

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему **Безопасность процесса электросварочных работ при прокладке коммуникаций строящегося многоквартирного жилого дома (на примере строительно-монтажной компании ООО «Стройинвест»)**

Студент	<u>В.А. Заяц</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Щипанов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А.И. Яницкий</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Безопасность процесса электросварочных работ при прокладке коммуникаций строящегося многоквартирного жилого дома (на примере строительной-монтажной компании ООО «Стройинвест»).

Объектом исследования является технологический процесс проведения электросварочных работ.

Цель работы – снижение воздействия негативных факторов производственной среды за счет внедрения нового оборудования.

В работе рассмотрены существующие методы и принципы организации работ по электросварке при прокладке коммуникаций в строящемся многоквартирном жилом доме.

Предложено применение местной переносной вытяжной установки для снижения концентрации в воздухе рабочей зоны аэрозолей, вредных веществ и пыли.

Объем бакалаврской работы составляет 55 страниц, который разделен на 8 разделов, содержащих 11 таблиц, 7 рисунков. Список используемых источников состоит из 28 наименований.

ABSTRACT

The subject of bachelor's work is “Safety of the electric welding process when laying communications of an apartment building under construction (an the example of the construction and installation company LLC “Stroyinvest”)”.

The object of the research is the technological process of electric welding.

The purpose of the work is to reduce the impact of negative factors of the production environment through the introduction of new equipment.

The paper discusses the existing methods and principles of the organization of works on electric welding when laying communications in a multi-family residential building under construction.

The proposed use of local portable exhaust installation to reduce the concentration in the air of the working area of aerosols, harmful substances and dust.

The volume of bachelor's work is 55 pages, which is divided into 8 sections, containing 11 tables, 7 figures. The list of sources used consists of 28 items.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	8
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	9
1 Характеристика производственного объекта.....	10
1.1 Расположение	10
1.2 Производимая продукция или виды услуг	10
1.3 Технологическое оборудование.....	11
1.4 Виды выполняемых работ	11
2 Технологический раздел	13
2.1 План размещения основного технологического оборудования	13
2.2 Описание технологического процесса.....	13
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	15
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	18
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	22
4 Научно-исследовательский раздел.....	24
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	24
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	24
4.3 Предлагаемое изменение.....	26
5 Охрана труда.....	28
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда	28

6	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	30
6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	30
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	35
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	36
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	39
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	39
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	39
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	40
7.4	Распределение и эвакуация из зон ЧС.....	40
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	41
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	41
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	42
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	42
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	42
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	44

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	47
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	51

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность труда является частью более общих явлений нашей жизни – безопасности трудовой деятельности, безопасности производственной деятельности, наконец, безопасности деятельности человека.

В выпускной-квалификационной работе рассмотрен технологический процесс проведения работ электросварщиком при прокладке коммуникаций в строящемся жилом доме.

В работе проведена и обобщена идентификация опасных и вредных производственных факторов предприятия.

В научно-исследовательском разделе предложено внедрение на рабочем месте электросварщика переносной установки для удаления вредных паров, газов, аэрозолей и пыли из воздуха рабочей зоны.

Разработаны документированные процедуры по охране труда и защите окружающей среды.

Рассмотрены вопросы организации проведения аварийно-спасательных работ в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Проведена оценка экономической эффективности предлагаемого внедрения путем расчетов основных показателей для предприятия.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеванию или снижению трудоспособности.

Травма – это повреждение тканей организма и нарушение его функций внешним воздействием.

Профессиональные заболевания – заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОВПФ - опасный и вредный производственный фактор.

ССБТ – система стандартов безопасности труда.

ОПО - опасный производственный объект.

ПЛА - план ликвидации аварийной ситуации.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

В работе рассматривается Общество с ограниченной ответственностью «Строительно-монтажная компания «Стройинвест» (далее ООО «Стройинвест»). Предприятие расположено по адресу 445020, Самарская обл., г. Тольятти, Гидростроевская 12, (рисунок 1).

Телефон (8482) 26-79-86 (приемная), электронная почта: office@stroinvest.ru. Генеральный директор: Рябов Александр Петрович.



Рисунок 1 – Расположение ООО «Стройинвест»

1.2 Производимая продукция или виды услуг

«ООО «Стройинвест» реализует весь спектр работ по организации строительства, реконструкции, а также капитального ремонта, включая:

- транспортное строительство (автомобильные дороги, магистрали и объекты инфраструктуры автотранспорта);
- жилищное строительство;
- объекты электроснабжения (до 110 кВт, включительно), теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения;» [1]

1.3 Технологическое оборудование

Используемое в строительстве многоэтажного жилого дома оборудование представлено в таблице 1.

Таблица – Перечень используемых механизмов и технологической оснастки

Наименование оборудования	Количество, шт
1	2
Башенный кран КБ-405-1А Q _{max} =10тн, Lстрелы=25м, Н=37м	1
Автокран МКАС-25.03 «Туабсинец» Q _{max} =25тн	1
Погрузчик К-700.А	1
Бульдозер Т-100	1
Экскаватор «Беларусь» (на базе ДТ-75)	1
Автобетоносмеситель (миксер)	1
Вибратор площадочный	1
Основная технология оснастка	
Строп 2СК-1,0 L=2.5м	1
Строп 4СК-2,0 L=4м	1
Строп 4СК-3,2 L=6м -4м	1
Подмости телескопические	5
Ящик для приема раствора V=0,75м ³	2
Ящик для подачи раствора V=0,75м ³	3
Кастета для подачи кирпича	3
Комплект каменщика	5
Сварочный аппарат	1
Будка монтажника	1
Установка для приема раствора	1

В зависимости от требований проекта производства работ перечень оборудования и оснастки может быть расширен. Всё применяемое оборудование и техника сертифицированы и имеют инструкции по применению, обслуживанию и ремонту.

1.4 Виды выполняемых работ

Работы, выполняемые при строительстве новых зданий:

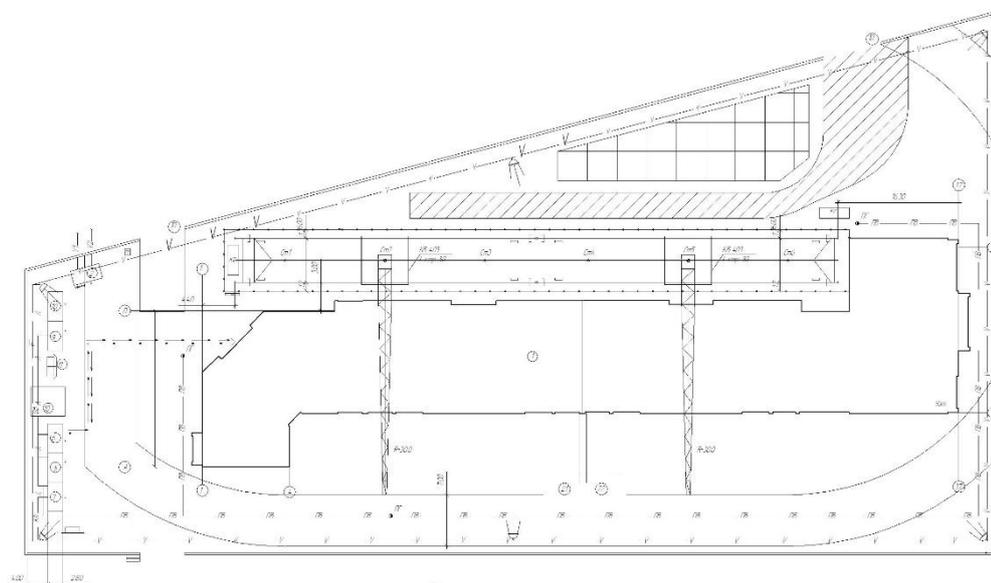
- вырубка деревьев;

- выемка грунта;
- устройство фундамента;
- устройство подстилающих бетонных полов;
- устройство легкогобетонных стяжек;
- прокладка коммуникаций строящегося многоквартирного жилого дома
- гидро - и теплоизоляция;
- кладка стен, устройство перегородок;
- устройство кровельных покрытий;
- подвод сетей;
- отделочные работы.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2 представлен генеральный план строительной площадки возводимого жилого дома.



Экспликация

№ п/п	Наименование	Размеры м	Тип здания	№ п/п	Наименование	Размеры м	Тип здания
1	Строящийся жилой дом	90*136	Кирпичное	6	Помещение для обогрева рабочих	3,0*6,0	Контейнер металл
2	Прорабская диспетчерская	3,0*9,0	Контейнер металл	7	Склад закрытый металлический	3,0*6,0	Контейнер металл
3	Бытовые помещения	3,0*6,0	Контейнер металл	8	Склад закрытый опалубочный	3,0*6,0	Контейнер металл
4	Душевая	3,0*6,0	Контейнер металл	9	Навес	3,0*12,0	Сборно-разборный
5	Сушка одежды, обуви	3,0*6,0	Контейнер металл	10	Туалет на два очка	1,5*2,5	Сборно-разборный

Рисунок 2 – Генеральный план строительной площадки

2.2 Описание технологического процесса

В работе рассматривается процесс проведения электросварочных работ при прокладке коммуникаций. Следует знать, что сварочные работы – это работы с повышенным риском, поэтому строгое соблюдение правил эксплуатации электроустановок, пожарной безопасности при работах должны быть соблюдены неукоснительно:

- рабочее место должно обеспечивать свободный доступ к свариваемым конструкциям;
- огнеопасные материалы должны быть убраны;
- сварочные работы должны проводиться в сухом помещении, при обеспечении правил электробезопасности;

– сварщик должен быть экипирован соответствующим специальным костюмом, перчатками, обувью.

Работы выполняются согласно технологических карт. Порядок и последовательность представлены далее.

1 этап – очистка. Свариваемые концы труб должны быть идеально чистыми. Способы очистки, в данном случае, выбираются в зависимости от того, какие именно загрязнения наблюдаются. Если необходимо очистить концы труб от масла или органического налета, используют бензин или специальные растворители, обезжиривающие поверхность кромок. А для того чтобы избавиться от ржавчины, в большинстве случаев применяют специальные стальные щетки или абразивные круги.

2 этап – сборка. Сборка стыков труб представляет собой совмещение свариваемых концов труб. При этом должно соблюдаться три основных правила:

- поверхности подготавливаемых труб должны полностью совпадать;
- ось трубопровода не должна нарушаться;
- зазор между свариваемыми поверхностями труб должен быть одинаковым по всему диаметру труб.

На этом этапе работ применяются специальные приспособления – центраторы, которые могут быть внутренними и наружными.

3 этап – Сварка:

- свариваемые детали прижимаются друг к другу и фиксируются; провод массы держателем прикрепляется к одной из деталей;
- включается в сеть сварочный аппарат; вставляется электрод в электрододержатель стороной свободной от обмазки;
- несколькими движениями электрод проводится по одной из деталей, для проверки наличия тока и розжига электрода;
- берется маска, электрод подносится к месту сварки, маска подносится к глазам и производится сваривание деталей несколькими небольшими швами по 3-5 мм;

- после сваривания швов проводится проверка правильности соединения, поскольку при дуговой сварке возможно смещение деталей и самого металла, вследствие чего образуются достаточно большие щели;

- через 1-2 минуты после прихватывания деталей сварочным молотком аккуратно, надев обычные защитные очки, легкими ударами оббивается шлак и окалина, проверяется качество шва; при удовлетворительном результате проводится сваривание непрерывным швом по всей длине деталей;

- через 3-5 минут молотком и щеткой по металлу очищается шов, проверяется качество;

- отключается аппарат, производится уборка рабочего места.

Сваривание труб в зависимости от расположения шва проводится следующим образом:

- на концах свариваемых труб формируется фаска;

- свариваемые концы совмещаются друг с другом; в нескольких точках прихватывается шов;

- при горизонтальном расположении от крайней нижней точки проваривается сектор до середины трубы с нижней части, после с верхней части.

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

При проведении электросварочных работ на сварщика воздействуют опасные и вредные производственные факторы. Опишем их согласно «ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3].

«Факторы физического воздействия

«а) ОВПФ, связанные с силами и энергией механического движения»

[3]:

– «колющие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работников при соприкосновении с ним» [3];

- «чрезмерно высокая или низкая температура материальных объектов производственной среды» [3];

- ОВПФ, «связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [3];

- «ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [3];

- «ОВПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги» [3];

- «ОВПФ, связанные со световой средой, характеризующиеся чрезмерными характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности: повышенная яркость света» [3];

- «ОВПФ, связанные с неионизирующими излучениями, такими как: инфракрасное и ультрафиолетовое излучения» [3];

«Химические факторы воздействия» [3]:

- «токсические» [3].

«Психофизиологические факторы воздействия» [3]:

- «статические перегрузки» [3];

- «перенапряжение зрительных анализаторов» [3].

2.4 Анализ средств защиты работающих

Для снижения негативного воздействия ОВПФ на сварщика, выполняющего электросварочные работы, выдаются спецодежда, спецобувь и средства защиты. Обеспечение производится согласно «Типовых норм бесплатной выдачи...», утвержденные Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 г. №997н [23].

В таблице 2 представлен перечень выдаваемых средств защиты и нормативный срок носки.

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты сварщика

Наименование специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ	Норма выдачи на год
1	2
«Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла» [22].	1 шт.
«Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла» [22].	2 пары» [24]
«Сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла» [22].	2 пары
Перчатки с полимерным покрытием или	6 пар
Перчатки с точечным покрытием	до износа
Перчатки для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла	12 пар
Боты или галоши диэлектрические или	дежурные
«Коврик диэлектрический» [22].	дежурные
«Перчатки диэлектрические» [22].	дежурные
Щиток защитный термостойкий со светофильтром или	до износа
Очки защитные термостойкие со светофильтром	до износа
Очки защитные	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее	до износа» [24]

При постоянном применении СИЗ обеспечивается защита работника от воздействия негативных факторов, снижается уровень риска травмирования и получения профессионального заболевания.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В связи с тем, что в ООО «Стройинвест» за период 2014 – 2018 года не происходило несчастных случаев и случаев профессиональных заболеваний, рассмотрим статистические данные травматизма в строительной отрасли.

В таблице 3 и на рисунке 3 представлены данные, отражающие основные причины производственного травматизма на строительных площадках.

Таблица 3 – Причина производственного травматизма в строительстве

Виды причин	Наименование причины	Доля, %
Организационные	недостаточный надзор со стороны ИТР	17
	отсутствие или недостаточное обучение по безопасным методам работ	7
	допуск к производству работ без ограждений и средств индивидуальной защиты	10
	отсутствие специально обозначенной опасной зоны	4
	низкий уровень производственной и трудовой дисциплины	17
	отсутствие инвентарных креплений	7
	недостаточное освещение рабочего места	7
Технические	неисправность средств подмащивания	7
	нарушение технологического процесса	10
	прочие	4
Психофизиологические	замедленная реакция на опасность	7
	невнимательность пострадавших	2
	прочие	1»

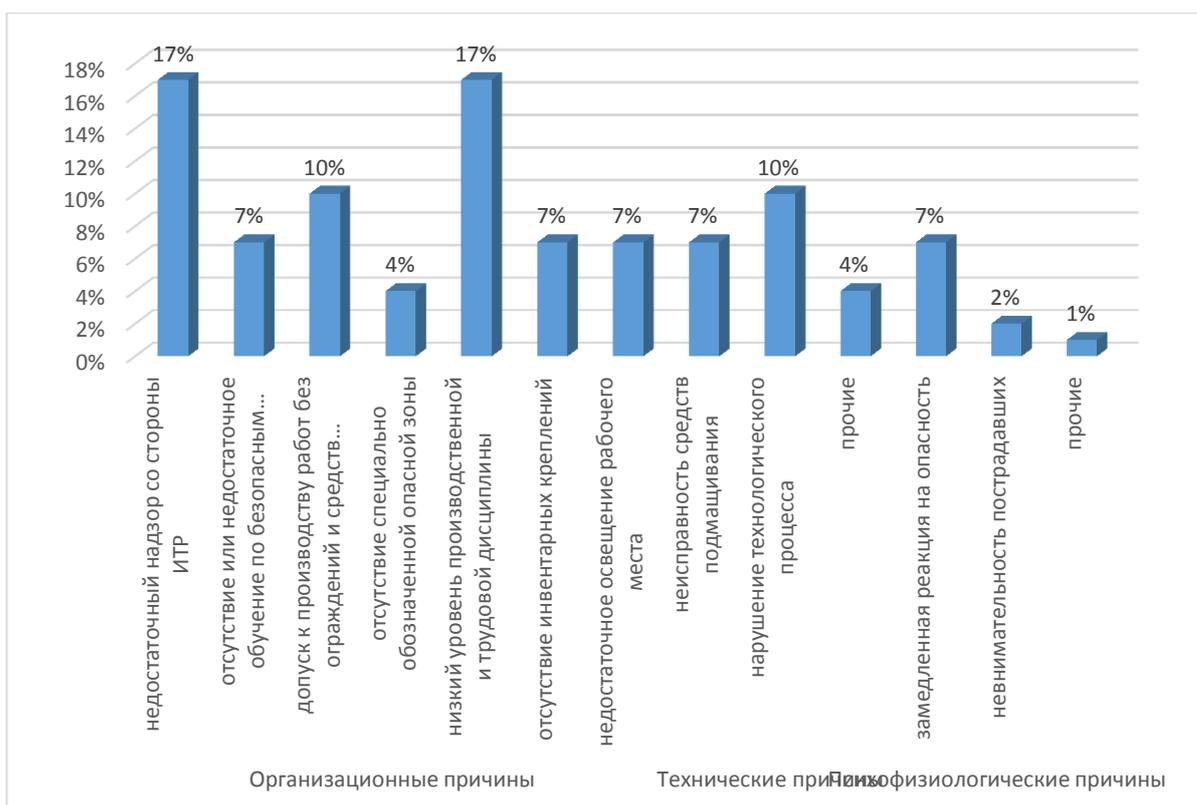


Рисунок 3 – Причина производственного травматизма в строительстве

По результатам изучения статистик травматизма в строительных организациях были выделены рабочие специальности, которые фигурируют в отчетах о несчастных случаях (рисунок 4).

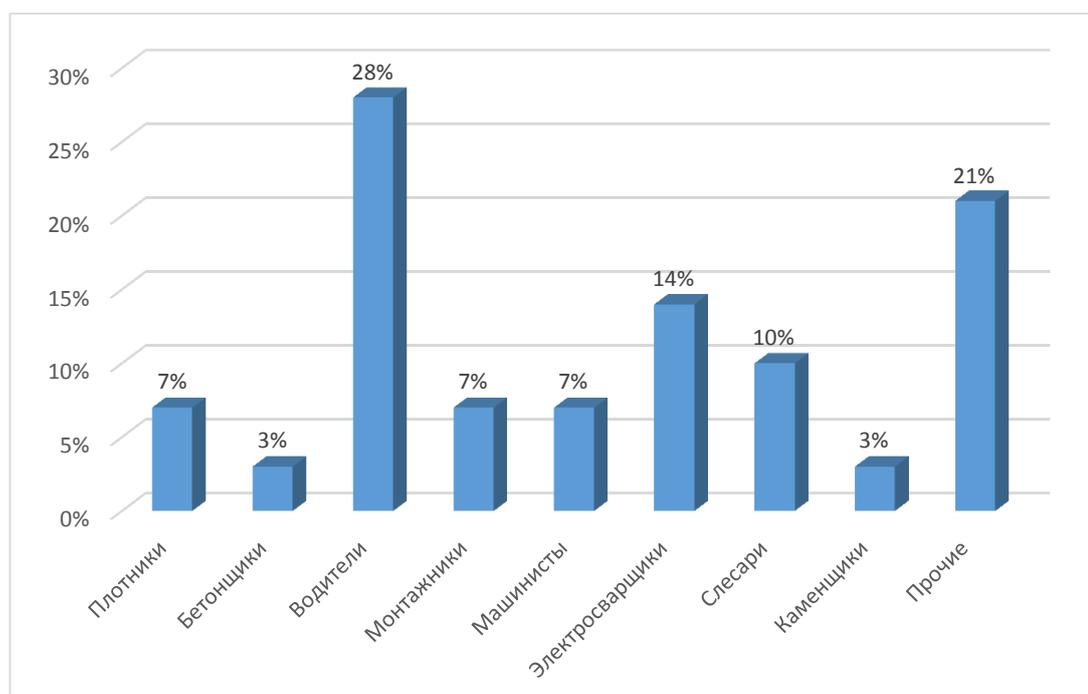


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по профессиям

В таблице 4 и на рисунке 5 приведена статистика несчастных случаев в зависимости от стажа работы.

Таблица 4– Статистика несчастных случаев по стажу работы

Стаж работы	Доля, %
меньше 1 года	10
то 1 года до 3 лет	14
от 3 до 5 лет	17
от 5 до 10 лет	17
от 10 до 15 лет	10
от 15 до 20 лет	15
свыше 20 лет	17

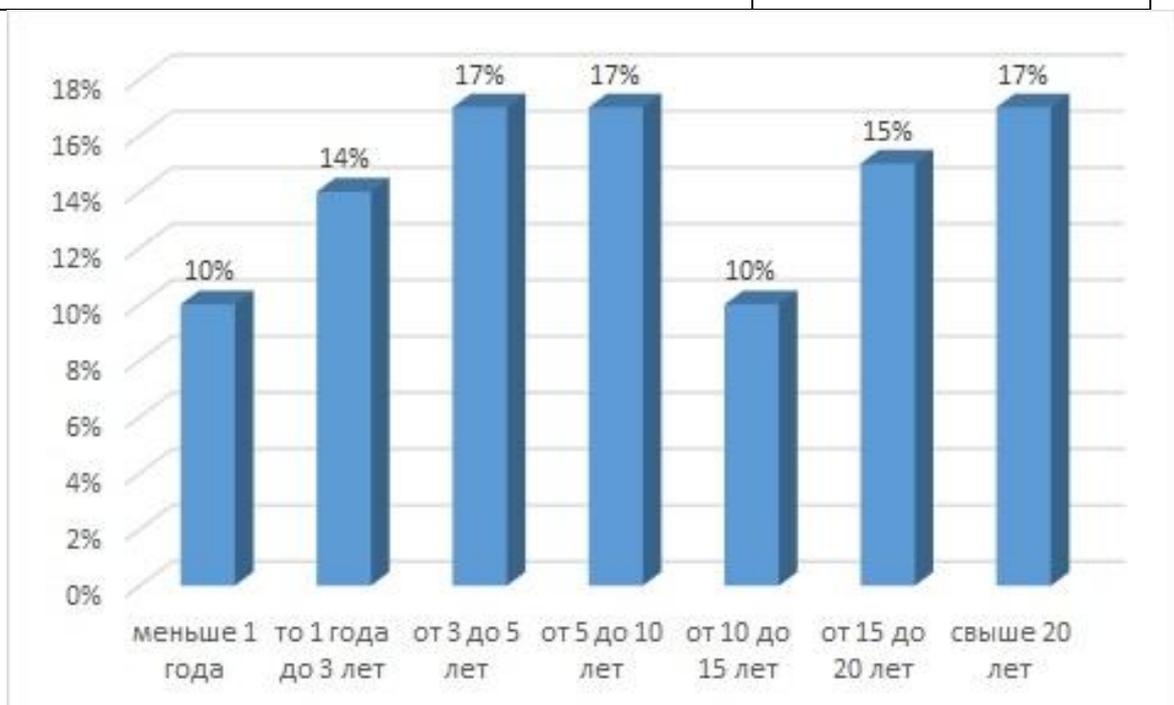


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по стажу работы

Анализ производственного травматизма в строительстве показал, что основной причиной несчастных случаев являются низкий уровень производственной и трудовой дисциплины работников и недостаточный надзор со стороны инженерно-технических работников.

Статистика травматизма в строительных организациях в зависимости от вида профессии показал, что к большинству рабочих специальностей,

которые фигурируют в отчетах о несчастных случаях, относятся водители спецтехники и грузового транспорта, а также электросварщики.

Статистика несчастных случаев в зависимости от стажа работы показал, что большинство несчастных случаев происходят с работниками со стажем от 3 до 10 лет и работников, имеющих стаж более 20 лет.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Для снижения уровня производственного травматизма предлагается проводить следующие мероприятия:

1) Провести аудит рабочих мест подчинённого персонала с целью выявления потенциально опасных ситуаций, возникающих при выполнении работы.

2) По результатам аудита составить перечень потенциально опасных мест.

3) Перед началом работ организовать проведение совещаний по охране труда и промышленной безопасности.

4) Разработать и утвердить перечень работ, на которые требуется проект производства работ (ППР) и технологические карты.

5) Подготовить на рассмотрение предложения по привлечению на договорной основе к аудиту соблюдения требований охраны труда.

6) Разработать перечень видов нарушений требований и норм охраны труда.

7) При оформлении наряда-допуска на работы, на которые требуется проект производства работ (ППР) и технологические карты, лицом, выдающим наряд, должна быть сделана соответствующая запись в наряде-допуске.

8) Разработать предложения о механизме установления причинно-следственной связи нарушения требований НТД.

9) Разработанные ППР и технологические карты должны в обязательном порядке до проведения работ согласовываться со специалистами технических служб предприятия.

10) Провести анализ существующих технологических карт на предмет достаточности мер безопасности.

11) Дополнить программы профессионального обучения ежеквартальными темами.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования

При проведении работ по электросварке происходит выделение вредных аэрозолей, паров и пыли в воздух рабочей зоны. Согласно «Типовых норм выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств защиты» [23], электросварщик обеспечен респиратором, но это не исключает полного снижения негативного воздействия вредных и опасных веществ.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Рассмотрим существующие меры обеспечения безопасности электросварочных работ при прокладке коммуникаций в строящемся доме.

Для безопасного выполнения электросварочных работ необходимо полностью исключить травмоопасные условия рабочего пространства. Для этого следует использовать современное и безопасное оборудование, своевременно проводить обучение и повышение квалификации работников, а также проверять навыки безопасного проведения электросварочных работ с привлечением опытных специалистов.

«К выполнению сварочных работ допускаются работники, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие все виды инструктажей по охране труда, специальное производственное обучение, имеющие удостоверение на право производства работ и получившие вторую квалификационную группу по электробезопасности» [26].

Сварщики, выполняющие электросварочные работы, на опасных производственных объектах должны проходить аттестацию в вышестоящих органах (Ростехнадзор), при этом проверяются знания правил для сварщиков и специалистов по сварочному производству и технологических регламентов ведения сварного производства.

Установку, ремонт и наблюдение за проведением электросварочных работ осуществляет электромонтер с группой по электробезопасности не ниже третьей.

Подключение электросварочного аппарата, замена предохранителей и ремонт электросварочного аппарата должен производить специально обученный персонал, электросварщику проводить данные виды работ запрещено.

Исполнение электросварочного оборудования должно осуществляться в защищенном исполнении. При этом генератор с вращающимися частями должен иметь ограждение для исключения травмирования.

«Запрещается производство электросварочных работ в местах, где имеются воспламеняющиеся вещества и материалы. Места огневых работ и размещения электрогенераторов должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 5 м.» [26].

Соединение электросварочного аппарата и электродержателя должно быть выполнено электропроводкой в соответствии с силой тока и с учетом требований государственного стандарта соблюдением условий безопасного выполнения работ.

Для исключения повреждения изоляции проводов и кабелей электросварочного оборудования необходимо исключить их касание воды, масла, стальных канатов, а также горячих поверхностей. Использование электросварочного оборудования, имеющего повреждения оплетки или изоляции проводов, запрещено. При отсутствии возможности замены поврежденных проводов и кабелей, нужно поврежденный участок или весь провод уложить в шланг изолированный резиновый.

Необходимо соблюдать требования по длине проводов электросварочного аппарата, а именно, между источником электроснабжения и передвижным электросварочным аппаратом расстояние не должно превышать 10 м. соответственно кабели и провода не должны быть длиннее 10 м.

«Перед началом работ электросварщик обязан проверить изоляцию электропровода и электродержателя, наличие и правильность заземления корпуса сварочного аппарата, вторичной обмотки трансформатора, свариваемой детали и кожуха рубильника, надежность соединений электропроводов с аппаратом, а также убедиться в отсутствии на рабочем месте легковоспламеняющихся веществ» [26].

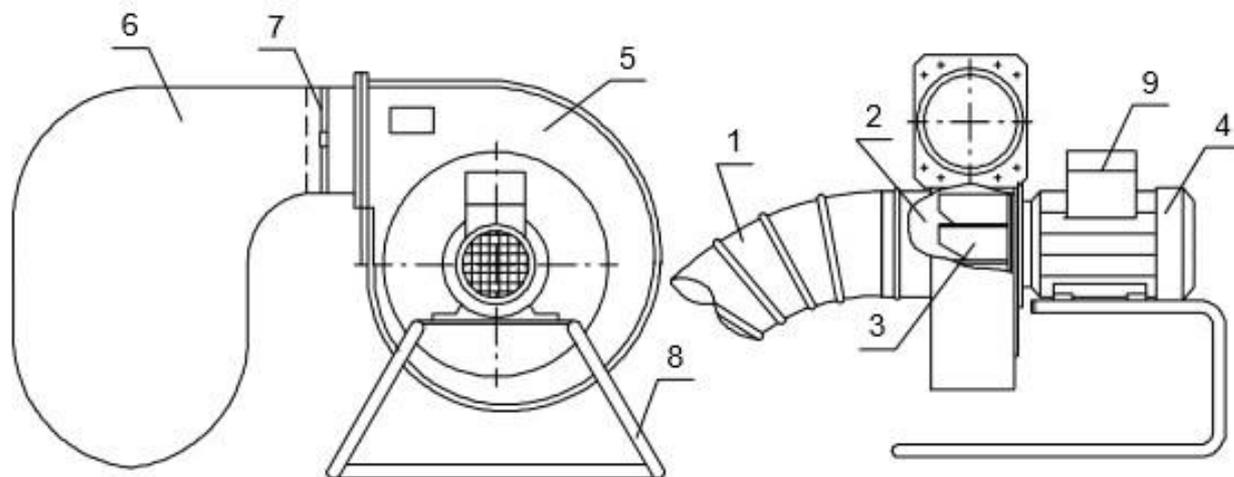
4.3 Предлагаемое изменение

В связи с тем, что работы проводятся не в специально отведенном месте, а электросварщик постоянно меняют свое рабочее место, так как прокладка коммуникаций происходит на всей площади возводимого жилого дома, то существует необходимость снижения концентрации вредных и опасных аэрозолей, пыли и паров в воздухе рабочей зоны.

Для этого предлагается применение переносной установки для удаления выбросов УВП-1200П КОНСАР. Она предназначена для удаления аэрозолей, пыли, газов и других вредных выбросов от источников образования при проведении сварочных, газорезательных, строительных, долбежных и других видах работ в замкнутых объёмах. При удалении пыли на выходе вентилятора устанавливается фильтр, который предотвратит попадание пыли в атмосферу.

На рисунке 6 представлена установка для удаления выбросов УВП-1200П КОНСАР

Конструкция



- 1 – воздухоотвод, 2 – улитка, 3 – рабочее колесо вентилятора,
4 – электродвигатель, 5 – корпус, 6 – фильтр-накопитель, 7 – хомут,
8 – основание, 9 – пускатель магнитный

Рисунок 6 – Установка для удаления выбросов УВП-1200П КОНСАР

Пылеотсос состоит из корпуса со встроенным пылевым вентилятором и гибкого воздуховода диаметром 125 мм. При необходимости к корпусу с

помощью легкоъемного хомута крепится фильтр. Крыльчатка вентилятора выполнена из стали толщиной 3 мм.

Стружкоотсос предназначен для эксплуатации как внутри помещения, так и снаружи (рисунок 7). Его технические характеристики приведены в таблице 5.



Рисунок 7 – Внешний вид УВП-1200П КОНСАР

Таблица 5 – Технические характеристики УВП-1200П КОНСАР

Технические характеристики	Значение
Производительность	1200 м ³ /час
Скорость воздушного потока при входе	Не менее 24 м/с
Создаваемое разряжение	1200 Па
Степень очистки воздуха	99,9%
Кол-во и диаметр воздуховодов	1/125 мм
Габаритные размеры установки (длина · ширина · высота)	1500х520х600 мм
Вес	22 кг
Мощность эл.двигателя	1,2 кВт

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Неотъемлемой частью производственного процесса является обучение по охране труда. «Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций утвержден Постановлением Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (далее – Порядок). Его требования распространяются на всех работников организации, в том числе на руководителя. На предприятии в течение года после поступления на работу обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда могут не проходить только работники, имеющие квалификацию инженера (специалиста) по безопасности технологических процессов и производств или по охране труда или непрерывный стаж работы в области охраны труда не менее пяти лет (п. 1.6 Порядка)» [7].

Таблица 6 – Документированная процедура «Обучение по охране труда»

Действие	Ответственный	Сроки проведения	Место проведения	Документы на выходе
1	2	3	4	5
Составление графика обучения для работников, которым необходимо пройти обучение по охране труда	Руководители структурных подразделений Отдел кадров Отдел охраны труда	декабрь ежегодно	Структурные подразделения Отдел кадров	Утвержденный график обучения для лиц, которые должны пройти обучение
Заключение договора с обучающей организацией, имеющей лицензию на право проведения обучения в области охраны труда	Отдел кадров Юрисконсульт Бухгалтерия	декабрь ежегодно	Юридический отдел	Подписанный с обеих сторон договор на проведение обучения
Проведение обучения согласно утвержденного графика	Отдел кадров Отдел охраны труда Специализированная организация	Не позже 1 месяца с даты приема на работу Периодически в зависимости от занимаемой	В специализированной организации, имеющей лицензию на право проведения обучения в	Протокол и удостоверения о прохождении обучения по охране труда

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
		должности и профессии, но не реже 1 раза в 3 года	области охраны труда	
Назначение лиц, ответственных за соблюдение требований охраны труда в подразделениях согласно занимаемой должности	Отдел охраны труда Отдел кадров	После прохождения обучения	Отдел охраны труда Отдел кадров	Приказ о назначении лиц, ответственных за соблюдение требований охраны труда в подразделениях согласно занимаемой должности

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В результате производственной и хозяйственно-бытовой деятельности ООО «Стройинвест» имеет место образование 16 наименований отходов производства и потребления.

На опасные отходы, образующиеся в результате производственной и хозяйственно-бытовой деятельности ООО «Стройинвест», произведено оформление паспортов опасных отходов. Всего оформлены паспорта для отходов 13 наименований. Компонентный состав данных отходов установлен на основании протоколов количественного химического анализа, выполненных гидрохимической лабораторией Самарской государственной архитектурно-строительной академии.

Для отходов ООО «Стройинвест», сведения о которых отсутствуют в Федеральном классификационном каталоге отходов (всего 9 наименований), определение классов опасности отходов для окружающей природной среды произведено расчетным путем в соответствии с нормативным документом «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденным Приказом МПР РФ от 15.06.2001 г. № 511. Компонентный состав данных отходов установлен на основании протоколов количественного химического анализа, выполненных гидрохимической лабораторией Самарской государственной архитектурно-строительной академии.

Перечень отходов, образующихся в результате производственной и хозяйственно-бытовой деятельности ООО «Стройинвест», представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень отходов, образующихся в результате производственной и хозяйственно- бытовой деятельности

ООО «Стройинвест»

Вид отхода	Процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода		
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки	Замена ртутных и люминесцентных ламп	353 301 00 13 01 1	1	Токсичность	Твердый	Стекло Прочее Другие металлы Ртуть	92,00 5,98 2,00 0,02
Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ	Выемка грунта под закладку фундамента	314 000 00 00 00 0	4	Данные не установлены	Твердый	Грунт Вода Нефтепродукты	91,841 8,158 0.001
Строительный мусор	Устройство полов, стяжек, перегородок, кровельных покрытий, кладка стен, отделочные работы	912 006 00 01 00 0	4	Данные не установлены	Твердый	Цементный раствор Бетон, Кирпич Железо, Древесина Рубероид, Бумага Вода	30,18 24,16 22,07 8,64 5,98 5,50 2,02 1.45

Продолжение таблицы 7

Вид отхода	Процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода	Вид отхода	Процесс
1	2	3	4	5	6	7	8
Отходы от вырубki деревьев	Вырубка деревьев, выкарчевка пней	173 000 00 00 00 00	4	Данные не установлены	Твердый	Древесина Листва Грунт, песок- Вода	85,02 5,16 5,02 4,80
Тара из-под JTKM	Выполнение окрасочных работ, растаривание лакокрасочных материалов	571 029 00 01 00 00	4	Данные не установлены	Твердый	Полиэтилен Железо Остатки краски	52,5 44,7 2,8
Отходы затвердевших стеклопластиков	Растаривание стройматериалов	571 032 00 01 00 00	4	Данные не установлены	Твердый	Полиамид Стекловолокно	71,2 28,8
Отходы офисной техники	Замена картриджей, манипуляторов и клавиатур	920 000 00 00 00 00	4	Данные не установлены	Твердый	Полимеры Железо Остатки тонера (углерод)	93,17 6,18 0,65
Отходы спецодежды и обуви	Замена изношенных спецодежды, обуви, СИЗ для рук и головы	581 011 00 01 00 04	4	Данные не установлены	Твердый	Текстиль Кожа, резина Полимеры Вода Механические примеси Нефтепродукты	48,85 28,45 9,71 6,96 5,59 0,44

Продолжение таблицы 7

Вид отхода	Процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода	Вид отхода	Процесс
1	2	3	4	5	6	7	8
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Уборка	912 004 00 01 004 4		Данные не установлены	Твердый	Бумага, картон Полимеры Железо Стекло Вода Алюминий Компоненты растительного и животного происхождения	36,65 34,81 6,40 5,55 3,78 3,69 9,12
Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	Сбор сточных вод	951 000 00 00 004 0		Данные не установлены	Жидкий	Вода Органические вещества природного происхождения	93,1 6,9
Лом черных металлов несортированный	Закладка фундамента, подвод сетей	351 301 00 01 995 5		Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Железо Углерод Оксиды железа	95,0- 98,0 3,0 1,0-2,0
Отходы полиэтилена в виде пленки	Растаривание стройматериалов	571 029 02 01 995 5		Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Полиэтилен	100

Продолжение таблицы 7

Вид отхода	Процесс	Код по ФККО	Класс опасности для окружающей среды	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода	Вид отхода	Процесс
1	2	3	4	5	6	7	8
Огарки электродов	Сварочные работы	351 216 01 01 9955		Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Сталь Оксид титана, кальция, алюминия.	83,25 7,05 4,01 3,18 0,69 0,64 0,63 0,37 0,12 0,06

6.2 Рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

До начала строительства в обязательном порядке выясняется, не станут ли проводимые работы наносить вред экологии, местности. Перед реализацией проектов требуется изучить, не произойдет ли изменения флоры и фауны на определенном участке, не нарушится ли гидрологический режим.

Важное условие при строительстве любого объекта – мероприятия по охране окружающей среды. Они позволяют снизить вред, который оказывают на грунт, состояние воздуха, воду механизмы и машины, используемые при возведении зданий. Какие факторы учитываются при разработке мероприятий по предотвращению нанесения вреда окружающей среде:

- Выброс в атмосферу отработанных газов ДВС спецтехники.
- Динамическое воздействие на грунт работающих на объекте механизмов.
- Нарушение целостности гидрологического режима.
- Появление на участке мусора в связи с проведением строительных работ.
- Загрязнение грунта сточными водами.
- Загрязнение воздуха в связи выбрасыванием в атмосферу пыли при работе оборудования и автомобилей.

Мероприятия по снижению вреда экологии

Для того чтобы строительство новых объектов не наносило вреда окружающей среде, требуется проведение комплекса мероприятий. Одно из наиболее важных из них – не допустить ухудшения состояния грунта. При проведении строительных работ нарушается естественный рельеф местности. После завершения работ требуется его восстановление, рекультивация. Чтобы снизить воздействие на грунт от механизмов и оборудования, используются специальные сооружения, которые гасят возникающие в

процессе работы агрегатов колебания.

Для предотвращения загрязнения почвы сточными водами потребуется подвести к существующей системе канализации сток. Если подведенной канализации нет, то требуется вначале продумать вариант с организованным стоком нечистот со строительной площадки, а уже затем начинать возведение объектов. Для этого может потребоваться прокладка временного водопровода.

Загрязнения со строительной площадки не должны попадать в зону, находящуюся за ее пределами. Для машин, использующихся на стройке и выезжающих за ее пределы, требуется организовать мойку. Выезд грязного транспорта со стройплощадки должен быть запрещен.

Газовые выбросы от двигателей спецтехники держат на контроле санитарные службы. Они следят, чтобы в процессе возведения новых объектов не происходило загрязнения атмосферы. Мусор со строительных площадок вывозится на специальные полигоны. При этом строительная компания заключает договор с администрацией населенного пункта, в котором прописывается объем отходов и их тип.

Выполняя все мероприятия по охране окружающей среды, получится снизить негативное воздействие на нее во время строительства новых зданий.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В таблице 8 приведена документированная процедура «Контроль в области обращения с отходами» [8].

Таблица 8 – Документированная процедура «Контроль в области обращения с отходами»

Контролируемый параметр	Нормативные документы	Проводимые мероприятия	Сроки исполнения мероприятий	Должностное лицо, ответственное за проведение мероприятий
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 8

Контролируемый параметр	Нормативные документы	Проводимые мероприятия	Сроки исполнения мероприятий	Должностное лицо, ответственное за проведение мероприятий
1	2	3	4	5
Площадки временного скопления отходов	СанПиН 2.1.7.1322-03	Сбор в маркированные контейнеры	ежедневно	Структурные подразделения
Площадки временного скопления отходов	СанПиН 2.1.7.1322-03	Сбор в маркированные контейнеры	ежедневно	Структурные подразделения
Инвентаризация объектов размещения отходов	Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ	Опись отходов технологических процессов	1 раз в месяц	Инженер по экологическому контролю
Разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ПНООЛР			1 раз в 5 лет	Инженер по экологическому контролю
Программа производственного контроля			1 раз в 5 лет	
Обучение персонала			Срок действия документа о повышении образования	1 раз в 5 лет
Данные учета в области обращения с отходами		Систематичность заполнения	Один раз в месяц, до 15 числа каждого месяца	Начальники структурных подразделений Инженер по экологическому контролю
Договор на передачу отходов		Периодичность заключения	1 раз в год	Инженер по экологическому контролю
Инструкция по обращению с отходами, журнал инструктажа	Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ	Заполнение журналов	1 раз в 5 лет	
2-ти отходов	Приказ Росстата от 28.01.2011 №17	До 03 февраля следующего года за отчетным	1 раз в год	

Продолжение таблицы 8

Контролируемый параметр	Нормативные документы	Проводимые мероприятия	Сроки исполнения мероприятий	Должностное лицо, ответственное за проведение мероприятий
1	2	3	4	5
Платежи за негативное воздействие		До 20 числа месяца, следующего за окончанием квартала	1 раз в квартал	

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Возможными аварийными ситуациями при строительстве многоквартирного жилого дома могут быть:

- обрушение строительных конструкций;
- возгорание в следствие неправильного обращения с огнем или нарушения технологического процесса ведения огнеопасных работ;
- обрушение подъемных сооружений (кранов, вышек), в следствие нарушения эксплуатации подъемных сооружений.

В связи с тем, что на предприятии используются подъемные сооружения, которые являются опасными производственными объектами (ОПО), необходимо разрабатывать план ликвидации аварийной ситуации (ПЛА).

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

«В соответствии со ст. 10 ФЗ от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

ПЛА или ПЛАС наряду со схемами энергосбережения, ситуационными и поэтажными планами обязательно должен входить в состав аварийных документов опасного объекта.

ПЛА и все последующие его изменения согласовываются с региональными органами Ростехнадзора.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

«Руководство работами по предупреждению и ликвидации ЧС осуществляет ответственный руководитель работ» [24].

«Ответственный руководитель работ обязан организовать ведение журнала в котором фиксируются задания и результаты их выполнения» [24].

Когда на объект прибывают спасатели, они обязаны сообщить о своем прибытии ответственному руководителю работ. Далее, в процессе выполнения работ, они обязаны информировать руководителя о сложившейся ситуации.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В зависимости от охвата эвакуационными мероприятиями населения, оказавшегося в зоне чрезвычайной ситуации, выделяют следующие варианты их проведения: общая эвакуация и частичная эвакуация.

Эвакуация проводится по территориально-производственному принципу.

Способы эвакуации и сроки ее проведения зависят от масштабов чрезвычайной ситуации, численности оставшегося в опасной зоне населения, наличия транспорта и других местных условий. В безопасных районах эвакуированное население находится до особого распоряжения в зависимости от обстановки.

«Рассредоточиваемый персонал размещается в ближайших к границам категорированных городов районах загородной зоны вблизи железнодорожных, автомобильных и водных путей сообщения» [24].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Проведение поиска пострадавших при чрезвычайных и аварийных ситуациях проводится поисково-аварийными группами методом полного визуального обследования зданий, цехов, сооружений, территорий, различных транспортных средств и всех мест, где возможно нахождение людей в момент возникновения нештатной ситуации, в случае образования завалов и разрушений применяют специализированные поисковые приборы. Также проводится опрос очевидцев произошедшего.

Если территория, где произошел инцидент, является зараженной, то все спасательные работы должны выполняться с применением средств индивидуальной защиты для кожи и органов дыхания. С учетом допустимого времени пребывания в используемых средствах защиты, существующих погодных условий и тяжести работы должна определяться продолжительность работы смен аварийно-спасательных служб.

В зависимости от состояния пострадавших (пораженных), места их нахождения, а также с учетом тяжести и характера полученных поражений определяются дальнейшие действия по их мобилизации.

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

В случае возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации персонал необходимо обеспечить средствами защиты, а именно:

- для органов дыхания – респираторы, противогазы, маски и повязки;
- для защиты тела – костюмы защитные;
- для защиты органов зрения – индивидуальный самоспасатель;
- медицинский аптечки, включающие перевязочные пакеты.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для улучшения условий труда на рабочем месте электросварщика разработан план мероприятий, который отображен в таблице 10

План мероприятий по предлагаемому улучшению представлен в таблице 9.

Таблица 9 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель я	Срок выполнения	Привлекаемые структурные подразделения,
ООО «Стройинвест»	Закупка и применение переносной вытяжной установки	Снижение риска возникновения профессионального заболевания за счет уменьшения концентрации вредных паров, аэрозолей и пыли	Май 2019 г.	Отдел охраны труда

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

1.1. Показатель $a_{стр}$.

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [2]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V} \quad (8.1)$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{116107,34}{12908160} = 0,0009$$

V – сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (8.2)$$

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} = 21513600 \times 0,6 = 12908160 \text{ руб.}$$

1.2. «Показатель $b_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работников» [2]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{5 \times 1000}{60} = 83,33$$

1.3. «Показатель $c_{\text{стр}}$ » [2].

$$c = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$c = \frac{41}{5} = 8,2$$

2. «Рассчитать коэффициенты:

2.1 Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [2]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (8.5)$$

$$q_1 = \frac{60 - 18}{60} = 0,7$$

2.2 Коэффициент q_2 :

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (8.6)$$

$$q_2 = \frac{60}{60} = 1$$

3. «Сравнить полученные результаты» [2].

4. «Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле» [2]:

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}}}{3} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (8.7)$$

$$C \% = 1 - \frac{2,384}{3} \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 100 = 14,38$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2019 г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} - t_{\text{стр}}^{2018} \times C \quad (8.8)$$

$$6. t_{\text{стр}}^{2019} = 0,6 - 0,6 \times 14,38\% = 0,40\%$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2018} \quad (8.9)$$

$$V^{2019} = 1336669,52 \times 0,4 = 534667,8 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов» [2]:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} \quad (8.10)$$

$$V^{2018} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2018} = 1336669,52 \times 0,6 = 802001,7$$

$$\mathcal{E} = 13338432 - 624492 = 12713940 \text{ руб.}$$

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

«В таблице 10 приведены данные для оценки эффективности предлагаемого мероприятия» [2].

Таблица 10 – Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 11

Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	18	10
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	7	5
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	64	41
«Среднесписочная численность основных рабочих» [2]	ССЧ	чел	60	60

1. «Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют требованиям ($\Delta Ч_i$)» [2]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% \quad (8.11)$$

$$\Delta Ч = \frac{18 - 10}{60} \times 100\% = 13,33\%$$

2. «Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{ч}$)» [2]:

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{K_{ч2}}{K_{ч1}} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{83,333}{116,67} \times 100 = 25$$

«Коэффициент частоты травматизма» [2]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (8.13)$$

$$K_{чб} = \frac{7 \times 1000}{60} = 116,67$$

$$K_{чп} = \frac{5 \times 1000}{60} = 83,33$$

3. «Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T)» [2]:

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{8,2}{9,14} \times 100 = 10,28$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [2]:

$$K_T = \frac{D_{HC}}{Ч_{HC}} \quad (8.15)$$

$$K_{T\Pi} = \frac{41}{5} = 8,2$$

$$K_{T6} = \frac{64}{7} = 9,14$$

4. «Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту» [2]:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{HC}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$ВУТ_6 = \frac{100 \times 64}{60} = 107 \text{ дн.},$$

$$ВУТ_{\Pi} = \frac{100 \times 41}{60} = 68 \text{ дн.}$$

5. «Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту» [2]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{\text{факт}6} = 249 - 107 = 142 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{\text{факт}\Pi} = 249 - 68 = 181 \text{ дн.}$$

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$)» [2]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 181 - 142 = 39 \text{ дн.}$$

7. «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$)» [2]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \times Ч_1 \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{107-68}{142} \times 18 = 4,94 \text{ чел.}$$

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

Таблица 11 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
1	2	3	4	5
«Время оперативное» [2]	t_o	мин»	47	35
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин.	10	7
Время на отдых	$t_{отл}$	мин.	5	5
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб./час	120	120
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	4%	0%
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	25%	25%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной	k_d	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	30,6	30,4
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
«Единовременные затраты Зед»		Руб.	-	80950

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий» [2]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (8.17)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times 100\% + k_{\text{допл}} \quad (8.18)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днб}} = 120 \times 8 \times 2 \times 100\% + 49\% = 2860,8 \text{ руб.},$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днп}} = 120 \times 8 \times 2 \times 100\% + 45\% = 2784 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями» [2]:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times x \times \mu \quad (8.19)$$

$$P_{\text{мзб}} = 107 \times 2860,8 \times 1 \times 1,5 = 459158,4 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мзп}} = 68 \times 2784 \times 1 \times 1,5 = 283968 \text{ руб.}$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (8.20)$$

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 459158,4 - 283968 = 175190,4 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (8.21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{годб}} = 2860,8 \times 249 = 712339,2 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{годп}} = 2784 \times 249 = 693216 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [2]:

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = Ч_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - Ч_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (8.22)$$

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = 18 \times 712339,2 - 10 \times 693216 = 5889945,6 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на соц.страхование ($\text{Э}_{\text{страх}}$)» [2].

$$\text{Э}_{\text{страх}} = \text{Э}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (8.23)$$

$$\text{Э}_{\text{страх}} = 5889945,6 \times 0,304 = 1790543,46 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_{\text{г}} = 175190,4 + 5889945,6 + 1790543,46 = 7855679,46 \text{ руб.}$$

1. «Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$)» [2]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\text{Э}_{\text{г}}} \quad (8.25)»$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{80950}{7855679,46} = 0,01 \text{ год}$$

2. «Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$)» [2]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (8.26)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,001} = 1000»$$

Вывод: коэффициент экономической эффективности единовременных затрат для реализации предлагаемых мероприятий равен 1000.

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

1. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [2]:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$П_{трб} = \frac{62 - 47}{62} \times 100\% = 24,19\%$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.28)$$

$$t_{штб} = 47 + 10 + 5 = 62 \text{ мин.}$$

$$t_{штп} = 35 + 7 + 5 = 47 \text{ мин.}$$

2. «Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [2]:

$$П_{эч} = \frac{эч \times 100\%}{ССЧ_1 - эч} \quad (8.29)$$

$$П_{эч} = \frac{4,94 \times 100\%}{60 - 4,94} = 8,97$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе проведено изучение технологического процесса проведения электросварочных работ при прокладке коммуникаций строящегося многоквартирного жилого дома.

Выявлены опасные и вредные производственные факторы, оказывающие негативное влияние на организм электросварщика. С целью снижения их воздействия и проверки соответствия выполнения требований законодательства в области обеспечения средствами индивидуальной защиты был проведен анализ обеспечения СИЗ электросварщика. Обеспечение производится в полном объеме. Также для снижения вероятности получения травм и возникновения профессиональных заболеваний разработаны мероприятия для предприятия в целом.

Анализ производственного травматизма в строительной отрасли позволил составить диаграммы, на которых отражены основные статистические параметры.

Целью работы являлось снижение воздействия негативных факторов производственной среды за счет внедрения нового оборудования. Для достижения поставленной цели предложено применение переносной установки для удаления вредных аэрозолей, паров и пыли из воздуха рабочей зоны при проведении электросварочных работ.

В работе представлены данные отходов предприятия и разработана документированная процедура «Контроль в области обращения с отходами».

Проанализированы возможные аварийные и чрезвычайные ситуации при проведении строительных работ на объекте.

Оценка экономической эффективности применения предлагаемого оборудования позволит снизить прямые затраты предприятия за счет снижения выплат и отчисления работникам за вредные условия труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт строительно-монтажная компания ООО «Стройинвест» [Электронный ресурс]. URL: <http://stroyinvest57.ru/stroitelstvo.html> (дата обращения: 07.05.2019).
2. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: Учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе: [Электронный ресурс]: Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. С. 26-132. - URL: <http://docplayer.ru/26217432-Ekonomika-bezopasnosti-truda.html> (дата обращения: 28.04.2019).
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 07.05.2019).
4. Асадуллина, А.А. Проблемы охраны труда в Российской Федерации и пути их решения // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/02/9831> (дата обращения: 26.03.2019).
5. Бойко, С.В. Моделирование системы управления безопасностью предприятия // Научная электронная библиотека КиберЛенинка. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-sistemy-upravleniya-bezopasnostyu-predpriyatiya.pdf> (дата обращения: 07.05.2019).
6. Диянова Д.С. Безопасность сварочных работ // Сварка, газовые смеси / Д.С. Диянова. – М.: 2018. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mvif.ru/bezopasnost-svarochnyh-rabot> (дата обращения: 11.05.2019).
7. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный

ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/701504788> (дата обращения 11.05.2019).

8. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 22.04.2019).

9. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения 24.04.2019).

10. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/90519533> (дата обращения 11.05.2019).

11. Приказ федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686 (дата обращения 13.04.2019).

12. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения 14.05.2019).

13. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения 12.04.2019).

14. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности

[Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9017024288> дата обращения 14.05.2019).

15. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учеб. Пособие / Г.Н. Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян. – С.-Пб: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 2016. – 215 с.

16. Приказ от 12 ноября 2013 года № 533 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения, утверждённые Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499060049> (дата обращения 12.03.2019).

17. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. N 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/ (дата обращения 18.04.2019).

18. Сердюк, В. С. Травмобезопасность: учеб. Пособие / В.С. Сердюк – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. – 158 с.

19. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017). - URL:<http://docs.cntd.ru/document/902363899> . (дата обращения: 26.05.2019).

20. Лепаева, Н.Г. Совершенствование системы управления охраной труда / Н.Г. Лепаева // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2018. № 22(43). [Электронный ресурс]. – URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/43/41721> (дата обращения: 04.06.2019).

21. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.02.2015 N 36213) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=175841&fld=134&dst=100001,0&rnd=0.9661958434682267#07149161009555671> (дата обращения: 05.05.2019).

22. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=175358&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.3175078616680522#03143951619770038> (дата обращения: 05.05.2019).

23. Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 N 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-26082013-n-730/> (дата обращения: 05.05.2019).

24. ТИ-030-2002 Типовая инструкция по охране труда для электрогазосварщика [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200068296> (дата обращения: 05.05.2019).

25. D. Von Hofe, Trends in R&D activities in Joining Technologies: IIW Document, SG- GE-RES-119-98, p. 1. [Электронный ресурс]. – URL: http://mp.ipme.ru/e-journals/RAMS/no_23012/08_kah.pdf (дата обращения: 13.05.2019). 28. European Committee for Standardization (CEN). 2014. EN 474-1. Earth-moving Machinery-Safety-Part 1: General Requirements. Brussels: CEN.

26. M. Kurosaki, K. Matusmura and A. Tizaki // Nippon Steel Technical Report 378 (2015) 46. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ijaser.in/common_src/journal_file/1526621132_f3a4bd087e_3_ijaser.pdf (дата обращения: 19.05.2019)

27. M. Takahashi // Nippon Steel Technical Report 88 (2015) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/242739758_Development_of_High_Strength_Steels_for_Automobiles (дата обращения: 13.05.2019).31.R. W. Messler // Assem. Autom. 20 (2016) p. 118

28. R. W. Messler // Assem. Autom. 20 (2016) p. 118. [Электронный ресурс]. – URL: http://mp.ipme.ru/e-journals/RAMS/no_23012/08_kah.pdf (дата обращения: 17.05.2019)