

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка чек-листа для выполнения сварочных работ в организации

Студент

А.Н. Ленков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е.В. Полякова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы: «Разработка чек-листа для выполнения сварочных работ в организации».

В разделе «Характеристика производственного объекта» представлено описание генерального плана объекта, перечень оборудования, планировка рабочих мест, технологические процессы, анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

В разделе «Анализ условий труда» произведена идентификация опасных и вредных факторов на рабочем месте сварщика при выполнении сварочных работ по замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме, рассмотрено обеспечение средствами индивидуальной защиты электросварщиков, задействованных в технологическом процессе капитального ремонта здания, произведён анализ статистики производственного травматизма в ООО «Строймонолит».

В разделе «Разработка чек-листа для выполнения сварочных работ в организации» рассмотрены основные требования к проведению технологического процесса сварки труб, разработан перечень вопросов чек-листа для выполнения сварочных работ в организации, предложено рекомендуемое изменение в системе обеспечения охраны труда и обеспечения безопасности проведения сварочных работ – организовать принятие решений обязательных требований по безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа.

В разделе «Охрана труда» разработана регламентированная процедура обеспечения работников организации средствами индивидуальной защиты.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлено допустимое количество загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых стоках рассматриваемого предприятия, перечень отходов, образующихся при эксплуатации производства с указанием их класса

опасности, разработана схема очистки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит».

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы наиболее опасные аварийные ситуации в ООО «Строймонолит» и разработана процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» представлен план реализации мероприятий по внедрению компьютеризированной оценки безопасности, то есть электронного чек-листа, а также рассчитан экономический эффект от внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью в ООО «Строймонолит».

Работа состоит из семи разделов на 60 страницах и содержит 8 таблиц и 12 рисунков.

Содержание

Введение	5
Термины и определения.....	7
Перечень сокращений и обозначений	8
1 Характеристика производственного объекта	9
2 Анализ условий труда.....	14
3 Разработка чек-листа для выполнения сварочных работ в организации	20
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	32
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	36
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	39
Заключение	50
Список используемых источников	54

Введение

Дуговая сварка является безопасным занятием, когда принимаются достаточные меры для защиты сварщика от потенциальных опасностей. Однако, когда эти меры игнорируются то сварщики могут столкнуться с такими опасностями, как поражение электрическим током, чрезмерное воздействие паров и газов, излучение дуги, пожар и взрыв, что может привести к серьезным или даже смертельным травмам [21].

Сварка и резка являются промышленными операциями, требующими надлежащей осведомленности об опасностях [22].

Травмы бывают в виде травм глаз, инфекций, ожогов и травм, вызванных подъемом, скольжениями, падениями и уроненными или падающими предметами. Сварочные процессы также представляют большую пожароопасность [23].

Сварка и связанные с ней процессы сложны и требуют практического обучения работников правила проведения данных работ [24].

Последствия несоблюдения правил безопасности могут быть как вредными для сварщиков, так и опасными для всего производства [25].

Обеспечение безопасной, здоровой и соответствующей требованиям рабочей среды не должно быть сложным.

Цель работы – разработка чек-листа для выполнения сварочных работ в ООО «Строймонолит».

Задачи:

- произвести идентификацию опасных и вредных факторов на рабочем месте сварщика при выполнении сварочных работ по замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме;
- рассмотреть обеспечение средствами индивидуальной защиты электросварщиков, задействованных в технологическом процессе капитального ремонта здания;

- провести анализ статистики производственного травматизма в ООО «Строймонолит»;
- рассмотреть основные требования к проведению технологического процесса сварки труб;
- разработать перечень вопросов чек-листа для выполнения сварочных работ в организации;
- предложить изменение в системе обеспечения охраны труда и обеспечения безопасности проведения сварочных работ я;
- разработать регламентированную процедуру обеспечения работников организации средствами индивидуальной защиты;
- произвести оценку загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых стоках рассматриваемого предприятия, перечень отходов, образующихся при эксплуатации производства с указанием их класса опасности;
- разработать схему очистки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит»;
- проанализировать наиболее опасные аварийные ситуации в ООО «Строймонолит»;
- разработать процедуру первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте;
- рассчитать эффективность предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности сварочных работ на территории ООО «Строймонолит».

Пр

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [19].

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов (статья 209 ТК РФ) [19].

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию (статья 209 ТК РФ) [19].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме (статья 209 ТК РФ) [19].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (статья 209 ТК РФ) [19].

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [27].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (статья 209 ТК РФ) [19].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АРМ – автоматизированное рабочее место.

ИТР – инженерно-технические работники.

НТД – нормативно-техническая документация.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОТ – охрана труда.

ППР – правила проведения работ.

ПТД – производственно-техническая документация.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СНиП – строительные нормы и правила.

СП – свод правил.

ТК – трудовой кодекс.

1 Характеристика производственного объекта

Общество с ограниченной ответственностью «Строймонолит» расположено по адресу: 445030, Самарская область, город Тольятти, ул. 40 лет Победы, д. 17 В, офис 1001.

Общество с ограниченной ответственностью «Строймонолит» оказывает услуги в сфере строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта и технической ликвидации:

- жилых и нежилых зданий, сооружений и строений;
- объектов электроснабжения;
- теплотехнического оборудования.

В обществе с ограниченной ответственностью «Строймонолит» имеется следующее строительное оборудование:

- экскаваторная техника;
- погрузчики;
- погрузочно-разгрузочные машины;
- грузоподъемные механизмы (башенные и автомобильные краны);
- бульдозеры;
- скреперы;
- автобетоносмесители;
- электронасосы центробежные переносные погружные моноблочные;
- гидравлические станции.

В соответствии с решением самоуправления жилого дома №22, расположенного по адресу: Самарская обл., Кошкинский р-н, с. Кошки, квартал 3, дом 22, было принято решение произвести надстройку жилого дома для увеличения объема здания. Возникла необходимость проведения капитального ремонта систем отопления, холодного и горячего водоснабжения.

Рассмотрим технологический процесс капитального ремонта системы водоснабжения здания жилого дома.

Размещение помещений и оборудования водоснабжения в здании жилого дома представлено на рисунке 1.

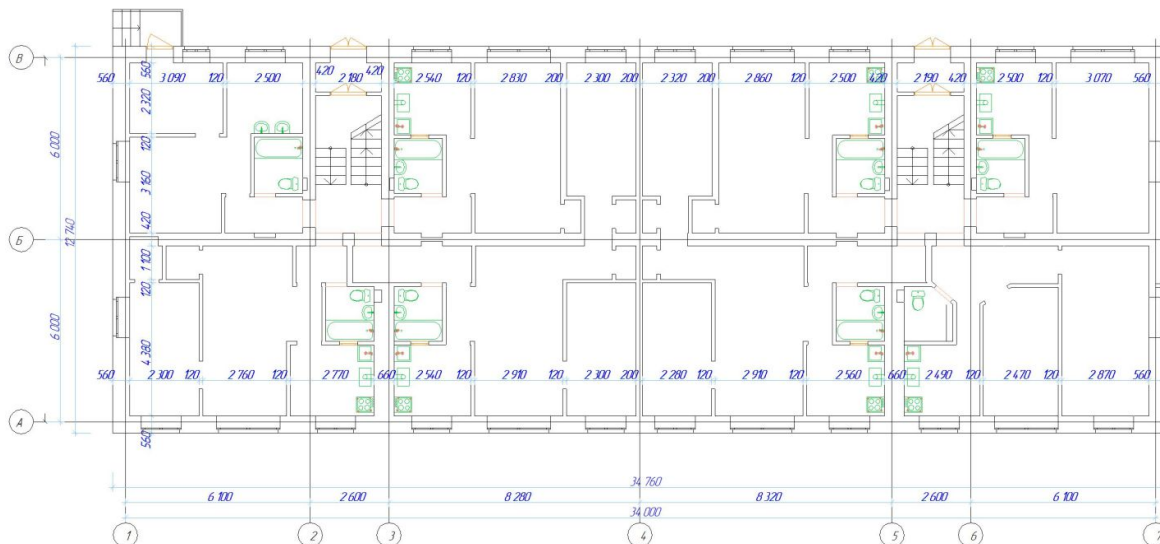


Рисунок 1 – Размещение помещений и оборудования водоснабжения в здании жилого дома

Назначение: Многоквартирный жилой дом.

Год постройки – 1985 год.

Этажность – 3 этажа.

Строительный объем здания – 4617 м³.

Площадь здания всего – 1122,5 м². В том числе: площадь жилых помещений – 612,4 м².

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3 Степень огнестойкости здания – II. Класс конструктивной пожарной опасности – С1 Рельеф участков застройки спокойный, спланированный.

В подвале расположены технические помещения – теплового узла, водомерного узла, помещения э/щитовой.

Снабжение холодной водой осуществляется от существующих сетей города.

Схема водопровода представлена на рисунке 2.

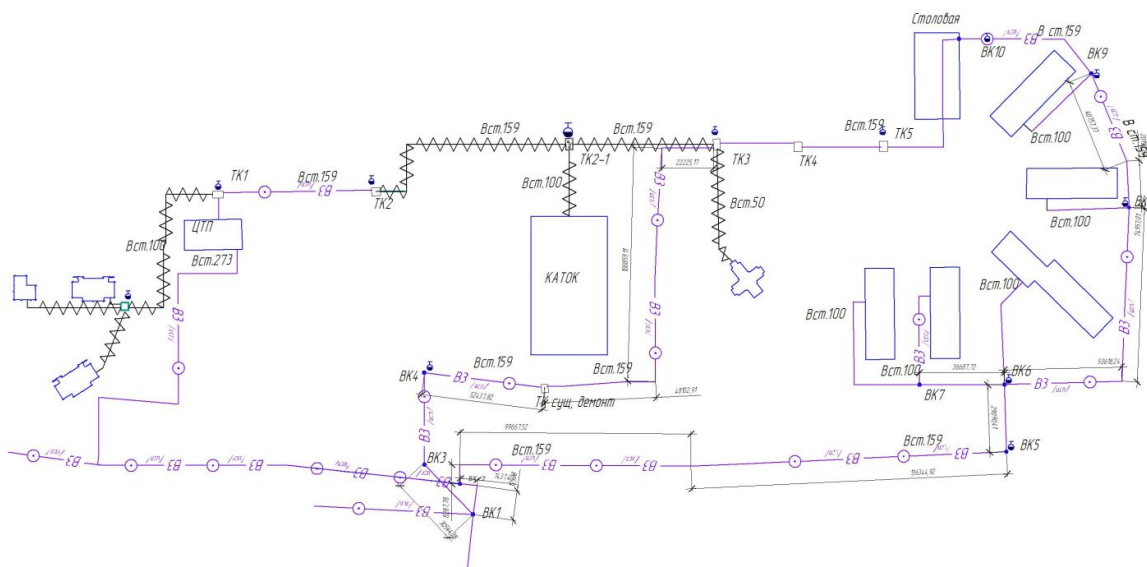


Рисунок 2 – Схема водопровода

Внутренние сети холодного водоснабжения (основная магистраль и стояки) запроектированы из стальных труб.

В качестве запорной арматуры используются латунные шаровые краны.

Водопровод прокладывается открыто под потолком подвала.

При пересечении трубопроводами холодного водоснабжения перекрытий установить гильзы. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 15-20 мм больше наружного диаметра трубы. Края гильз монтировать заподлицо с краями стен и выше отметки чистого пола на 20-30 мм. После установки гильзы в проектное положение зачеканить ее жестким цементно-песчаным раствором.

Снабжение холодной водой осуществляется одним вводом от существующей сети города. На вводе существует узел учета.

В здании предусматриваются следующие системы:

- хозяйственно-бытовой водопровод;
- горячее водоснабжение;
- циркуляционный трубопровод.

Система холодного хозяйственно-питьевого водопровода тупиковая, включает разводящую сеть, стояки, подводки к санитарным приборам, водоразборно-смесительную и запорную арматуру. Вода подводится к скоростному водонагревателю, к санитарно-техническим приборам, поливочным кранам.

Магистральные трубопроводы прокладываются под потолком подвала, стояки в нишах/шахтах. На ответвлениях от магистрали к стоякам устанавливаются запорные вентили и спускные краны с нипелем и заглушкой.

На ответвлениях от стояков в квартиры устанавливаются запорная арматура, обратный клапан, механический фильтр, водомер.

Горизонтальные трубопроводы должны быть закреплены в местах всех изменений направлений и ответвлений, и через каждые 1-1,5 м на прямых участках или при смене направления трубопровода.

Стальные водопроводы прокладываемые в здании открыто окрашиваются эмалью ПФ-115 в два слоя по одному слою грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 [3].

Система горячего водоснабжения здания, централизованная, с циркуляционным трубопроводом. Вода нагревается на скоростном водонагревателе.

Температура горячей воды, в местах водоразбора 55 °С. Температура воды в циркуляционном трубопроводе у водонагревателя не менее 45 °С.

Полотенцесушители, устанавливаемые в ванных комнатах, подключены к циркуляционным трубам системы горячего водоснабжения. Полотенцесушитель, П-образный, из нержавеющей трубы Ду20 мм (толщина стенки 2 мм), размер 320×500/400мм, теплоотдача при 60 °С – 80 Вт.

Магистральные трубопроводы прокладываются под потолком подвала, стояки в нишах.

На сети водоснабжения устанавливается запорная и вспомогательная арматура для систем горячей воды. У основания стояков и в нижних точках магистральных трубопроводов устанавливаются спускные краны со штуцерами.

Вывод.

В разделе был исследован проект капитального ремонта системы водоснабжения здания жилого дома. Проект разработан на основании задания на проектирование, утвержденного заказчиком, в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий», свод правил СП 30.13330.2020 [2], СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» [16].

Монтаж внутренних систем водопровода и канализации необходимо производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий» [1].

2 Анализ условий труда

Проведём идентификацию опасных и вредных факторов на рабочем месте сварщика при выполнении сварочных работ по замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме [13].

На рабочем месте сварщика при выполнении сварочных работ по замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме присутствуют факторы:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [11].

Наиболее опасными являются факторы физического воздействия на организм электросварщиков при выполнении сварочных работ.

Проанализируем обеспеченность работников общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит», задействованных в процессе сварочных работ при замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме.

При электросварочных работах должны применяться меры для надёжной защиты рабочих от воздействия на кожу брызг расплавленного

металла, вредных излучений на глаза, поражения током, механических травм, отравления вредными газами. В комплект средств защиты входят: спецодежда, спецобувь, предохранительные приспособления, диэлектрические перчатки, галоши и коврики.

Средства индивидуальной защиты сварщиков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средства индивидуальной защиты электросварщиков, задействованных в технологическом процессе капитального ремонта здания

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения
Электрогазосварщик	п. 88 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 июля 2007 г. N 477 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»	«Костюм сварщика» [4]	Выполняется
		«Ботинки кожаные с жестким подноском» [4]	Выполняется
		«Краги сварщика» [4]	Выполняется
		«Щиток защитный» [4]	Выполняется
		«Куртка на утепляющей прокладке» [4]	Выполняется
		«Брюки на утепляющей прокладке» [4]	Выполняется
		«Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском» [4]	Выполняется
«Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие, с шерстяными вкладышами» [4]	Выполняется		

Электрогазосварщики ООО «Строймонолит» при выполнении сварочных работ по замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в жилом доме полностью обеспечены СИЗ.

Проведём анализ статистики производственного травматизма в ООО «Строймонолит». На рисунке 3 изображены показатели количества случаев травматизма в ООО «Строймонолит» по годам.

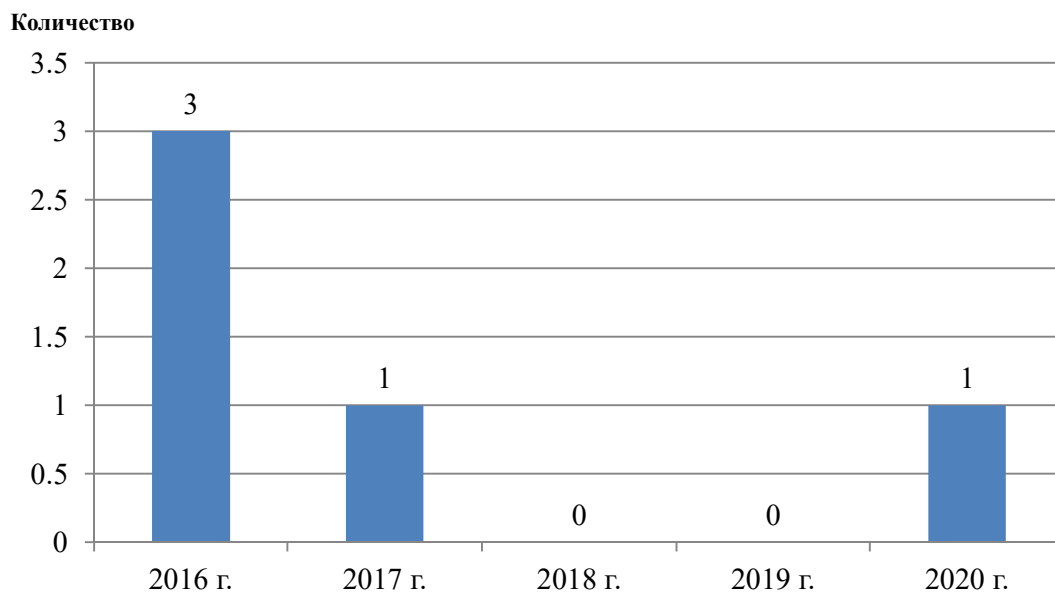


Рисунок 3 – Показатели количества случаев травматизма в ООО «Строймонолит» по годам

От всех НС

На рисунке 4 изображена статистика показателей случаев травматизма в ООО «Строймонолит» по причинам.

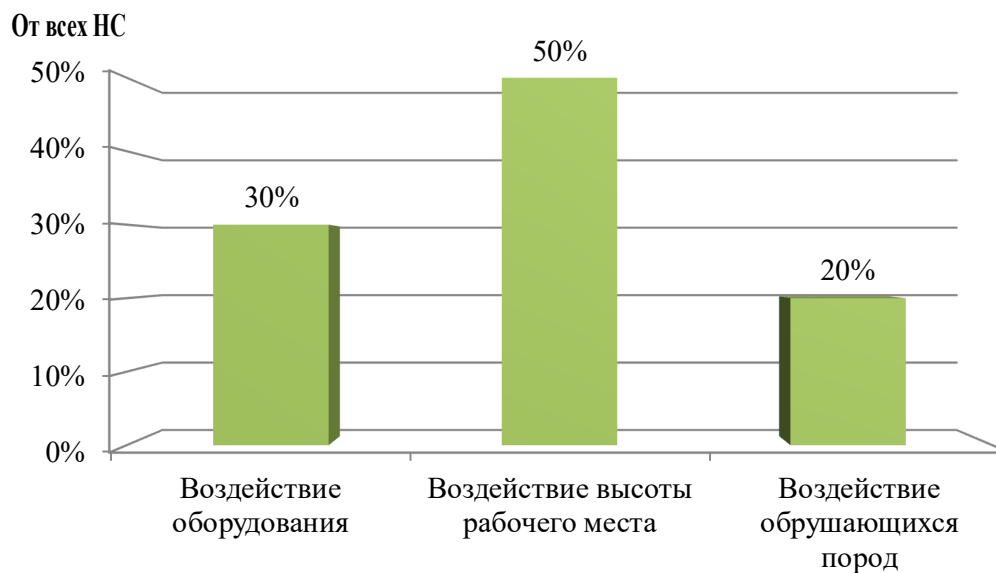


Рисунок 4 – Статистика показателей случаев травматизма в ООО «Строймонолит» по причинам

Статистика травматизма в ООО «Строймонолит» по видам работ представлена на рисунке 5.

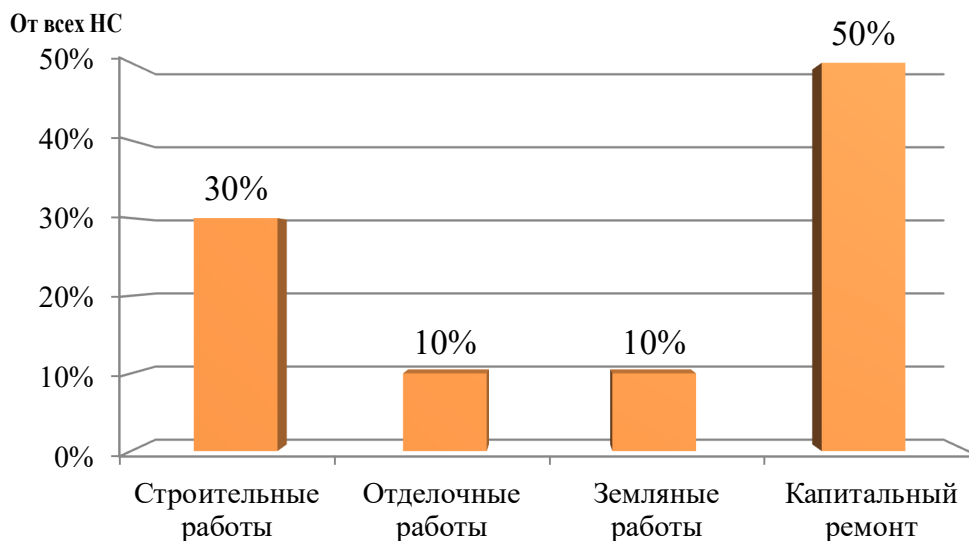


Рисунок 5 – Статистика травматизма в ООО «Строймонолит» по видам работ

Зависимость распределения количества травматизма в ООО «Строймонолит» от стажа работников изображена на рисунке 6.

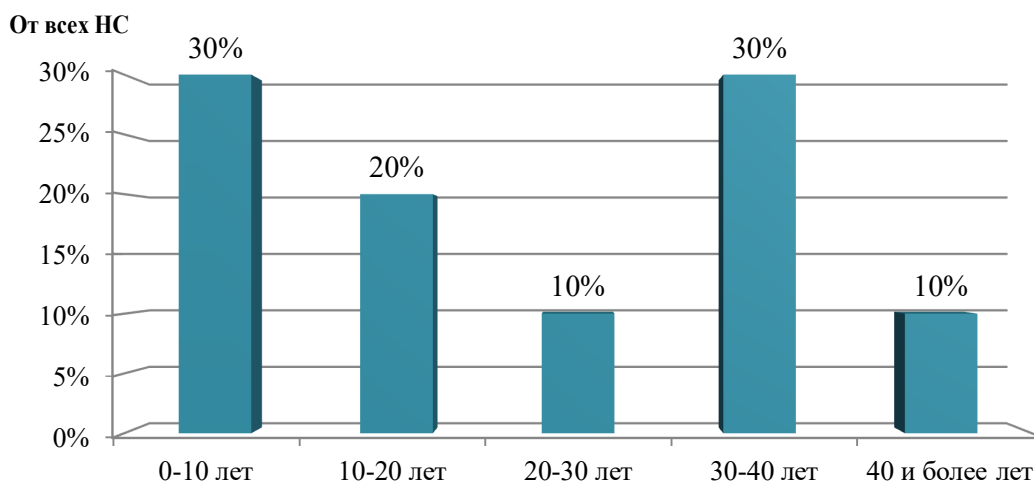


Рисунок 6 – Зависимость распределения количества травматизма в ООО «Строймонолит» от стажа работников

Зависимость распределения количества травматизма в ООО «Строймонолит» от возраста пострадавших работников изображена на рисунке 7.

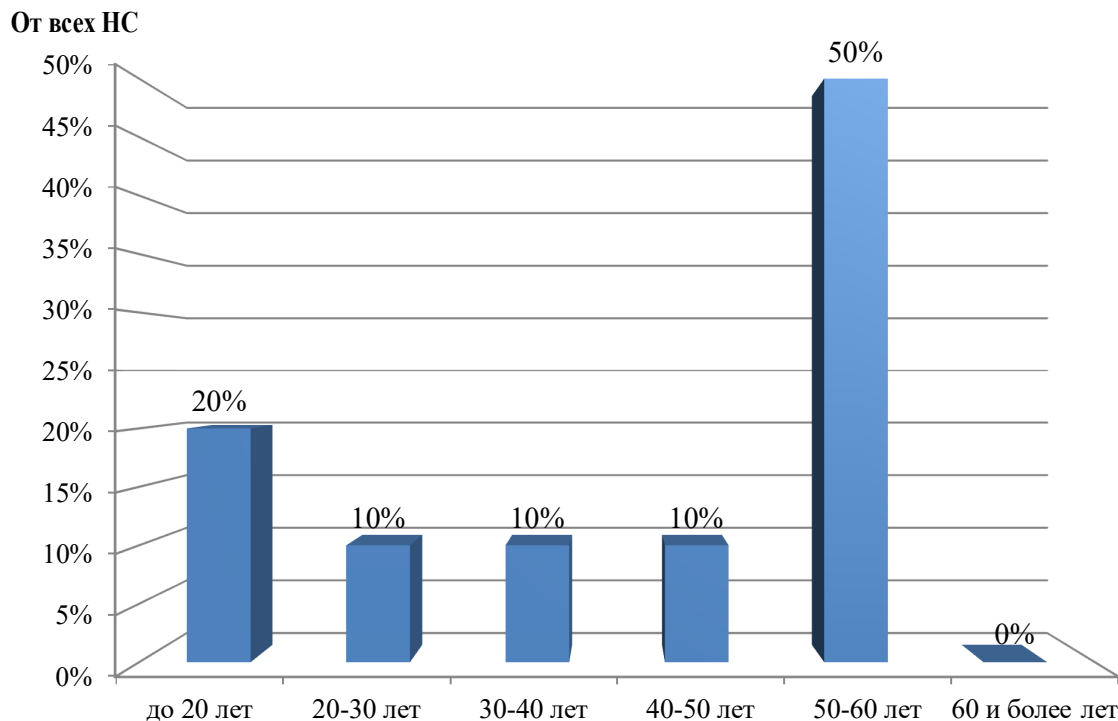


Рисунок 7 – Зависимость распределения количества травматизма в ООО «Строймонолит» от возраста пострадавших работников

Анализируя статистику несчастных случаев в ООО «Строймонолит» было отмечено, что имеется зависимость количества случаев производственного травматизма среди работников ООО «Строймонолит» от возраста пострадавших, выявлены наиболее опасные работы, а именно работы по капитальному ремонту зданий и сооружений.

Вывод.

В разделе было выяснено, что при выполнении сварочных работ наиболее опасными являются факторы физического воздействия на организм электросварщиков.

По результатам анализа статистики несчастных случаев в ООО «Строймонолит» было отмечено, что имеется зависимость количества случаев производственного травматизма от возраста пострадавших, выявлены наиболее опасные работы, а именно работы по капитальному ремонту зданий и сооружений.

Весь персонал должен уделять максимальное внимание, чтобы избежать падений, скольжений или спотыканий из-за уклонов, отверстий, материалов, оставшихся на рабочих местах, или ударов головой о конструкции или препятствия. Для этого:

- персонал должен сигнализировать о наличии материалов, которые могут создать риск их падения;
- в случае доступа к оборудованию, расположенном на высоте более 2 м над землей, весь персонал должен проверять первичные системы защиты от падения, таких как строительные лестницы, на устойчивость;
- лестница при работе не должна содержать на себе масел, смазки или другой потенциальной причины для проскальзывания;
- лестница всегда должна быть привязана сверху к защищенному объекту;
- используемая лестница должна иметь угол больше 75° по вертикали;
- когда сотрудник поднимается или опускается по лестнице должен смотреть на лестницу и все время иметь с ней контакт в трех точках.

3 Разработка чек-листа для выполнения сварочных работ в организации

До разработки чек-листа для выполнения сварочных работ в организации рассмотрим основные требования к проведению технологического процесса сварки труб.

Обработку кромок труб под сварку следует производить механическим способом (резцом, фрезой или абразивным кругом) с помощью трубрезного станка либо шлифмашинки. Все местные уступы и неровности, имеющиеся на кромках собираемых труб и препятствующие их соединению в соответствии с требованиями чертежей, следует до сборки устранить с помощью абразивного круга или напильника, не допуская острых углов и резких переходов.

Концы труб из углеродистых и низколегированных сталей разрешается обрабатывать кислородной, плазменно-дуговой или воздушно-дуговой резкой с последующей зачисткой кромок режущим или абразивным инструментом до удаления следов огневой резки.

Кромки стыкуемых труб должны быть зачищены до металлического блеска с внутренней и наружной сторон на расстоянии не менее 20мм. На зачищенных поверхностях не должно быть загрязнений, масла, влаги, окалины и продуктов коррозии.

Следует также проверить:

- правильность выполнения переходов от одного сечения к другому (на концах труб, патрубков и штуцеров, подлежащих сварке с элементами других типоразмеров);
- соответствие минимальной фактической толщины стенки подготовленных под сварку концов труб (патрубков, деталей, штуцеров) установленным допускам.

При подготовке стыковых соединений труб для сварки необходимо проверить их соответствие чертежам и требованиям НТД.

Сборку блока (узла) следует производить на специальном стенде, обеспечивающем правильное взаимное расположение элементов блока. Необходимо предусмотреть установку временных опор или подвесок, чтобы исключить провисание и разгрузить сварной шов при сварке.

Временные технологические крепления, применяющиеся при сборке деталей или узлов (монтажных блоков), должны устанавливаться и привариваться в соответствии с требованиями ППР или другой ПТД.

Стыки труб необходимо собирать в последовательности, обеспечивающей свободный подход к стыкам для их сварки и контроля качества швов

Место сварки необходимо защитить от ветра, сквозняков и обеспечить первичными средствами для тушения пожара

Перед использованием сварочных материалов должны быть проверены:

- наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, ящике, мотке, бухте и пр.) соответствующих этикеток (ярлыков) или бирок с проверкой полноты указанных в них данных;
- сохранность упаковок и самих материалов;
- дуга легко зажигается и стабильно горит;
- покрытие плавится равномерно без чрезмерного разбрызгивания, отваливания кусков и образования «козырька», препятствующих нормальному плавлению электрода во всех пространственных положениях;
- образующийся при сварке шлак обеспечивает правильное формирование шва и легко удаляется после охлаждения;
- в металле шва и наплавленном металле нет трещин;
- образование «козырька» из покрытия размером более 4мм и отваливание кусков не расплавившегося покрытия от стержня являются браковочными признаками.

Сварочно-технологические свойства электродов должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9466-75 [20].

Сварку стыков труб следует начинать сразу после прихватки. Промежуток времени между окончанием выполнения прихваток и началом сварки стыков труб из низколегированных сталей должен быть не более 4ч. Непосредственно перед сваркой необходимо проверить состояние поверхности стыка и в случае необходимости зачистить. Не допускается никаких силовых воздействий на стык до завершения его сварки

Дугу следует зажигать в разделке шва или на наплавленном металле.

Измерительный контроль сварных соединений (определение размеров швов, смещения кромок, переломов осей, углублений между валиками, чешуйчатости поверхности швов и др.) следует выполнять в местах, где допустимость этих показателей вызывает сомнения при визуальном контроле.

Перечень вопросов, отражающих содержание требований, ответы на которые однозначно свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем обязательных требований, составляющих предмет проверки [10] представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень вопросов чек-листа для выполнения сварочных работ в организации

Вопросы по соблюдению обязательных требований	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы	
		Да	Нет
Общие требования			
«На основе Правил и требований технической документации организации-изготовителя на конкретные виды электросварочного оборудования и инструмента работодателем разработаны инструкции по охране труда для профессий и (или) видов выполняемых работ» [14]	П. 3 «Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 года № 884н» [14]	+	-

Продолжение таблицы 2

Вопросы по соблюдению обязательных требований	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы	
		Да	Нет
Имеют ли электросварщики группу по электробезопасности?	п. 8 Правил № 884н	+	-
«К выполнению работ с применением электрошлаковой сварки работодателем допущены работники, прошедшие дополнительное обучение по технологии выполнения электрошлаковой сварки» [14]	п. 9 Правил № 884н	+	-
Обеспечены ли электросварщики индивидуальными и коллективными СИЗ?	п. 10 Правил № 884н	+	-
«Электросварочные работы повышенной опасности выполняются в соответствии с письменным распоряжением – нарядом-допуском на производство работ повышенной опасности (далее – наряд-допуск), оформляемым уполномоченными работодателем должностными лицами, ответственными за организацию и безопасное производство работ» [14]	п. 28 Правил № 884н	+	-
Заполнены ли в наряде-допуске следующие моменты:	п. 28 Правил № 884н	+	-
место проведения работ?		+	-
время, отводимое на проведение работ?		+	-
условия проведения сварочных работ?		+	-
необходимые меры безопасности до, во время и после проведения работ?		+	-
состав бригады работников?		+	-
ответственные работники за обеспечение безопасности		+	-
Установлен ли локальным нормативным актом по предприятию порядок проведения огнеопасных работ?	п. 28 Правил № 884н	+	-
Установлен ли локальным нормативным актом по предприятию порядок оформления наряда-допуска?	п. 28 Правил № 884н	+	-
Регистрируются ли наряды-допуски в специальном журнале?	п. 31 Правил № 884н	+	-
Производство работ			

Продолжение таблицы 2

Вопросы по соблюдению обязательных требований	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы	
		Да	Нет
Сооружаются ли на рабочем месте специальные навесы при выполнении работ на открытом воздухе, защищающие электросварщика от прямых солнечных лучей и осадков	п. 42 Правил № 884н	+	-
Обеспечивается ли вытяжной вентиляцией рабочие места электросварщиков при работе в замкнутых пространствах?	п. 43 Правил № 884н	+	-
Обеспечиваются ли электросварщики при производстве работ в неблагоприятных условиях следующими диэлектрическими средствами:	п. 44 Правил № 884н	+	-
диэлектрическими перчатками?			
диэлектрическими ботами?			
диэлектрическими ковриками?			
Проверяется ли специально назначенными работниками исправность электросварочного оборудования (не реже 1 раза в 6 месяцев)?	п. 44 Правил № 884н	+	-

В работе был сделан вывод, что наиболее опасными факторами на рабочем месте сварщика при выполнении сварочных работ по замене трубопроводов отопления, холодного и горячего водоснабжения в многоквартирном жилом доме являются:

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [11];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических

потенциалов, под действие которого попадает работающий» [11].

Рекомендуемое изменение в системе обеспечения охраны труда и обеспечения безопасности проведения сварочных работ – организовать принятие решений обязательных требований по безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа.

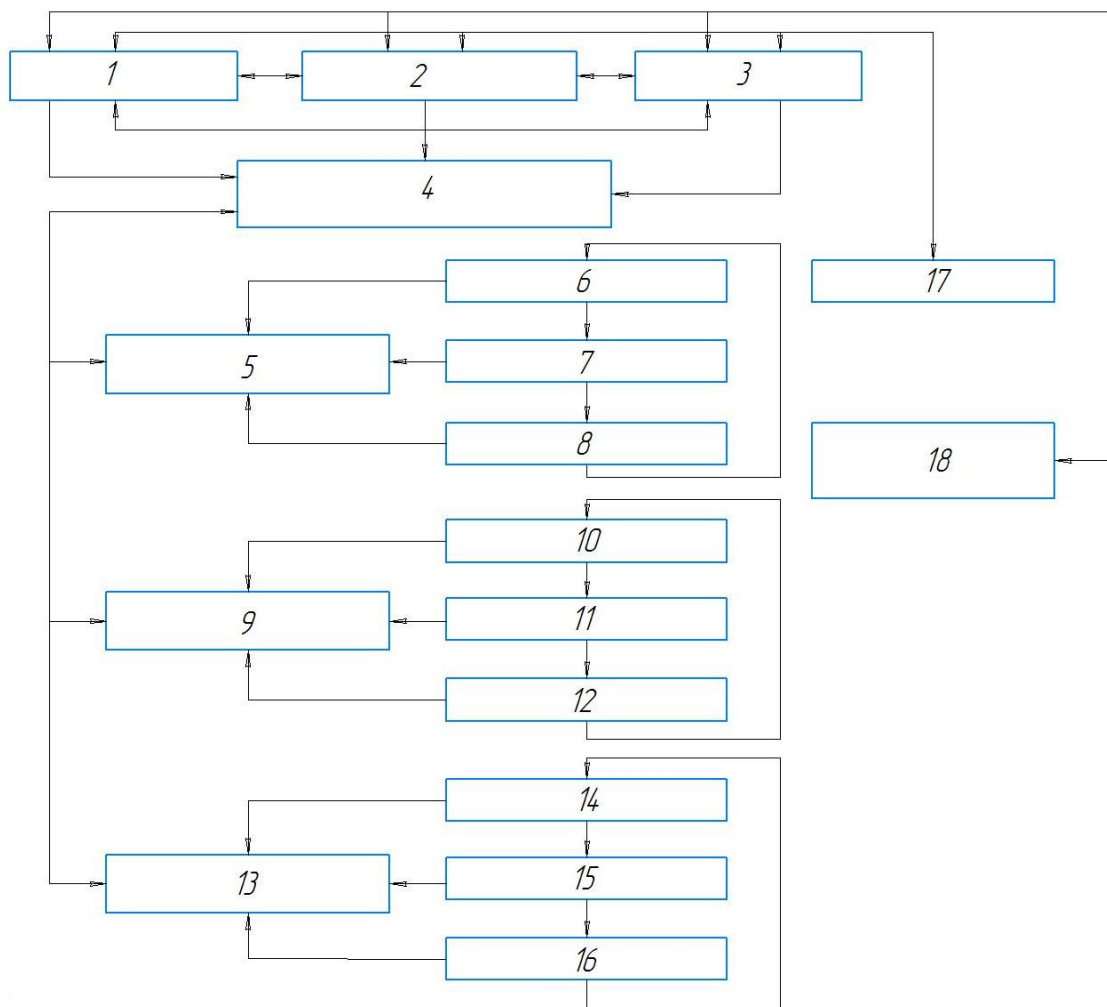
Рассмотрим патент на изобретение RU2580007C1, заявленного 08.12.2014 автором Халиным Евгением Васильевичем как «Способ и система сетевой интеллектуальной графики для обеспечения безопасности производства».

«Изобретение относится к системе сетевой интеллектуальной графики для обеспечения безопасности производства» [17].

«Изобретение относится к средствам накопления информации в информационно-коммуникационных сетях, необходимой для организации безопасного производства, и может быть использовано в различных производственных структурах любой формы собственности персоналом без специальной предварительной подготовки» [17].

«Система позволяет накапливать формализованные в виде интеллектуальных графических описаний знания как некоторый недублируемый ресурс конкретной организации, доступный при обязательном санкционировании другим сетевым пользователям и применяемый как в выработке решений по предотвращению производственного травматизма, так и по профилактике производственно-обусловленной заболеваемости и улучшению условий труда. Сформированные профессионалами-производственниками графические описания с применением сетевых ресурсов являются наиболее эффективным средством электронного обучения персонала по безопасности производства и последующего надежного сетевого контроля их знаний» [17].

На рисунке 8 показана схема обеспечения полной автоматизации производственной безопасности, представленная в патенте № RU2580007C1.



1,2,3 – «рабочие места, 4 – блоки базы знаний по безопасности производства, 5 – блок базы графических примитивов по безопасности производства, 6 – блок систематизации, 7 – блок детализации, 8 – блок структурирования, 9 – блок базы графических образов, 10 – блок систематизации, 11 – блок детализации, 12 – блок структурирования, 13 – блок базы графических описаний, 14 – блок систематизации, 15 – блок детализации, 16 – блок структурирования, 17 – блок обучения по безопасности производства, 18 – блок поддержки принятия решений по обеспечению безопасности производства» [16].

Рисунок 8 – Схема автоматизации производственной безопасности по патенту № RU2580007C1

«Статические и динамические графические описания могут применяться в качестве эффективного накопления знаний при создании безопасных производственных условий, как средство формализации действий и приемов при штатных и нештатных режимах эксплуатации

машин и оборудования, агрегатов и установок, при создании безопасных условий труда, оказании первой помощи пострадавшему, тушении пожаров, ликвидации аварий. Статические и динамические графические описания могут рассматриваться эффективным средством формализации управляющих воздействий по созданию безопасного производства, в том числе с применением технологических карт» [17].

В качестве технических устройств (система видеоконтроля, АРМ сотрудника ИТР, серверное оборудование накопления информации, персональное устройство сварщика и ответственного) рассмотрим изобретение RU2672171C1, заявленного 27.10.2017 автором, заявителем и правообладателем Михайловым Игорем Валентиновичем как «Способ подготовки рекомендаций для принятия решений на основе компьютеризированной оценки способностей пользователей».

На рисунке 9 показана схема изобретения RU2672171C1.

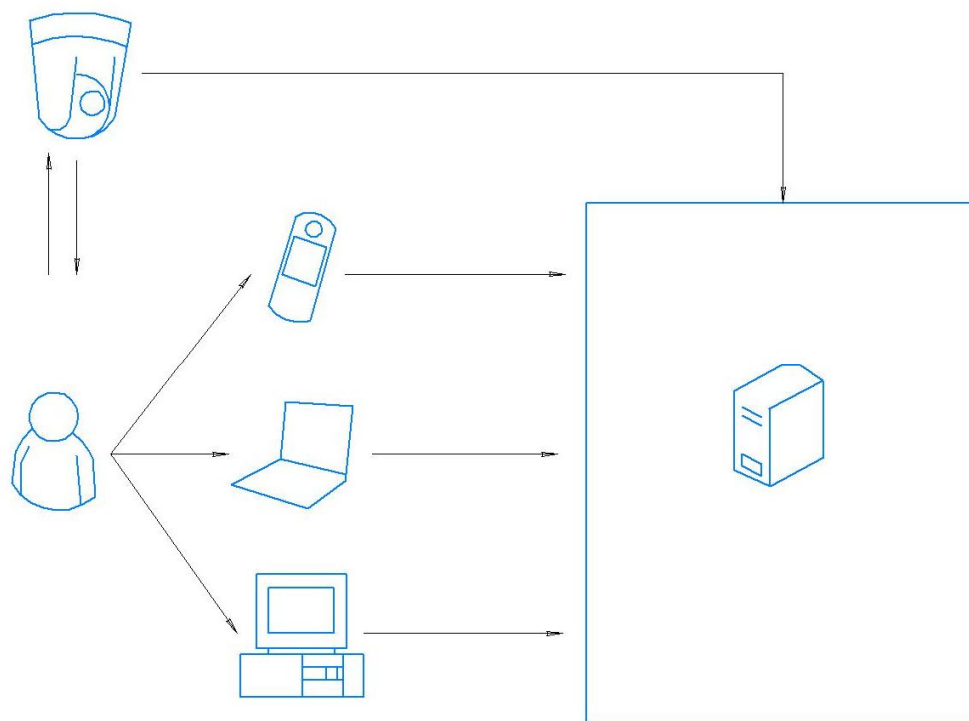


Рисунок 9 – Схема изобретения RU2672171C1

«Данное техническое решение в общем относится к способам и системам вычислительной техники, в частности, к компьютерным автоматизированным способам и системам, помогающим пользователям и компаниям принимать решения на основе компьютеризированной оценки персональных качеств, интересов, склонностей, талантов и способностей пользователей, их взаимных отношений, с применением искусственного интеллекта и распознавания эмоций» [18].

«В известном уровне техники существуют системы автоматического управления человеческими ресурсами, позволяющие в определенной степени решать перечисленные выше проблемы, однако, точность таких рекомендательных систем может быть повышена за счет учета большего спектра анализируемых параметров» [18].

«Способ обработки информации для подготовки рекомендаций на основе компьютеризированной оценки способностей пользователей, в котором:

- осуществляют распознавание эмоций пользователя в реальном времени во время указанного решения посредством одной видеокамеры, с помощью которой получают набор эмоций и используют искусственные нейронные сети для распознавания полученных эмоций;
- передают данные на устройство обработки данных системы для получения параметров действий пользователя во время указанного решения по меньшей мере одного задания;
- определяют по меньшей мере одну способность пользователя на основании данных, полученных после пользовательского решения по одному заданию, и распознанных эмоций пользователя;
- по полученным результатам система определения способностей формирует рекомендации пользователю для принятия решений на основании определенной на предыдущем шаге по меньшей мере

одной способности на основе рассчитанных значений способностей» [18].

В качестве предлагаемых систем на основе выбранных патентов выбираем автоматизированную систему промышленной безопасности Компании «СМИС Эксперт».

Предлагаемый способ и система автоматизации производственной безопасности обеспечит принятие решений по обязательным требованиям в области безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа, а предлагаемые технические устройства (система видеоконтроля, АРМ сотрудника ИТР, серверное оборудование накопления информации, персональное устройство сварщика и ответственного) обеспечат контроль за работниками и самоконтроль.

Вывод по разделу.

В разделе предложено организовать принятие решений обязательных требований по безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа.

Предлагаемый способ и система автоматизации производственной безопасности обеспечит принятие решений по обязательным требованиям в области безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа, а предлагаемые технические устройства (система видеоконтроля, АРМ сотрудника ИТР, серверное оборудование накопления информации, персональное устройство сварщика и ответственного) обеспечат контроль за работниками и самоконтроль. Среди предлагаемых отечественными разработчиками систем на основе выбранных патентов выбираем автоматизированную систему промышленной безопасности Компании «СМИС Эксперт».

4 Охрана труда

Система управления охраной труда является составной частью административной системы управления.

Возглавляет систему руководитель предприятия – генеральный директор.

Ответственным лицом за организацию и проведение мероприятий по охране труда является специалист по охране труда.

Для защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов работник во время работы должен пользоваться спецодеждой, специальной обувью, перчатками, защитными очками закрытого или открытого исполнения в зависимости от вида и характера работ и другими СИЗ.

Каждый работающий на производстве исследуемого объекта обеспечивается индивидуальными средствами защиты [5].

Специальная одежда является основным средством индивидуальной защиты работников от вредных производственных факторов, основными из которых являются: общие производственные загрязнения, пониженная температура, контакт с нефтепродуктами и химическими веществами.

Специальная обувь используется в течение всего процесса работы и обеспечивает защиту стопы от всевозможных производственных травм. Требования к специальной обуви гораздо выше, чем повседневной: обувь должна быть удобной, износостойкой и защищать от опасного воздействия производственных факторов.

Подбирая обувь, помимо ее защитных свойств, необходимо обратить внимание на размер и полноту – стопа в обуви не должна быть сжатой.

Регламентированная процедура обеспечения работников организации средствами индивидуальной защиты изображена на рисунке 10.

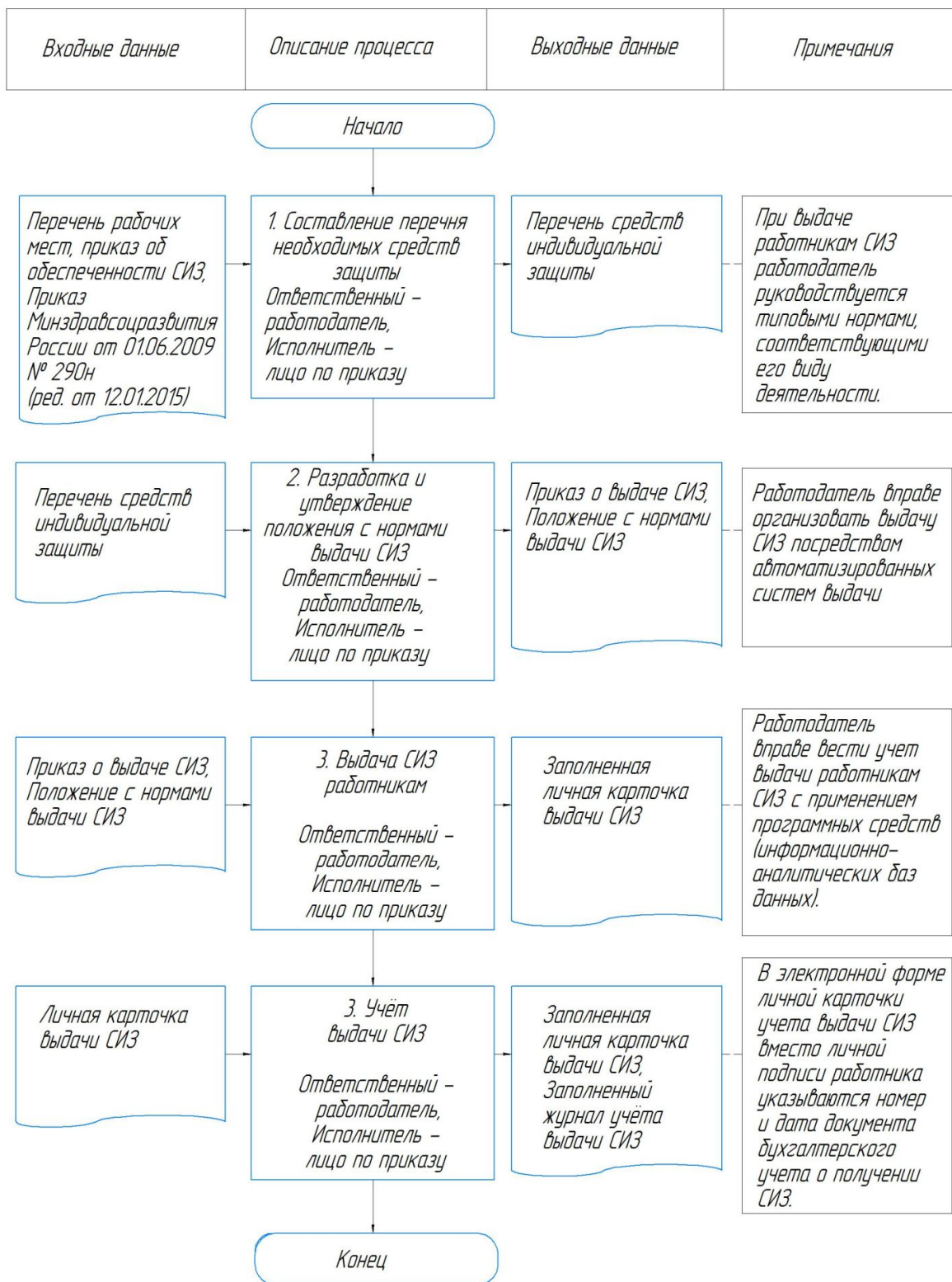


Рисунок 10 – Процедура обеспечения работников СИЗ

При электросварочных работах должны применяться меры для надёжной защиты рабочих от воздействия на кожу брызг расплавленного металла, вредных излучений на глаза, поражения током, механических травм, отравления вредными газами.

В комплект средств защиты входят: спецодежда, спецобувь, предохранительные приспособления, диэлектрические перчатки, галоши и коврики.

Надлежащая защита глаз должна определяться в зависимости от выполняемой деятельности и соответствующей оценки риска.

Чтобы уменьшить риск травмы глаз, защита глаз должна быть обязательной для всего персонала.

Наличие средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также обучение и обучение их правильному использованию также имеет решающее значение.

Вывод:

В разделе выяснено, что:

- работники общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит», задействованные в сварочных технологических процессах при проведении капитального ремонта жилого здания полностью обеспечены СИЗ;
- защитный инвентарь, применяемый при производстве сварочных работ, должен иметь разрешительные документы в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Хозяйственно-бытовые стоки предприятия отводятся в существующую сеть бытовой канализации, дождевые и производственные незагрязненные стоки направляются в существующую сеть канализации.

Допустимое количество загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых стоках рассматриваемого предприятия представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Допустимое количество загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых стоках рассматриваемого предприятия

Наименование загрязняющих веществ	Концентрация ЗВ, мг/дм ³
Взвешенные вещества	9,2
Нефтепродукты	0,394

От деятельности общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» образуются отходы различного класса опасности.

«Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации» [6].

«Запрещаются:

- сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;
- размещение отходов I - IV классов опасности и радиоактивных отходов на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилищ и в иных местах, в которых может быть создана

опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;

- захоронение отходов I - IV классов опасности и радиоактивных отходов на водосборных площадях подземных водных объектов, используемых в качестве источников водоснабжения, в бальнеологических целях, для извлечения ценных минеральных ресурсов;
- захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции (рециклирования) или уничтожения» [6].

Перечень отходов, образующихся при эксплуатации производства с указанием их класса опасности представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Классы опасности отходов

Код отхода	Наименование отхода
1 класс опасности	
4 71 101 01 52 1	«лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [7]
2 класс опасности	
4 82 201 31 53 2	«отходы литий-ионных аккумуляторов неповрежденных» [7]
3 класс опасности	
4 82 413 11 52 3	«лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [7]
4 класс опасности	
4 02 395 11 60 4	«отходы текстильных изделий для уборки помещений» [7]
4 82 415 01 52 4	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [7]
4 92 111 11 72 4	«отходы мебели деревянной офисной» [7]
7 33 100 01 72 4	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [7]

Продолжение таблицы 4

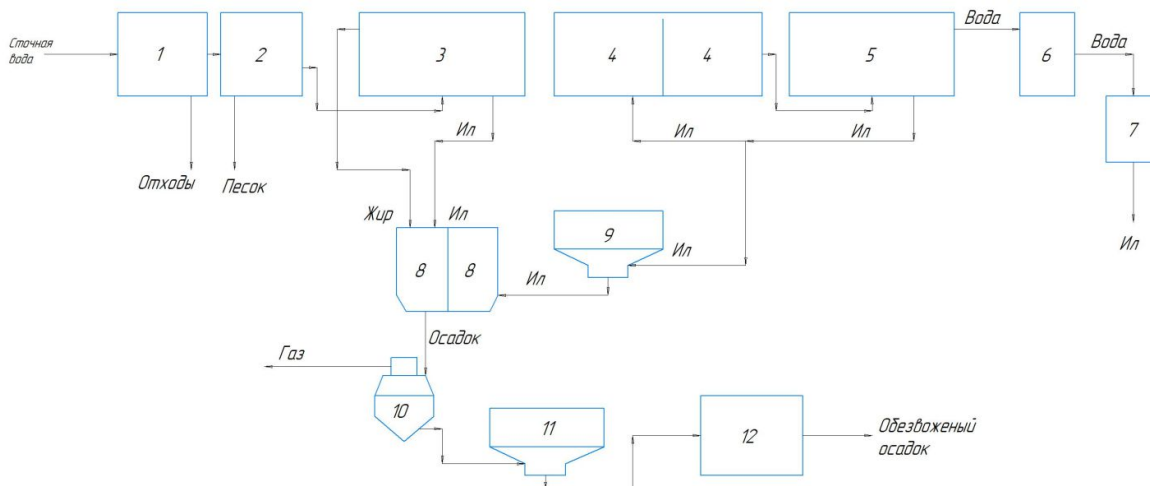
Код отхода	Наименование отхода
7 33 220 01 72 4	«мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [7]
5 класс опасности	
4 02 112 11 62 5	«отходы одежды и прочих текстильных изделий для сферы обслуживания из натуральных и смешанных волокон незагрязненные» [7]
4 05 122 01 60 5	«использованные книги, журналы, брошюры, каталоги» [7]
4 05 122 02 60 5	«отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [7]
4 05 122 03 60 5	«отходы газет» [7]
4 05 811 01 60 5	«отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные» [7]
4 34 110 03 51 5	«лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [7]
4 34 110 04 51 5	«отходы полиэтиленовой тары незагрязненной» [7]
4 82 411 00 52 5	«лампы накаливания, утратившие потребительские свойства» [7]
7 31 200 02 72 5	«мусор и смет от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства» [7]
7 31 300 01 20 5	«растительные отходы при уходе за газонами, цветниками» [7]
7 31 300 02 20 5	«растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками» [7]
912 013 00 01 00 5	«Отходы (мусор) от уборки территории» [7]

Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления предоставляется предприятием по форме №2-ТП (отходы).

Для снижения антропогенного воздействия хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» необходимо:

- сократить объёмы водопотребления;
- разработать и внедрить в эксплуатацию современную систему улавливания нефтепродуктов в хозяйственно-бытовых стоках предприятия;
- внедрять инновационные технологии ресурсосбережения;
- производить сбор, очистку и использовать на хозяйственные нужды ливневых стоков.

На рисунке 11 изображена схема очистки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит».



1 – Решетки; 2 – Песколовка; 3 – первичный отстойник; 4 – Аэротенк; 5 – вторичный отстойник; 6 – блок очистки; 7 – блок обеззараживания; 8 – резервуары сырого осадка и активного ила; 9 – Илоуплотнитель; 10 – метантенк; 11 – Уплотнитель; 12 – механическое обезвоживание

Рисунок 11 – Схема очистки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит»

Вывод.

При внедрении предложенной схемы очистки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» повысится эффективности очистных систем. Концентрация загрязняющих веществ в стоке, поступающем в качестве сброса в ливневую канализацию города уменьшится.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее опасными аварийными ситуациями в ООО «Строймонолит» могут являться пожары и загорания.

Возможные причины пожаров:

- нарушения противопожарного режима при огневых работах;
- нарушение заземления электрооборудования;
- неисправность электрических проводов, электроосветительной аппаратуры, электрооборудования, грозоотводов;
- нарушение правил хранения и транспортировки легковоспламеняющихся жидкостей;
- курение в неустановленных местах.

На объектах ООО «Строймонолит» в качестве защиты от пожаров и загораний в местах пересечения трубопроводами строительных конструкций устанавливаются гильзы. В местах пересечения инженерных систем водоснабжения и водоотведения с противопожарными конструкциями здания отверстия герметизируются:

- трубопроводы диаметром 50 мм и более – противопожарными манжетами.
- трубопроводы диаметром менее 50 мм – заделка гильз огнестойким герметиком [12].

Во всех случаях заделка трубопроводов, не должна уменьшать противопожарную стойкость строительных конструкции и обеспечивать дымо- и газонепроницаемость.

Наружное пожаротушение здания ООО «Строймонолит» осуществляется от двух пожарных гидрантов (существующий и проектируемый), расположенных на проектируемой кольцевой сети питьевого водопровода диаметром 200 мм. Расчетные расходы воды на нужды пожаротушения определены по пожарным характеристикам зданий. Пожаротушение осуществляется от двух пожарных гидрантов [15].

На рисунке 12 представлена процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте.

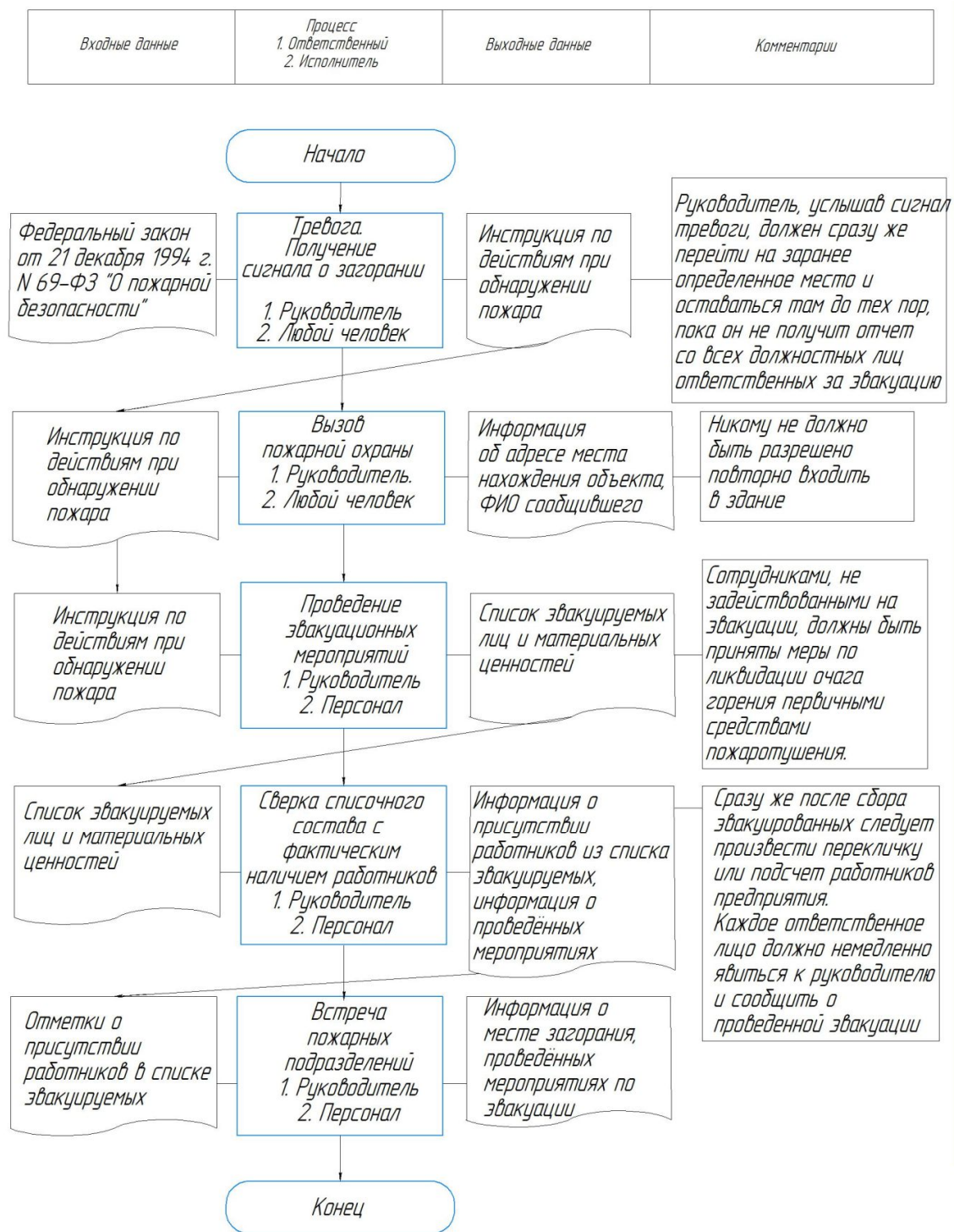


Рисунок 12 – Процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии на объекте

Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) должен:

- незамедлительно сообщить об этом по телефону «01» (сотового – «112») в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию), а также сообщить руководителю организации (или лицу его замещающего);
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, руководители и должностные лица организаций, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны:

- сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта;
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- проверить включение в работу системы оповещения людей о пожаре (при необходимости привести в действие);
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;
- сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, о конструктивных особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовывает привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Первоочередные действия персонала:

- «принять меры по прекращению всех работ в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- принять посильные меры по оповещению людей и по эвакуации людей;
- принять посильные меры по отключению при необходимости электроэнергии (за исключением систем противопожарной защиты), остановку работы транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, прекращение сырьевых, газовых, паровых и водных коммуникаций, остановку работы систем вентиляции в аварийном и смежных с ним помещениях, выполнение других

мероприятий, способствующих предотвращению развития пожара и задымления помещений здания» [9].

Вывод.

В разделе выяснено, что наиболее опасными аварийными ситуациями в ООО «Строймонолит» могут являться пожары и загорания.

Возможные причины пожаров:

- нарушения противопожарного режима при огневых работах;
- нарушение заземления электрооборудования;
- неисправность электрических проводов, электроосветительной аппаратуры, электрооборудования, грозоотводов;
- нарушение правил хранения и транспортировки легковоспламеняющихся жидкостей;
- курение в неустановленных местах.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

По результатам анализа статистики несчастных случаев в ООО «Строймонолит» было отмечено, что имеется зависимость количества случаев производственного травматизма от возраста пострадавших, выявлены наиболее опасные работы, а именно работы по капитальному ремонту зданий и сооружений.

Рекомендуемое изменение в системе обеспечения охраны труда и обеспечения безопасности проведения сварочных работ – организовать принятие решений обязательных требований по безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа.

Предлагаемый способ и система автоматизации производственной безопасности обеспечит принятие решений по обязательным требованиям в области безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа, а предлагаемые технические устройства (система видеоконтроля, АРМ сотрудника ИТР, серверное оборудование накопления информации, персональное устройство сварщика и ответственного) обеспечат контроль за работниками и самоконтроль.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 5.

Таблица 5 – План реализации мероприятий по внедрению компьютеризированной оценки безопасности, то есть электронного чек-листа

Мероприятие	Цель	Дата
Внедрение системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью	Обеспечить автоматизированный контроль за безопасностью работников	2023 год
Обучение сотрудников, ответственных за обеспечение безопасности при проведении работ на предприятии, правилам работы с системой контроля		2023 год

Предложенный план мероприятий приведёт к снижению величины страховых взносов ООО «Строймонолит» по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию ООО «Строймонолит» на 2022г.

Предполагается, что при реализации предложенного плана мероприятий уровень травматизма в ООО «Строймонолит» снизится до 0 случаев в год.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [8].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 6» [8].

Таблица 6 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работающих» [8]	N	чел	512	512	512
«Количество страховых случаев за год» [8]	K	шт.	0	0	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [8]	S	шт.	0	0	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [8]	T	дн	0	0	33
«Сумма обеспечения по страхованию» [8]	O	руб	0	0	100000
«Фонд заработной платы за год» [8]	ФЗП	руб	204000000	204000000	204000000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [8]	q11	шт	-	-	512

Продолжение таблицы 6

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [8]	q12	шт.	-	-	515
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки» [8]	q13	шт.	-	-	156
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [8]	q21	чел	-	-	515
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [8]	q22	чел	-	-	515

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [8].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [8];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [8]:

$$V = \sum \Phi ЗП \times t_{стр}, \quad (2)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [8].

$$V = \sum 615000000 \times 0,012 = 7380000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{100000}{7380000} = 0,014$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [8].

«Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

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

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [8];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [8];

$$b_{стр} = \frac{1 \times 1000}{512} = 1,95$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [8].

«Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [8];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [8].

$$c_{стр} = \frac{33}{1} = 33$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1» [8].

«Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (5)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [8];

«q12 – общее количество рабочих мест» [8];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [8];

$$q1 = \frac{512-156}{512} = 0,69$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [8].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$q2 = q21/q22, \quad (6)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [8];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [8].

$$q2 = \frac{512}{512} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - (0,014 / 0,21 + 1,95 / 2,4 + 33 / 108,72) / 3 \right\} \times 0,69 \times 1 \times 100 = 41,77$$

Так как скидка не может быть более 40%, то принимаем скидку на страхование работников ООО «Строймонолит» – 40%.

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [8]:

$$t_{cmp}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2022} = 1,2 - 1,2 \times 0,4 = 0,72$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [8]:

$$V^{2022} = \Phi ЗП^{2022} \times t_{cmp}^{2022} \quad (9)$$

$$V^{2021} = 204000000 \times 1,2\% = 2448000 \text{ руб.},$$

$$V^{2022} = 204000000 \times 0,72\% = 1468800 \text{ руб.},$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [8]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 2448000 - 1468800 = 979200 \text{ руб.},$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [8].

Таким образом, за счет внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью ООО «Строймонолит» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 979200 руб.

Далее выполним расчет экономического эффекта от внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью ООО «Строймонолит».

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Внедрение системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью	2600000
Обучение сотрудников, ответственных за обеспечение безопасности при проведении работ на предприятии, правилам работы с системой контроля	100000
Итого:	2700000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - Z_{\text{ед}}$$

«где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [8].

$$\mathcal{E}_r = 2700000 - 979200 = -1720800 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [8].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [8].

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \Delta_{\text{г}} \quad (11)$$

$$T_{\text{ед}} = 2700000 / 979200 = 2,76 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [8]:

$$E = 1 / T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1} \quad (12)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [8].

$$E = 1 / 2,76 = 0,36 \text{ год}^{-1}$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [8].

«Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 8» [8].

Таблица 8 – Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обо зн.	ед. измер	Данные	
			1	2
«годовая среднесписочная численность работников» [8]	ССЧ	чел.	512	512
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [8]	Чнс	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [8]	Днс	дн	33	0
«Планный фонд рабочего времени в днях» [8]	Фплан	дни	248	248

«Коэффициент частоты травматизма» [8]:

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^п}{K_T^б} \times 100, \quad (13)$$

где $K_T^б$, $K_T^п$ – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [8];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [8].

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{33} \times 100 = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [8]:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (14)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [8].

« $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [8].

$$K_T^б = \frac{33}{1} = 33 \text{ чел.},$$

$$K_T^п = \frac{0}{0} = 0 \text{ чел.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [8]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} \quad (15)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [8].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [8].

$$ВУТ^б = \frac{100 \cdot 1}{512} = 0,2 \text{ дней}$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \cdot 0}{2285} = 0 \text{ дней}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [8]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (16)$$

«где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [8].

$$\Phi_{\text{факт.б.}} = 248 - 0,2 = 247,8 \text{ дней}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [8]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт.п}} - \Phi_{\text{факт.б}} \quad (17)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247,8 - 0 = 247,8 \text{ дней}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [8]:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (18)$$

«где ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

Ч_1 – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, чел» [8].

$$\text{Э}_q = \frac{0,2 - 0}{248} \cdot 1 = 0,0008$$

Вывод по разделу.

Рекомендуемое изменение в системе обеспечения охраны труда и обеспечения безопасности проведения сварочных работ – организовать принятие решений обязательных требований по безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа.

Предложенный план мероприятий приведёт к снижению величины страховых взносов ООО «Строймонолит» по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таким образом, за счет внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью ООО «Строймонолит» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 979200 рублей ежегодно.

Экономический эффект от внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью в ООО «Строймонолит» будет наблюдаться через 2,76 года.

Заключение

Проект капитального ремонта сетей водоснабжения рассматриваемого объекта разработан на основании задания на проектирование, утвержденного заказчиком, в соответствии с требованиями свода правил СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Технические устройства и защитный инвентарь, применяемые при производстве работ, должны иметь разрешительные документы в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Монтаж внутренних систем водопровода и канализации производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

Наиболее опасными являются факторы физического воздействия на организм электросварщиков при выполнении сварочных работ.

Весь персонал должен уделять максимальное внимание, чтобы избежать падений, скольжений или спотыканий из-за уклонов, отверстий, материалов, оставшихся на рабочих местах, или ударов головой о конструкции или препятствия.

По результатам анализа статистики несчастных случаев в ООО «Строймонолит» было отмечено, что имеется зависимость количества случаев производственного травматизма от возраста пострадавших, выявлены наиболее опасные работы, а именно работы по капитальному ремонту зданий и сооружений.

Персонал будет сигнализировать о наличии материалов, которые могут создать риск их падения.

В случае доступа к оборудованию, расположенном на высоте более 2 м над землей, весь персонал проверяет использование первичных систем защиты от падения, таких как строительные лестницы должны быть проверены перед каждым использованием.

Перед началом любых работ, связанных с опасными веществами, соберите сертификаты безопасности материалов, чтобы провести конкретный анализ рисков и определить последующие меры безопасности.

Перед любой операцией техобслуживания любого электрооборудования электричество должно быть отключено, а на панели управления электропитанием должна быть установлена сигнальная табличка, в которой сообщается о производимых работах: «Не включать питание. Ведутся работы!».

Работники общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит», задействованные в сварочных технологических процессах при проведении капитального ремонта жилого здания полностью обеспечены СИЗ.

Среди предлагаемых систем на основе выбранных патентов выбрана автоматизированную систему промышленной безопасности Компании «СМИС Эксперт».

Защитный инвентарь, применяемый при производстве сварочных работ, должен иметь разрешительные документы в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

От деятельности общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» образуются отходы различного класса опасности.

Хозяйственно-бытовые стоки предприятия отводятся в существующую сеть бытовой канализации, дождевые и производственные незагрязненные стоки направляются в существующую сеть канализации.

Для снижения антропогенного воздействия хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» необходимо:

- сократить объёмы водопотребления;
- разработать и внедрить в эксплуатацию современную систему улавливания нефтепродуктов в хозяйственно-бытовых стоках предприятия;

- внедрять инновационные технологии ресурсосбережения;
- производить сбор, очистку и использовать на хозяйственные нужды ливневых стоков.

При реализации рекомендуемой схемы очистки ливневых и хозяйственно-бытовых стоков общества с ограниченной ответственностью «Строймонолит» повысится эффективности очистных систем. Концентрация загрязняющих веществ в стоке, поступающем в качестве сброса в ливневую канализацию города уменьшится.

Наиболее опасными аварийными ситуациями в ООО «Строймонолит» могут являться пожары и загорания.

Возможные причины пожаров:

- нарушения противопожарного режима при огневых работах;
- нарушение заземления электрооборудования;
- неисправность электрических проводов, электроосветительной аппаратуры, электрооборудования, грозоотводов;
- нарушение правил хранения и транспортировки легковоспламеняющихся жидкостей;
- курение в неустановленных местах.

По результатам анализа статистики несчастных случаев в ООО «Строймонолит» было отмечено, что имеется зависимость количества случаев производственного травматизма от возраста пострадавших, выявлены наиболее опасные работы, а именно работы по капитальному ремонту зданий и сооружений.

Рекомендуемое изменение в системе обеспечения охраны труда и обеспечения безопасности проведения сварочных работ – организовать принятие решений обязательных требований по безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа.

Предлагаемый способ и система автоматизации производственной безопасности обеспечит принятие решений по обязательным требованиям в

области безопасности сварочных работ при помощи компьютеризированной оценки, то есть электронного чек-листа, а предлагаемые технические устройства (система видеоконтроля, АРМ сотрудника ИТР, серверное оборудование накопления информации, персональное устройство сварщика и ответственного) обеспечат контроль за работниками и самоконтроль. Среди предлагаемых отечественными разработчиками систем на основе выбранных патентов выбираем автоматизированную систему промышленной безопасности Компании «СМИС Эксперт».

Предложенный план мероприятий приведёт к снижению величины страховых взносов ООО «Строймонолит» по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таким образом, за счет внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью ООО «Строймонолит» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 979200 рублей ежегодно.

Экономический эффект от внедрения системы компьютеризированной оценки (электронного чек-листа) и автоматизированного контроля за производственной безопасностью в ООО «Строймонолит» будет наблюдаться через 2,76 года.

Список используемых источников

1. Внутренние санитарно-технические системы зданий [Электронный ресурс] : СП 73.13330.2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456029018> (дата обращения: 08.01.2022).
2. Внутренний водопровод и канализация зданий [Электронный ресурс] : СП 30.13330.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573741260> (дата обращения: 08.01.2022).
3. Грунтовка ГФ-021. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 25129-2020. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/74/74533.htm> (дата обращения: 12.01.2022).
4. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 июля 2007 г. № 477. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902295797> (дата обращения: 23.01.2022).
5. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009 г. № 290н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902161801> (дата обращения: 23.01.2022).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2022).
7. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в

сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 16.01.2022).

8. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.01.2022).

9. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 14.01.2022).

10. Об утверждении проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по труду и занятости от 10 ноября 2017 г. № 655. URL: <https://base.garant.ru/71810786/> (дата обращения: 30.12.2021).

11. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.01.2022).

12. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения: 21.12.2021).

13. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=382318> (дата обращения: 24.12.2021).

14. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и

социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 года № 884н.
URL: <https://docs.cntd.ru/document/573230630> (дата обращения: 12.01.2022).

15. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 04.01.2022).

16. СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Электронный ресурс] : СП 31.13330.2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093820> (дата обращения: 22.01.2022).

17. Способ и система сетевой интеллектуальной графики для обеспечения безопасности производства [Электронный ресурс] : патент № RU2580007C1: автор – Е.В. Халин (RU); патентообладатель – Закрытое акционерное общество Научно-исследовательская и производственная фирма ТЕХИНТЕЛЛ; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ВИЭСХ) (RU); заявка – 08.12.2014. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2580007C1_20160410 (дата обращения: 12.01.2022).

18. Способ подготовки рекомендаций для принятия решений на основе компьютеризированной оценки способностей пользователей [Электронный ресурс] : патент № RU2672171C1: автор – Михайлов Игорь Валентинович (RU); патентообладатель – Михайлов Игорь Валентинович (RU); заявка – 27.10.2017. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2672171C1_20181112 (дата обращения: 12.01.2022).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2021).

20. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 9466-75. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001301> (дата обращения: 11.01.2022).

21. Tips for Improving Welding Safety [Электронный ресурс]. URL: <https://www.millerwelds.com/resources/article-library/12-tips-for-improving-welding-safety> (дата обращения: 22.01.2022).

22. Welding Safety Tips : Welding Safety Guide To Avoid Hazards [Электронный ресурс]. URL: <https://weldnsaw.com/welding-safety/> (дата обращения: 21.12.2021).

23. Welding Safety Equipment & Protective Clothing [Электронный ресурс]. URL: <https://weldguru.com/welding-safety/> (дата обращения: 21.12.2021).

24. Welding Safety & Welding Hazards [Электронный ресурс]. URL: <https://safetyculture.com/topics/welding-safety/> (дата обращения: 21.12.2021).

25. Welding Hazards in the Workplace: Safety Tips & Precautions [Электронный ресурс]. URL: <https://www.highspeedtraining.co.uk/hub/welding-hazards-in-the-workplace/> (дата обращения: 11.01.2022).