа, при этом обеспечив точное прилегание листов и требуемый по проекту зазор. Проверить правильность сборки.

Выполнить сварку вертикальных стыковых соединений между собой.

Произвести контроль качества всех сварных соединений внешним осмотром и измерением в объеме 100% протяженности согласно ГОСТ 3242-79.

Сборку секций опорного кольца с полотном крыши производить в соответствии с технологией монтажа.

Нахлесточное соединение листов опорного кольца с полотном крыши – шов (3) изображено на рисунке 3.

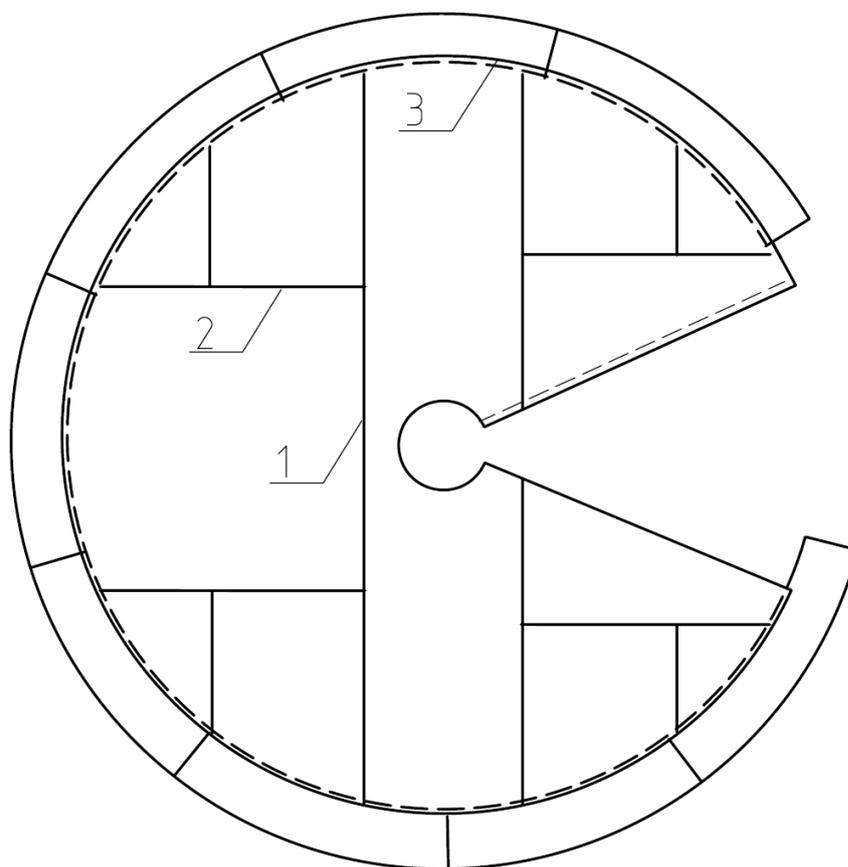


Рисунок 3 – Соединение полотна опорного кольца с полотном крыши при помощи швов 1,2 и3

К сборке соединения полотна опорного кольца с полотном крыши приступить после укладки их согласно технологии монтажа.

Проверить правильность сборки.

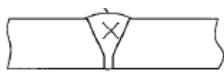
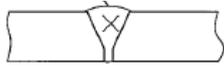
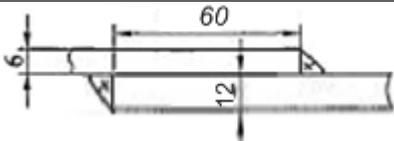
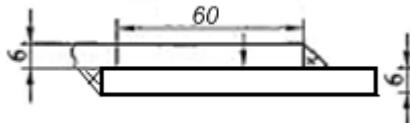
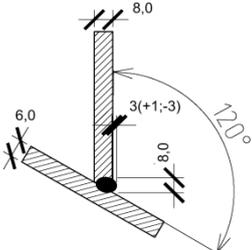
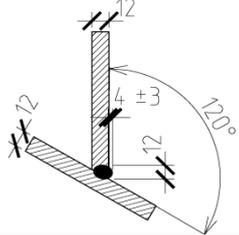
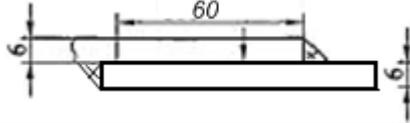
Выполнить сборку соединений листов крыши между собой на прихватках ▲ 6-50/500.

Выполнить сварку нахлесточного соединения.

Произвести контроль качества всех сварных соединений внешним осмотром и измерением в объеме 100% протяженности.

Карта технологического процесса представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Карта технологического процесса

Номер операции	Номер шва	Сечение шва и размера	Тип шва и пространственное положение шва	Толщина соединяемых деталей, мм	Длина одного шва, м	Кол. швов	Суммарная длина шва, м	Масса наплавленного металла, кг
(1)	1-11		C21- ▲6, Нижнее	6+6	0,545	12	6,54	24,5
(2)	1-11		C21- ▲12, Нижнее	12+12	0,30	12	3,6	12,8
(3)	12		H2-▲6, Нижнее	6+12	36,4	1	36,4	128,0
(4)	1		H2-▲6, Нижнее	6+6	5,4	1	5,4	20,1
(5)	1		T1-▲6, Нижнее	6+6	22,6	2	45,2	130,4
(6)	1		T1-▲6, Нижнее	6+6	12,4	2	24,8	75,1
(7)	1		H2-▲6, Нижнее	6+12	3,8	1	3,8	13,2

Сборку полотна крыши производить в соответствии с технологией монтажа – нахлесточное соединение полотна крыши – шов (4) (рисунок 4).

К сборке полотна крыши приступить сборки согласно технологии монтажа.

Проверить правильность сборки.

Выполнить соединение крыши между собой на прихватках ▲ 6-50/500.

Выполнить сварку нахлесточного соединения.

Произвести контроль качества всех сварных соединений внешним осмотром и измерением в объеме 100% протяженности.

Приварку ребер жесткости (уголков) с полотном крыши производить в соответствии с технологией монтажа.

Уторное соединение ребер жесткости с полотном крыши – шов (5,6) (рисунок 4).

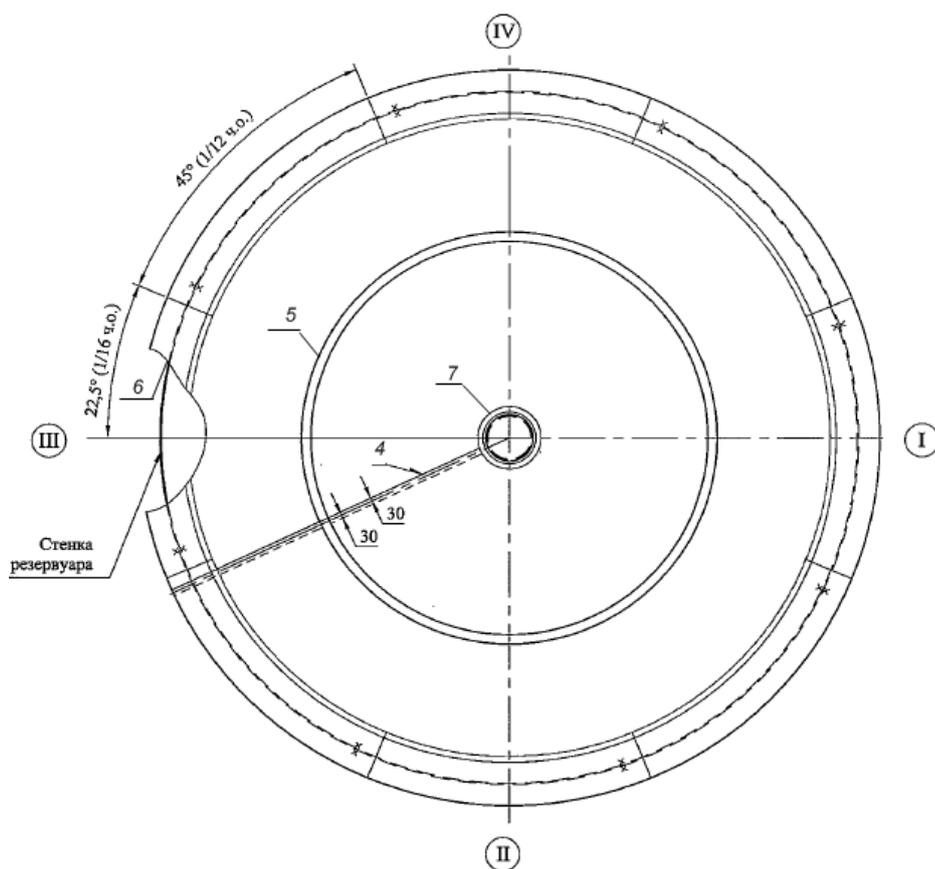


Рисунок 4 – Последовательность выполнения швов крыши.

К сборке соединения полотна опорного кольца с полотном крыши приступить после укладки их согласно технологии монтажа.

Проверить правильность сборки.

Выполнить сборку соединений ребер жесткости с полотном крыши на прихватках ▲6-50/500.

Выполнить сварку соединения.

Произвести контроль качества всех сварных соединений внешним осмотром и измерением в объеме 100% протяженности.

Приварку центрального кольца с полотном крыши производить в соответствии с технологией монтажа – нахлесточное соединение листа центрального кольца с полотном крыши – шов (7) (рисунок 4);

К соединению центрального кольца с полотном крыши приступить после укладки их согласно технологии монтажа.

Проверить правильность сборки.

Выполнить сборку соединений листов крыши между собой на прихватках ▲6-50/500.

Выполнить сварку нахлесточного соединения.

Произвести контроль качества всех сварных соединений внешним осмотром и измерением в объеме 100% протяженности.

Прихватки выполняются механизированной сваркой в CO_2 сварочным полуавтоматом ПДГ-508У (рисунок 5) с источником ВДУ-1201.



Рисунок 5 – Сварочный полуавтомат ПДГ-508У

Полуавтомат сварочный ПДГ-508У предназначен для дуговой сварки в среде защитных газов изделий из малоуглеродистых, легированных и коррозионностойких сталей швами, расположенными в различных пространственных положениях. Сварка осуществляется на постоянном токе плавящимся электродом сплошной проволокой марки Св-08Г2С в защитном газе. Технические характеристики полуавтомата приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики сварочного полуавтомата ПДГ-508У

Наименование	Значения
Номинальный сварочный ток при ПВ=60% (в зависимости от источника), А	400, 500, 630
Пределы регулирования напряжения на дуге (в зависимости от источника), В	50 - 400 60 - 500 60 – 630
Пределы регулирования напряжения на дуге, В	16 - 37 18 - 50 17 – 46
Диаметр электродной проволоки, мм:	-
- сплошной	1,2 - 2,0
- порошковой	2,0 - 3,2
Пределы регулирования скорости подачи электродной проволоки, м/ч	120 - 1200
Количество ступеней скорости подачи электродной проволоки, шт	27
Масса, кг:	-
- собственно механизма подачи	24
- электродной проволоки в кассете	15
Габаритные размеры механизма подающего, мм	470x363x405

САВ-300 предлагает полностью интегрируемое решение, включающее в себя оборудование для сварки, перемещения манипулятора, а также оборудование для управления третьей осью, например рольганги или позиционеры.

Модульная конструкция на основе стандартных компонентов обеспечивает сборку по индивидуальному заказу.

Широкий выбор доступных компонентов, интегрируемых в индивидуальное решение: разнообразные сварочные головки для процессов SAW сварки, а также процессов GMAW и GTAW сварки.



Рисунок 6 – Сварочный комплекс CAB-300

Широкий модельный ряд сварочных источников: выпрямители, преобразователи и инверторы.

Сварочный процесс управляется системами ESAB PEK или PLC.

Системы ESAB для подачи и уборки флюса ESAB.

Системы отслеживания и камеры.

Стационарные или подвижные каретки, перемещающиеся по рельсам.

Система колонны со стрелой со стандартным рабочим охватом от 3×3 до 5×5 метров.

Сварка одиночной или двойной проволокой с помощью сварочных головок A2 или A6, 30 кг катушки для проволоки.

Вывод по разделу.

В разделе представлен фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, описаны: структура управления предприятием, осуществляемые технологические процессы, привести характеристику сварочного оборудования, приспособлений.

Объектом исследования является – сварочные работы ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС») при возведении стального вертикального резервуара для нефтепродуктов.

В сварочных работах используется сварочный полуавтомат ПДГ-508У и сварочный комплекс САВ-300, который предлагает полностью интегрируемое решение, включающее в себя оборудование для сварки, перемещения манипулятора, а также оборудование для управления третьей осью, например рольганги или позиционеры.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования и приспособлений

При выполнении монтажных работ предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работника следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- работы производить специализированными бригадами;
- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более рабочие места ограждены по периметру сигнальной лентой на деревянных опорах
- опрокидывание машин, падение их частей (место производства работ строительной техники оградить сигнальной лентой);
- ввиду наличия большого количества проездов через существующие подземные коммуникации следует использовать строительные машины и механизмы преимущественно на пневмоходу;
- повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (установка устройств защитного оборудования, заземление всего оборудования).
- огневые работы внутри резервуара производить только при организации принудительной вентиляции;
- внутри резервуара организовать искусственное освещение при помощи светильников или ручных переносных ламп напряжением не более 12В;
- при работе с краном выполнять требования правил безопасного выполнения работ с кранами;
- прихватку края балки щита к верхней кромке стенки резервуара выполнять только с лесов стоечных приставных хомутовых ЛСПХ 2000-15;
- работы по монтажу балок покрытия производить с использованием

предохранительных поясов [14].

При проведении исследуемых сварочных работ не разрешается использовать без изоляции или с поврежденной изоляцией провода, а также применять нестандартные электрические предохранители.

Соединять сварочные провода следует при помощи прессования, сварки, пайки и специальных зажимов. Подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату выполнено при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами и шайбами.

Провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ на исследуемом объекте надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

Кабели (провода) электросварочных машин располагаются от трубопроводов кислорода на расстоянии не менее 0,5 м, а от трубопроводов ацетилена и других горючих газов (ГГ) – не менее 1 м.

При смене электродов их остатки (огарки) помещаются в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ.

Электросварочная установка на время работы заземляется. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках производится непосредственное заземление того зажима вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный проводник).

Использование в качестве обратного провода сети заземления металлических строительных конструкций зданий, коммуникаций, технологического оборудования на объекте запрещается.

Чистка агрегата и пусковой аппаратуры производится ежедневно после окончания работы. Техническое обслуживание и планово-предупредительный

ремонт сварочного оборудования, задействованного в рассматриваемом процессе производиться в соответствии с графиком.

Закрепление газоподводящих шлангов на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков и редукторов должно быть надежным и выполнено с помощью хомутов.

По объекту предусмотрено дополнительная система уравнивания потенциалов, выполненная путем объединения следующих частей: нулевого защитного РЕ-проводника питающей линии, металлических труб коммуникаций, входящих в здание, заземляющего устройства молниезащиты. Все указанные части присоединяются к шине РЕ вводно-распределительного устройства при помощи проводника системы уравнивания потенциалов.

Защита от прямых ударов, вторичных проявлений молнии предусматривается присоединение металлоконструкций объекта к металлическим опорным конструкциям, которые присоединяются к наружному контуру заземления.

Заземляющее устройство выполнено из кругов стальных диаметром 18 мм длиной 5 м, соединенных между собой полосовой сталью.

В случае возникновения опасных условий, вызывающих реальную угрозу жизни и здоровью людей, необходимо прекратить работы и предпринять меры для вывода людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается после устранения причин возникновения опасности.

2.2 Анализ пожарной безопасности

При производстве сварочных работ необходимо строго соблюдать требования пожарной безопасности и охраны труда, изложенные в Федеральном законе от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ [17].

Анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте

Меры пожарной безопасности	Анализ выполнения
Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской [1]	Выполняется
Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра. Места установки должны быть обозначены информационным знаком «Огнетушитель» [1]	Выполняется
Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии [1]	Выполняется
Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте [1]	Выполняется
Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 м ² [1]	Выполняется
Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов составляет не менее 24 метров [1]	Выполняется
Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком, лопата, ведро с водой) [1]	Выполняется
При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети, шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление должно быть полностью стравлено	Выполняется
Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. К месту сварочных работ баллоны должны доставляться на специальных тележках, носилках, санках [1]	Выполняется
Спецодежда строительных рабочих, работающих с маслами, лаками, красками и другими ЛВЖ и ГЖ, должна храниться в подвешенном виде в металлических шкафах, установленных в специально отведенных для этой цели местах [1]	Выполняется

При проведении огневых работ запрещается:

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- производить огневые работы на свежеокрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- хранить в сварочных кабинах одежду, ЛВЖ, ГЖ и другие горючие материалы;

- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения по пожарной безопасности;
- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под электрическим напряжением.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, в производственные, санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении сварочных работ

Рассмотрим, какие опасные и вредные производственные факторы присутствуют на рабочих местах при проведении сварочных работ.

«Нарушение техники безопасности при проведении сварочных работ нередко приводит к самым печальным последствиям – пожарам, взрывам и, как следствие, травмам, а то и гибели людей» [1].

При операциях технологического процесса сварки на газозэлектросварщика воздействуют следующие опасные и вредные факторы:

- «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [12];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том

числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [12];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги» [12];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции» [12];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [12];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [12];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности» [12];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с резким изменением (повышением или понижением)

барометрического давления воздуха производственной среды на рабочем месте» [12];

- «опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека» [12];
- «статические перегрузки организма работающего, связанные с рабочей позой» [12].

Для обеспечения необходимых условий труда большое значение имеет правильное ведение технологического процесса с соблюдением соответствующих правил безопасности, решений и мероприятий.

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

Проведём анализ случаев производственного травматизма в ООО «СпецТрансСтрой». На рисунке 7 изображена статистика по количеству случаев производственного травматизма в ООО «СпецТрансСтрой» по годам.

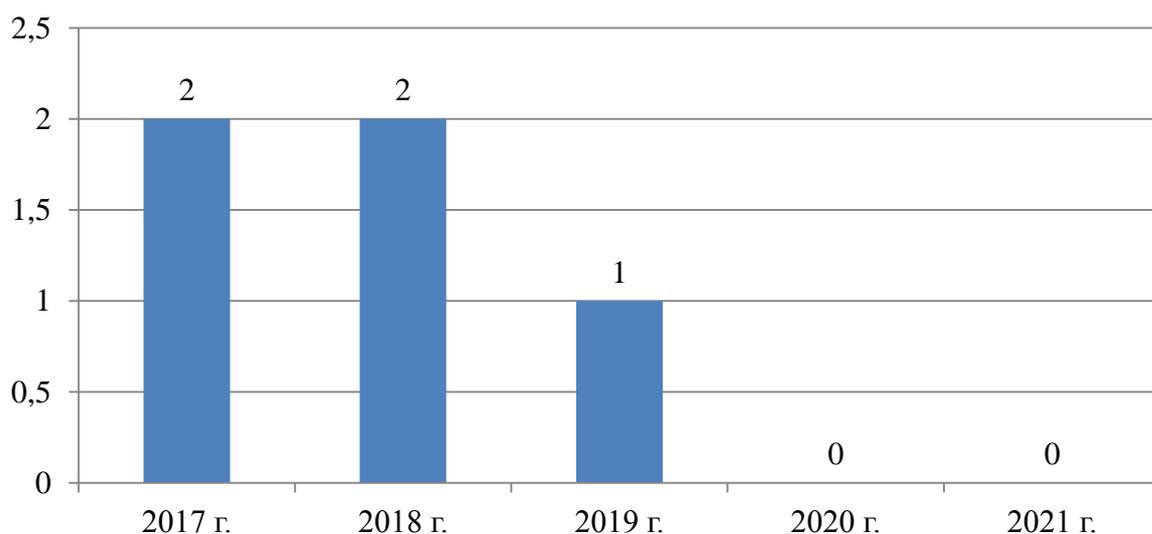


Рисунок 7 – Показатели статистики производственного травматизма за последние пять лет в ООО «СпецТрансСтрой»

По данным статистики из рисунка 7 можно сделать вывод, что в ООО «СпецТрансСтрой» на протяжении двух лет не регистрировались случаи травматизма, но это может быть связано из-за пандемийных ограничений, ввиду сокращений времени работы в году.

Для определения возможных причин производственного травматизма рассмотрим показатели статистики несчастных случаев по воздействующим опасным факторам, которые стали причинами получения травм.

На рисунке 8 представлены процентные показатели производственного травматизма в ООО «СпецТрансСтрой» по видам воздействующих опасных производственных факторов.

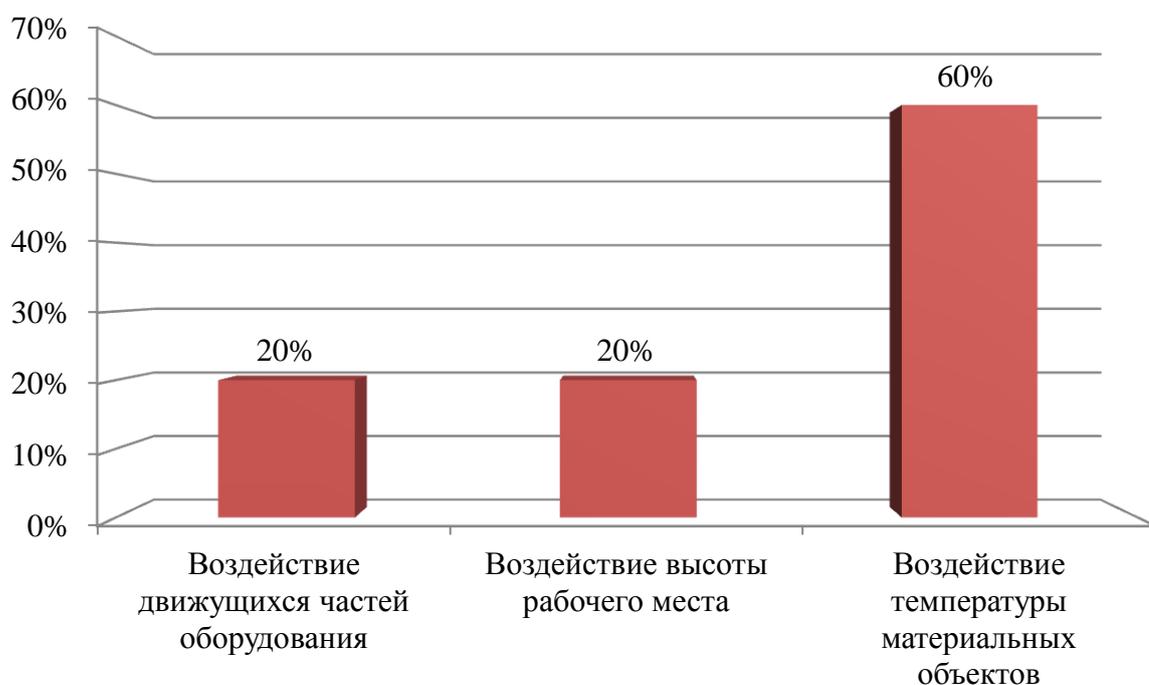


Рисунок 8 – Показатели производственного травматизма по видам воздействующих опасных производственных факторов

По данным статистики из рисунка 8 можно сделать вывод, что в ООО «СпецТрансСтрой» основным опасным производственным фактором, в качестве причин травматизма работников, является воздействие температуры материальных объектов.

Статистические показатели по причинам травматизма представлены на рисунке 9.

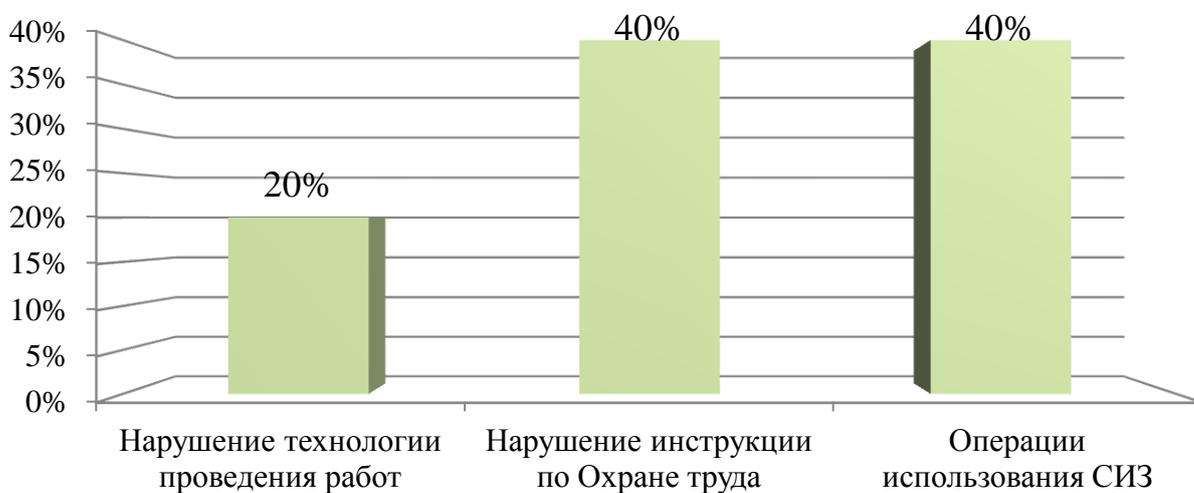


Рисунок 9 – Причины травматизма

Статистика зависимости количества производственного травматизма от стажа работников ООО «СпецТрансСтрой» изображена на рисунке 10.

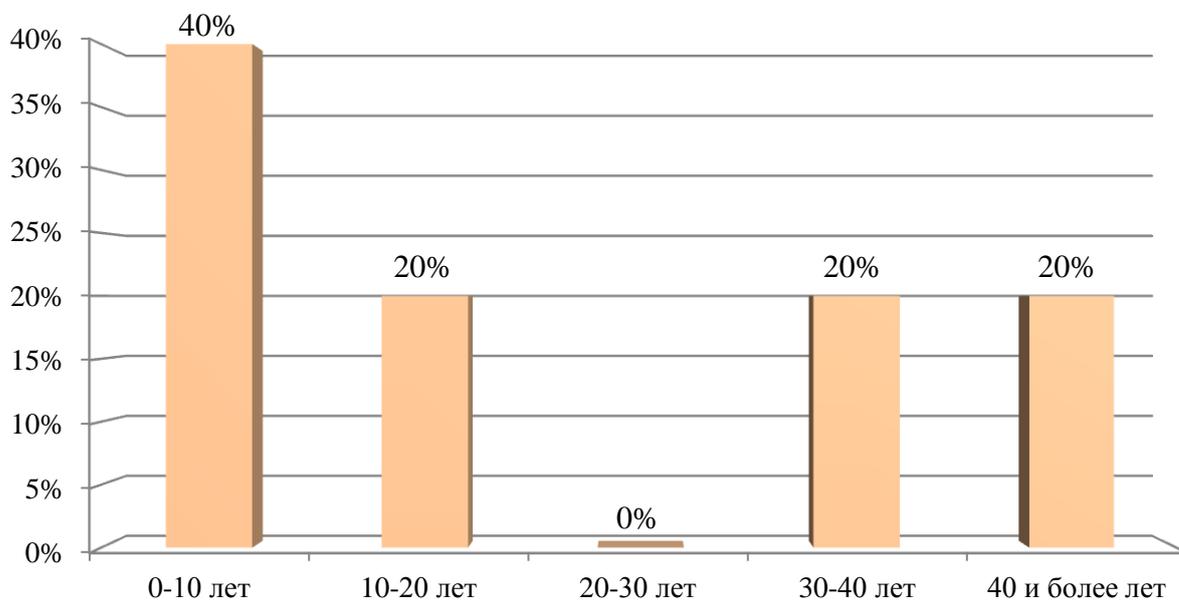


Рисунок 10 – Статистика зависимости количества производственного травматизма от стажа работников

Статистика зависимости количества производственного травматизма от возраста работников ООО «СпецТрансСтрой» изображена на рисунке 11.

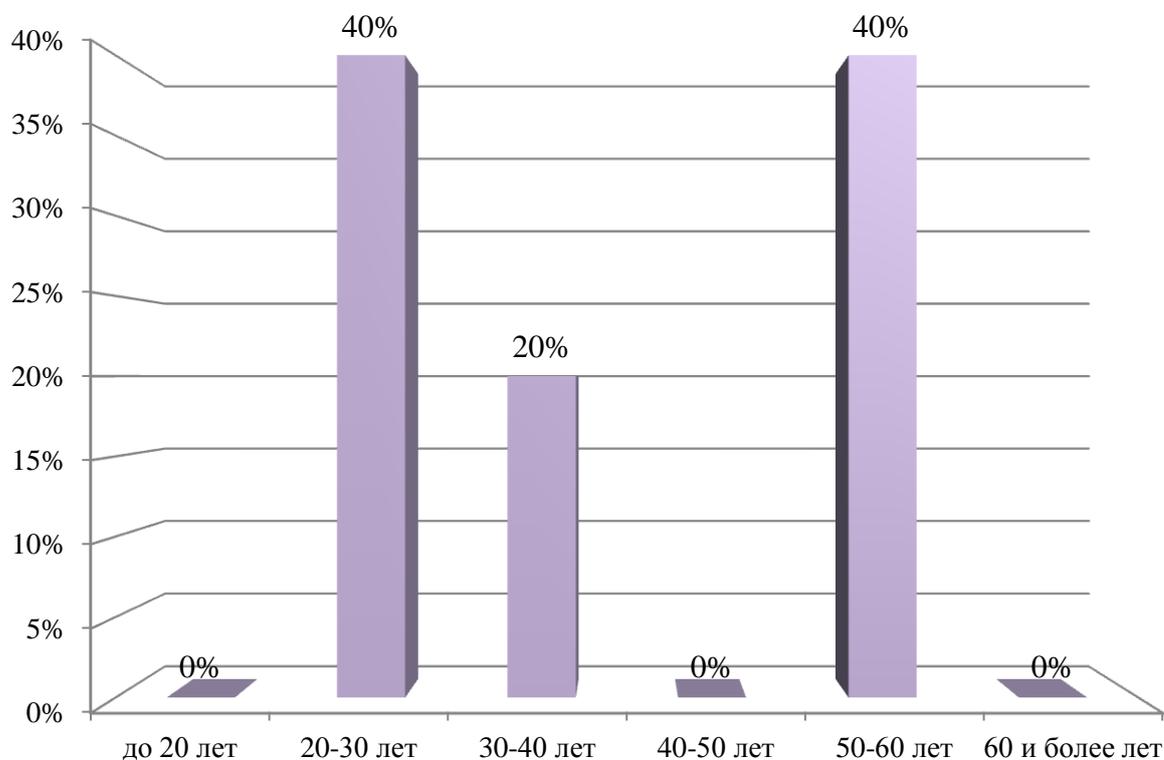


Рисунок 11 – Статистика зависимости количества производственного травматизма от возраста работников ООО «СпецТрансСтрой»

Из рисунка 6 видно, что работники молодого, с малым опытом работы, и предпенсионного возраста, с большим опытом работы наиболее часто получали травмы.

Из представленной статистики производственного травматизма в электроэнергетической отрасли России видно, что количество случаев производственного травматизма высок среди основных электротехнических работников РФ в возрасте 25-39 лет, имеющих стаж работы в отрасли от 5 лет и выше, при этом показатели травматизма растут с каждым годом.

На первом месте причин производственного травматизма – травмы из-за падения с высоты, при этом показатели количества травм показывают существенный рост из года в год.

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Анализ обеспеченности сварщиков ООО «СпецТрансСтрой» средствами индивидуальной защиты проведён в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ обеспеченности сварщиков ООО «СпецТрансСтрой» средствами индивидуальной защиты

Наименование типовых норм	Наименование СИЗ	Количество	Анализ обеспеченности	
Приказ Минздравсоцразвития от 14.12.2010 № 1104н [2]	«Костюм с огнезащитной пропиткой или костюм сварщика» [2]	1	Имеется	
	«Ботинки кожаные с защитным подноском» [2]	1 пара	Имеется	
	«Рукавицы брезентовые или краги сварщика» [2]	До износа	Имеется	
	«Перчатки диэлектрические» [2]	До износа	Имеется	
	«Очки защитные или щиток защитный» [2]	До износа	Имеется	
	«Каска защитная» [2]	До износа	Имеется	
	«Подшлемник под каску» [2]	До износа	Имеется	
	На наружных работах зимой дополнительно:			
	«Куртка на утепляющей прокладке и брюки на утепляющей прокладке или костюм зимний для сварщиков» [2]	По поясам	Имеется	
	«Валенки с резиновым низом или сапоги кожаные утепленные с защитным подноском» [2]	По поясам	Имеется	
«Перчатки с защитным покрытием морозостойкие с шерстяными вкладышами» [2]	3 пары	Имеется		

В зонах движения транспорта следует носить сигнальные жилеты.

Все люди находящиеся на монтажной площадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84 «Строительство. Каски строительные. Технические условия» [16], все работающие на высоте должны быть в

предохранительных поясах по ГОСТ 32489-2013 [15] и закрепляться за места указанные мастером.

Выводы по разделу.

В разделе произведён анализ безопасности оборудования и опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах сварщика ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС»), задействованного на работах при возведении стального вертикального резервуара для нефтепродуктов.

Для обеспечения необходимых условий труда большое значение имеет правильное ведение технологического процесса с соблюдением соответствующих правил безопасности, решений и мероприятий.

Из представленной статистики производственного травматизма видно, что количество случаев травматизма высок среди работников в возрасте 25-39 лет, имеющих стаж работы в отрасли от 5 лет и выше, при этом показатели травматизма растут с каждым годом.

Основными опасными и вредными производственными факторами являются о производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания и статические перегрузки организма работающего, связанные с рабочей позой.

Работники обеспечены положенными СИЗ и с неисправными СИЗ к работе на высоте не допускаются.

В случае возникновения опасных условий, вызывающих реальную угрозу жизни и здоровью людей, необходимо прекратить работы и предпринять меры для вывода людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается после устранения причин возникновения опасности.

3 Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасного выполнения сварочных работ

Мероприятия по охране труда должны обеспечиваться правильной организационно – технической подготовкой к выполнению работ в полном соответствии с действующими нормами, правилами и технологическими картами.

Руководство работами по сборке, сварке и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалиста, прошедшего в установленном порядке аттестацию.

Перед началом сварки должно быть проверено качество сборки соединяемых элементов, а также состояние стыкуемых кромок и прилегающих к ним поверхностей. При сборке не допускается подгонка кромок ударным способом или местным нагревом.

Подготовка кромок и поверхностей под сварку должна быть выполнена механической обработкой либо путем термической резки или строжки (кислородной, воздушно-дуговой, плазменно-дуговой) с последующей механической обработкой (резцом, фрезой, абразивным инструментом). Глубина механической обработки после термической резки (строжки) должна быть указана в технологической документации в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

Для снижения уровня профессионального риска, выявленного в разделе 2, на предприятии необходимо реализовать комплекс организационно-технических мероприятий для исследуемых рабочих мест, представленный ниже.

Для предотвращения падения баллоны необходимо установить вертикально в специальных стойках и прикреплять хомутами. Пример исполнения данной рекомендации представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Хранение газовых баллонов на ООО «СТС»

Такую стойку можно приобрести в специализированных магазинах (примерная стоимость – 6 тыс. рублей) либо изготовить самостоятельно.

Перед началом работы необходимо проверять правильность установки газовых баллонов:

- баллоны должны быть установлены на расстоянии не менее 1 м от приборов отопления, не менее 5 м от источников открытого огня;
- также необходимо исключать воздействие открытого огня на баллон.

При работе в положении «стоя» устанавливаются специальные подставки (подвески), уменьшающие статическую нагрузку на руки сварщиков.

Для уменьшения статической нагрузки на руки электрогазосварщика при работе в положении «стоя» установить специальные подставки (подвески).

Пример исполнения такой подставки представлен на рисунке 13.

Такие подставки чаще всего изготавливаются на собственном предприятии.



Рисунок 13 – Подставка под руку электрогазосварщика

При сварке на открытом воздухе экраны устанавливаются в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного передвижения работников. Если экранирование невозможно, работников, подвергающихся опасности воздействия открытой электрической дуги, необходимо защищать с помощью средств индивидуальной защиты.

Рабочие места электрогазосварщиков обеспечить несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м для отделения нестационарных рабочих мест электрогазосварщиков от смежных рабочих мест и проходов в помещении при сварке открытой электрической дугой.

Преимуществом экранов перед непрозрачными шторами является тот факт, что они не вызывают чувства замкнутого пространства у электрогазосварщиков и позволяют контролировать рабочий процесс со стороны, что необходимо для незамедлительной реакции на возможную внештатную ситуацию.

Пример несгораемых экранов (ширмами, щитами) представлен на рисунке 14.



Рисунок 14 – Экран для сварочных работ

Примерная стоимость передвижных полупрозрачных экранов составляет 6 тысяч рублей.

На рабочих местах сварщиков необходимо расположить специальные контейнеры из небыющего и негорючего материала с плотно закрывающейся крышкой для сбора использованных протирочных материалов (ветошь, тампоны). Пример исполнения требуемого контейнера для сбора представлен на рисунке 15.



Рисунок 15 – Контейнер для хранения ветоши

Цена данной модели составляет 6 тысячи рублей.

При дефиците средств у работодателя подобный контейнер можно изготовить своими силами на предприятии.

На стационарных рабочих местах электросварщиков и газосварщиков при работе в положении «сидя» устанавливаются поворотный стул со сменной регулируемой высотой и подставка для ног с наклонной плоскостью опоры.

Для уменьшения мышечной усталости в ногах при выполнении работ, требующих длительного периода стояния, рекомендуется использовать поддерживающий стул (рисунок 16).



Рисунок 16 – Эргономичный стул для работы стоя

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, растворителей, неприятных запахов возвратом очищенного воздуха в рабочее помещение» [19].

«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» [19].

На рисунке 17 изображена фильтрационная установка серии CLEANGO.



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

Рисунок 17 – 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)» [19].

«Благодаря использованию в установках высококачественных фильтровальных материалов достигается высокая степень очистки воздуха до 99,9% и полное устранение запахов» [19].

С целью убрать шланги для подачи проволоки и защитного газа предлагается изготовить тележку сварщика (рисунок 18) со специальной штангой для крепления на ней шлангов и сварочной горелки.

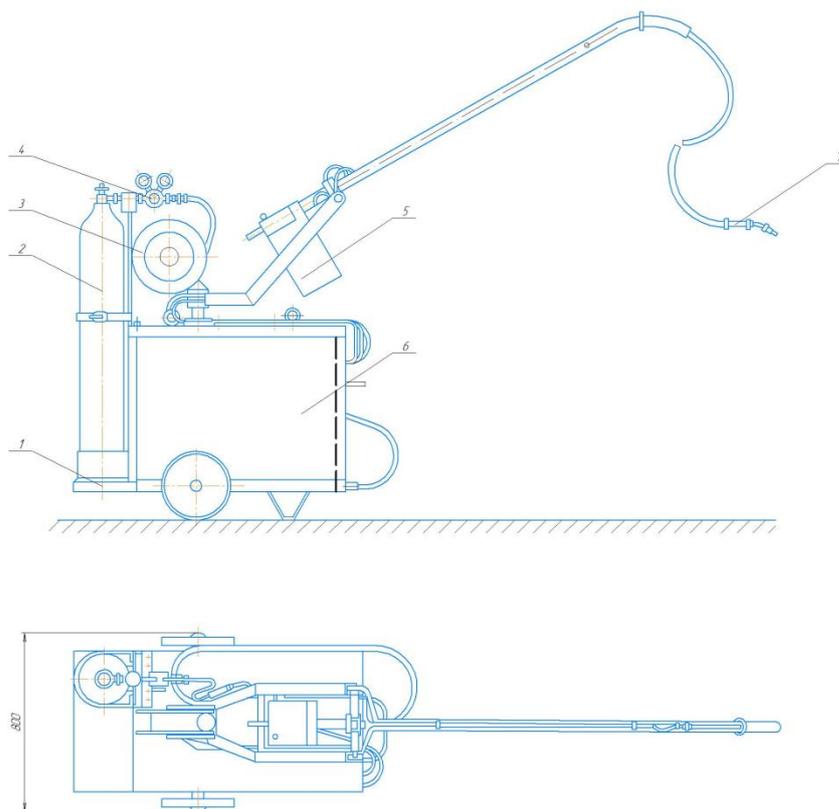


Рисунок 18 – Тележка сварщика

В соответствии с описанными выше мероприятиями можно сделать вывод, что соблюдение допустимых параметров безопасности труда на

рабочих местах основано на качественной подготовке рабочего места и допуска бригады к работе.

Вывод по разделу.

В разделе разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ в ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС»).

Предложены следующие мероприятия:

- для предотвращения падения баллоны необходимо установить вертикально в специальных стойках и прикреплять хомутами;
- для уменьшения статической нагрузки на руки электрогазосварщика при работе в положении «стоя» установить специальные подставки (подвески);
- рабочие места электрогазосварщиков обеспечить несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м для отделения нестационарных рабочих мест электрогазосварщиков от смежных рабочих мест и проходов в помещении при сварке открытой электрической дугой;
- на рабочих местах сварщиков расположить специальные контейнеры из небыющего и негорючего материала с плотно закрывающейся крышкой для сбора использованных протирочных материалов (ветошь, тампоны);
- для уменьшения мышечной усталости в ногах при выполнении работ, требующих длительного периода стояния, рекомендуется использовать поддерживающий стул;
- в качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить установку серии «CLEANGO»;
- с целью убрать шланги для подачи проволоки и защитного газа предлагается изготовить тележку сварщика со специальной штангой для крепления на ней шлангов и сварочной горелки.

4 Охрана труда

Перед началом проведения работ на строительном объекте должны быть определены границы зоны повышенной опасности. Эти границы должны быть обозначены временными ограждающими устройствами и помечены информационными знаками безопасности.

Опасную зону работы обозначить предупредительными плакатами и знаками установленной формы по ГОСТ 12.4.026-2015 и выполнить сигнальное ограждение с вывеской на них и в местах прохода проезда таблички «СТОЙ опасная зона!» и «Проход запрещен» [20].

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов отнесены:

- места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение частей оборудования.

Выполнение сварочных работ будет обеспечено в соответствии с требованиями СНиП 12-03-99, а также «Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов», утвержденным Минздравом России. При этом:

- должны быть приняты меры против повреждения изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами подводов сварочного тока к электрододержателям.
- должны быть установлены надежные ограждения элементов, находящихся под напряжением в электросварочных аппаратах и источниках тока.

Регламентированная процедура устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов представлена на рисунке 19.

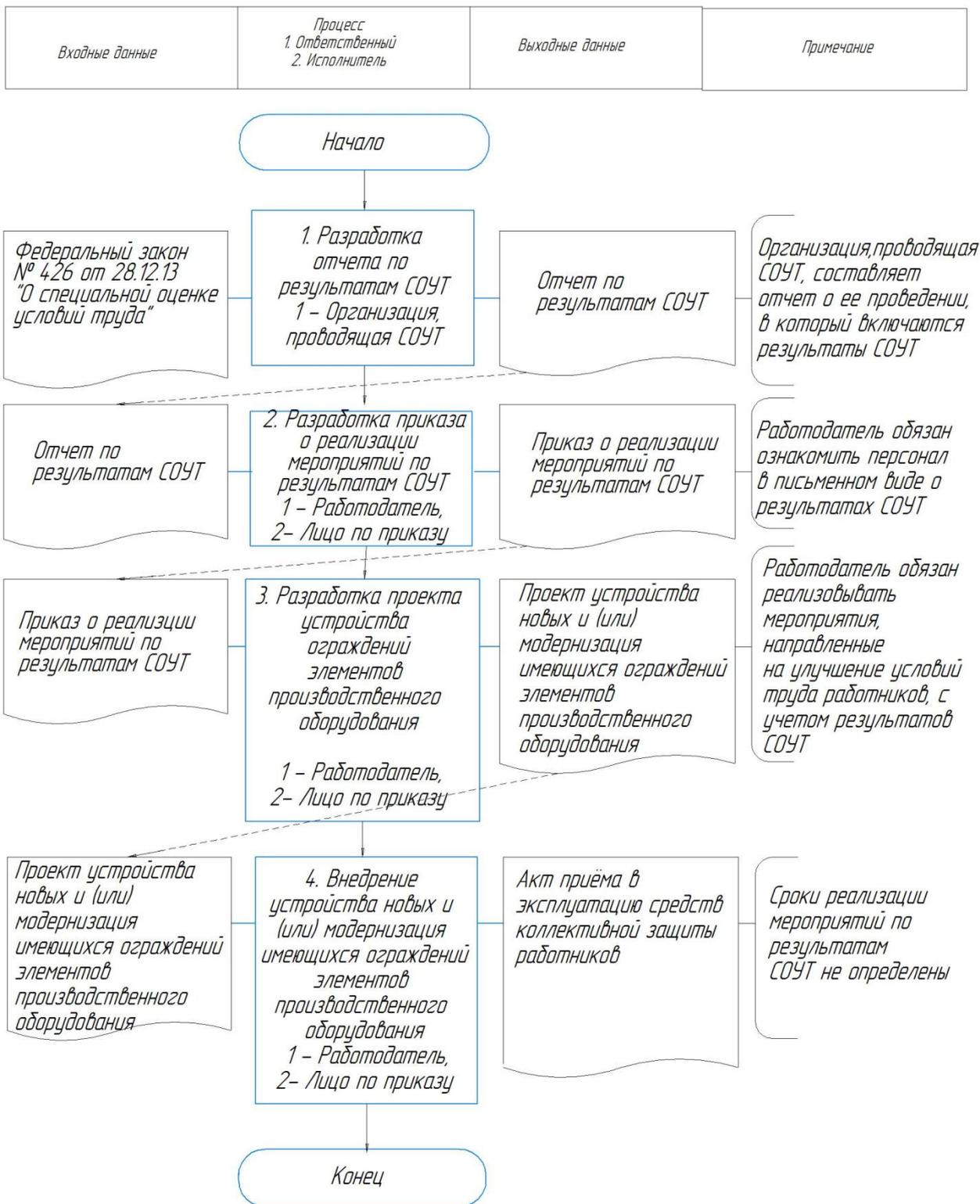


Рисунок 19 – Регламентированная процедура устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов

Сразу же после установки опасного оборудования площадка должна быть ограждена по границе опасной зоны работы с помощью инвентарного ограждения по ГОСТ Р 58967-2020 [11], а в необходимых местах должны быть вывешены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015.

Ворота и двери помещений и складов, выходящие в опасную зону работ, должны быть заперты, а проходы и проезды, ведущие в опасную зону, должны быть преграждены с помощью инвентарного ограждения с вывешенными на нем соответствующими знаками безопасности.

Вывод по разделу.

В разделе разработана процедура устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов отнесены:

- места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение частей оборудования.

Необходимо сразу же после установки опасного оборудования оградить опасные зоны по границам с помощью инвентарного ограждения по ГОСТ Р 58967-2020, а в необходимых местах должны быть вывешены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведение строительно-монтажных работ является проявлением антропогенного воздействия на окружающую среду.

Характеристика и количество загрязняющих веществ, образующихся при проведении сварочных работ, представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика и количество загрязняющих веществ, образующихся при проведении сварочных работ

Наименование вещества	Код	ПДК _{мр.} , ПДК _{сс.} ОБУВ мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества	
				П т/с	П т/год
Железа оксид	0123	0,04	3	0,0074942	0,0067448
Марганец и его соединения	0143	0,01	2	0,000425	0,0003825
Фтористый водород	0342	0,02	2	0,0002219	0,0001998
Фториды плохорастворимые	0344	0,2	2	0,0000614	0,0000553

Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на период строительства представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на период строительства [4]

Наименование вещества	Код	ПДК _{мр.} , ПДК _{сс.} ОБУВ мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества	
				П т/с	П т/год
Азота диоксид	0301	0,2	2	0,004307	0,001901
Азота оксид	0304	0,4	3	0,0007	0,000309
Углерод черный (сажа)	0328	0,15	3	0,000391	0,000076
Серы диоксид	330	0,5	3	0,000994	0,00036
Углерода оксид	0337	5,0	4	0,055698	0,022399
Бензин	2704	5,0	4	0,009925	0,003657
Керосин	2732	1,2	0	0,002455	0,000757
Железа оксид	0123	0,04	3	0,0074942	0,0067448
Марганец и его соединения	0143	0,01	2	0,000425	0,0003825
Фтористый водород	0342	0,02	2	0,0002219	0,0001998
Фториды плохорастворимые	0344	0,2	2	0,0000614	0,0000553

Объект воздействует на окружающую среду при сборе и временном хранении отходов. Отходы строительно-монтажных материалов подлежат сбору согласно установленному на строительной площадке порядку [5].

Виды образующихся в ООО «СпецТрансСтрой» отходов и срок их временного хранения представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды образующихся в ООО «СпецТрансСтрой» отходов и срок их временного хранения [5]

Наименование отхода	Срок хранения	Предельное накопление	
		т	м ³
«Шлак сварочный» [6]	Месяц	0,120	0,500
«Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик абс)» [6]	Неделя	0,007	0,019
«Отходы упаковки из комбинированного материала на основе бумаги и/или картона, полимеров и алюминиевой фольги» [6]		0,016	0,159
«Масла автомобильные отработанные» [6]		0,582	0,485
«Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с неслитым электролитом» [6]		0,582	0,485
«Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные» [6]		0,003	0,015
«Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)» [6]		0,138	0,132
«Отходы бумаги и картона» [6]		0,050	0,022
«Покрышки автомобильные» [6]		0,100	0,200
«Строительный мусор» [6]		0,120	0,500
«Остатки и огарки сварочных электродов» [6]		Сутки	0,017

Места сбора и временного хранения отходов организованы с соблюдением мер экологической безопасности, оборудованы в соответствии с классами опасности и физико-химическими характеристиками отходов.

Для сбора использованных обтирочных материалов необходимо установить металлические ящики с плотно закрывающимися крышками. По окончании смены ящики должны удаляться.

Вывоз отходов осуществляется лицензированными организациями по транспортировке отходов для последующего размещения.

Способы утилизации отходов указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Способы утилизации отходов

Наименование отходов	Класс опасности	Способ утилизации
Остатки и огарки сварочных электродов	5	переработка
Шлак сварочный	4	переработка
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с неслитым электролитом	2	переработка
Масла автомобильные отработанные	3	переработка
Покрышки автомобильные	4	переработка
Строительный мусор	4	полигон ТБО
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	4	переработка

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования Федерального закона РФ № 52-ФЗ от 30.03.99 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [13] и Федерального закона РФ № 7-ФЗ от 10.01.02 г. «Об охране окружающей среды»

- обязательное соблюдение границы территории, отводимой заказчиком для строительства;
- запретить проезд транспорта вне построенных дорог. Движение машин и механизмов разрешается только в местах, установленных в ППР;
- оснащение рабочих мест и временок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- соблюдение требований местных органов охраны природы;
- запрещение мойки машин вне специально оборудованных мест;
- предотвращение возгорания естественной растительности;
- предотвращение развития неблагоприятных рельефообразующих процессов.

Территория, прилегающая к строительной площадке должна постоянно содержаться в чистоте и периодически очищаться от мусора, тары и других горючих материалов. Твердые производственные и хозяйственно-бытовые отходы следует собирать на специально выделенных Генподрядчиком

площадках в контейнеры и ящики. На всех технологических площадках предусмотрено устройство твердых водонепроницаемых покрытий и устройство поребриков, обеспечивающие охрану почв, подземных и поверхностных вод от попадания загрязнения. Предусмотрена организация и направление на очистку всего объема загрязненных поверхностных сточных вод. Водоотведение сточных вод с объекта (бытовых, производственных и поверхностных) будет осуществляться на очистные сооружения.

Перечень НПА, которые регламентируют порядок государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду:

- ст. 4.2, 69, 69.2 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [3];
- постановление Правительства Российской Федерации от 23.06.2016 № 572 «Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» [7];
- приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 553 «Об утверждении формы заявки о постановке объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, на государственный учет, содержащей сведения для внесения в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в том числе в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью» [8];
- приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 554 «Об утверждении порядка формирования кодов объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и присвоения их соответствующим объектам» [9].
- приказ Росприроднадзора от 06.02.2020 № 104 «Об утверждении Административного регламента предоставления государственной услуги по государственному учету объектов, оказывающих

негативное воздействие на окружающую среду, подлежащих федеральному государственному экологическому надзору».

Регламентированная процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет представлена на рисунке 20.

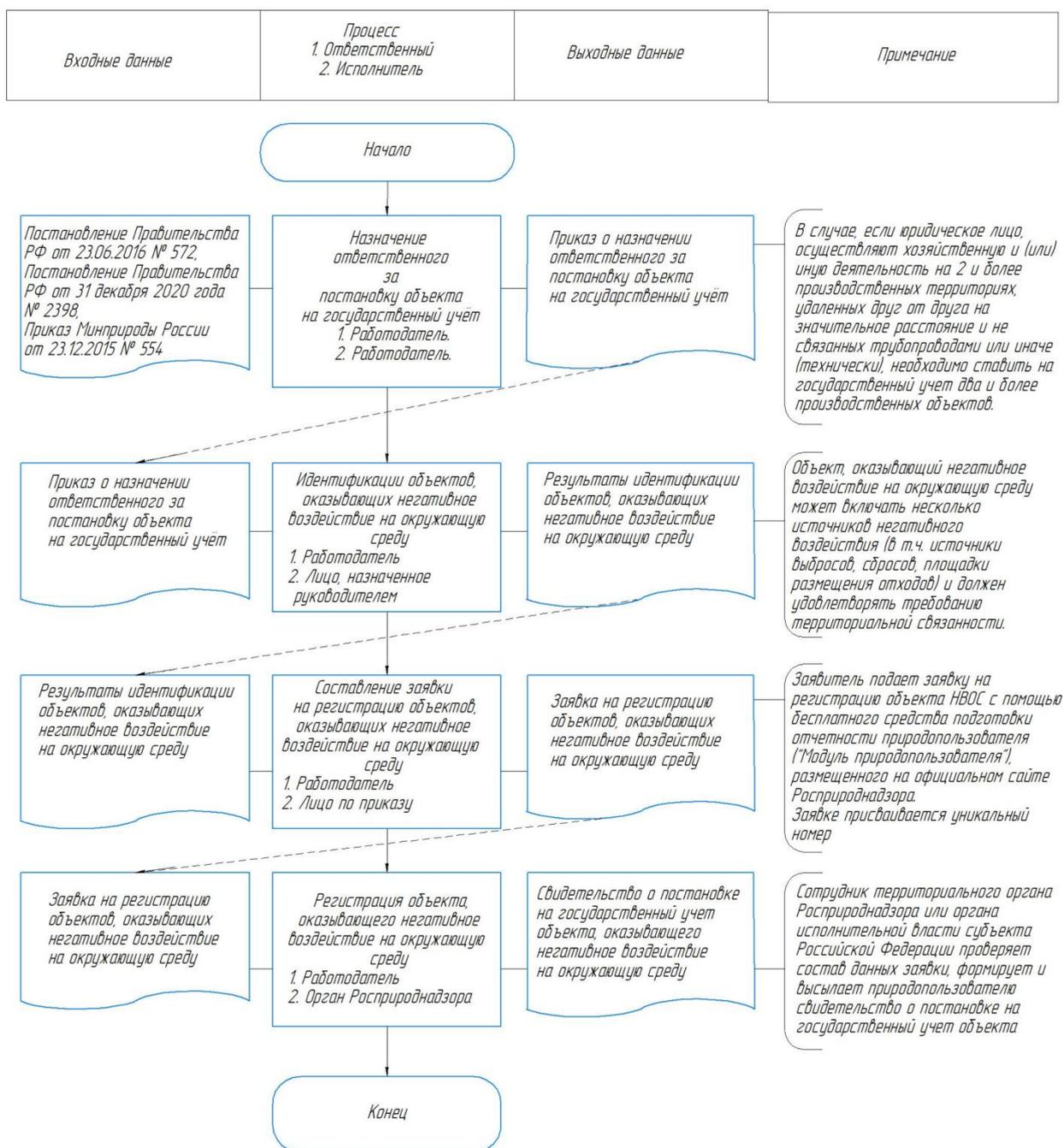


Рисунок 20 – Процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет

«Критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий, устанавливаются Правительством РФ» [9].

«Для регистрации объекта в государственном реестре эксплуатирующая организация не позднее 10 рабочих дней со дня начала эксплуатации опасного производственного объекта представляет в регистрирующий орган на бумажном носителе или в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью, документы, необходимые для формирования и ведения государственного реестра» [9].

«При регистрации опасных производственных объектов производится внесение сведений об объектах и эксплуатирующих их организациях в государственный реестр, присвоение регистрационных номеров таким объектам, а также выдача свидетельства о регистрации опасного производственного объекта в государственном реестре» [9].

Природоохранные мероприятия, позволят свести к минимуму загрязнение земельных ресурсов в период проведения строительных работ и обеспечить защиту от загрязнения почв и земельных ресурсов в период эксплуатации объекта.

В период эксплуатации объекта предусмотрен комплекс природоохранных мероприятий, обеспечивающий охрану подземных вод и водных объектов от загрязнения.

Вывод по разделу.

В разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, разработана процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее возможными аварийными ситуациями на объекте могут являться:

- загорания транспортных средств на территории объекта;
- загорание зданий и строений;
- загорание сухой травы;
- отказ оборудования при стихийном бедствии.

Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе, указанном в таблице 9.

Таблица 9 – Минимальный радиус зоны, подлежащей очистке от горючих материалов

Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территории	0	2	3	4
Радиус зоны, м	7	8	9	10

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети, шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов.

При проведении огневых работ запрещается:

- приступать к работе без оформленного наряда-допуска;
- приступать к работе при неисправной аппаратуре; производить огневые работы на свежеокрашенных конструкциях и изделиях; использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- хранить в сварочных кабинах одежду, ЛВЖ, ГЖ и другие горючие материалы;
- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности;

- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами.

Разработаем профилактические мероприятия по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций. Схема мероприятий представлена на рисунке 21.

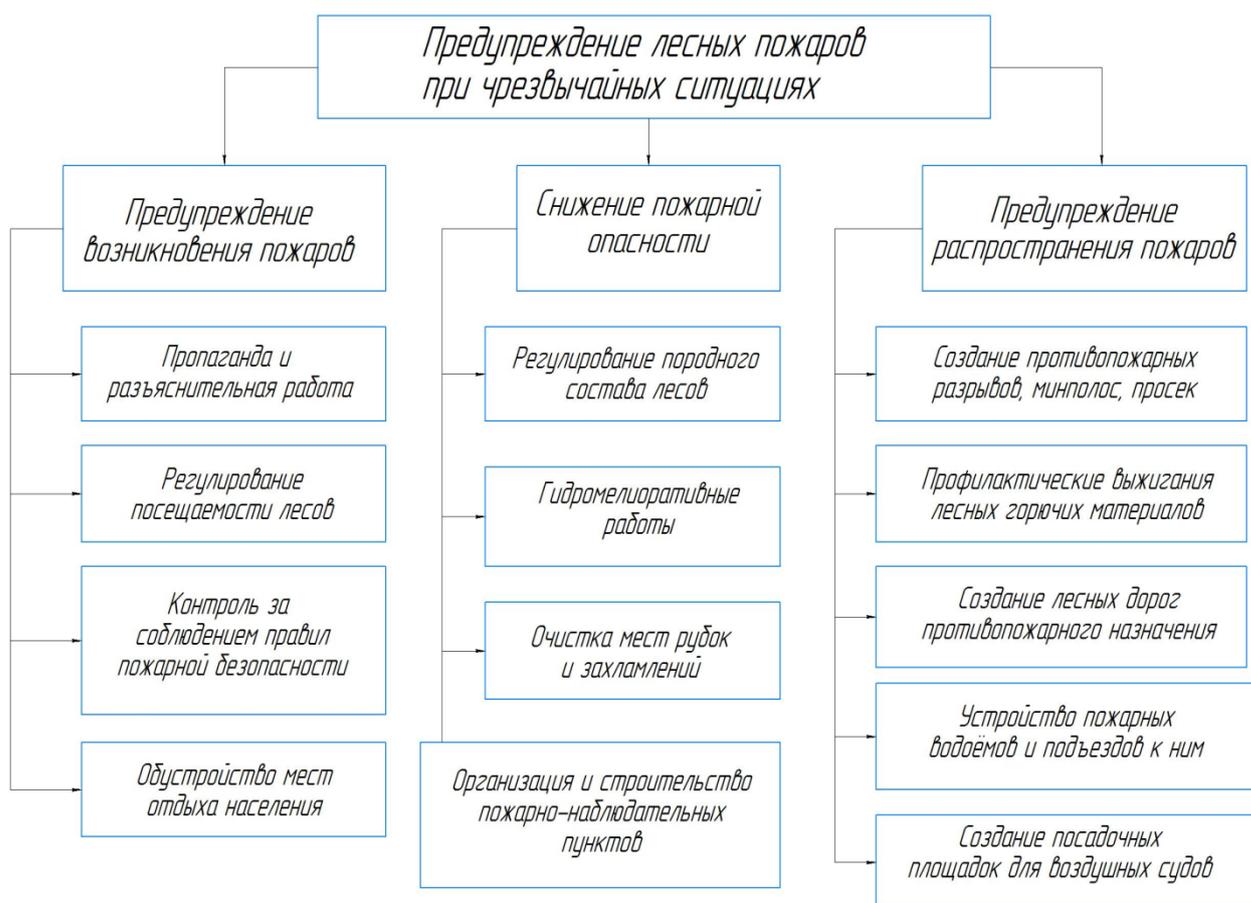


Рисунок 21 – Схема профилактических мероприятий по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций

Организационно-технические мероприятия включают:

- организацию пожарной охраны в соответствии с действующим законодательством;
- привлечение пожарно-технических средств обеспечения пожарной безопасности;
- организацию обучения работающих правилам пожарной

безопасности в порядке, установленном правилами пожарной безопасности;

- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности;
- разработку инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- определение порядка хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств;
- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей.

Вывод по разделу.

В разделе проведён анализ возможных техногенных аварий.

Наиболее возможными аварийными ситуациями на объекте могут являться:

- загорания транспортных средств на территории объекта;
- загорание зданий и строений;
- загорание сухой травы;
- отказ оборудования при стихийном бедствии.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта включает в себя следующие организационно-технические мероприятия, обязательные к реализации в процессе эксплуатации объектов:

- назначение лиц, персонально ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, технологического оборудования; за содержание в исправном состоянии систем противопожарной защиты и пожарной техники;
- установление на объектах соответствующего противопожарного

режима;

- своевременное выполнение предписаний государственных надзорных органов;
- обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения, пожарной техникой и оборудованием, огнетушащими средствами, а также средствами противопожарной пропаганды.

Разработаны профилактические мероприятия по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети, шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов.

Руководитель организации обеспечивает своевременную очистку объектов от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев и сухой травы.

Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком, лопата, ведро с водой).

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ. План реализации данных мероприятий представлены в таблице 10.

Таблица 10 – План реализации мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ

Мероприятие	Цель	Дата
Для предотвращения падения баллоны необходимо установить вертикально в специальных стойках и прикреплять хомутами	Обеспечение требований безопасности при выполнении сварочных работ	2023 год
Для уменьшения статической нагрузки на руки электрогазосварщика при работе в положении «стоя» установлены специальные подставки		2023 год
Рабочие места электрогазосварщиков обеспечить несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м для отделения нестационарных рабочих мест электрогазосварщиков от смежных рабочих мест и проходов в помещении при сварке открытой электрической дугой		2023 год
На рабочих местах сварщиков расположить специальные контейнеры из небыющего и негорючего материала с плотно закрывающейся крышкой для сбора использованных протирочных материалов (ветошь, тампоны)		2023 год
Для уменьшения мышечной усталости в ногах при выполнении работ, требующих длительного периода стояния, закупить поддерживающую стулья		2023 год
В качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить установку серии «CLEANGO»		2023 год
С целью убрать шланги для подачи проволоки и защитного газа предлагается изготовить тележку сварщика со специальной штангой для крепления на ней шлангов и сварочной горелки		2023 год

Рассчитаем социально-экономическую эффективность от снижения опасных и вредных факторов на исследуемом предприятии.

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 11» [8].

Таблица 11 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [10]	Ч _і	чел.	6	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [10]	ССЧ	чел.	90	90
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [10]	К	шт.	6	0
«Общее количество рабочих мест» [10]	К	шт.	20	20
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [10]	Фплан	дни	247	247
«Ставка рабочего» [10]	Т _{чс}	руб/час	200	200
«Коэффициент доплат » [10]	<i>k_{допл.}</i>	%	20	0
«Продолжительность рабочей смены» [10]	Т	час	8	8
«Количество рабочих смен» [10]	S	шт	1	1

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

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (1)$$

«где Ч₁, Ч₂ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [10];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [10].

$$\Delta Ч = \frac{6-0}{90} \cdot 100\% = 6,7 \%$$

«Среднедневная заработная плата» [10]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днб}} = \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} \quad (2)$$

где « $T_{\text{чс}}$ – часовая тарифная ставка, (руб/час)» [10];

« $k_{\text{допл}}$ – коэффициент доплат за условия труда, (%)» [10].

« T – продолжительность рабочей смены, (час)» [10].

« S – количество рабочих смен» [10].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днб}} = \frac{200 \times 8 \times 1 \times (100 + 20)}{100} = 1920 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днп}} = \frac{200 \times 8 \times 1 \times (100 + 0)}{100} = 1600 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [10]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (3)$$

«где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб)» [10].

« $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [10].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{годб}}^{\text{осн}} = 1920 \times 247 = 474240 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{годп}}^{\text{осн}} = 1600 \times 247 = 395200 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [10]:

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = \text{Ч}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{Ч}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (4)$$

«где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

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

$Z_{ПЛ_{год}}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.)» [10].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 6 \times 474240 - 6 \times 395200 = 474240 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [10]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_3 \quad (5)$$

$$\mathcal{E}_r = 474240 \text{ руб.}$$

Выполним расчет экономического эффекта от реализации предложенных мероприятий.

Стоимость затрат на реализацию предложенных мероприятий приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Стоимость затрат на реализацию предложенных мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Закупка специальных стоек с хомутами для баллонов	12000
Изготовление специальные подставки под руки	1000
Закупка несгораемых экранов (ширм, щитов) высотой не менее 1,8 м	30000
Закупка специальных контейнеров из небьющегося и негорючего материала с плотно закрывающейся крышкой для сбора использованных протирочных материалов (ветошь, тампоны)	12000
Закупка поддерживающих стульев	35000
Закупка фильтрационной установки серии «CLEANGO»	480000
Изготовление тележки сварщика со специальной штангой для крепления на ней шлангов и сварочной горелки	60000
Итого:	630000

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [10].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [10].

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \Delta_{\text{г}} \quad (6)$$

$$T_{\text{ед}} = 630000 / 474240 = 1,33 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [10]:

$$E = 1 / T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1} \quad (7)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [10].

$$E = 1 / 1,33 = 0,75 \text{ год}^{-1}$$

Вывод по разделу.

В разделе произведена оценка экономической эффективности реализации мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ.

По результатам оценки экономической эффективности реализации предложенных мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ можно сделать вывод, что ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС») сможет сэкономить 474240 рублей за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. При единовременных затратах в 630000 рублей срок окупаемости составит 1,33 года.

Заключение

В первом разделе представлен фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, описаны: структура управления предприятием, осуществляемые технологические процессы, привести характеристику сварочного оборудования, приспособлений.

Объектом исследования является – сварочные работы ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС») при возведении стального вертикального резервуара для нефтепродуктов.

В сварочных работах используется сварочный полуавтомат ПДГ-508У и сварочный комплекс САВ-300, который предлагает полностью интегрируемое решение, включающее в себя оборудование для сварки, перемещения манипулятора, а также оборудование для управления третьей осью, например рольганги или позиционеры.

Во втором разделе произведён анализ безопасности оборудования и опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах сварщика ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС»), задействованного на работах при возведении стального вертикального резервуара для нефтепродуктов.

Для обеспечения необходимых условий труда большое значение имеет правильное ведение технологического процесса с соблюдением соответствующих правил безопасности, решений и мероприятий.

Из представленной статистики производственного травматизма видно, что количество случаев травматизма высок среди работников в возрасте 25-39 лет, имеющих стаж работы в отрасли от 5 лет и выше, при этом показатели травматизма растут с каждым годом.

Основными опасными и вредными производственными факторами являются о производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания и статические перегрузки организма работающего, связанные с рабочей позой.

Работники обеспечены положенными СИЗ и с неисправными СИЗ к работе на высоте не допускаются.

В случае возникновения опасных условий, вызывающих реальную угрозу жизни и здоровью людей, необходимо прекратить работы и предпринять меры для вывода людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается после устранения причин возникновения опасности.

В третьем разделе разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ в ОО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС»).

Предложены следующие мероприятия:

- для предотвращения падения баллоны необходимо установить вертикально в специальных стойках и прикреплять хомутами;
- для уменьшения статической нагрузки на руки электрогазосварщика при работе в положении «стоя» установить специальные подставки (подвески);
- рабочие места электрогазосварщиков обеспечить негорячими экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м для отделения нестационарных рабочих мест электрогазосварщиков от смежных рабочих мест и проходов в помещении при сварке открытой электрической дугой;
- на рабочих местах сварщиков расположить специальные контейнеры из небыющего и негорючего материала с плотно закрывающейся крышкой для сбора использованных протирочных материалов (ветошь, тампоны);
- для уменьшения мышечной усталости в ногах при выполнении работ, требующих длительного периода стояния, рекомендуется использовать поддерживающий стул;
- в качестве передвижной фильтрационной установки у каждого рабочего места сварщика необходимо установить установку серии «CLEANGO»;

- с целью убрать шланги для подачи проволоки и защитного газа предлагается изготовить тележку сварщика со специальной штангой для крепления на ней шлангов и сварочной горелки.

В четвёртом разделе разработана процедура устройства ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов отнесены:

- места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение частей оборудования.

Необходимо сразу же после установки опасного оборудования оградить опасные зоны по границам с помощью инвентарного ограждения по ГОСТ Р 58967-2020, а в необходимых местах должны быть вывешены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015.

В пятом разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, разработана процедура постановки объектов, оказывающих негативное воздействие, на государственный учет.

В шестом разделе проведён анализ возможных техногенных аварий и разработаны профилактические мероприятия по минимизации рисков техногенных аварий и устранению последствий аварийных ситуаций.

Наиболее возможными аварийными ситуациями на объекте могут являться:

- загорания транспортных средств на территории объекта;
- загорание зданий и строений;
- загорание сухой травы;
- отказ оборудования при стихийном бедствии.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта включает в себя следующие организационно-технические мероприятия, обязательные к реализации в процессе эксплуатации объектов:

- назначение лиц, персонально ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, технологического оборудования; за содержание в исправном состоянии систем противопожарной защиты и пожарной техники;
- установление на объектах соответствующего противопожарного режима;
- своевременное выполнение предписаний государственных надзорных органов;
- обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения, пожарной техникой и оборудованием, огнетушащими средствами, а также средствами противопожарной пропаганды.

Руководитель организации обеспечивает своевременную очистку объектов от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев и сухой травы.

Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком, лопата, ведро с водой).

В седьмом разделе произведена оценка экономической эффективности реализации мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ.

По результатам оценки экономической эффективности реализации предложенных мероприятий по обеспечению требований безопасности при выполнении сварочных работ можно сделать вывод, что ООО «СпецТрансСтрой» (ООО «СТС») сможет сэкономить 474240 рублей за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. При единовременных затратах в 630000 рублей срок окупаемости составит 1,33 года.

Список используемых источников

1. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.07.2022).

2. 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: 19.06.2022).

3. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.07.2022).

4. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/13789> (дата обращения: 18.08.2022).

5. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.09.2022).

6. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 02.07.2022).

7. Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 23.06.2016 № 572. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102402856> (дата обращения: 18.07.2022).

8. Об утверждении порядка формирования кодов объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и присвоения их соответствующим объектам [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 553. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420332788> (дата обращения: 18.07.2022).

9. Об утверждении формы заявки о постановке объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, на государственный учет, содержащей сведения для внесения в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в том числе в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 23.12.2015 № 554. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420332789> (дата обращения: 18.07.2022).

10. 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: 15.07.2022).

11. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 58967-2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798?ysclid=18k61wqzwb799516939> (дата обращения: 23.08.2022).

12. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.06.2022).

13. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Федеральный закон РФ № 52-ФЗ от 30.03.99 г.. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901729631?ysclid=l947143hkk723422189> (дата обращения: 02.07.2022).

14. Организация строительства [Электронный ресурс]: СП 48.13330.2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209?marker=7D20K3> (дата обращения: 26.07.2022).

15. Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 32489-2013. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/56854/?ysclid=l74cg7umel75305104> (дата обращения: 13.07.2022).

16. Строительство. Каски строительные. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.087-84. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9052223?ysclid=l74cfh73m5425689051> (дата обращения: 26.07.2022).

17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 19.07.2022).

18. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 06.10.2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683 (дата обращения: 26.07.2022).

19. Установки серии «CLEANGO» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consar.su/old/catalog/coral/cleango.html> (дата обращения: 11.09.2022).

20. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и

характеристики. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.026-2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136061> (дата обращения: 19.06.2022).