

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)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность технологического процесса электросварочных работ в
ремонтно-механическом участке на предприятии АО «Забайкальская
топливно-энергетическая компания»

Студент

Р.П. Тихоньких

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

доцент, к.т.н., В.А. Филимонов

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

Консультант

доцент, к.т.н., Т.Ю. Фреze

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

Тольятти 2020г.

Аннотация

Работа содержит 70 страниц машинописного текста, 13 таблиц, 9 рисунков. Для написания использованы 24 источника.

Ключевые слова: БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ; ОВПФ; СВАРКА; ЭЛЕКТРОД; СИЗ.

Тема работы – Безопасность технологического процесса электросварочных работ в ремонтно-механическом участке на предприятии АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены вопросы безопасности при выполнении технологического процесса электросварочных работ в ремонтно-механическом участке на предприятии АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

В первом разделе работы рассматривалась характеристика предприятия, его основные направления деятельности, место расположения предприятия, виды проведения работ на предприятии АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

Во втором разделе работы представлен анализ состояния средств защиты работающих. Согласно данным раздела, работающие на АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания» электрогазосварщики оснащены необходимыми средствами защиты. В ходе анализа было выявлено несоответствие некоторых средств индивидуальной защиты.

В разделе так же проводился анализ факторов производственной среды. В ходе анализа опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрогазосварщика, были выявлены факторы производственной среды.

Далее был проведён анализ статистики случаев получения травматизма на производственной территории организации АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания». Было определено, что большинство травм

работники получают при выполнении операций по свариванию труб, в связи с опасным и вредным производственным фактором – световой средой.

В качестве мероприятий по улучшению условий труда было предложено:

- провести внеплановый инструктаж с работником;
- обеспечить работника необходимыми индивидуальными средствами защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Было предложено в качестве средства защиты от светового излучения выдать работнику защитную маску сварщика Пат. РФ № 2309714.

В четвертом разделе рассмотрена структура системы охраны труда предприятия АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания» и рассмотрена процедура проведения вводного инструктажа с работниками, занятыми в производствах в которых присутствуют опасные и вредные производственные факторы.

В работе была разработана процедура по проведению входного инструктажа по охране труда.

В пятом разделе изучена охрана окружающей среды и экологической безопасности на предприятия АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания» представлена процедура составления паспорта на отходы, преобладающие в деятельности предприятия. В разделе так же было оценено антропогенное воздействие предприятия на окружающую среду.

В шестом разделе разработаны действия персонала Общества в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

В седьмом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В заключении обобщается проделанная работа, и формулируются выводы по выявленным недостаткам в ходе исследования выпускной квалификационной работы безопасности технологических процессов сварки на предприятии АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

Содержание

Введение.....	6
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг	7
1.3 Технологическое оборудование	7
1.4 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех)	8
1.5 Описание технологической схемы, технологического процесса технологического процесса.....	10
2 Анализ безопасности объекта	15
2.1 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков	15
2.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)	18
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	22
3 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	26
3.1 Разработка мероприятий	26
3.2 Результаты разработки мероприятий.....	27
3.3. Предлагаемое изменение.....	30
4 Охрана труда.....	33
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ..	37
Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	37
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	39
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	39

6	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	41
6.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	41
6.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций ...	42
6.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС	42
6.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	44
6.5	Технология ведения поисково–спасательных и аварийно–спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	46
6.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации	47
7	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	50
7.1	План мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности	50
7.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве	51
7.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	55
7.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	57
7.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	60
	Заключение	62
	Список используемой литературы и используемых источников.....	64

Введение

В процессе своей трудовой деятельности электросварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы: излучение, сварочный аэрозоль, искры и брызги металла и шлака и другие. Именно эти факторы вызывают профессиональные заболевания и травматические повреждения. К основным, чаще всего развивающимся профзаболеваниям сварщиков относятся: Интоксикация марганцем (нейротоксикоз), Пневмокониоз, Профессиональная экзема, Пылевой бронхит, Бронхиальная астма. В группу риска возникновения этих заболеваний попадает каждый сварщик со стажем работы более 10 лет, даже если сварщик работает в пределах допустимой концентрации.

Кроме того, при обращении с открытым пламенем есть риск возникновения пожара, а при обращении с электрооборудованием опасность коротких замыканий.

Поэтому необходимо уделить особое внимание как общей безопасности труда на предприятии, так и рассмотреть специфику технологии проведения сварочных работ на предприятии АО «ЗабТЭК».

Цель работы – исследование безопасности проведения сварочных работ на предприятии АО «ЗабТЭК».

Для достижения данной цели, решим задачи практики:

- исследование производственной деятельности организации;
- изучение технологических процессов организации, в области сварки;
- разработка мероприятий, обеспечивающих техносферную безопасность организации;
- анализ охраны труда и окружающей среды организации;
- анализ защиты и действия сотрудников в чрезвычайных и аварийных ситуациях на предприятии.

1. Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Объект практики Акционерное общество «Забайкальская топливно-энергетическая компания» располагается по адресу: Забайкальский край, г. Чита, ул. Петровская, д. 44.

Акционерное общество «Забайкальская топливно-энергетическая компания» - крупнейший оператор Забайкальского края, который начал свою деятельность в области теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения в 2008 году. Территория бизнеса – 36 населенных пунктов Забайкальского края, на обслуживании компании находится 98 котельных, 900 км сетей тепло-, водоснабжения и водоотведения. Абонентами АО «ЗабТЭК» являются 46000 физических лиц и 2250 юридических лиц.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Одна из основных целей деятельности компании – повышение качества жилищно-коммунальных услуг.

1.3 Технологическое оборудование

22 декабря 2017 года ресурсоснабжающая организация ООО «Коммунальник» преобразована в Акционерное Общество «Забайкальская топливно-энергетическая компания» (АО «ЗабТЭК»). Это серьезный шаг к развитию жилищно-коммунального хозяйства в крае. Во-первых, структура акционерного общества позволяет более системно управлять предприятием, во-вторых, акционирование должно привлечь дополнительные активы, кредиты, инвестиции, в-третьих формируется достаточно серьезный фонд амортизации

В структуру АО «ЗабТЭК» входят – ООО «Забайкальская транспортная компания», ООО «Сибцветметэнерго», АО «Коммунальник», Учебный центр, ООО «Забайкальская управляющая компания».

1.4 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех)

В данном разделе будут рассмотрены технологические процессы, выполняемые электрогазосварщиками АО «ЗабТЭК».

На рисунке 1 представлена планировка ремонтно-механического участка АО «ЗабТЭК»

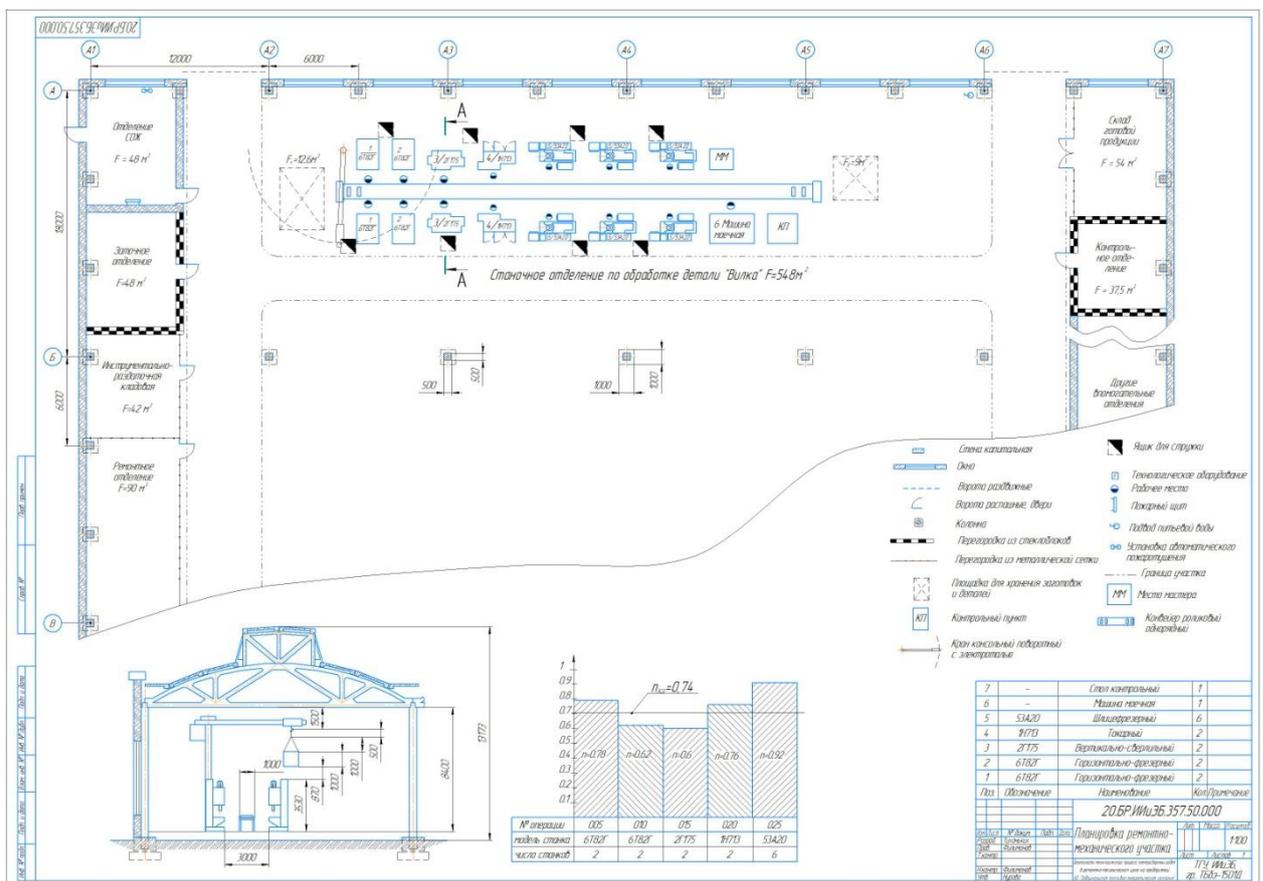


Рисунок 1 – Планировка ремонтно-механического участка АО «ЗабТЭК»

В таблице 1 представлено сварочное оборудование ремонтно-механического участка АО «ЗабТЭК»

Таблица 1 - Спецификация оборудования и средств механизации

Наименование	Тип, марка, модель	Технические характеристики	Установл. Мощность единицы оборудов., кВт	Размеры, Мм	Масса, Кг	Кол-во, шт.
Выпрямитель сварочный многопостовой	ВДМ-1601	Номинальный сварочный ток 1600 А, номинальный сварочный ток одного поста 300 А. Количество сварочных постов 9.	115 кВт*А	1035x820x1630	750	3
Автомат для дуговой сварки под флюсом деталей из малоуглеродистой стали. Источник питания ТДФ - 1001	АДС-1000-4	Номинальный сварочный ток 1000 А. Диаметр электродной проволоки 2-5 мм. Скорость сварки 12-120м/ч.	82 кВт*А	Трактор 1010x370x665 Источник пит. 1200x830x1200	65 720	2
Полуавтомат для дуговой сварки в среде углекислого газа стальным плавящимся электродом во всех пространственных положениях. Источник питания ПСГ-500.	«Гранит-2»	Номинальный сварочный ток 400 А. Диаметр электродной проволоки 0,8-1,6 мм. Скорость подачи электродной проволоки 150-1350 м/ч. Расход CO2 500-1200 л/ч.	28 кВт*А	Механизм подачи 375x245x130 Шкаф управления 570x425x520 Источник пит. 1080x590x1010	9 50 500	4
Сварочные посты: Caddy professional LHN 250.	ESAB	Номинальный сварочный ток 250 А. Диаметр электродной проволоки 1,6-5 мм. Скорость сварки 12-120м/ч.	7,5 кВт*А	472 × 142 × 256	11	3

Оборудование, применяемое в отделении сборочно-сварного производства:

- специализированное. Данное оборудование применяется для конкретных секций и узлов;

- универсальное. Такое оборудование используется для более широкого сектора, так как предназначено для разнообразных узлов и секций.

Существуют также участки неспециализированных видов, где выполняются сборочно-сварные работы.

Для проведения работ на таких участках отделения используется специальное оборудование, такое как универсальные сборочные стенды и плиты. Выглядят они следующим образом: это горизонтальная ровная поверхность, не имеющая отклонений на поверхности при контроле специальной линейкой, длиной 3 метра и более, ± 3 мм. Для этого чаще всего используют плиты, которые сварены из профильной или листовой стали.

Некоторые организации используют площадки из железобетонного пола, в который вставляют балки для сборки и сварки продукции. Для объемных узлов используется, как правило, универсальное оборудование.

1.5 Описание технологической схемы, технологического процесса технологического процесса

Сварка – сложный процесс, выполнение которого должно производиться в строгой последовательности определенных действий, которые связаны с подготовкой металла, выполнением сварного соединения и последующим контролем. Сварной шов, если выполнен неправильно, является уязвимым местом в любой сварной конструкции. Причиной этому может послужить недостатки в разработке технологии сварки или ее отсутствие, недостаточный контроль, неудачный выбор сварочного оборудования и материалов. Как результат — большое количество брака и убытки, понесенные организацией для его устранения.

Предотвратить убытки можно корректно разработав инструкцию на выполнение сварочных работ и проконтролировав ее исполнение [18].

«По способу горения различают открытую, закрытую и полуоткрытую электрическую дугу. Открытая электрическая дуга образуется в основном при ручной сварке металлическим или угольным электродом, или при сварке в защитных газах. Закрытая электрическая дуга образуется полностью, полуоткрытая – частично, в расплавленном флюсе. Метод закрытой и полуоткрытой электрической дуги применяется при автоматической сварке под флюсом» [22].

«Для электросварки применяются различные виды электродов, применение которых зависит прежде всего от марки и характеристики металлов. При этом электроды подразделяются на плавящиеся и неплавящиеся. Наиболее распространенным способом сварки является сварка плавящимся электродом, при котором электрическая дуга возникает и горит между основным металлом и электродом. При сварке неплавящимся электродом применяются угольные, графитовые и вольфрамовые электроды» [28].

«Стандартный сварочный пост на строительной площадке состоит из собственно сварочного трансформатора, шланговых токопроводящих кабелей, электрододержателей, рубильника и заземляющих проводов. В целях обеспечения максимальной электробезопасности и защиты оборудования от атмосферных осадков сварочный пост необходимо размещать под навесом. Перед включением сварочного трансформатора его необходимо заземлить с использованием заземляющими проводниками. Включение сварочного трансформатора следует производить только при разомкнутой электросварочной цепи, то есть отводящий электрический не должен прикасаться с основным предстоящем к сварке металлом. Расстояние свариваемых конструкций от сварочного трансформатора должно быть минимальным и определяться в зависимости от максимального значения тока в амперах и минимального сечения кабелей» [26].

В таблице 2 представлен технологический ремонт сварного шва стыка трубопровода ручной дуговой сваркой.

Таблица 2 – Описание технологического процесса ремонта сварного шва стыка трубопровода ручной дуговой сваркой

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Очистка полости труб	Скребок, щетка	Трубы	Внутреннюю поверхность труб очистить от земли, снега и других загрязнений
Подготовка кромок труб	Шаблон УШС; Шлифмашинка; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250; Станок резки кромок SINSEK; Металлическая щетка; горелка пропановая ГЗУ; Линейка; Прибор для замера температуры; Термокарандаш.	Трубы	Осмотреть поверхность и кромки труб; Устранить шлифованием царапины, риски, задиры на теле трубы глубиной свыше 0,2 мм, при этом толщина стенки не должна быть выведена за пределы минусового допуска, регламентированном в ТУ на трубу; Забоины и задиры фасок глубиной до 5 мм ремонтировать электродами марки ЛБ-52У; - Зачистить отремонтированные участки кромок шлифованием; Торцы труб с вмятинами необходимо обрезать и изготовить разделку согласно эскизу; -Кромки труб и прилегающую к ним внутреннюю и наружную поверхность шириной не менее 10 мм зачистить до чистого металла; Запрещается производить ремонт на теле фасонных деталей;
Подогрев (сушка) концов труб	Кольцевая горелка; Прибор для замера температуры; Термокарандаш.	Трубы	При наличии влаги произвести, подогрев труб до +20-50°C; -Замерить температуру подогрева не менее чем в трех точках на расстоянии 10-15 мм от торца трубы, снять подогреватель;

Продолжение таблицы 2

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Сборка труб	Центратор; Шаблон УШС; Линейка. Шлифмашинка; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250.	Трубы	Сборку осуществлять на наружном центраторе; Максимальная величина распределенного смещения не должна превышать 2 мм. Величина зазора должна быть 1.5-2.5 мм; Перед продолжением сварки корневого шва после снятия центратора все сваренные участки шва должны быть зачищены, а концы швов прорезаны шлифмашинкой; При использовании наружного центратора выполнить не менее 2 прихваток по 30-50 мм; - Прихватки выполнять электродами и на режимах как для корневого прохода; -Зачистить прихватки;
Сварка труб	Сварочные посты: Caddy professional LHN 250; Шаблон УШС; Шлифмашинка; Металлическая щетка, молоток, зубило, твердомер переносной, напильники	Трубы	Сварку выполнять одним сварщиком; -Выполнить сварку корневого слоя шва снизу-вверх электродами с основным видом покрытия; -Зачистить корневой слой шва; -Выполнить сварку облицовочного слоя шва снизу-вверх электродами с основным видом покрытия; -Осмотреть сваренный шов. Недопустимые наружные дефекты сварного шва (подрезы, поры и др.) устранить ручной дуговой сваркой. -Производить послыйную зачистку швов от шлака и брызг;

Примечания: В случае маркировки фактического значения СЭКв на конце трубы, температуру предварительного подогрева следует выбирать по маркировке; Клейма сварщиков нанести несмываемой краской на расстоянии 100-150 мм от края заводской изоляции. В случае применения предварительного подогрева просушка стыка не обязательна. В конце смены стыки труб должны быть заварены полностью. Прижоги на теле трубы недопустимы [21].

«Сварка (наплавка) выполняется с применением сварочного оборудования, отвечающего специальным требованиям к качеству изготовления, сварочно-технологическим свойствам, преимущественно инверторного типа, аттестованном в установленном порядке. В работе используется сварочное оборудование, прошедшее аттестацию и рекомендованное к применению» [24].

2. Анализ безопасности объекта

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

Сварка, наплавка, резка, напыление и пайка металлов сопровождаются наличием ряда вредных и опасных производственных факторов [19].

Практически при всех видах сварки, при резке и наплавке присутствуют такие опасные факторы, как пыль, газ, световое излучение, высокая температура, тепловое и ультрафиолетовое излучения. Наличие при сварке горючих газов может привести к химическому взрыву, а эксплуатация сосудов под давлением с инертными газами может вызвать физический взрыв. Открытые газовое пламя и дуга, струя плазмы, брызги жидкого металла и шлака при сварке и резке создают опасность ожогов и повышают опасность возникновения взрыва и пожара [20].

«К опасным и вредным производственным факторам относятся: твердые и газообразные токсические вещества в составе сварочного аэрозоля, интенсивное излучение сварочной дуги в оптическом диапазоне (ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное), интенсивное тепловое (инфракрасное) излучение свариваемых изделий и сварочной ванны, искры, брызги и выбросы расплавленного металла и шлака, электромагнитные поля, ультразвук, шум, статическая нагрузка и т.д.» [3].

В таблице 3 представлены опасные и вредные факторы, которые возникают на объекте в технологическом процессе ремонта сварного шва стыка трубопровода ручной дуговой сваркой.

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов технологического процесса ремонта сварного шва стыка трубопровода ручной дуговой сваркой

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо–физиологические)
Очистка полости труб	Скребок, щетка	Трубы	Физический: «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]
Подготовка кромок труб	Шаблон УШС; Шлифмашинка; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250; Станок резки кромок SINSER; Металлическая щетка; горелка пропановая ГЗУ; Линейка; Прибор для замера температуры; Термокарандаш.	Трубы	Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5] Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой» [5]
Подогрев (сушка) концов труб	Кольцевая горелка; Прибор для замера температуры; Термокарандаш.	Трубы	Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [5] Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5]
Сборка труб	Центратор; Шаблон УШС; Линейка. Шлифмашинка; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250.	Трубы	Физический: «опасные и вредные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [5]

Продолжение таблицы 3

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо–физиологические)
Сборка труб	Центратор; Шаблон УШС; Линейка. Шлифмашинка; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250.	Трубы	<p>Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [5]</p> <p>Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5]</p> <p>Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой» [5]</p>
Сварка труб	Сварочные посты: Caddy professional LHN 250; Шаблон УШС; Шлифмашинка; Металлическая щетка, молоток, зубило, твердомер переносной, напильники	Трубы	<p>Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5]</p> <p>Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой» [5]</p>

Таким образом, мы идентифицировали опасные и вредные производственные факторы технологического процесса «Ремонт сварного шва стыка трубопровода ручной дуговой сваркой».

2.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

«Электро- и газосварщики работают в сложных условиях, связанных с воздействием целого ряда вредных факторов: неблагоприятного микроклимата на рабочем месте, шума, теплового излучения, фиброгенной пыли. Электросварщики так же подвергаются риску поражения электричеством. Ограниченность обзора, неудобная рабочая поза, а в ряде случаев привлечение к высотным работам – далеко не полный перечень условий, которыми обусловлена необходимость применения полноценных защитных средств при работе со сваркой» [29].

Порядок обеспечения слесаря-ремонтника бесплатными индивидуальными средствами защиты регламентирован приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [4].

Результаты анализа обеспечения электрогазосварщика для проведения работ индивидуальными средствами защиты сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Анализ обеспечения индивидуальными средствами защиты

Работник	ГОСТ на специальную одежду, обувь и средство защиты	Наименование специальной одежды, обуви и средства защиты	Количество, в год	Отметка о выдаче
Электрогазосварщик	ГОСТ 12.4.280–2014	«Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла» [6]	1 шт.	Выдан

Продолжение таблицы 4

Работник	ГОСТ на специальную одежду, обувь и средство защиты	Наименование специальной одежды, обуви и средства защиты	Количество, в год	Отметка о выдаче
Электрогазосварщик	ГОСТ 12.4.252–2013	«Перчатки с полимерным покрытием» [8]	6 пар	Выданы
	ГОСТ Р 12.4.187–97	«Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла.» [7]	2 пары	Выданы
	ГОСТ EN 407-2012	«Перчатки для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла» [9]	12 пар	Выданы
	ГОСТ 4997-75	«Боты или галоши диэлектрические» [10]	Дежурные	Выданы
	ГОСТ 13385-78	«Коврик диэлектрический» [11]	Дежурные	Выдан
	ГОСТ 12.4.307-2016	«Перчатки диэлектрические» [12]	Дежурные	Выданы
	ГОСТ 12.4.023-84	«Щиток защитный термостойкий со светофильтром» [13]	до износа	Выдан
	ГОСТ 12.4.253-2013	«Очки защитные» [14]	до износа	Выданы
	ГОСТ 12.4.041-2001	«Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [15]	до износа	Выдано

На рисунке 2 представлены средства индивидуальной защиты сварщика.



Рисунок 2 - Индивидуальные средства защиты сварщика

«Комплект спецодежды для сварщика может состоять из нескольких элементов: обычно применяется костюм (штаны и куртка) или комбинезон, дополненный фартуком, для работы в условиях низких температур – специальные тулупы и полушубки, для потолочных работ – нарукавники. Как и прочие используемые при проведении сварочных работ средства индивидуальной защиты, спецодежда должна обеспечивать максимальную безопасность при попадании искр и расплавленного металла: защитные свойства СИЗ обозначаются как «Тр» (для летних комплектов) и «Тн» (для зимних комплектов)» [30].

«Спецобувь сварщика в теплый период – ботинки с защитными свойствами «Тр», обеспечивающие безопасность при контакте с нагретыми поверхностями, окалиной, брызгами расплавленного металла, искрами, тепловым излучением» [31].

«В зимний период используется комплект теплой защитной обуви. Если сварщики выполняют работы на высоте более 1м при отсутствии защитных ограждений, работодатель обязан обеспечить их предохранительным поясами, испытанными на воздействие статической нагрузки 3кН (как альтернативу можно использовать монтерский пояс для работы на воздушных линиях электропередачи, соответствующий ГОСТ 14185-77)» [31].

«Самый распространенный вид СИЗ для защиты рук при выполнении сварочных работ – рукавицы с защитными свойствами «Тр», «Тн» и крагами для защиты рук от искр. При выполнении сварки неплавящимся электродом рукавицы для удобства можно заменять защитными перчатками. Сварщиков, работающих на участках с опасностью травмы головы, необходимо обеспечить защитными касками (самый эргономичный вариант – каска, совмещенная со щитком для защиты лица)» [32].

«Щитки и маски со светофильтрами применяются для защиты лица и глаз от брызг расплавленного металла и излучения электрической дуги при

сварочных работах, в то время как газорезчики и подсобные рабочие используют закрытые очки с непрямой вентиляцией, предотвращающие вредное воздействие ультрафиолетового излучения. Если шум на рабочем месте превышает допустимые нормы, сварщики обеспечиваются антифонами – противозвучными наушниками, шлемами, вкладышами. В зависимости от места и характера выполняемых работ могут выдаваться дополнительные средства индивидуальной защиты сварщика – диэлектрические коврики, наколенники и налокотники, ручные захваты и т. д. Одним из наиболее опасных факторов при проведении сварочных работ считается сварочный аэрозоль, состоящий из мельчайших частиц, которые образуются в результате конденсации паров плавящегося металла, обмазки электродов и т. д. Статистика свидетельствует, что более половины всех зарегистрированных случаев возникновения профзаболеваний у сварщиков – это болезни органов дыхания, вызванные вдыханием сварочного аэрозоля, содержащего вредные для здоровья соединения железа, меди, марганца и других веществ» [33].

«Согласно ГОСТ 12.3.003-86, регламентирующему безопасность при проведении сварочных работ, работодатель обязан обеспечить все стационарные сварочные посты местной вентиляцией, удаляющей не менее 1500 куб.м. загрязненного воздуха в час, а работы в труднодоступных местах и замкнутых пространствах выполняются с применением переносных вентиляционных устройств. Самое простое средство защиты от сварочного аэрозоля – респиратор: при сварочных работах применяются респираторы не ниже класса FFP2, имеющие негорючий и не поддерживающий горение внешний слой. Современные сварочные маски оснащаются встроенным блоком автономной подачи воздуха с системой фильтрации. При работе в закрытых пространствах с превышающей норму концентрацией вредных веществ используются противогазы или дыхательные автоматы с принудительной подачей чистого воздуха» [16].

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Проанализируем статистику случаев получения травматизма на производственной территории АО «ЗабТЭК».

За последние три календарных года в АО «ЗабТЭК» в общей сложности произошло 5 случаев травмирования работников.

Динамика изменения случаев травмирования работников АО «ЗабТЭК» представлена на рисунке 3.

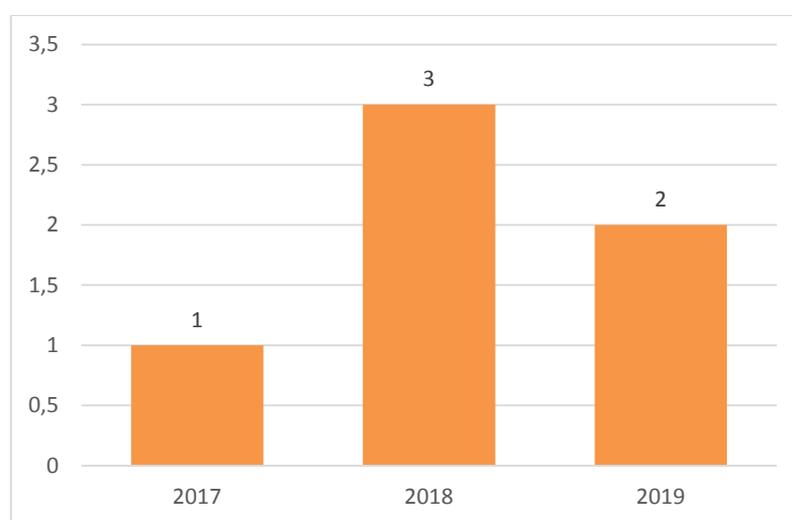


Рисунок 3 – Динамика изменения случаев травмирования работников АО «ЗабТЭК»

За последние три календарных года в АО «ЗабТЭК» работники получали производственные травмы по следующим причинам:

- ожоги термические – 33,3% от общего количества производственных травм за последние три календарных года;
- воздействие электрического тока – 33,3% от общего количества производственных травм за последние три календарных года;
- падение работников с высоты – 16,7% от общего количества производственных травм за последние три календарных года;

- иные травмы (падение с высоты собственного роста, неосторожное обращение с инструментом и т.д.) – 16,7% от общего количества производственных травм за последние три календарных года.

Статистика причин получения работниками производственных травм за последние три календарных года в АО «ЗабТЭК» представлена на рисунке 4.

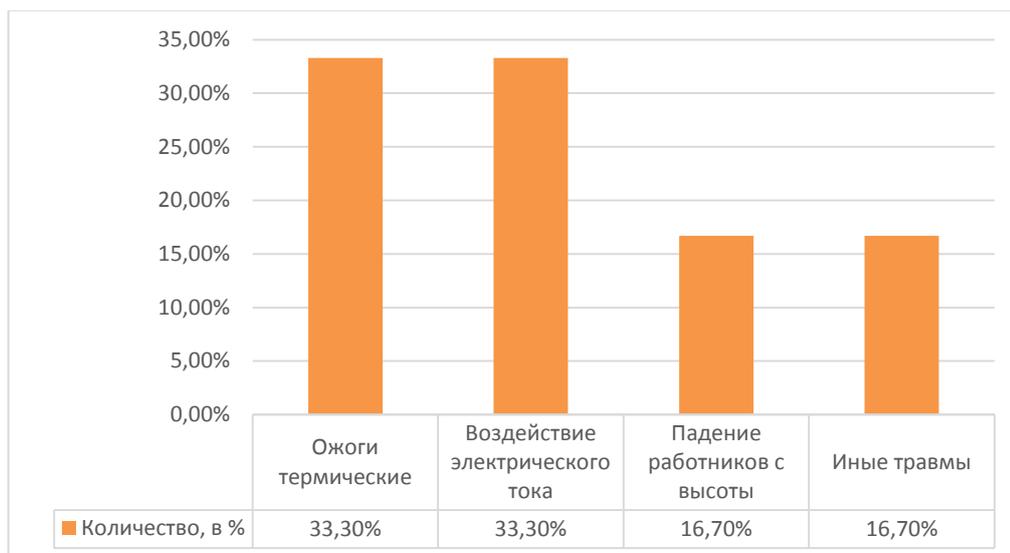


Рисунок 4 – Статистика причин получения работниками производственных травм за последние три календарных года в АО «ЗабТЭК»

За последние три календарных года в АО «ЗабТЭК» работники получали производственные травмы при выполнении следующих производственных операций:

- при сварке труб – 66,7% от общего количества производственных травм за последние три календарных года;
- при сборке труб – 16,7% от общего количества производственных травм за последние три календарных года;
- при прогреве труб – 8,3% от общего количества производственных травм за последние три календарных года;

– при подготовке труб – 8,3% от общего количества производственных травм за последние три календарных года.

Статистика распределения травмирования работников по производственным операциям в АО «ЗабТЭК» за последние три календарных года представлена на рисунке 5.

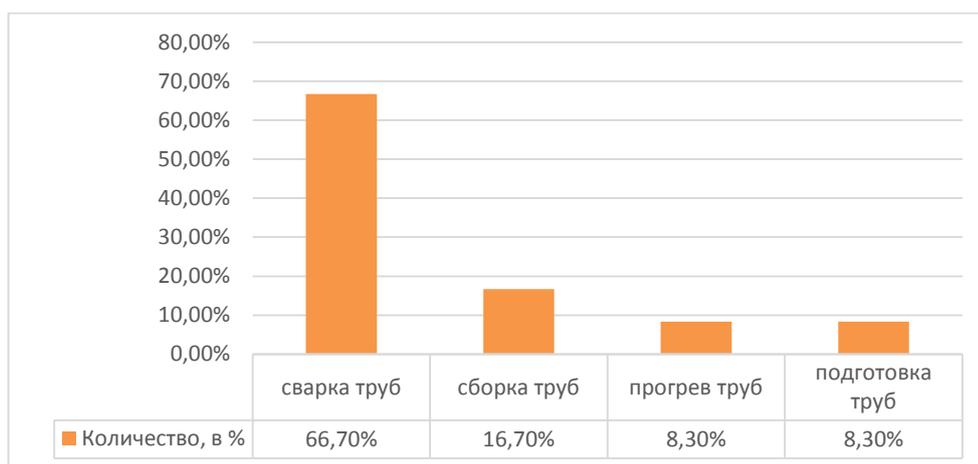


Рисунок 5 – Статистика распределения травмирования работников по производственным операциям в АО «ЗабТЭК»

Статистика распределения случаев травмирования рабочих АО «ЗабТЭК» зависимости от стажа данных работников в данной профессии за последние три календарных года показана на рисунке 6.

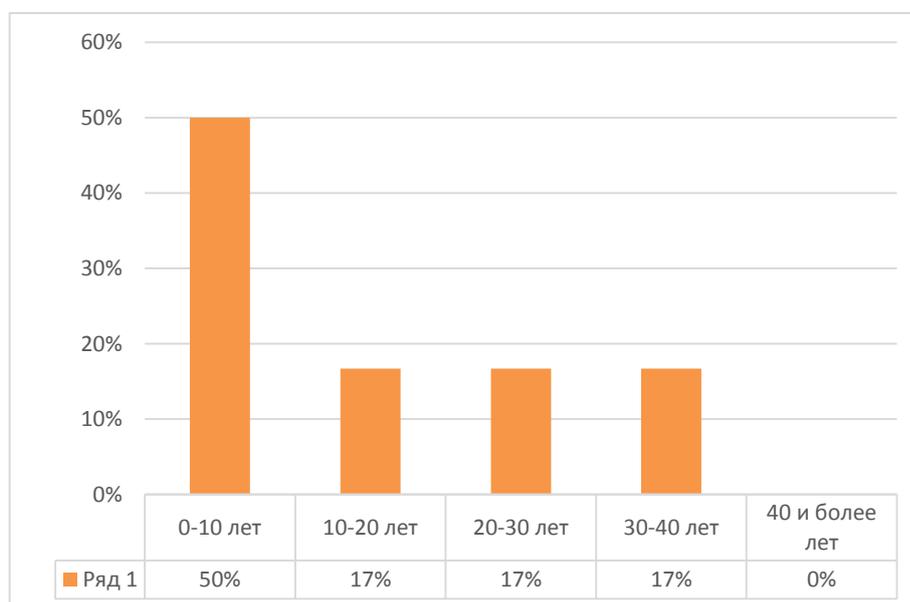


Рисунок 6 – Статистика распределения случаев травмирования работников АО «ЗабТЭК» зависимости от стажа данных работников в данной профессии за последние три календарных года

Статистика распределения случаев травмирования работников АО «ЗабТЭК» в зависимости от возраста данных работников за последние три календарных года показана на рисунке 7.

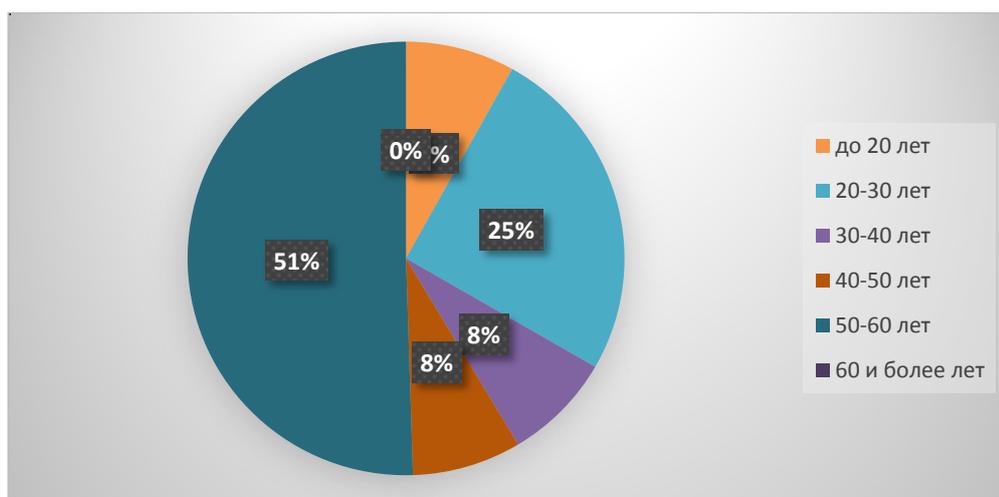


Рисунок 7 – Статистика распределения случаев травмирования работников АО «ЗабТЭК»

Анализируя статистику случаев получения травм работниками АО «ЗабТЭК» прослеживается зависимость получения травм от возраста и присутствующими при проведении технологических операций по ремонту труб, а именно: наибольший процент случаев получения работниками травм происходит с работниками 50–60 лет при выполнении операции по сварке труб, при выполнении которой присутствует самое большое количество опасных и вредных производственных факторов.

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

3.1 Разработка мероприятий

Нарушение техники безопасности при проведении сварочных работ часто приводит к самым печальным последствиям – пожарам, взрывам и как следствие травмам и гибели людей.

Так же при сварке возможны следующие травмы – поражение электрическим током, ожоги от шлака и капель металла, травмы механического характера.

Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, и направлять на эти цели, согласно ст. 226 Трудового кодекса РФ не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг) [1].

Технические, санитарно-гигиенические, организационные и другие мероприятия по охране труда, направленные на обеспечение требований безопасности и гигиены труда, доведение санитарно-бытового обеспечения работников до установленных норм, осуществляемые нанимателем в плановом порядке, включаются в план мероприятий по охране труда, который оформляется в качестве приложения к коллективному договору. Для вновь вводимых в эксплуатацию или реконструируемых объектов (цехов, участков, производств и других) мероприятия по обеспечению охраны труда предусматриваются в проектно-сметной документации на их строительство, реконструкцию и выполняются до введения объекта в эксплуатацию [1].

При отсутствии коллективного договора разработанный план мероприятий по охране труда согласовывается с профсоюзом или иным

представительным органом работников и утверждается нанимателем или уполномоченным им представителем [1].

3.2 Результаты разработки мероприятий

Разработаем мероприятия по улучшению условий труда электрогазосварщика АО «ЗабТЭК».

Предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда электрогазосварщика АО «ЗабТЭК» указаны в таблице 5.

Таблица 5– Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Очистка полости труб	Скребок, щетка	Физический: «отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]	Обеспечить достаточную освещенность рабочей зоны.
Подготовка кромок труб	Шаблон УШС; Шлифмашинка ; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250; Станок резки кромок SINSER; Металлическая щетка; горелка пропановая ГЗУ; Линейка;	Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5] Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными	Провести инструктаж по охране труда с работником. Обеспечить рабочего индивидуальной защиты органов дыхания и зрения Обеспечить рабочего индивидуальной защитой рук от высоких температур. Обеспечить рабочего индивидуальными средствами защиты глаз от светового излучения.

Продолжение таблицы 5

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо–физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
	Прибор для замера температуры; Термокарандаш.	(аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности» [5]	
Подогрев (сушка) концов труб	Кольцевая горелка; Прибор для замера температуры; Термокарандаш.	Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [5] Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5]	Провести инструктаж по охране труда с работником. Обеспечить рабочего индивидуальной защитой рук от высоких температур. Обеспечить рабочего индивидуальными средствами защиты глаз от светового излучения.
Сборка труб	Центратор; Шаблон УШС; Линейка. Шлифмашинка; Сварочные посты: Caddy professional LHN 250.	Физический: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [5] Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5]	Провести инструктаж по охране труда с работником. Обеспечить рабочего индивидуальной защитой рук от высоких температур.
Сборка труб	Центратор; Шаблон УШС; Линейка. Шлифмашинка; Сварочные посты:	Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими	Обеспечить рабочего индивидуальными средствами защиты глаз от светового излучения.

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо–физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
	Caddy professional LHN 250.	излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризуемые чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности» [5]	
Сварка труб	Сварочные посты: Caddy professional LHN 250; Шаблон УШС; Шлифмашинка ; Металлическая щетка, молоток, зубило, твердомер переносной, напильники	Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5] Физический: «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризуемые чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности» [5]	Провести инструктаж по охране труда с работником. Обеспечить рабочего индивидуальной защитой рук от высоких температур. Обеспечить рабочего индивидуальными средствами защиты глаз от светового излучения.

Таким образом, план мероприятий по улучшению условий труда электрогазосварщика АО «ЗабТЭК» будет внедряться на предприятие.

3.3. Предлагаемое изменение

В качестве рекомендуемого изменения рекомендуется АО «ЗабТЭК» средства индивидуальной защиты рук от светового излучения, а именно защитная маска сварщика, пат. № 2309714 [34].

«Изобретение относится к средствам защиты глаз и лица и может быть использовано при сварочных работах. Защитная маска состоит из лицевого щитка со смотровым окном, шарнирно закрепленного на оголовнике, и рамки со светофильтром. Дополнительно маска снабжена козырьком с боковыми направляющими пазами, планкой для шарнирного крепления и фиксации рамки со светофильтром и фиксатором козырька. Козырек шарнирно закреплен на лицевом щитке над смотровым окном. Планка установлена с возможностью перемещения ее по пазам вдоль козырька для закрепления ее на заданном расстоянии. Изобретение позволяет повысить удобство при эксплуатации и упростить конструкцию» [34].

На рисунке 8 изображен внешний вид защитной маски сварщика.

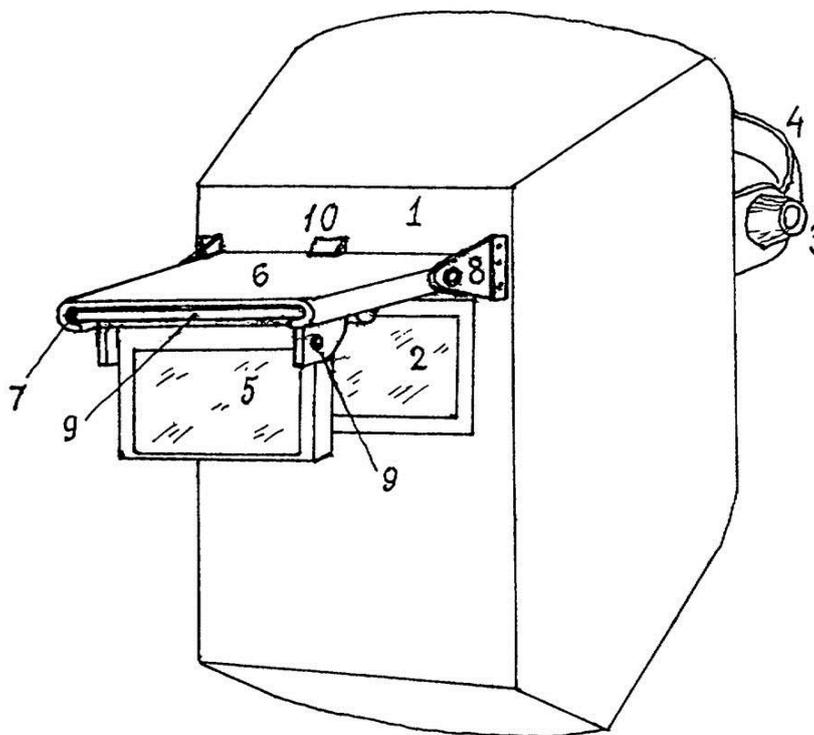


Рисунок 8 – Защитная маска сварщика, пат. № 2309714 [34].

«Изобретение относится к средствам защиты глаз и лица и может быть использовано при сварочных работах» [34].

«Защитная маска сварщика (см. рис. 8) состоит из лицевого щитка 1 со смотровым окном 2, закрепленного шарниром 3 на оголовнике 4, рамки со светофильтром 5, козырька 6 с боковыми направляющими пазами 7, установленного шарнирно на петлях 8 на лицевом щитке над смотровым окном, и планки 9 для шарнирного крепления и фиксации рамки со светофильтром 5, установленной с возможностью передвижения по пазам вдоль козырька 6» [34].

«Козырек 6 фиксируют в перпендикулярном положении над смотровым окном 2 к плоскости лицевого щитка 1 при помощи фиксатора 10» [34].

«На концах планка 9 снабжена выступами 11 для перемещения вдоль пазов 7 козырька 6. В планке 9 выполнены отгибы с отверстиями 12 и выемки 13 для шарнирного крепления и фиксации рамки со светофильтром 5 в перпендикулярном и параллельном положениях по отношению к плоскости смотрового окна 2. Планка 9 снабжена двумя стопорными болтами 14 для фиксации ее на козырьке 6» [34].

«Рамка со светофильтром 2 на верхней стороне имеет ушки с отверстиями 15 для шарнирного крепления с планкой 9, гнезда 16 для размещения фиксаторов 17 и пружину 18. Смотровое окно 2 закрыто прозрачным материалом, например, стеклом» [34].

«Устройство работает следующим образом. Сварщик устанавливает оголовник по размеру своей головы, фиксирует козырек 6 фиксатором 10 в перпендикулярном положении к плоскости лицевого щитка 1, а рамку со светофильтром 5 устанавливает параллельно плоскости смотрового окна 2. Затем освобождает стопорные винты 14 планки 9, надевает маску и отодвигает планку 9 с подвешенной рамкой со светофильтром 5 от

смотрового окна 2 на такое расстояние, чтобы можно было через нижнюю часть окна под отодвинутым светофильтром 5 свободно видеть место сварки и подносимый к нему электрод. Закрепляют в таком положении планку 9 на козырьке 6 стопорными болтами 14. После этого маска готова к работе. Сварщик, поднятием головы, перемещает козырек 6 со светофильтром 5 вверх и видит место сварки под светофильтром 5, подносит электрод, немного наклоняет голову, козырек 6 опускает светофильтр 5 на уровень смотрового окна 2, и производит сварку. Если сварка прервалась, сварщик поднятием головы, снова видит место сварки, подносит электрод, наклоняет голову и снова производит сварку» [34].

«При замене электрода сварщик отводит рамку со светофильтром 5 вперед, повернув ее на 90°, фиксирует в таком положении фиксаторами 17 при входе их в выемки 13, а после замены электрода - снова опускает ее в прежнее положение и приступает к дальнейшей сварке» [34].

«Окончив работу, маску складывают, она становится компактной для хранения (см. фиг.5)» [34].

«Использование предлагаемой защитной маски позволит по сравнению с прототипом повысить удобство при эксплуатации и упростить конструкцию» [34].

«Формула изобретения:

1. Защитная маска сварщика, состоящая из лицевого щитка со смотровым окном, шарнирно закрепленного на оголовнике, и рамки со светофильтром, отличающаяся тем, что она дополнительно снабжена козырьком с боковыми направляющими пазами, который шарнирно закреплен на лицевом щитке над смотровым окном, планкой для шарнирного крепления и фиксации рамки со светофильтром и фиксатором козырька, при этом планка установлена с возможностью перемещения ее по пазам вдоль козырька для закрепления ее на заданном расстоянии.

2. Защитная маска по п.1, отличающаяся тем, что смотровое окно закрыто, например, прозрачным стеклом» [34].

4. Охрана труда

Организация работы по охране труда на предприятии строится на базе СТП 0042–2010 «Организация работ по обеспечению безопасности условий и охраны труда на предприятии».

Система управлением охраной труда в АО «ЗабТЭК» направлена на обеспечение безопасных условий труда работников. Для решения данной задачи в АО «ЗабТЭК» разрабатываются документы по охране труда.

«В зависимости от размера, характера и вида деятельности организации следует устанавливать и совершенствовать документацию системы управления охраной труда, которая может содержать:

- а) политику и цели организации по охране труда;
- б) распределение ключевых управленческих ролей по охране труда и обязанностей по применению системы управления охраной труда;
- в) наиболее значительные опасности/риски, вытекающие из деятельности организации, и мероприятия по их предупреждению и снижению;
- г) положения, процедуры, методики, инструкции или другие внутренние документы, используемые в рамках системы управления охраной труда» [18].

Целевой инструктаж является одним из видов обучения правилам производственной безопасности. Он должен проводиться при выполнении разовых работ, перед массовыми мероприятиями, ликвидацией последствий аварий, стихийных бедствий, а также при работах, на которые оформляется наряд–допуск, специальное разрешение и т.п.

Обязанности по проведению целевого инструктажа по охране труда обычно возлагаются на тех, кто проводит первичное и повторное инструктирование на рабочем месте. Как правило, это непосредственный руководитель коллектива (бригады), ранее прошедший проверку знаний по ОТ в установленном порядке, при этом он же обычно руководит дальнейшим

ходом работ. Также провести такое мероприятие может инструктор производственного обучения [25].

Так как работа с электрооборудованием и электроустановками, газовым оборудованием, оборудованием, находящимся под давлением в обязательном порядке, оформляется нарядом–допуском, то разработаем процесс проведения целевого инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в качестве электрогазосварщика.

Согласно ст. 225 Трудового кодекса РФ все работники, в том числе руководители организаций, а также работодатели — индивидуальные предприниматели, обязаны проходить обучение и проверку знаний требований охраны труда в порядке, установленном законодательством; для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное им лицо обязаны проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим [23].

На рисунке 9 представлена блок-схема проведения обучения и проверки знаний работников рабочих профессий, занятых на работах с опасными и вредными условиями труда АО «ЗабТЭК».

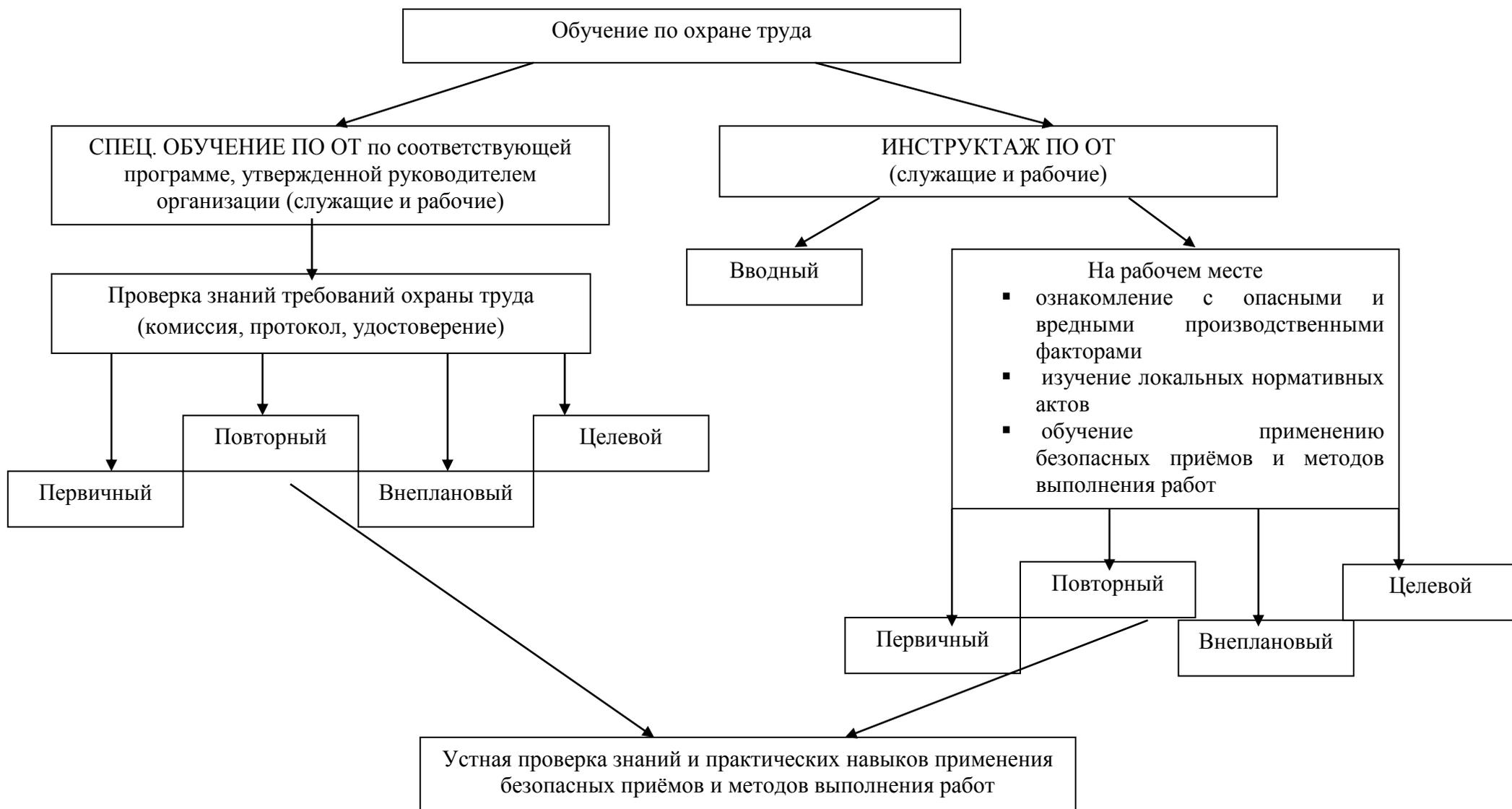


Рисунок 9 – Блок-схема обучения и проведения проверки знаний работников рабочих профессий, занятых на работах с опасными и вредными условиями труда АО «ЗабТЭК»

Процесс проведения вводного инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в АО «ЗабТЭК» представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Процесс проведения вводного инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в АО «ЗабТЭК»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Проведение вводного инструктажа	Работодатель (генеральный директор АО «ЗабТЭК»)	специалист по ОТ	Приказ о приеме на работу; должностная инструкция	Отметка в журнале инструктажей и в контрольном листке документов о приеме на работу	Проводится 1 раз
Краткий опрос об информации, полученной в ходе вводного инструктажа	Работодатель (генеральный директор АО «ЗабТЭК»)	специалист по ОТ	Приказ о приеме на работу; должностная инструкция	Отметка в журнале инструктажей и в контрольном листке документов о приеме на работу	

Кроме того, работодатель обеспечивает обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов и проведение их периодического обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в период работы [23].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В производственной деятельности АО «ЗабТЭК» образуются вредные вещества, влияющие на окружающую среду.

Наибольшее влияние на состояние ОС в зоне влияния предприятий, производящих воду и электроэнергию, являются техногенные выбросы ТЭЦ, содержащие газообразные и твердые вещества (пыль).

Газообразные выбросы наиболее негативно влияют на состояние растительности. Особенно неблагоприятно влияют выбросы SO₂, NO₂ и NO, что проявляется у вегетирующих растений в появлении на листьях участков хлороза и некроза и снижает годовые приросты в среднем в 1,5 раза. При сильном воздействии приводит к изреживанию и усыханию древостоев.

Перечень отходов производственной деятельности АО «ЗабТЭК» перечислен в таблице 7.

Таблица 7 - Перечень отходов производственной деятельности АО «ЗабТЭК»

Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Наименование отхода
1	2
1 класс опасности	
4 71 101 01 52 1	«лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [3]
3 класс опасности	
4 82 413 11 52 3	«лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [3]
4 класс опасности	
4 02 395 11 60 4	«отходы текстильных изделий для уборки помещений» [3]
4 03 101 00 52 4	«обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства» [3]

Продолжение таблицы 7

1	2
4 05 911 31 60 4	«отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные неметаллическими нерастворимыми или малорастворимыми минеральными продуктами» [3]
4 82 415 01 52 4	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [3]
7 22 101 01 71 4	«мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации малоопасный» [3]
7 22 109 01 39 4	«осадки с песколовков и отстойников при механической очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод малоопасные» [3]
4 91 104 11 52 4	«средства индивидуальной защиты лица и/или глаз на полимерной основе, утратившие потребительские свойства» [3]
7 31 200 01 72 4	«мусор и смет уличный» [3]
7 33 210 01 72 4	«мусор и смет производственных помещений малоопасный» [3]
7 33 220 01 72 4	«мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [3]
5 класс опасности	
4 05 121 01 20 5	«отходы потребления картона (кроме электроизоляционного, кровельного и обувного) с черно-белой и цветной печатью» [3]
4 05 122 02 60 5	«отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [3]
4 05 911 35 60 5	«упаковка из бумаги и/или картона, загрязненная цементом» [3]
4 91 103 11 61 5	«респираторы фильтрующие текстильные, утратившие потребительские свойства» [3]
7 31 300 01 20 5	«растительные отходы при уходе за газонами, цветниками» [3]
7 31 300 02 20 5	«растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками» [3]

Согласно ст. 14 Федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в ред. от 29.06.2015) «2. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I–IV класса опасности, обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды» [4]

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

В качестве снижения антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо внедрять энергосберегающие технологии, включая:

- внедрение замкнутой технологии водопотребления с целью возвращения очищенных стоков в производственный цикл;
- установку системы очистки сточных вод в цехе промывки исходного сырья;
- использовать метод селективного сбора мусора.

5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В качестве принципов и методов снижения воздействия, образующихся в производственной деятельности АО «ЗабТЭК» отходов на окружающую среду было выяснено, что необходимо реализовать мероприятия, направленные на обеспечение безопасности по сбору и хранению отходов.

«На отходы I–IV класса опасности должен быть составлен паспорт. Паспорт отходов I–IV класса опасности составляется на основании данных о составе и свойствах этих отходов, оценки их опасности. Порядок паспортизации, а также типовые формы паспортов определяет Правительство Российской Федерации. Определение данных о составе и свойствах отходов, включаемых в паспорт отходов, должно осуществляться с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений» [4].

В качестве документированной процедуры согласно ИСО 14000 разработаем паспорт на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности АО «ЗабТЭК». Процесс приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Процесс разработки паспорта на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности в АО «ЗабТЭК»

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Анализ производственной деятельности и подсчёт объема отходов	Начальник СОТ	Специалист по ОТ	Статистические данные за период времени по объемам отходов на производстве	Отчет по объему отходов на производстве
Создание проекта паспорта отходов	Специалист по ОТ	Специалист по ОТ	Отчет по объему отходов на производстве	Проект паспорта отходов I–IV классов опасности
Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Согласование проекта паспорта отходов	Специалист по ОТ	Начальник СОТ; Инженер-эколог; Тех. директор АО «ЗабТЭК»	Проект паспорта отходов I–IV классов опасности	Паспорт отходов I–IV классов опасности
Введение в работу паспорта отходов	Специалист по ОТ	Специалист по ОТ	Паспорт отходов I–IV классов опасности	Отчет о введении в работу паспорта отходов

Мероприятия паспортизации отходов производства проводятся с целью определения безопасного с точки зрения охраны окружающей среды и здоровья человека способа обращения с отходами.

6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Рассмотрим внутренние источники риска для АО «ЗабТЭК».

Внутренние источники риска – это возможные последствия нарушений производственного процесса и охраны труда. Такие как:

1. Несчастные случаи;
2. Работа под опасными напряжениями электросетей;
3. Работа под воздействием токсичных и отравляющих веществ;
4. Несоответствие рабочего места нормам безопасности.

«Наиболее опасными аварийными ситуациями на производственной территории, зданиях и сооружениях организации топливно-энергетического комплекса являются загорания и пожары:

- загорания электрической части оборудования по причине короткого замыкания;
- загорания горючей тары в помещениях склада или площадках временного хранения отходов;
- загорание горючей отделки помещения по причине неосторожного обращения с огнём;
- загорание горючей отделки помещения по причине короткого замыкания электрической проводки;
- загорание транспортных средств на территории объекта;
- загорание сухой травы на территории объекта;
- природные пожары на территории;
- отказ оборудования при стихийном бедствии» [23].

6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Для рассматриваемого предприятия ПЛА не предусмотрен, так как в АО «ЗабТЭК» отсутствует производство взрывопожарных и химически опасных веществ.

6.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (№ 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г.) все предприятия, учреждения и организации (далее - объекты), независимо от их организационно-правовой формы, должны планировать и осуществлять мероприятия по защите рабочих и служащих от чрезвычайных ситуаций [3].

В АО «ЗабТЭК» организовано планирование мероприятий по локализации, ликвидации и обеспечения устойчивого функционирования при возникновении данных аварийных ситуаций на производственной территории, зданиях и сооружениях.

Работами по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на производственной территории, зданиях и сооружениях АО «ЗабТЭК» до прибытия аварийно-спасательных формирований города Читы занимается служба охраны во главе с Главным инженером АО «ЗабТЭК», в виде добровольной пожарной дружины.

В соответствии со сводным планом плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утверждённым Генеральной прокуратурой РФ АО «ЗабТЭК» подвергается проверке противопожарной безопасности сотрудниками отдела надзорной деятельности и профилактической работы городских округов г. Читы и области не реже одного раза в три года.

В пожароопасные периоды на территории предприятия вводится особый противопожарный режим.

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС в АО «ЗабТЭК» представлен в таблице 9.

Таблица 9 - План действий по предупреждению и ликвидации ЧС в АО «ЗабТЭК»

№ п/п	Мероприятия	Сроки проведения	Ответственный	Отметка о выполнении
1	Уточнение планов ГО и действий по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций	Январь	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
2	Проверка наличия и состояния средств индивидуальной защиты	1 раз в квартал	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
3	Проверка технического состояния пожарного оборудования	1 раз в квартал	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
4	Приобретение учебно-методической литературы и наглядных материалов	В течение года	Ответственный по ГО (специалист ОТ), коммерческий отдел	Выполнено
5	Организация и проведение месячника производственной безопасности	Март-Апрель	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
6	Организация и проведение месячника электробезопасности	Май-Июнь	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
7	Организация и проведение месячника противопожарной безопасности	Июль-Август	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
8	Организация и проведение месячника гражданской обороны	Сентябрь-Октябрь	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
9	Проведение объектовых тренировок по учебной тревоге	Август	Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено
10	Взаимодействие с отделом ГО и ЧС Администрации г. Читы по вопросам организации, планирования и проведения мероприятий по ГО	Регулярно	Начальник ОТ и ТБ, Ответственный по ГО (специалист ОТ)	Выполнено

«Предстоящие мероприятия и их ориентировочный объем по предупреждению или уменьшению последствий крупных про-изводственных аварий, катастроф и стихийных бедствий, по защите работников, членов их семей, сельскохозяйственных животных, растений, материальных ценностей, а также по про-ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР)» [18].

«Для предупреждения или уменьшения последствий крупных производственных аварий, катастроф или стихийных бедствий на объекте необходимо:

- совершенствовать систему оповещения и связи в чрезвычайных ситуациях;
- поддерживать в постоянной готовности защитные сооружения;
- герметизировать или подготовить к герметизации системы водоснабжения, наземные здания и сооружения для укрытия работни-ков объекта и продовольствия;
- создать резервы материальных средств, необходимых для предупреждения и ликвидации последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий» [18].

6.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (режим чрезвычайной ситуации) на АО «ЗабТЭК» существует план эвакуации.

Планы действий представлены в виде таблицы 10, в которой показан ряд шагов (на основе стратегий действий в чрезвычайных ситуациях), которые необходимо выполнить при реагировании на чрезвычайную ситуацию на основе ее карты рассеивания (зоны воздействия) и оцененных уровней аварийных ситуаций на отдельные заводы в пределах

индустриального парка. В таблицу также включены необходимые ресурсы (внутренние и внешние), такие как системы экстренной связи, система сигнализации и аварийное оборудование (средства индивидуальной защиты, средства первой помощи, системы пожаротушения и т.д.), а также ответственный персонал назначены для выполнения адаптивных функций.

Таблицы 10 – Порядок действий при возникновении аварии

Процесс	Задача	Исполнитель
Обнаружить и сообщить об утечке	Подключите диспетчерскую, Проверка газовой сигнализации. Аварийная связь	работник
Предотвращение утечки	Операционная адсорбционная колонна, Средства защиты от износа, Операционные защитные оболочки	Работник, бригадир, мастер
Профилактические меры против распространения	Предотвращение диффузии паров с помощью водяных брызг Предотвращение вторичного распространения с помощью мешка с песком	Работник, добровольная пожарная дружина
Восстановительное действие	Перенос загрязняющих веществ в систему очистки сточных вод. Выносить загрязняющие вещества на машине для перевозки отходов.	Работник, добровольная пожарная дружина

Существует матрица решений, которая может оценить степень ущерба, вызванного утечкой опасных химических веществ, и разработать план выборочной эвакуации в зависимости от процедуры поведения при эвакуации. Принятие решения по плану выборочной эвакуации было основано на комплексном рассмотрении следующих параметров; время выброса, внутренняя и наружная концентрация, расстояние по ветру, воздухообмен в час. Следовательно, план аварийной эвакуации был классифицирован на убежище на месте, убежище в убежище и эвакуацию.

Поскольку стратегии аварийного реагирования определены для различных типов аварийных ситуаций, составляются подробные планы действий для конкретного сценария.

6.5 Технология ведения поисково–спасательных и аварийно–спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

В случае стихийных бедствий, аварий или террористического акта целью поисково-спасательной операции является спасение наибольшего числа людей в кратчайшие сроки при минимизации риска для спасателей.

Спасательные работы охватывают:

- прием экстренных вызовов
- выдача предупреждений общественности
- предотвращение потенциальных аварий или опасностей
- защита людей, имущества и окружающей среды от опасности и спасение жертв несчастных случаев
- тушение пожаров и ограничение ущерба

Спасательные службы оказывают неотложную помощь в случае аварии или в случае потенциальной опасности.

Из-за специфики своей работы большинство команд МЧС являются междисциплинарными и включают сотрудников полиции, пожарной и скорой медицинской помощи. Большинство работников МЧС проходят базовую подготовку по разрушению конструкций и опасностям, связанным с проводами под напряжением, обрывом газопроводов и другими опасностями.

Методы поиска сосредоточены на том, где могут быть обнаружены жертвы, и местах, где они находятся. Области захвата внутри поврежденных структур называются пустотами; они включают места, в которые попадают жертвы, чтобы защитить себя (под партами, в ваннах, в шкафах). Когда будут

выявлены потенциальные зоны захвата и определено потенциальное число жертв, начнутся поисковые операции.

Первоначально, поисковики кричат, прося жертв определить их местонахождение, следуя систематической схеме поиска. Шаблоны включают в себя: триангуляцию (три искателя приближаются к зоне захвата с трех направлений); шаблон поиска справа/слева (одна команда ищет левую сторону, а другая команда - правую сторону здания); или шаблон поиска снизу-вверх/сверху-вниз.

Искатели часто останавливаются, чтобы выслушать шумы или попытки общения. Для этого все поисковики могут одновременно прекратить свою деятельность в указанное время. Там, где повреждены многие конструкции (например, после ураганов), внешние стены зданий, в которых проводился обыск, маркируются с использованием системы маркировки зданий.

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

Решение об использовании СИЗ в качестве меры контроля и его выборе должно основываться на оценке риска.

Оценка риска должна идентифицировать все присутствующие опасности и обеспечить меру риска. Должна быть доступна информация о безопасном уровне опасностей.

Поскольку мера существующего риска и безопасный уровень известны, должна быть возможность решить, насколько эффективными должны быть СИЗ. Физические, термические и акустические риски также необходимо оценивать при выборе защитной одежды в дополнение к химическим и биологическим опасностям.

Необходимо также оценить вероятность несчастных случаев и разработать реалистичные сценарии наихудшего случая. Риск может касаться всего тела или части тела. СИЗ должны охватывать все части тела, которые

находятся в опасности. Использование пыли, жидкости или газонепроницаемой одежды повышает риск повышения температуры тела, что необходимо учитывать при планировании выполняемой задачи.

По назначению СИЗ подразделяются на средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средства защиты кожи (СЗК), по принципу защитного действия - на средства индивидуальной защиты фильтрующего и изолирующего типов.

К средствам индивидуальной защиты органов дыхания относятся выпускаемые промышленностью противогазы и респираторы и изготавливаемые населением простейшие средства защиты типа противопыльных тканевых масок и ватно-марлевых повязок.

Химическая защитная одежда должна быть выбрана так, чтобы уменьшить опасное воздействие намного ниже уровня опасности. Цель состоит в том, чтобы воздействие было не на установленном законом уровне профессионального воздействия, а на уровне, которому работодатель может доверять, чтобы быть безопасным для работника. Для защиты следует использовать только СИЗ, имеющие маркировку СЕ.

К средствам защиты кожи относится специальная защитная одежда, изготавливаемая из прорезиненных и других тканей изолирующего типа, а также бытовая одежда из полиэтиленовых и других влаго- и пыленепроницаемых материалов.

Фильтрующие средства индивидуальной защиты обеспечивают защиту органов дыхания и кожи либо за счет поглощения вредных примесей, содержащихся в атмосфере окружающего воздуха, специальными химическими поглотителями, либо за счет осаждения крупных аэрозолей и твердых вредных примесей в атмосфере на мелкопористых тканевых материалах.

Средства защиты изолирующего типа обеспечивают защиту органов дыхания за счет подачи в организм человека чистого воздуха, получаемого с помощью автономных систем без использования для этих целей наружного

воздуха. Защита кожи обеспечивается в данном случае полной ее изоляцией от окружающей среды.

Следует подчеркнуть, что только СИЗ, имеющие знак CE, могут рассматриваться как отвечающие основным требованиям по охране труда и технике безопасности, поэтому работодатели всегда должны выбирать СИЗ для своих работников из числа этих. Для этого работодателям необходимо иметь базовые знания и понимание правил размещения СИЗ на рынке ЕС.

Для обеспечения надлежащей защиты СИЗ должны:

- соблюдать соответствующие положения Сообщества по проектированию и изготовлению в отношении безопасности и здоровья,
- соответствовать соответствующему риску, не приводя к увеличению риска,
- подходить для условий на данном рабочем месте,
- отвечать требованиям, связанным с эргономикой, и учитывать состояние здоровья работника,
- приспосабливаться к пользователю, т. е. правильно надевать пользователя после необходимых регулировок.

7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В процессе анализа условий труда электромонтера разработан план мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности на рабочем месте.

Данный план мероприятий представлен в таблице 11.

Таблица 11 - План мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Ремонтно-механический участок	Проведение специальной оценки условий труда	Выявление ОВПФ на рабочих местах	В течение года
	Модернизация СИЗ, а именно внедрение Защитной маски сварщика, пат. № 2309714	Снижение ОВПФ и производственного травматизма на рабочих местах	В течение года
	Проведение обучения по охране труда.	Снижение ОВПФ и производственного травматизма на рабочих местах	В течение года
	Проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в АО «ЗабТЭК»	Профилактические задачи, предотвращение производственного травматизма на рабочих местах	Согласно Плану мероприятий

План мероприятий включает в себя как мероприятия по охране труда, так и технические улучшения.

7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве

Для расчёта исходные данные приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Исходные данные

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение		
			2017 год	2018 год	2019 год
1	2	3	4	5	6
Фонд заработной платы	ФЗП	Руб.	1250000	1250000	1250000
Тариф на обязательное страхование от несчастных случаев и случаев травматизма для	tстр	-	1,5	1,5	1,5
Количество работников за 3 года	N	чел.	30	30	30
Количество случаев травматизма на производственных площадках, которые были признаны страховыми за последние три календарных года, перед текущим годом	K	чел.	5	3	4
Количество полных дней временной нетрудоспособности	T	Дней	29	30	32
Количество страховых случаев травматизма на производственной площадке за прошедшие три года	S	-	5	3	4
Количество созданных рабочих на производственных площадях где была проведена оценка условий труда	q11	чел.	30	30	30
Общее число рабочих мест на производственных участках	q12	чел.	29	29	29
Количество рабочих мест на производственных участках где условия труда были отнесены к вредным	q13	чел.	30	30	30
Число работников, которые прошли обязательные медицинские осмотры	q21	чел.	29	29	29
Количество всех работающих	q22	чел.	30	30	30

Рассчитаем размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где O – внесение АО «ЗабТЭК» взносов на страхование работников от производственных травм за три последних года;

V – сумма взносов АО «ЗабТЭК» за работников предприятия:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – величина страхового тарифа для АО «ЗабТЭК» за работников предприятия от производственных травм.

$$V = \sum 11520000 \times 1,5 = 17280000 \text{ руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{980000}{17280000} = 0,057.$$

$V_{\text{стр}}$ - количество травмированных работников АО «ЗабТЭК», получение травм которыми являются страховыми:

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

где K - количество страховых травм работников АО «ЗабТЭК»;

N – количество работающих в производственных помещениях АО «ЗабТЭК»;

$$V_{\text{стр}} = \frac{4 \times 1000}{30} = 133,33.$$

$C_{стр}$ - среднее количество нетрудоспособных дней на один страховой случай травмирования работника АО «ЗабТЭК».

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T – общее число нетрудоспособных дней всей статистики травматизма среди работников АО «ЗабТЭК»;

S – количество травмированных работников АО «ЗабТЭК», получение травм которыми являются страховыми;

$$C_{стр} = \frac{92}{4} = 23.$$

Определяем для АО «ЗабТЭК» коэффициенты условий труда и медосмотров:

q_1 - коэффициент оценки труда работников АО «ЗабТЭК».

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (5)$$

где q_{11} - численность рабочих мест АО «ЗабТЭК», на которых проводилась оценка условий труда;

q_{12} - общая численность рабочих мест АО «ЗабТЭК»;

q_{13} - численность рабочих мест АО «ЗабТЭК», на которых по результатам оценки условий труда данные условия были отнесены к вредным;

q_2 – коэффициент, который указывает на качественное проведение медицинских осмотров.

$$q_1 = \frac{30-29}{30} = 0,033,$$
$$q_2 = q_{21}/q_{22}, \quad (6)$$

где q_{21} - численность работников АО «ЗабТЭК», которые прошли ежегодные медосмотры;

q_{22} - общая численность рабочих мест АО «ЗабТЭК».

$$q_2 = \frac{29}{30} = 0,97$$

Находим размер скидки на страхование:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = 1 - \frac{\frac{0,057}{0,06} + \frac{1,33}{1,26} + \frac{23}{77,24}}{3} \times 0,03 \times 0,9 \times 100 = 0,67$$

Находим величину тарифа для АО «ЗабТЭК» на 2019г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t^{2018} - t^{2017} \times C, \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 1,5 - 1,5 \times 0,0067 = 1,49,$$

$$V^{2019} = \Phi \text{ЗП}^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2019}, \quad (9)$$

$$V^{2019} = 11520000 \times 1,49 = 17164224.$$

Рассчитаем экономию средств для АО «ЗабТЭК» на страховых взносах за 2019 год:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 17280000 - 17164224 = 115776 \text{ руб.}$$

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

Для расчёта оценки снижения уровня травматизма исходные данные приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч _і	чел.	8	2
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	150	120
Коэффициент доплат за профмастерство	К _{проф}	%	25	15
Коэффициент доплат за условия труда	К _у	%	8	4
Коэффициент премирования	К _{пр}	%	25	25
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	к _Д	%	15,00	15,00
Норматив отчислений на социальные нужды	Н _{осн}	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	152	152
Плановый фонд рабочего времени	Ф _{план}	ч	2157	2157
Продолжительность рабочей смены	Т _{см}	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1

Определяем изменения численность рабочих мест АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными:

$$\Delta Ч_i = Ч_{іб} - Ч_{іп} \quad (11)$$

где $Ч_1^6$ — численность рабочих мест АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$Ч_1^п$ — численность рабочих мест АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

$$\Delta Ч_i = 8 - 2 = 4 \text{ чел.}$$

Определяем коэффициент частоты травматизма в АО «ЗабТЭК» после выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\Delta Кч = 100\% - (Кчп / Кчб) \times 100\% = 100\% - (13,15/52,63) \times 100\% = 25\%, (12)$$

где $Кч^6$ — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$Кч^п$ — коэффициент частоты травматизма на рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

$$Кч = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ}, (13)$$

где Ч – количество травм на рабочих местах АО «ЗабТЭК»,

ССЧ – общая численность рабочих мест АО «ЗабТЭК».

$$К_{чб} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 8}{152} = 52,63$$
$$К_{ч.пр} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 2}{152} = 13,15$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»:

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^п}{K_T^б} \times 100, \quad (14)$$

где $K_{тб}$ — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$K_{тп}$ — коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

$$\Delta K_T = 100 - \frac{20}{23} \times 100 = 13$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (15)$$

где $Ч_{нс}$ – количество травм на рабочих местах АО «ЗабТЭК»,

$D_{нс}$ – общее количество нетрудоспособных дней из-за получения производственных травм в АО «ЗабТЭК».

$$K_T^б = \frac{87}{8} = 11 \text{ чел.},$$

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

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

Средняя дневная зарплата на рабочих местах АО «ЗабТЭК»:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100}, \quad (16)$$

где $T_{чс}$. – часовая ставка на рабочих местах АО «ЗабТЭК»;

$k_{доп}$. – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены на рабочих местах АО «ЗабТЭК»;

S – количество рабочих смен в АО «ЗабТЭК».

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \\ &= \frac{120 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 25))}{100} = 1516,8 \text{руб}; \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \\ &= \frac{110 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 25))}{100} = 1267,2 \text{руб}. \end{aligned}$$

Экономия финансовых средств АО «ЗабТЭК» за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными:

$$\begin{aligned} Эз &= \Delta Чі \times ЗПЛ_{бгод} - Чпі \times ЗПЛ_{пгод} = 3 \times 553632 - 1 \times \\ &\quad \times 462528 = 1198368 \text{руб}, \quad (17) \end{aligned}$$

где $\Delta Чі$ — снижение количества рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными;

$ЗПЛ_{бгод}$ — средняя годовая заработанная плата работников АО «ЗабТЭК»;

$Чпі$ — количество рабочих мест АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

ЗПЛ_{год}— средняя годовая зарплата работников на рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

Средняя зарплата за год работников на рабочих местах АО «ЗабТЭК», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}}, & (18), \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{б}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{доп}} = 388070,4 + 31045,6 = 419116 \text{ руб.}; \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{п}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{доп}} = 325177,6 + 13007,1 = 338184,7 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах АО «ЗабТЭК»:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (19)$$

где ЗПЛ_{дн} – средняя зарплата одного работника АО «ЗабТЭК» за 1 день, руб;

Φ_{пл} – плановый фонд рабочего времени на 2018 год, дни.

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{дн б}} \times \Phi_{\text{пл}} = 1564,8 \times 248 = 388070,4 \text{ руб.}; \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{дн п}} \times \Phi_{\text{пл}} = 1311,2 \times 248 = 325177,6 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Средняя дополнительная зарплата в АО «ЗабТЭК»:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}} = \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100}, \quad (20)$$

где $k_{\text{д}}$ – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{доп}} &= \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100} = \frac{388070,4 \times 8}{100} = 31045,63 \text{ руб.}; \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{доп}} &= \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100} = \frac{325177,6 \times 4}{100} = 13007,1 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Определяем годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»:

$$\text{Эг} = \text{Эстр} + \text{Эз} = 11577600 + 919163,3 = 12496763,3 \text{ руб.} \quad (21)$$

Определяем срок окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»:

$$\text{Тед} = \text{Зед} / \text{Эг} = 23000000 / 12496763,3 = 1,84 \text{ года.} \quad (22)$$

Определяем коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»:

$$E = 1 / \text{Тед} = 1 / 1,84 = 0,57 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

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

Определяем изменение полезного фонда рабочего времени в АО «ЗабТЭК»:

$$\Delta\Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1899,1 - 1536,6 = 362,5 \quad (24)$$

где $\Phi^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени до выполнения плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»;

$\Phi^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в АО «ЗабТЭК»;

Определяем фактический годовой фонд рабочего времени в АО «ЗабТЭК»:

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв}}, \quad (25)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2018 год;

$P_{рв}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_{б} = \Phi_{план} - P_{рв б} = 1970 - 433,4 = 1536,6 \text{ ч};$$

$$\Phi_{п} = \Phi_{план} - P_{рв п} = 1970 - 70,92 = 1899,1 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени в АО «ЗабТЭК»:

$$P_{рв} = \Phi_{план} \times k_{прв}, \quad (26)$$

где $k_{прв}$ – коэффициент потерь рабочего времени в АО «ЗабТЭК».

$$P_{рв б} = \Phi_{план} \times k_{прв б} = 1970 \times 0,22 = 433,4 \text{ ч};$$

$$P_{рв п} = \Phi_{план} \times k_{прв п} = 1970 \times 0,036 = 70,92 \text{ ч}.$$

Таким образом, коэффициент потери рабочего времени при проектном варианте составит 70,92 часа.

Заключение

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены вопросы безопасности при выполнении технологического процесса электросварочных работ в ремонтно-механическом участке на предприятии АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

В первом разделе работы рассматривалась характеристика предприятия, его основные направления деятельности, место расположения предприятия, виды проведения работ на предприятии АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

Во втором разделе работы представлен анализ состояния средств защиты работающих. Согласно данным раздела, работающие на АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания» электрогазосварщики оснащены необходимыми средствами защиты. В ходе анализа было выявлено несоответствие некоторых средств индивидуальной защиты.

В разделе так же проводился анализ факторов производственной среды. В ходе анализа опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрогазосварщика, были выявлены факторы производственной среды.

Далее был проведён анализ статистики случаев получения травматизма на производственной территории организации АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания». Было определено, что большинство травм работники получают при выполнении операций по свариванию труб, в связи с опасным и вредным производственным фактором – световой средой.

В качестве мероприятий по улучшению условий труда было предложено:

- провести внеплановый инструктаж с работником;
- обеспечить работника необходимыми индивидуальными средствами защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Было предложено в качестве средства защиты от светового излучения выдать работнику защитную маску сварщика Пат. РФ № 2309714.

Даже в работе исследовалась охрана труда предприятия. В ходе исследования была разработана процедура по проведению входного инструктажа по охране труда.

Было оценено антропогенное воздействие предприятия на окружающую среду и разработана процедура утверждения паспорта на отходы, преобладающие в производственной деятельности предприятия.

В работе так же исследовались вопросы защиты организации в чрезвычайных ситуациях. Были выявлены наиболее вероятные происшествия и чрезвычайные ситуации для АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

В разделе по оценке эффективности выполнения плана по охране труда и модернизации производства АО «Забайкальская топливно-энергетическая компания».

Список используемой литературы и используемых источников

1. Вакатов А.В. Исследование процесса и разработка технологии контактной точечной сварки оцинкованной стали: Дис. канд. техн. наук: Спец. 05.03.06 / А. В. Вакатов; Науч. руководитель Ю.В. Казаков. Тольятти: ТПИ, 1996. 136 с. Библиогр.: с. 93-101.
2. Вопросы сварочного производства: Темат. сб. науч. тр. № 207 / М-во высш. и сред. спец. образования СССР, Челяб. политехн. ин-т им. Ленин. комсомола, каф. сварочн. пр-ва. Челябинск: Челяб. ин-т им. Ленин. комсомола, 1979. 155 с.: ил.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 01.02.2019).
4. ГОСТ 12.4.280-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 01.02.2019).
5. ГОСТ Р 12.4.187-97 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 01.02.2019).
6. ГОСТ 12.4.252-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 01.02.2019)

7. ГОСТ EN 407-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки для защиты от повышенных температур и огня. Технические требования. Методы испытаний (с Поправкой). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101346> (дата обращения: 01.02.2019).
8. ГОСТ 4997-75. Ковры диэлектрические резиновые. Технические условия (с Изменениями N 1-7). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-4997-75> (дата обращения: 01.02.2019).
9. ГОСТ 13385-78. Обувь специальная диэлектрическая из полимерных материалов. Технические условия (с Изменениями N 1, 2). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-13385-78> (дата обращения: 01.02.2019).
10. ГОСТ 12.4.307-2016 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Перчатки диэлектрические из полимерных материалов. Общие технические требования и методы испытаний (Издание с Поправкой). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200143235> (дата обращения: 01.02.2019).
11. ГОСТ 12.4.023-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля (с Изменениями N 1, 2). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006184> (дата обращения: 01.02.2019).
12. ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108359> (дата обращения: 01.02.2019)
13. ГОСТ 12.4.041-2001 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 01.02.2019).

14. ГОСТ 12.0.230.1-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 01.02.2019)
15. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности (с Изменением N 1). [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006408/> (дата обращения: 01.02.2019).
16. ГОСТ 20.39.108–85. Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора. Введ. 1987-01.01. М.: Издательство стандартов, 1986. 48 с.
17. Корольков П.М. ермическая обработка сварных соединений трубопроводов и аппаратов, работающих под давлением / П. М. Корольков. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1987. 233 с.: ил. - (Повышение мастерства рабочих строительства и промышленности строительных материалов).
18. Малышев Б.Д. Безопасность труда при выполнении сварочных работ в строительстве: Учеб. пособие для сред. проф.-техн. училищ / Б. Д. Малышев, И. Г. Гетия. М.: Стройиздат, 1988. 96 с.: ил. - ISBN 5-274-00033-9: бр.
19. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2014 г. № 997н. [Электронный ресурс]. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293765/4293765945.htm> (дата обращения: 28.12.2019).
20. Постановление Минтруда РФ От 09.10.2001 N 72 «Об утверждении межотраслевых правил по охране труда при электро- и газосварочных работах» (вместе с «межотраслевыми правилами по охране труда при электро- и газосварочных работах. Пот Рм-020-2001»).[Электронный

- ресурс]. URL: <https://zakonbase.ru/content/part/354985> (дата обращения: 28.12.2019).
21. Приказ Министерство Здравоохранения СССР от 29 января 1988 г. N 65 «О введении отраслевых норм бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также норм санитарной одежды и санитарной обуви». [Электронный ресурс]. Введ. 29.01.1988. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=210941> (дата обращения: 28.12.2019).
 22. Пат. РФ № 2309714 защитная маска сварщика А61F9/06 /Сикорский Михаил Ипполитович (RU), Карлов Михаил Юрьевич (RU). Заявитель и патентообладатель Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) (СКГМИ (ГТУ) (RU). Заявка 2006110667/14, заявл. 03.04.2006., опубл. 10.11.2007., Бюл. № 31. – 25 с.
 23. Прыкин Б.В. Технология металлов и сварки: Учеб. для вузов по спец. «Пр-во строит. изделий и конструкций» / Б. В. Прыкин. - Киев: Вища шк., 1978. 240 с.: ил.
 24. Сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции «Сварка - XXI век»: «Теория и методика, повышение качества проф. образования и аттестация специалистов сварочного пр-ва.» 25-27 сент. / ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2002. 322 с.: ил. (Вестник. Автомеханический институт, N2). Посвящается 35-летию каф. «Оборуд.и технология сварочного пр-ва». ISBN 5-8259-0100-0: 48-50.
 25. Современные проблемы и достижения в области сварки родственных технологий и оборудования на рубеже XXI века: Материалы междунар. науч.-техн. конференции 27-28 апр. 2000 г. / Ин-т сварки России; Немец. сварочное о-во; Ленигр. ассоциация сварщиков. СПб, 2000. 106 с.: ил.

26. Сварные конструкции: Достижения и перспективы нового тысячелетия: Материалы Междунар. конф. МИС. Флоренция, Италия, 13.07. 2000 / СпецЭлектрод. М.: Б.и., 2000. 203 с.: ил. (Б-ка «СпецЭлектрод», Вып. 2).
27. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197–ФЗ (ТК РФ). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 28.12.2019).
28. Цепенев Р.А. Автоматическое управление процессом сварки: Учеб. пособие / Р. А. Цепенев; ТолПИ, Каф. «Оборуд. и технология сварочного пр-ва». Тольятти: ТолПИ, 2001. 76 с.: ил.
29. Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 4: Использование электрической энергии / Под общ. ред. В.Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2002. - 695 с.: ил. - Библиогр. в конце разд. - Предм. указ.: с. 691-695. - ISBN 5-7046-0099-9: 818-18.
30. Philip A. Platcow, G.S. Lyndon: welding and fire cutting; 2015, [Электронный ресурс]. URL: <http://base.safework.ru/iloenc?d&nd=857200685&prevDoc=857200689>
31. Meyer E and Dorn L: 'Electron beam welding at different pressures'. Welding and Metal Fabrication, March 1970.
32. Punshon C S, Sanderson A and Belloni A: 'Reduced pressure electron beam welding for steel pipelines'. 6th International Conference on Welding and Melting by Electron and Laser Beams. Toulon, June 2016. Vol.1, pp.363-371.
33. Schumacher B W, Lowry J F and Smith R C: 'High power beams in the atmosphere' 4th International Seminar Long Island, NY, April 1976 by Universal Technology Corporation; 2016. ISBN 0 912426 055, 31pp.
34. Anderl, P, Kappelsberger and Steigerwald K. H: 'Electron beam welding of large size work pieces with mobile vacuum unit under nearly practical conditions'. Proc. Int. Technology conf. DVS 63 Essen, May 2016.