

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

Институт машиностроения  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»  
Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»  
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса устройства кровли здания в  
ООО «Строительный Мир»

Студент(ка)	О.Б. Винокурова <small>(И.О. Фамилия)</small>	 <small>(личная подпись)</small>
Руководитель	Д.А. Расторгуев <small>(И.О. Фамилия)</small>	 <small>(личная подпись)</small>
Нормоконтроль	А.Г. Егоров <small>(И.О. Фамилия)</small>	 <small>(личная подпись)</small>

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор, Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия )

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » 2016 г.

Тольятти 2016

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

Институт машиностроения  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Винокурова Ольга Борисовна

1. Тема Безопасность технологического процесса устройства кровли здания в ООО «Строительный Мир»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:  
14 июня 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

- технологические карты;

- перечень оборудования;

- планировка рабочего места;

- план эвакуации

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Аннотация;

Введение;

1. Характеристика производственного объекта;

2. Технологический раздел;
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечению безопасных условий труда;
4. Научно-исследовательский раздел;
5. Раздел «Охрана труда»;
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность;
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности;

Заключение;

Список использованных источников

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:

- лист 1 «План организации рабочего места кровельщика по рулонным кровлям»;
- лист 2 «Схема технологического процесса устройства плоской кровли здания из наплавленного рулонного материала»;
- лист 3 «Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте кровельщика по рулонным кровлям в ООО «Строительный Мир»»;
- лист 4 «Анализ производственного травматизма в ООО «Строительный Мир»»;
- лист 5 «Схема предлагаемого изменения процесса устройства кровли здания в ООО «Строительный Мир»»;
- лист 6 «Организация охраны труда в ООО «Строительный Мир»»;
- лист 7 «Структурная схема проведения добровольного экологического аудита»;
- лист 8 «План эвакуации при пожаре из административного здания ООО «Строительный Мир»»;
- лист 9 «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ООО «Строительный Мир»».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - А.Г. Егоров

7. Дата выдачи задания «20» мая 2016 г.

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

Д.А. Расторгуев

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

О.Б. Винокурова

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

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

Институт машиностроения  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения бакалаврской работы**

Студента Винокуровой Ольги Борисовны

по теме Безопасность технологического процесса устройства кровли здания в

ООО «Строительный Мир»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	21.05.16- 21.05.16	21.05.16	выполнено	
Введение	21.05.16- 22.05.16	22.05.16	выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	23.05.16- 25.05.16	25.05.16	выполнено	

2. Технологический раздел	26.05.16- 29.05.16	29.05.16	выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечению безопасных условий труда	30.05.16- 01.06.16	01.06.16	выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	02.06.16- 05.06.16	05.06.16	выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	05.06.16- 06.06.16	06.06.16	выполнено	
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	06.06.16- 07.06.16	07.06.16	выполнено	
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	07.06.16- 08.06.16	08.06.16	выполнено	
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной	08.06.16- 09.06.16	09.06.16	выполнено	

безопасности				
Заключение	09.06.16- 09.06.16	09.06.16	выполнено	
Список использованных источников	10.06.16- 10.06.16	10.06.16	выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_ Д.А. Расторгуев  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ О.Б. Винокурова  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологического процесса устройства кровли здания в ООО «Строительный Мир».

В первом разделе дана краткая характеристика ООО «Строительный Мир» как производственного объекта, приведены данные о местонахождении объекта, о предоставляемых услугах, о структурных подразделениях и об основном технологическом оборудовании.

В технологическом разделе мною описан технологический процесс работ по укладке мягкой кровли, приведен анализ производственной безопасности на рабочем месте кровельщика, а также представлены диаграммы с анализом травматизма на производственном объекте.

В научно-исследовательском разделе представлен анализ существующих методов и средств обеспечения безопасности на строительном объекте. В данном разделе предлагается техническое решение по замене оборудования, а именно: замена ручной газовой горелки на кровельную машину.

В разделе «Охрана труда» подвергнут рассмотрению вопрос разработки системы управления охраной труда в организации.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Предложены мероприятия, направленные на снижение вредного воздействия образующихся отходов на состояние природной среды.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные ситуации на предприятии, а также вопросы обеспечения пожарной безопасности объекта.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по улучшению условий труда. Мною выполнена оценка производительности труда в связи с улучшением условий труда в ООО «Строительный Мир».

Объем работы составляет: 69 страниц, 14 таблиц, 9 рисунков.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	12
1 Характеристика производственного объекта .....	13
1.1 Расположение .....	13
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	14
1.3 Технологическое оборудование.....	14
При устройстве мягкой кровли здания в ООО «Строительный Мир» используется оборудование, представленное в таблице 1.....	14
Таблица 1 - Основное технологическое оборудование.....	14
1.4 Виды выполняемых работ .....	15
2 Технологический раздел.....	16
2.1 План размещения основного технологического оборудования .....	16
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	17
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	21
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) ..	23
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	24
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечению безопасных условий труда.....	28
3.1 Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда .....	28
3.2 Мероприятия по улучшению условий труда.....	28
4 Научно-исследовательский раздел .....	31
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	31
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	32
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	34
4.4 Выбор технического решения на основании базы патентов .....	36
5 Раздел «Охрана труда» .....	37

5.1	Разработка документированной процедуры по охране труда .....	37
6	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	40
6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	40
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	44
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	45
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	47
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте...	47
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	47
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов (6 часов).....	47
7.4	Распределение и эвакуация из зон ЧС.....	49
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации .....	50
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	50
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	51
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	51
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	53
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	57
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	60

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	66

## ВВЕДЕНИЕ

Кровля - верхний элемент крыши здания, устраиваемый для защиты здания от атмосферных явлений. Кровля должна противостоять не только осадкам, но и сезонным колебаниям температуры, воздействию солнечной радиации, порывам ветра и механическим напряжениям, возникающим при эксплуатации либо ремонте. Кровля должна удовлетворять требованиям ремонтпригодности, надежности и долговечности. Поэтому для долгосрочной эксплуатации здания большое значение имеет качество кровельных работ.

Известно, что кровельные работы характеризуются высокой степенью сложности и являются одними из самых трудоемких строительных работ, а значит требуют высокого уровня профессионализма рабочих. К кровельным работам предъявляются повышенные требования безопасности. Сложность работ напрямую связана с вредными и опасными условиями труда на рабочем месте, которые увеличивают риск повреждения здоровья, получения травм, появления и развития профессиональных заболеваний, а также риск возникновения несчастного случая, связанного с производством.

Задачей специалиста по охране труда является организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также работ, направленных на создание здоровых и безопасных условий труда в организации. Соответственно в его должностные обязанности входит информирование работников о состоянии условий труда на рабочих местах, о существующих профессиональных рисках, о полагающихся работникам компенсациях и СИЗ. Все вышеизложенное отражает и подтверждает актуальность выбранной мной темы.

Целью представленной бакалаврской работы является совершенствование технологического процесса устройства кровли здания в ООО «Строительный Мир» путем замены оборудования для снижения уровня воздействия опасных и вредных производственных факторов на организм работника, а также для улучшения условий труда и обеспечения безопасности на рабочем месте.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Название организации: ООО «Строительный Мир»

Адрес: 445046, Россия, Самарская область, г. Тольятти, ул. Громовой, 10

Общество с ограниченной ответственностью «Строительный Мир» было создано в 2008 году. За время своего существования организация зарекомендовала себя как надежная и эффективная компания, способная обеспечить стабильно высокое качество предоставляемых строительных услуг и в полной мере реализующая свои обязательства перед клиентами и партнерами. Организационная структура ООО «Строительный Мир» представлена на рисунке 1.

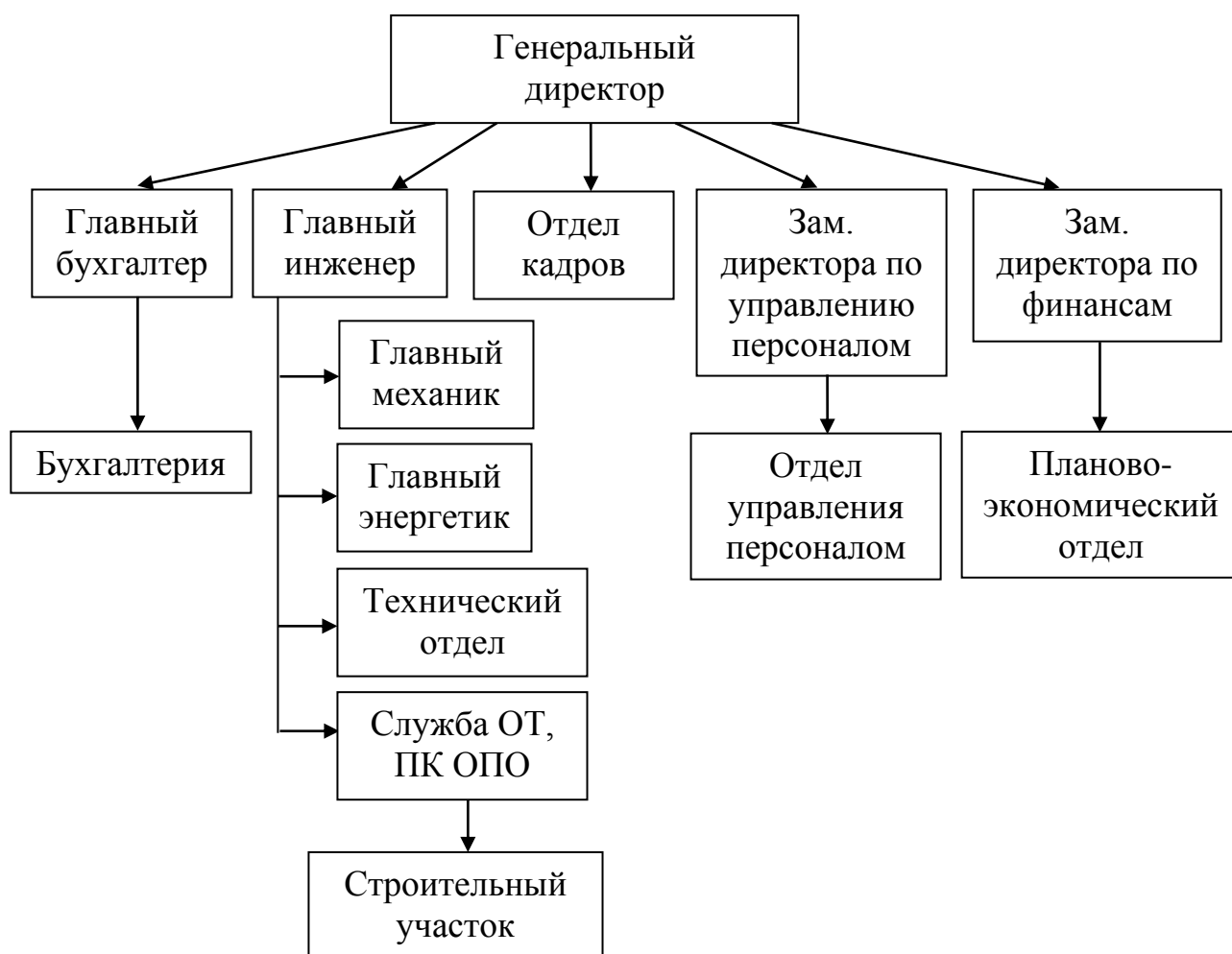


Рисунок 1 - Организационная структура ООО «Строительный Мир»

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Профиль организации «Строительный Мир» - производство общестроительных работ по возведению зданий всех типов. Виды предоставляемых услуг:

- производство работ по реконструкции и восстановлению зданий;
- разборка и снос зданий;
- производство земляных работ;
- производство погрузочно-разгрузочных работ;
- производство монтажных работ;
- производство кровельных работ;
- производство изоляционных работ;
- производство отделочных работ.

## 1.3 Технологическое оборудование

При устройстве мягкой кровли здания в ООО «Строительный Мир» используется оборудование, представленное в таблице 1.

Таблица 1 - Основное технологическое оборудование

Наименование технологического оборудования	Марка	Количество единиц на строительной площадке	Назначение оборудования
Автокран	КС-55713-4	1	Предназначен для подъема грузов на крышу здания
Подъемник грузовой строительный	ТП-12	1	Предназначен для подъема и горизонтального перемещения в проемы и на крышу здания материалов
Установка компрессорная	СО-243-1	1	Служит для подачи сжатого воздуха

Продолжение таблицы 1

Машина	СО-222	1	Служит для удаления воды с основания кровли
Машина для нанесения битумных мастик	СО-122А	1	Предназначена для транспортировки битумных мастик, поддержания в них заданной температуры и нанесения на поверхность
Растворонасос	РНП-2500	1	Предназначен для транспортировки и нанесения на обрабатываемую поверхность раствора
Краскопульт	-	1	Предназначен для нанесения краски или грунтовки на поверхность
Горелка газовоздушная инжекторная	ГГ-2С	1	Служит для наплавления рулонных материалов
Каток	ИР-830 (СО-108А)	1	Предназначен для раскатки рулонного материала

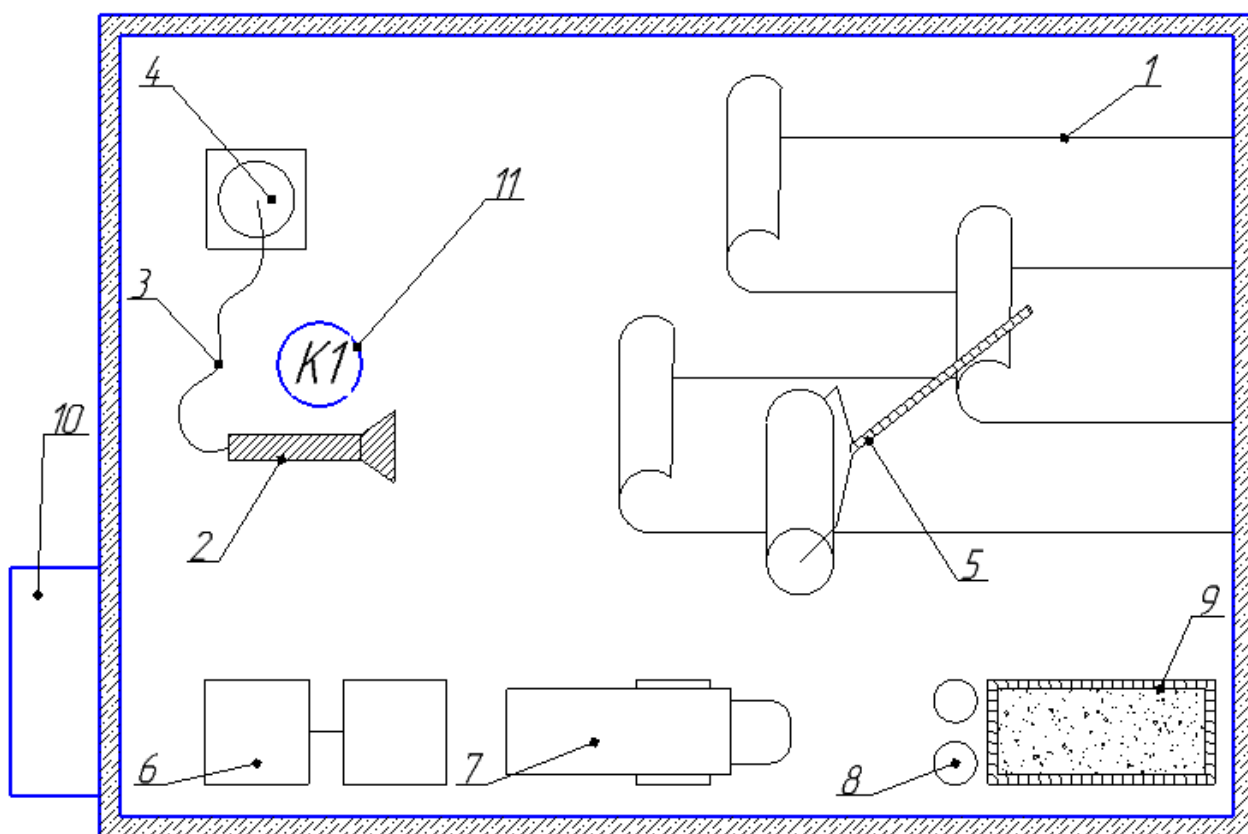
#### 1.4 Виды выполняемых работ

Организационно-техническая подготовка кровельных работ предусматривает выполнение таких мероприятий, как: монтаж, наладку и испытание грузоподъемных механизмов, организацию рабочих мест, устройство приспособлений, обеспечивающих безопасность работ, обеспечение рабочих мест строительными материалами, комплектацию рабочих мест необходимыми устройствами и ручными инструментами, обеспечение рабочих мест электроэнергией.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования при устройстве плоской кровли здания из наплавляемого рулонного материала представлен на рисунке 2.



1 - рулонный наплавляемый материал; 2 - горелка газоздушная инжекторная марки ГГ-2С; 3 - газовый рукав; 4 - газовый баллон со стойкой; 5 - каток для прикатки рулонного материала; 6 - контейнер для рулонных материалов; 7 - тележка для перевозки материалов; 8 - огнетушители; 9 - ящик с песком; 10 - подъемник грузовой строительный; 11 - рабочее место кровельщика по рулонным кровлям

Рисунок 2 - План организации рабочего места кровельщика по рулонным кровлям



## 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Кровельные работы проводятся в сухую погоду и при отсутствии сильного ветра. Работы выполняются бригадой в одну смену в светлое время суток.

Технологический процесс устройства плоской кровли здания из наплавленного рулонного материала включает в себя операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Устройство кровли здания из наплавленного рулонного материала</u>			
Подготовка поверхности основания	Машина СО-222, установка компрессорная СО-243-1, щетки	Поверхность основания	Используя установку СО-243-1 очистить от строительного мусора и пыли поверхность основания крыши. Удалить воду и просушить поверхность основания с помощью машины СО-222

Продолжение таблицы 2

<p>Устройство цементно-песчаной стяжки</p>	<p>Растворонасос, лопата, правило</p>	<p>Цементно-песчаный раствор</p>	<p>Выравнивание поверхности плит выполнять цементно-песчаным раствором марки 50. Разбить поверхность крыши на участки при помощи маячных реек. Через каждые 6 метров устроить температурно-усадочные швы (заложить деревянные рейки толщиной 10 мм). Уложить полосу цементного раствора, выровнять уложенный раствор лопатой, загладить поверхность раствора правилом. Удалить деревянные рейки</p>
<p>Огрунтовка поверхности</p>	<p>Краскопульт, кисть</p>	<p>Грунтовочный состав</p>	<p>Огрунтовку производить в первые часы после укладки цементно-песчаного раствора (для лучшего проникновения). Наносить состав сплошным слоем с помощью распылителя</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Устройство пароизоляции</p>	<p>Валик</p>	<p>Рулонный материал, битумная мастика</p>	<p>Пароизоляцию из рулонного материала укладывать насухо с нахлестом полотнищ. Стыки полотнищ проклеивать холодной битумной мастикой</p>
<p>Устройство теплоизоляции</p>	<p>Лопата</p>	<p>Сыпучий утеплитель из керамзита</p>	<p>Теплоизоляцию из керамзита укладывать полосами проектной толщины. Утеплитель уплотнить трамбовкой. Устроить по утеплителю цементную стяжку (толщиной 25-30 мм)</p>
<p>Устройство рулонной гидроизоляции (наплавление кровельного материала)</p>	<p>Горелка газовоздушная инжекторная марки ГГ-2С</p>	<p>Рулонный наплавляемый материал</p>	<p>Раскатать 5-7 рулонов материала по основанию. Выполнить точную раскладку полотнищ (для параллельного расположения и взаимного перекрытия). Обеспечить запас для вертикальных поверхностей. После укладки один край полотнищ наплавить к основанию на длину около 0,5 м</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Устройство рулонной гидроизоляции (наплавление кровельного материала)</p>	<p>Горелка газовоздушная инжекторная марки ГГ-2С</p>	<p>Рулонный наплаваемый материал</p>	<p>Зафиксированные полотнища скатать в рулоны. Раскатывание рулонов при наплавлении по всей длине к основанию выполнять от края крыши. Приклейку осуществлять путем разогрева наплаваемого слоя и основания пламенем. При раскатывании рулон плотно прижимать. Проверить качество швов. Повторяя данные действия выполнить укладку второго и третьего слоя покрытия (полотнища сместить на половину ширины для перекрытия швов)</p>
<p>Устройство защитного слоя из гравия</p>	<p>Машина СО-122А для нанесения мастики, лопата, облегченный каток</p>	<p>Гравий (размер зерен 5-10 мм), битумная мастика</p>	<p>Наносить мастику слоем толщиной не более 3 мм. Разливать мастику при помощи машины СО-122А. Гравий распределить лопатой по мастике. Прикатать его катком</p>

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

В статье 209 "Трудового кодекса Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015) даны следующие определения.

Вредный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [20].

Согласно Федеральному закону от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда", под идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов понимаются сопоставление и установление совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов, утвержденным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений [9].

Перечень опасных и вредных производственных факторов, действующих на кровельщика по рулонным кровлям в ООО «Строительный Мир» приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
<u>Устройство кровли здания из наплавляемого рулонного материала</u>			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Наплавление рулонного материала (устройство гидроизоляции)	Горелка газовоздушная инжекторная марки ГГ-2С	Рулонный наплавляемый материал	<p>Физические ОВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);</li> <li>- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;</li> <li>- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;</li> <li>- повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;</li> <li>- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> <li>- повышенный уровень шума на рабочем месте;</li> <li>- движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы</li> </ul> <p>Химические ОВПФ (по характеру воздействия на организм человека):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- токсического действия;</li> <li>- канцерогенного действия</li> </ul> <p>Психофизиологические ОВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тяжесть трудового процесса</li> </ul>

## 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Таблица 4 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований (выполняется / не выполняется)
Кровельщик по рулонным кровлям и по кровлям из штучных материалов	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 № 477 "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" [16]	При работе на мягкой кровле: Комбинезон сигнальный с водоотталкивающей пропиткой 3 класса защиты (1 шт.) или костюм сигнальный с водоотталкивающей пропиткой 3 класса защиты (по поясам)	Выполняется
		Ботинки кожаные (1 пара)	Выполняется
		Наколенники брезентовые (на вате) (до износа)	Выполняется
		Рукавицы брезентовые (6пар) или перчатки с полимерным покрытием (12 пар)	Выполняется
		Пояс предохранительный (до износа)	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В первом полугодии 2015 года Рострудом было расследовано более двух тысяч несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями. Полученные статистические данные представлены на рисунках 3, 4.



Рисунок 3 - Статистика несчастных случаев на производстве за I полугодие 2014, 2015 гг.

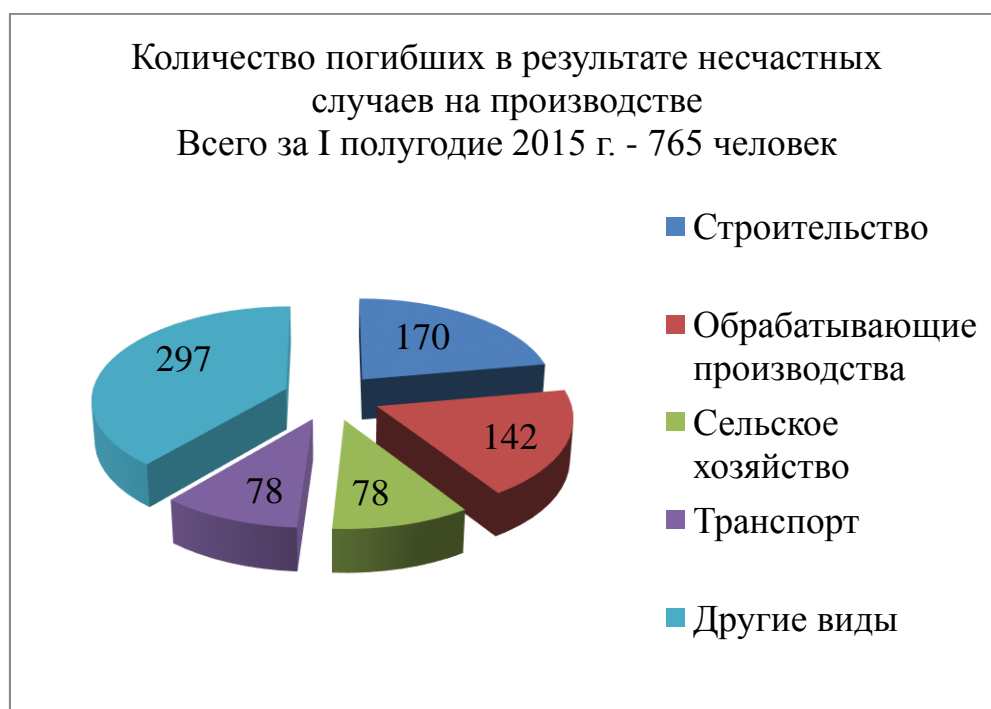


Рисунок 4 - Распределение погибших в результате несчастных случаев по видам экономической деятельности



Последняя диаграмма указывает на то, что строительная отрасль является одной из самых травмоопасных в России. Рассмотрим данный факт на примере ООО «Строительный Мир». Проведем анализ производственного травматизма, используя имеющиеся материалы расследования несчастных случаев (акты по форме Н1), журналы их регистрации и листы временной нетрудоспособности.

Таблица 5 - Динамика производственного травматизма в ООО «Строительный Мир»

Наименование показателей	Год				
	2011	2012	2013	2014	2015
Количество несчастных случаев, в том числе:	11	9	8	6	6
групповых	1	-	-	-	-
смертельных	-	-	-	-	-
тяжелых	3	2	2	2	1
легких	7	7	6	4	5
Число дней временной нетрудоспособности	343	308	294	266	245

Статистика за пять лет показывает, что средний уровень производственного травматизма составляет около 8 несчастных случаев в год. Из таблицы видно, что с 2011 года наблюдается устойчивая тенденция к снижению числа несчастных случаев в организации. В течение 2014 и 2015 годов травматизм находился на одном уровне - 6 случаев в год.

Статистика по видам происшествий (рисунок 5) говорит нам о том, что падение пострадавшего с высоты в ООО «Строительный Мир» является наиболее распространенным несчастным случаем. На втором месте стоит воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся предметов и деталей. Третье место занимают случаи поражения электрическим током. Самыми редкими являются транспортные происшествия.



Рисунок 5 - Статистика несчастных случаев по видам происшествий за 5 лет

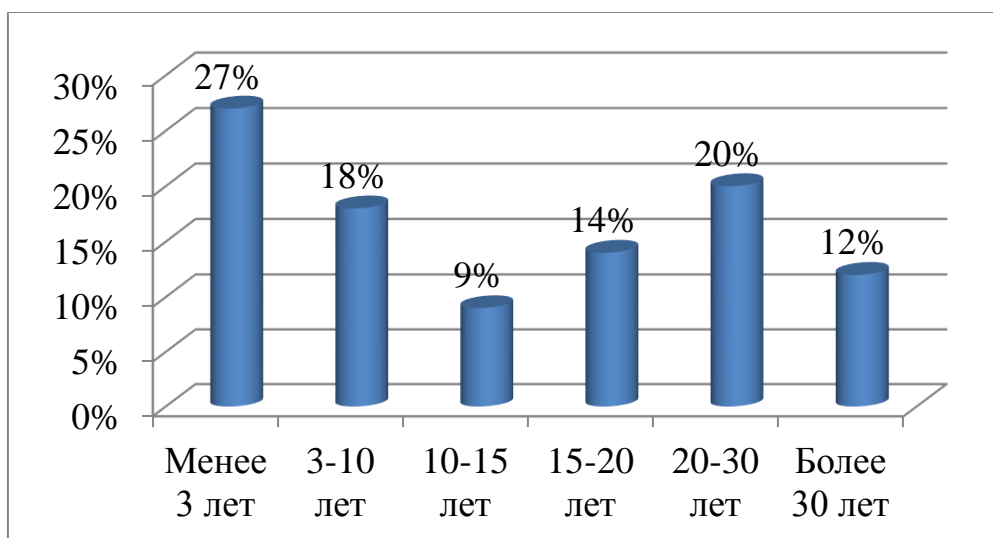


Рисунок 6 - Статистика несчастных случаев по стажу работы за 5 лет

Детальный анализ статистики, представленной на рисунке 6 показывает нам, что большинство несчастных случаев происходит с неопытными работниками, имеющими стаж работы менее 3 лет.

Исходя из данных, расположенных на рисунке 7, можно сделать вывод о том, что основной причиной несчастных случаев является неудовлетворительная организация производства работ.

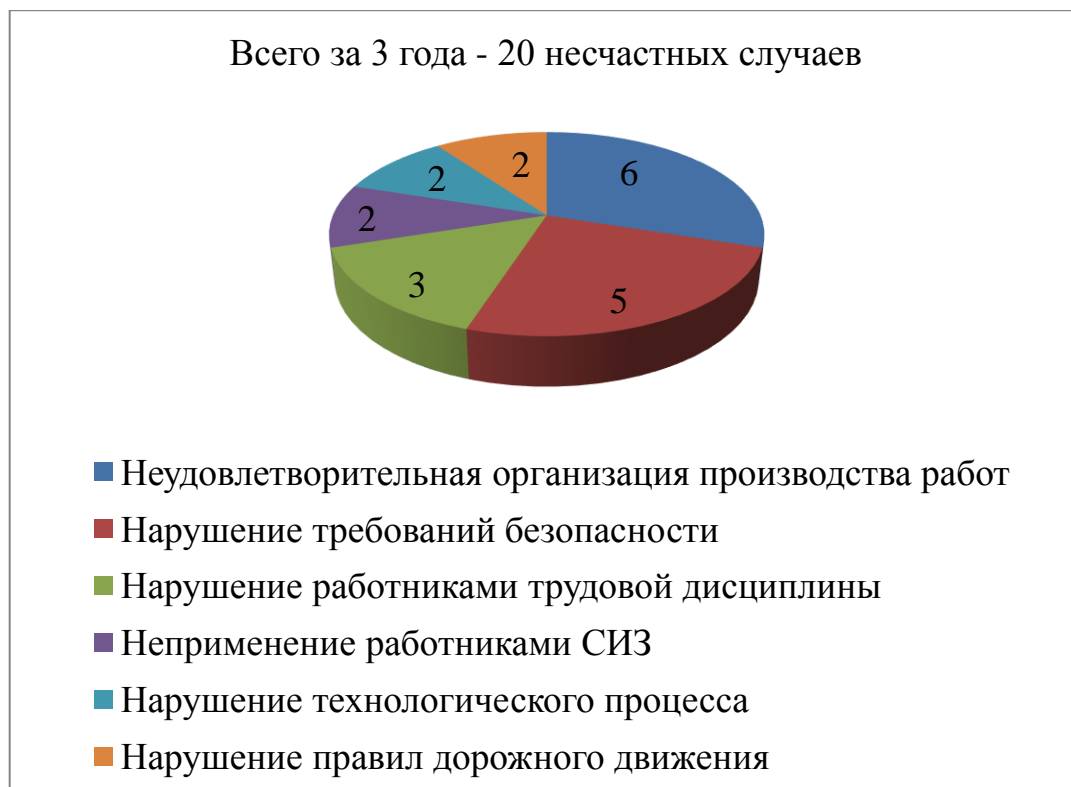


Рисунок 7 - Статистика по причинам несчастных случаев за 2013-2015гг.

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

#### 3.1 Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Мероприятия по охране труда - это комплекс правовых, социальных, экономических, организационных, технических мер, а также действий гигиенического, лечебного, профилактического характера, ориентированных на выполнение нормативных требований безопасности и гигиены труда в целях обеспечения сохранности жизни, здоровья и работоспособности людей в процессе выполнения их трудовых обязанностей. Классифицируются данные мероприятия следующим образом:

- технические мероприятия (модернизация производственного оборудования, совершенствование технологических процессов и технических устройств, реконструкция зданий, перепланировка);
- лечебно-профилактические и санитарно-бытовые мероприятия (медицинские осмотры работников, организация специальных мест для отдыха работников, обеспечение их лечебно-профилактическим питанием, молоком, оснащение медицинских пунктов);
- организационные мероприятия (проведение СОУТ, обучение работников по охране труда, формирование уголков по охране труда);
- мероприятия по обеспечению средствами индивидуальной защиты (выдача необходимых СИЗ).

#### 3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

В результате идентификации в таблице 3 были представлены все ОВПФ, действующие на кровельщика в ООО «Строительный Мир». Теперь рассмотрим каждый производственный фактор отдельно и разработаем необходимые мероприятия по снижению негативного воздействия (таблица 6).

Таблица 6 - Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
<u>Устройство кровли здания из наплавляемого рулонного материала</u>				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Наплавление рулонного материала (устройство гидроизоляции)	Горелка газовоздушная инжекторная марки ГГ-2С	Рулонный наплавляемый материал	Химические ОВПФ (по характеру воздействия на организм человека): - токсического действия; - канцерогенного действия	- Применение СИЗ органов дыхания (респираторы); - проведение СОУТ
			Психофизиологические ОВПФ: - тяжесть трудового процесса	- Организация рационального режима труда и отдыха; - защита временем, установка регламентированных перерывов; - организация специальных мест для отдыха

Продолжение таблицы 6

<p>Наплавление рулонного материала (устройство гидроизоляции)</p>	<p>Горелка газовоздушная инжекторная марки ГГ-2С</p>	<p>Рулонный наплаваемый материал</p>	<p>Физические ОВПФ:          - расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);          - повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;          - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;          - повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;          - повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;          - повышенный уровень шума;          - движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы</p>	<p>- Применение средств защиты от падения с высоты (пояса предохранительные);          - установка ограждений, защитных сеток, знаков безопасности;          - применение спецодежды;          - организация рационального режима труда и отдыха;          - обеспечение питьевого режима;          - применение СИЗ глаз и лица (очки);          - использование защитных дерматологических средств;          - применение СИЗ органов дыхания (респираторы);          - применение СИЗ органов слуха (беруши, наушники, вкладыши);          - защита временем;          - применение защитных касок и шлемов;          - организация медосмотров работников;          - проведение обучения работников по охране труда, инструктажей</p>
---	--	--------------------------------------	--	--

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Сегодня основным способом устройства плоской кровли здания из рулонных материалов остается их наплавление с помощью ручных газовых горелок. Одним из преимуществ данного способа является низкая стоимость применяемого оборудования. Однако ряд существенных недостатков перечеркивает все достоинства. К числу недостатков газопламенного метода относится: низкая производительность работ, недостаточное качество работ, взрывоопасность технологического оборудования и выделение продуктов горения. Недостаточное качество работ связано с тем, что существует сложность визуального определения степени прогрева наплавляемого слоя. Температура пламени горелок составляет 600 - 800°C. Процессы разложения битумного слоя начинаются примерно при 250°C. Температура поверхности склеивающих слоев должна составлять около 160°C. Кровельщику довольно сложно регулировать поток тепла (факел пламени), из-за этого происходит недогрев или перегрев рулонного материала. В конечном итоге, при перегреве слой наплавляемого материала истончается, со временем разрушается, а при недогреве - неплотно приклеивается к основанию. Эти причины уменьшают срок службы кровли.

Рассматривая огневой способ наплавления с точки зрения воздействия различных факторов на кровельщика (воздействие открытого пламени и теплового излучения, работа на высоте, повышенный уровень шума, повышенная загазованность воздуха и тяжесть труда), можно сделать вывод о том, что метод представляет серьезную опасность для здоровья рабочих.

В последнее время все большее распространение получает новый безопасный метод склеивания рулонных материалов, основанный на применении оборудования, использующего инфракрасное излучение.

#### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Согласно Приказу Минтруда России от 28.03.2014 N 155н (ред. от 17.06.2015) "Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте", к работе на высоте допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет. Работники, выполняющие работы на высоте должны проходить обязательные и периодические медицинские осмотры, иметь квалификацию, соответствующую характеру выполняемых работ. Работники допускаются к работе на высоте после проведения обучения и проверки знаний требований охраны труда, после обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте. Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ завершается экзаменом. Работникам, успешно сдавшим экзамен, выдается удостоверение о допуске к работам на высоте. По окончании обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте работодатель обеспечивает проведение стажировки работников (не менее двух рабочих смен) [15]. В ООО «Строительный Мир» работы производятся в соответствии с Постановлением Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80 "О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001", согласно которому, производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации [18].

Запрещено проводить кровельные работы во время гололедицы, тумана, грозы, ливня, снегопада, в темное время суток (при отсутствии достаточного освещения), а также во время сильного ветра (скорость 15 м/с). Перед началом рабочей смены кровельщики должны осмотреть рабочие места, проверить оборудование и инструменты на исправность.



Работодатель обеспечивает работника средствами индивидуальной защиты, приведенными в таблице 4. Спецодежда, спецобувь и индивидуальные защитные средства должны подходить кровельщику по размеру, должны быть чистыми и исправными. Одежда не должна иметь свисающих концов. СИЗ должны быть сертифицированы и проверены, а рабочих необходимо проинструктировать о правилах пользования ими. При повышенной запыленности используют защитные очки для глаз и респиратор «Лепесток». Респиратор РУ-60М защищает органы дыхания при присутствии паров растворителей, лаков, грунтовок.

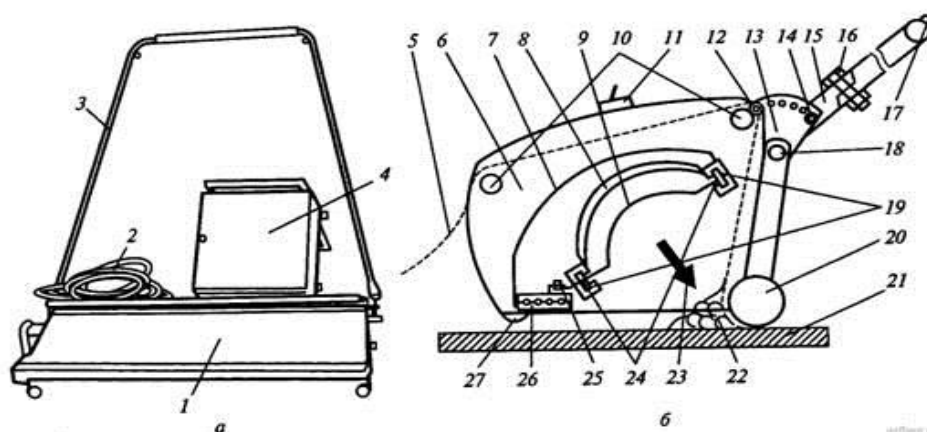
Кровельные работы следует выполнять участками площадью 500 м<sup>2</sup>. Вокруг участков работ должны быть установлены границы опасной зоны, знаки безопасности и соответствующие надписи. Крыши, на которых проводятся кровельные работы, должны иметь не менее двух выходов. Места производства работ должны быть оснащены медицинской аптечкой и следующими противопожарными средствами: пенными огнетушителями (не меньше двух штук на 500 м<sup>2</sup> кровли), ящиком с песком, лопатами, асбестовым полотном. Огнетушители должны содержаться в исправном состоянии, периодически проверяться и своевременно перезаряжаться.

На крыше допускается наличие расходных материалов не более сменной потребности. Запрещено хранение и перенос легковоспламеняющихся жидкостей в открытой таре. Их нужно хранить в герметичных металлических бочках. Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества нужно хранить вне строящегося или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке. Баллоны с горючими газами и емкости с легковоспламеняющимися жидкостями должны храниться отдельно, в специально приспособленных вентилируемых помещениях.

По окончании кровельных работ все оборудование должно отключаться, отсоединяться. Остатки материалов, ручные инструменты должны быть убраны с поверхности крыши, либо надежно закреплены на ней.

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Техническое решение состоит в замене оборудования, а именно в замене ручной газовой горелки, работающей на сжиженном газе пропан-бутан на электрическую кровельную машину «Луч-5У-02», использующую метод инфракрасного излучения. Электрическая кровельная машина «Луч-5У-02» (рисунок 8) поставляется вместе с пультом управления, соединяющегося с машиной гибким кабелем. Масса машины с кабелем - 40 кг. Напряжение электрического питания 380/220 В, потребляемая мощность 30 кВт.



а - общий вид; б - принципиальная схема машины; 1 - корпус; 2 - кабель; 3 - рукоятка с кнопкой включения; 4 - пульт; 5 - наклеиваемый материал; 6 - боковые стенки корпуса машины; 7 - крышка корпуса; 8 - блок отражателей; 9 - излучатель; 10 - направляющий вал; 11 - дополнительный выключатель на корпусе; 12 - болт крепления регулировочного сектора к корпусу и изменения фокуса излучения; 13 - сектор регулировки высоты руля; 14 - болт регулировки положения руля управления; 15 - руль управления в рабочем положении; 16 - болт стыковки руля; 17 - кнопка включения машины; 18 - неподвижная ось сектора; 19 - балочки крепления изоляторов облучателей; 20 - прижимной каток; 21 - основание под наклеиваемый материал; 22 - валик битумной мастики, образующийся в процессе наклейки материалов; 23 - воздействие инфракрасного излучения; 24 - изоляторы излучателей; 25 - электрический контакт соединения облучателей и шин; 26 - блок электрических шин; 27 - предохранительный ролик

Рисунок 8 - Электрическая кровельная машина «Луч-5У-02»

Суть метода, основанного на инфракрасном излучении заключается в том, что для конкретного вида наплавляемого рулонного материала подбирается излучатель, генерирующий такие длины волн инфракрасного спектра, которые максимально поглощаются этим материалом за минимальное время прогрева наплавляемого слоя при нужном качестве. Преимущество инфракрасного способа состоит в том, что излучение, проходящее вглубь материала на 0,5-1 мм, равномерно нагревает поверхность слоя до требуемой температуры 140-160°C, при этом не происходит расплавления верхнего слоя рулона. Продолжительность нагрева ИК методом намного меньше, чем при применении газопламенного оборудования, так как лучи, проникая в материал, нагревают его внутри. Воздействие излучения на рулонные материалы не влияет на их физические свойства и на дальнейшую эксплуатацию.

Технологический процесс укладки кровли здания с помощью кровельной машины «Луч-5У-02» заключается в следующем. Рулон наплавляемого материала раскатывается и укладывается на основание. Конец рулона заправляется в кровельную машину, на раме которой смонтированы излучатель и прижимной каток. После этого включаются инфракрасные излучатели, машина прогревается около 20 секунд, затем начинается подплавление битумного слоя с наплавляемой стороны, которое длится 3 секунды, после чего установку вручную продвигают вдоль раскатанного рулона. Поток лучей, испускаемый излучателем, направлен к месту соединения основания с наклеиваемым рулоном. Прогретое полотнище прижимается катком к основанию, которое нагревается одновременно с полотнищем. Степень прогрева определяется по ширине полоски битума, выдавленного из-под рулона: полоска битума, вытекающего вдоль края рулона должна быть толщиной около 1 см. Средняя скорость наплавления рулонного материала составляет 1,7 метра в минуту.

Кровельная машина «Луч-5У-02» обеспечивает качественную герметичную приклейку рулонного ковра даже в труднодоступных местах. Она равномерно нагревает кровельный материал, что обеспечивает длительный

срок службы в будущем. Метод является экологически чистым. Технология позволяет проводить работы при температуре воздуха от минус 30°C до плюс 40°C. Отсутствие открытого пламени делает кровельные работы пожаробезопасными. Производительность кровельных работ повышается.

#### 4.4 Выбор технического решения на основании базы патентов

Проанализировав базу патентов в сети INTERNET, было найдено изобретение, информация о котором представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Результаты поиска патентных документов

Патентообладатели / дата публикации патента	Классы МПК	Объект исследования	Цель изобретения
Бакин Александр Венедиктович, Сиденко Николай Анатольевич / 27.02.2004	<u>E04D15/06</u> Для кровель из рулонных материалов; <u>E04D5/00</u> Кровли из гибкого материала, например рулонного	Патент РФ 2224857 Устройство для приклеивания рулонного кровельного материала со склеивающим слоем	Изобретение относится к области строительства, в частности к машинам для наклейки рулонных кровельных материалов со склеивающим слоем. Цель изобретения - повышение точности ориентации в пространстве инфракрасного излучения, а также качества и производительности наклейки. Технический результат - повышение качества приклейки рулонного кровельного материала

## 5 Раздел «Охрана труда»

### 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

В ООО «Строительный Мир» система управления охраной труда разработана в соответствии с «ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования». Согласно данному стандарту, система управления охраной труда - это набор взаимосвязанных или взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели по охране труда и процедуры по достижению этих целей. Именно работодатель должен нести обязательства и ответственность по обеспечению безопасности и охране здоровья работников и обеспечивать руководство деятельностью по охране труда в организации. Работодатель и руководители высшего звена должны распределять обязанности, ответственность и полномочия по разработке, осуществлению и результативному функционированию системы управления охраной труда и достижению соответствующих целей по охране труда [5]. Для этого руководителю организации необходимо издать приказ о создании службы по охране труда либо ввести должность специалиста по охране труда, в зависимости от численности работников предприятия. Служба охраны труда непосредственно подчинена руководителю и является одним из основных структурных подразделений организации.

В ООО «Строительный Мир» численность работников превышает 50 человек, следовательно создана служба по охране труда, которая занимается разработкой и оформлением необходимой документации СУОТ, планированием мероприятий по охране труда, а также осуществляет контроль за соблюдением требований охраны труда в организации.

Функциональная схема управления охраной труда в ООО «Строительный Мир» изображена на рисунке 9 и листе 6.

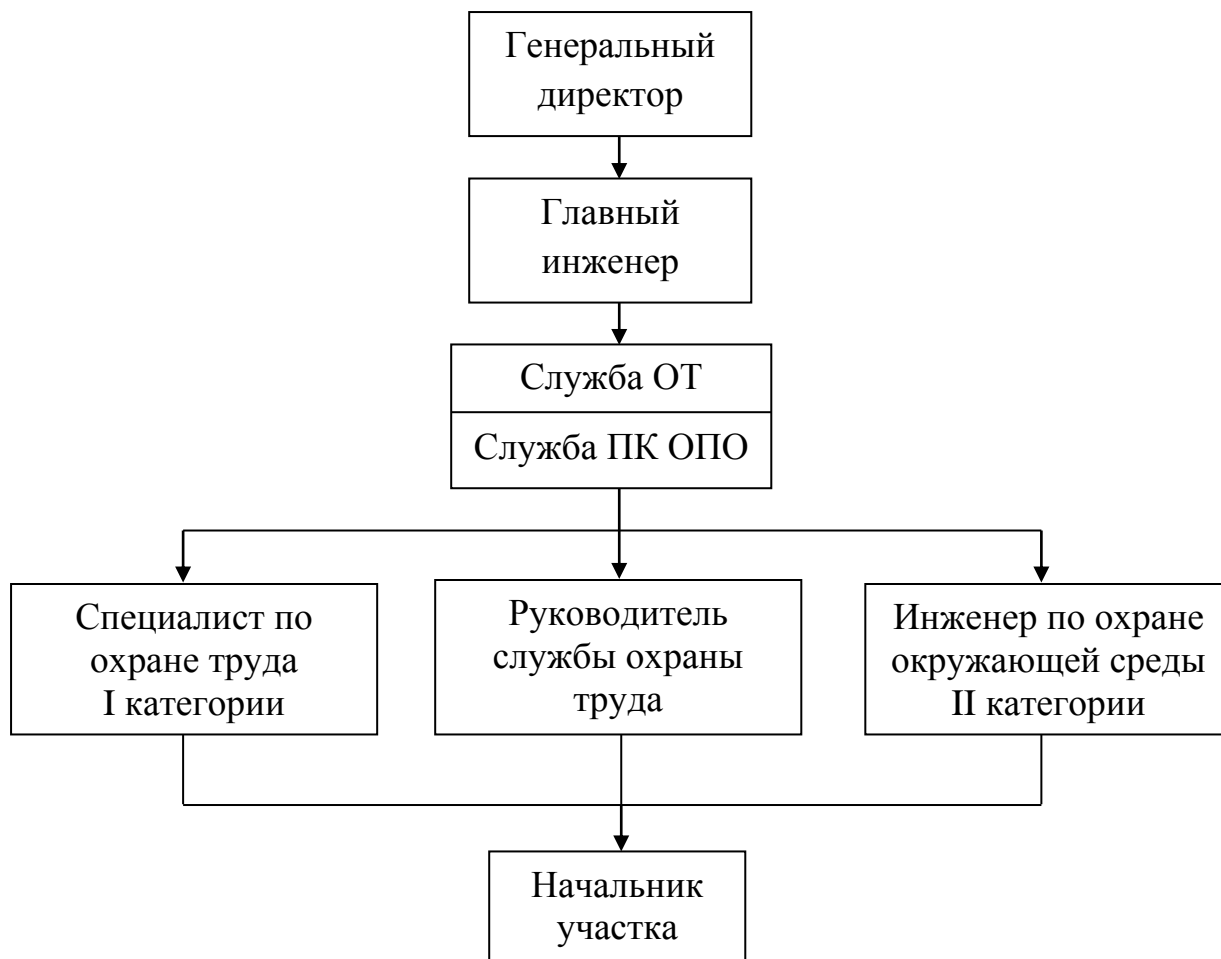


Рисунок 9 - Функциональная схема управления охраной труда в ООО «Строительный Мир»

Одной из форм контроля представителями работодателя и трудового коллектива за соблюдением требований охраны труда на рабочих местах является трехступенчатый административно-общественный контроль.

Первая ступень контроля проводится непосредственным руководителем работ (мастером, бригадиром) ежедневно до начала рабочего дня и в течение смены. На этом этапе контролируются: состояние и организация рабочих мест, соблюдение работниками инструкций по охране труда, правильность применения работниками СИЗ, исправность технологического оборудования и рабочих инструментов, систем вентиляции и отопления, наличие медицинских аптечек, противопожарного инвентаря. После проверки оформляется запись в журнале I ступени, где указываются нарушения и замечания.

Вторая ступень контроля проводится на закрепленных участках один раз в неделю руководителем структурного подразделения (начальник цеха,

службы) а также представителем службы охраны труда. В ходе проверки контролируются: результаты работы первой ступени, устранение выявленных прежде нарушений, исполнение приказов и распоряжений руководителя, состояние защитных и противопожарных средств, правильность ведения технологического процесса, соблюдение установленного режима труда и отдыха, трудовой дисциплины работниками, наличие и состояние стендов по охране труда, плакатов и знаков безопасности, обеспечение работников ЛПП, молоком и другими профилактическими средствами, соблюдение работниками правил электробезопасности, пожарной безопасности, соблюдение графиков ремонтов производственного оборудования. Результаты проверок фиксируются в журнале II ступени. Комиссия разрабатывает необходимые мероприятия по устранению недостатков.

Третья ступень административно-общественного контроля проводится не реже одного раза в месяц комиссией, в состав которой входят: руководящие работники и специалисты организации, руководитель службы охраны труда, представитель профсоюзного комитета. Третий этап предусматривает проверку: результатов работы первых двух ступеней контроля, выполнения предписаний органов надзора и контроля, приказов вышестоящих органов, выполнения мероприятий по материалам расследования несчастных случаев, аварий, технического состояния помещений, зданий и сооружений, эффективности работы вентиляционных установок, подготовленности персонала к работе в аварийных условиях. По итогам проверки оформляется акт, результаты обсуждаются на совещании у руководителя, после чего оформляется протокол и издается приказ с указанием мероприятий по устранению выявленных несоответствий, сроков исполнения и ответственных.

В ООО «Строительный Мир» третья ступень контроля совмещена с «Днем охраны труда».

На листе 6 представлена процедура проведения административно-общественного контроля в ООО «Строительный Мир».

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Строительство является одним из основных антропогенных факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. На всех этапах строительства, начиная от расчистки территории под застройку и заканчивая вводом объекта в эксплуатацию происходит загрязнение природной среды. Это связано с тем, что в процессе строительства используется огромное количество строительных материалов, энергетических и водных ресурсов, применяется различная строительная техника, а значит образуется большое число отходов и мусора. Территория строек становится источником загрязнения и для соседних земель (изменение ландшафта, шумовое и вибрационное воздействие работающих машин, загазованность и запыленность, строительный мусор, сжигание отходов, загрязнение грунтовых вод и почв).

Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы [11].

В ООО «Строительный Мир» образуется 21 вид отходов, из них: I класса - 1, II класса - 1, III класса - 3, IV класса - 9, V класса - 7.

Общее количество отходов организации составляет около 65,970 тонн в год. Перечень отходов, образующихся на строительных объектах ООО «Строительный Мир» представлен в таблице 8.



Таблица 8 - Перечень образующихся отходов

Наименование отходов	Вид деятельности	Класс опасности	Объем отходов фактический, тонн в год
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	Освещение производственных помещений	I	0,165
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом	Обслуживание и ремонт транспортных средств	II	0,885
Автомобильные масляные фильтры отработанные, не разобранные	Эксплуатация и техобслуживание автотранспорта	III	0,520
Масла автомобильные отработанные	Эксплуатация и техобслуживание автотранспорта	III	0,990
Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	Сбор проливов при проведении ремонта транспорта	III	1,540
Автомобильные воздушные фильтры отработанные, не разобранные	Эксплуатация и техобслуживание автотранспорта	IV	0,670
Покрышки отработанные	Эксплуатация и техобслуживание автотранспорта	IV	0,890
Резиноасбестовые отходы (изделия отработанные и брак)	Эксплуатация и техобслуживание автотранспорта	IV	0,730

Продолжение таблицы 8

Опилки и стружки разнородной древесины (например, содержащие опилки и стружку древесно- стружечных и/или древесно-волокнистых плит)	Обработка древесины	IV	0,480
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Уборка помещений	IV	0,690
Мусор строительный от разборки зданий	Производство строительных работ	IV	1,410
Песок, загрязненный мазутом (содержание мазута - менее 15%)	Производство строительных работ	IV	1,120
Пыль бетонная	Производство строительных работ	IV	0,625
Пыль щебеночная	Производство строительных работ	IV	0,720
Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусовой форме	Производство строительных работ	V	19,980
Отходы бетонной смеси с содержанием пыли менее 30%	Производство строительных работ	V	2,640
Отходы гипса в кусовой форме	Производство строительных работ	V	1,425

Продолжение таблицы 8

Бой строительного кирпича	Производство строительных работ	V	4,570
Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязненный опасными веществами	Производство землеройных работ	V	12,120
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	Производство строительных работ	V	10,960
Отходы цемента в кусковой форме	Производство строительных работ	V	2,840

Согласно статье 10 Федерального закона от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", при архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, индивидуальные предприниматели, юридические лица обязаны соблюдать требования, правила и нормы в области обращения с отходами и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, также им необходимо предусмотреть места (площадки) для сбора таких отходов в соответствии с установленными требованиями [11].

В ООО «Строительный Мир» для временного хранения отходов предусмотрены специальные места накопления отходов и контейнерные площадки. Сбор твердых бытовых отходов осуществляется в контейнеры различных емкостей, конструкция которых исключает попадание в них атмосферных осадков. Для хранения отработанных покрышек и воздушных фильтров предусмотрены крытые бетонированные площадки. Отходы I и II

класса опасности хранятся в закрытом помещении с надписью на дверях «Посторонним вход запрещен». Хранение отработанных ртутьсодержащих ламп осуществляется в неповрежденной таре (коробки, ящики), обеспечивающей их сохранность при хранении, погрузо-разгрузочных работах и транспортировке. Отработанные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, а также брак передаются на обезвреживание в специализированную лицензированную организацию в соответствии с заключенным договором. Отработанные автомобильные масла хранят в закрытых металлических бочках на бетонированных площадках, далее их передают предприятию, имеющему лицензию, для утилизации. Бой железобетонных и бетонных изделий, строительного кирпича, отходы гипса и цемента в кусковой форме временно хранятся навалом на крытых бетонированных площадках, а затем передаются для использования лицензированному предприятию. Все места и площадки для сбора отходов оборудованы в соответствии с нормами, исключено загрязнение воздуха, почв, поверхностных и грунтовых вод. В журнале установленной формы постоянно ведется учет образовавшихся, переданных на переработку, обезвреживание, захоронение строительных отходов.

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

ООО «Строительный Мир» реализует следующие мероприятия, направленные на сокращение антропогенного воздействия на природную среду:

- ежегодно приказом руководства организации назначается лицо ответственное за обращение с отходами и лицо ответственное за допуск работников к обращению с отходами I - IV классов опасности;
- лица, допущенные к сбору отходов I - IV классов опасности, обязаны иметь документы о квалификации, выданные по результатам прохождения профессионального обучения;
- сбор строительных отходов производится отдельно в зависимости от вида и класса опасности отходов;

- оборудуются места временного хранения отходов, которые исключают загрязнение почв, воздуха, поверхностных и грунтовых вод;
- с предприятиями, имеющими лицензии на обезвреживание, переработку и утилизацию отходов производства заключаются договоры, согласно которым осуществляется передача различных строительных отходов для дальнейших действий;
- периодичность вывоза собранных отходов с территории объекта определяется установленными нормами накопления отходов;
- перемещение отходов осуществляется способами, исключающими возможность возникновения аварийных ситуаций;
- осуществляется отнесение отходов к конкретному классу опасности в установленном порядке, также на основе данных о составе отходов, степени влияния на природную среду выполняется паспортизация отходов;
- в организации регулярно реализуются программы по обучению работников в области охраны окружающей среды, а также проводится мониторинг экологической безопасности.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Согласно Федеральному закону от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», экологический аудит - это независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности [12]. Основными принципами аудита являются:

- достаточная квалификация экологических auditors;
- независимость экологических аудиторских организации и индивидуальных экологических auditors;
- объективность экологических auditors;
- конфиденциальность данных, полученных в ходе проведения аудита.

Экологический аудит бывает обязательный и добровольный. Детально разберем порядок проведения добровольного экологического аудита.

Добровольный экологический аудит выполняется по инициативе заказчика (руководства организации, деятельность которой оказывает негативное воздействие на природную среду). Цель, задачи и объем аудита определяются самим заказчиком. Заказчик в лице руководителя предприятия самостоятельно выбирает лицензированную экоаудиторскую организацию или индивидуального экоаудитора, используя данные реестров. Экоаудиторская организация проводит аудит в соответствии с договором об оказании платных услуг. Перед непосредственной проверкой составляется план проведения аудита с учетом вида деятельности предприятия, объемов работ и сроков. Экоаудитор оформляет программу экологического аудита, которая определяет характер, график и объем планируемых процедур. В ходе проведения аудита проверяется следующая документация: учредительные документы, техническая документация предприятия, документы в области охраны окружающей среды, документация о периодичности проверок оборудования на соответствие проектным требованиям. Необходимые данные могут быть собраны при помощи опросов и наблюдения за деятельностью производства. Полученная информация и выявленные недостатки фиксируются в протоколах экоаудита. По итогам проведения экологического аудита должно быть составлено заключение, состоящее из трех частей (вводной, аналитической и итоговой). Итоговая часть содержит: обоснованные выводы о воздействии субъекта хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды, конкретные меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду, последствия непринятия субъектом соответствующих мер. После составления заключения, заказчик (руководитель предприятия) обязан ознакомиться с изложенными в нем результатами и выводами.

На листе 7 представлена структурная схема проведения добровольного экологического аудита, которая кратко описывает все вышеизложенное.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Высокие темпы развития строительного производства и производства стройматериалов, новейшие разработки ученых в этой отрасли, появление разнообразных технических устройств и механизмов приводит к возникновению рисков и увеличению вероятности наступления таких нежелательных событий, как аварий или ЧС. К числу возможных аварийных ситуаций на объектах строительства ООО «Строительный Мир» относятся: обрушение грунта, обрушение строительных конструкций, пожары и взрывы, аварии на коммунальных системах, падение грузоподъемной техники, короткие замыкания.

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

Для каждого потенциально опасного объекта, либо для конкретных составных частей этого объекта (установки, участка, цеха) должен быть разработан ПЛАС. Целью разработки ПЛАС является планирование действий сотрудников предприятия по устранению последствий аварий, а также разработка мер по взаимодействию населения, органов власти и специальных подразделений между собой в ходе локализации аварийных ситуаций. Так как объекты строительства ООО «Строительный Мир» не являются химически опасными, разработка ПЛАС для соответствующих объектов не предполагается.

### 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов (6 часов)

Генеральный директор ООО «Строительный Мир» обязан:

- назначить лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности помещений, участков, складов и т.д.;

- не реже одного раза в квартал проверять состояние пожарной безопасности предприятия, наличие, исправность средств противопожарной защиты;
- включить в план экономического развития предприятия мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности;
- организовать проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму.

Руководители соответствующих производственных участков разрабатывают инструкции о мерах пожарной безопасности для своих подразделений, которые утверждаются руководителем предприятия. Инструкции должны находиться на видном месте. Руководители подразделений и лица, ответственные за пожарную безопасность обязаны:

- обеспечивать разработку планов эвакуации людей, автомобилей, оборудования и других материальных ценностей на случай пожара;
- обеспечивать соблюдение противопожарного режима, требований правил пожарной безопасности и инструкции о мерах пожарной безопасности;
- знать характеристики пожарной опасности зданий, сооружений, технологических процессов, производственного оборудования, хранимых, используемых в производстве веществ и материалов и организовывать безопасное применение пожаровзрывоопасных веществ;
- проводить периодические осмотры территории и помещений с целью контроля за содержанием путей эвакуации, противопожарных разрывов и преград, источников водоснабжения и устранять выявленные недостатки;
- следить чтобы после окончания смены были отключены все электроприборы, кроме дежурного освещения;
- обеспечивать содержание и постоянную готовность к действию средств противопожарной защиты, пожарной сигнализации и связи;
- не допускать проведения работ с применением открытого огня, электрогазосварочных и других работ в непредусмотренных для этой цели местах.



Расписание занятий с рабочим персоналом в области Гражданской обороны в ООО «Строительный Мир» представлено в таблице 9.

Таблица 9 - Расписание занятий по Гражданской обороне

Дата	Тема занятия	Число часов	Вид занятия
25.01.15	Нормативно-правовое регулирование	1	Лекция
14.03.15	Действия работников в ЧС природного характера	1	Практика
29.05.15	Действия работников в ЧС техногенного характера, а также при угрозе и совершении террористических актов	2	Семинар
17.07.15	Действия работников при пожаре	1	Лекция
15.10.15	Оказание первой медицинской помощи	1	Практика

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Строительные объекты ООО «Строительный Мир» не предполагают развития таких чрезвычайных ситуаций, в ходе которых была бы необходима эвакуация работников из опасных зон. Однако всегда существует риск возникновения природных стихийных бедствий, техногенных аварий в других отраслях промышленности, а также угроза террористических актов и военных действий. В перечисленных случаях проводится организованная эвакуация рабочего персонала в безопасную загородную зону, в которой назначается район размещения населения. Ее организуют начальники штабов ГО и эвакуационные комиссии. Для сбора, учета и отправки колонн эвакуируемого персонала объекта должны быть созданы эвакуационные группы, сборные эвакуационные пункты, промежуточные пункты эвакуации и пункты выдачи СИЗ. Рассредоточение и эвакуацию из зон ЧС проводят разными видами транспорта, в том числе пешком по запланированным маршрутам.

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

Наиболее вероятными происшествиями на строительных объектах являются пожары и разрушения строительных конструкций. В связи с этим проанализируем технологию ведения поисковых и аварийно-спасательных работ при пожаре и частичном разрушении здания. Подготовка к спасательным работам включает в себя: проведение разведки места происшествия, оценку обстановки, подготовку площадки в целях установки машин и оборудования, отключение от здания инженерных коммуникаций, ограждение участка поисково-спасательных работ. Первоочередные аварийно-спасательные работы (ПАСР) должны включать в себя: детальное обследование помещений и поиск пострадавших, спасение людей из горящих, задымленных помещений, извлечение их из-под завалов, вскрытие заваленных, разрушенных помещений, непрерывную подачу кислорода в заваленные помещения для обеспечения жизнедеятельности находящихся там людей, оказание первой медицинской помощи пострадавшим, эвакуацию материальных ценностей из зоны опасности, укрепление либо обрушение конструкций, которые представляют угрозу и мешают безопасному ведению работ.

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

Применение СИЗ является эффективной мерой защиты от воздействия вредных веществ, выделяющихся при аварии. По назначению СИЗ делятся на средства индивидуальной защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки) и средства защиты кожи (защитная одежда из прорезиненных и других тканей изолирующего типа, бытовая одежда из влаго- и пыленепроницаемых материалов). Одной из важнейших задач федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, местного управления и органов ГОЧС является накопление СИЗ в достаточном количестве и обеспечение ими людей, находящихся в зоне ЧС или в случае угрозы ее возникновения.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 10.

Таблица 10 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Кровельщик по рулонным кровлям и по кровлям из штучных материалов	Проведение предварительных и периодических медосмотров	Улучшение условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков	При поступлении на работу, 1 раз в год	Специалист по охране труда	Выполнено
	Проведение специальной оценки условий труда		1 раз в 5 лет	Служба охраны труда	Выполнено
	Обеспечение работников СИЗ		По мере необходимости	Работодатель	Выполнено
	Организация обучения по ОТ		Не реже 1 раза в 3 года	Специалист по охране труда	Выполнено
	Организация и проведение производственного контроля		1 раз в год	Служба охраны труда	Выполнено
	Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим		1 раз в год	Специалист по охране труда	Выполнено

Таблица 11 - План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
Проведение предварительных и периодических медосмотров	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	-	-	25000
Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал	Рабочие места	-	120000
Обеспечение работников СИЗ	Коллективный договор	IV квартал	Штук	-	30000
Организация обучения по ОТ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал	-	-	15000
Организация и проведение производственного контроля	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	-	-	25000
Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим	Коллективный договор	II квартал	-	-	10000

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

Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	Условное обозначение	Ед. измерения	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	человек	65	60	53
Количество страховых случаев за год	K	штук	8	6	6
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	штук	8	6	6
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дней	294	266	245
Сумма обеспечения по страхованию	O	рублей	325000	292000	194000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	рублей	13650000	12960000	12720000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда (СОУТ)	q11	штук	50	10	50
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда (СОУТ)	q12	штук	15	5	-
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации (СОУТ)	q13	штук	24	20	22

Продолжение таблицы 12

Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	человек	60	50	48
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	человек	5	10	5

Показатель  $a_{стр}$  - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V},$$

$$a_{стр} = 811000/35397000 = 0,02$$

где  $O$  - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему.

$V$  - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{стр},$$

$$V = 39330000 \times 0,9 = 35397000$$

где  $t_{стр}$  - страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель  $B_{стр}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих. Показатель  $B_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$B_{стр} = \frac{K \times 1000}{N},$$

$$B_{стр} = 20 \times 1000/178 = 112,36$$

где К - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему; N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.).

Показатель  $c_{стр}$  - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом. Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S},$$

$$c_{стр} = 805/20 = 40,25$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему; S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя. Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12,$$

$$q1 = (50 - 22) / 53 = 0,53$$

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;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда.

q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя. Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21 / q22,$$

$$q2 = 48 / 53 = 0,91$$

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

q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( a_{стр} / a_{вэд} + b_{стр} / b_{вэд} + c_{стр} / c_{вэд} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100$$

$$C(\%) = \left\{ \left( 1 - (0,02/0,09 + 1,12/1,92 + 40,25/90,63) / 3 \right) \right\} \times 0,53 \times 0,91 \times 100 = 28,46$$

При  $0 < P(C) < 40\%$  скидка к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления).

Рассчитываем размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$\text{Если скидка, то } t_{cmp}^{2017} = t_{cmp}^{2016} - t_{cmp}^{2016} \times C = 0,9 - 0,9 \times 0,28 = 0,648$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2017} = \PhiЗП^{2015} \times t_{стр}^{2017} = 12720000 \times 0,648 = 8242560$$



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

Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 13.

Таблица 13 - 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
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$\text{Ч}_i$	человек	22	15
Плановый фонд рабочего времени	$\text{Ф}_{\text{пл}}$	часов	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	человек	4	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дней	52	14
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	человек	45	48

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}},$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 22 - 15 = 7$$

где  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;  $\text{Ч}_i^{\text{п}}$  - численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta\text{К}_q$ ):

$$\Delta\text{К}_q = 100 - \frac{\text{К}_q^{\text{п}}}{\text{К}_q^{\text{б}}} \times 100,$$

$$\Delta\text{К}_q = 100 - (41,6 / 88,8) \times 100 = 53,15$$

где  $\text{К}_q^{\text{б}}$  - коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{К}_q^{\text{п}}$  - коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\text{К}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}},$$

$$\text{К}_q^{\text{б}} = 4 \times 1000 / 45 = 88,8$$

$$\text{К}_q^{\text{п}} = 2 \times 1000 / 48 = 41,6$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

ССЧ - среднесписочная численность работников предприятия.

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta\text{К}_T$ ):

$$\Delta\text{К}_T = 100 - \frac{\text{К}_T^{\text{п}}}{\text{К}_T^{\text{б}}} \times 100,$$

$$\Delta\text{К}_T = 100 - 7 / 13 \times 100 = 46,15$$

где  $\text{К}_T^{\text{б}}$  - коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_T^п$  - коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}$$

$$K_T^п = 14 / 2 = 7$$

$$K_T^б = 52 / 4 = 13$$

где  $Ч_{нс}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{нс}$  - количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ},$$

$$ВУТ^б = 100 \times 52 / 45 = 115,56$$

$$ВУТ^п = 100 \times 14 / 48 = 29,17$$

где  $D_{нс}$  - количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ - среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{факт}$ ) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ,$$

$$\Phi_{факт}^б = 249 - 115,56 = 133,44$$

$$\Phi_{факт}^п = 249 - 29,17 = 219,83$$

где  $\Phi_{пл}$  - плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{факт}$ ):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^п - \Phi_{факт}^б,$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 219,83 - 133,44 = 86,39$$

где  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}$  - фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\text{б}} - ВУТ^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_i^{\text{б}}$$

$$\mathcal{E}_ч = (115,56 - 29,17) / 133,44 \times 22 = 14,24$$

где  $ВУТ^{\text{б}}$ ,  $ВУТ^{\text{п}}$  - потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$  - фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $Ч_i^{\text{б}}$  - численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	$t_0$	мин.	20	15
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	мин.	3	1,5
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	мин.	1,75	1,75
Ставка рабочего	$C_ч$	руб/час	100	100
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	5	5

Продолжение таблицы 14

Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	15	10
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20	18
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	8	8
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	26,8	26,8
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт.	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		руб.	-	95500

Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда:

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п,$$

$$\mathcal{E}_c = 194140,8 - 46555,32 = 147585,48$$

где  $Mз^б$  и  $Mз^п$  - материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu,$$

$$Mз^б = 115,56 \times 1120 \times 1,5 = 194140,8$$

$$M_3^{\text{п}} = 29,17 \times 1064 \times 1,5 = 46555,32$$

где ВУТ - потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ - среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\mu$  - коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}),$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 40\%) = 1120,0$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{п}} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 33\%) = 1064,0$$

где  $T_{\text{чс}}$  - часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{доп}}$  - коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;  $T$  - продолжительность рабочей смены;  $S$  - количество рабочих смен.

Годовая экономия ( $\text{Э}_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\text{Э}_3 = \Delta\text{Ч}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}},$$

$$\text{Э}_3 = 7 \times 278880 - 15 \times 264936 = 2021880$$

где  $\Delta\text{Ч}_i$  - изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $ЗПЛ^{\text{б}}$  - среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;  $ЗПЛ^{\text{п}}$  - среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл},$$

$$ЗПЛ_{год}^6 = 1120 \times 249 = 278880$$

$$ЗПЛ_{год}^п = 1064 \times 249 = 264936$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  - среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{пл}$  - плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Годовая экономия ( $\mathcal{E}_Г$ ) фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_Г = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^п) \times (1 + k_{д}/100\%),$$

$$\mathcal{E}_Г = (6135360 - 3974040) \times (1 + 8/100\%) = 2334225,6$$

где  $\Phi ЗП_{год}^6$  и  $\Phi ЗП_{год}^п$  - годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;  $k_{д}$  - коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{осн}$ ) (руб.):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_Г \times N_{осн}) / 100,$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (2334225,6 \times 26,8) / 100 = 625572,46$$

где  $N_{осн}$  - норматив отчислений на социальное страхование.

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_Г$ ) - экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудовых мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_2 = \sum \mathcal{E}_i,$$

где  $\mathcal{E}_Г$  - общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  - экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_т + \mathcal{E}_{осн}$$

$$\mathcal{E}_Г = 2021880 + 147585,48 + 2334225,6 + 625572,46 = 5129263,54$$

Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{ед}$ ):

$$T_{ед} = 3_{ед} / \mathcal{E}_r$$

$$T_{ед} = 95500 / 5129263,54 = 0,019$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ( $E_{ед}$ ):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}$$

$$E_{ед} = 1/0,019 = 52,63$$

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

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\%$$

$$P_{тр} = (24,75 - 18,25) / 24,75 \times 100\% = 26,26$$

где  $t_{шт}^{\delta}$  и  $t_{шт}^n$  - суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q}$$

$$P_{тр} = 14,24 \times 100 / (45 - 14,24) = 46,29$$

где  $\mathcal{E}_q$  - сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n - количество мероприятий; ССЧ<sup>б</sup> - среднесписочная численность работающих по участку, чел.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью представленной бакалаврской работы являлось совершенствование технологического процесса устройства кровли здания в ООО «Строительный Мир» путем замены оборудования для улучшения условий труда работника и обеспечения безопасности на рабочем месте.

В первом разделе была представлена краткая характеристика производственного объекта, информация о его расположении, об имеющемся технологическом оборудовании и о видах предоставляемых услуг. Во втором разделе был описан технологический процесс укладки кровли, были идентифицированы ОВПФ, действующие на кровельщика. Был проведен анализ травматизма на объектах строительства ООО «Строительный Мир» за пять лет. В третьем разделе для каждого производственного фактора были разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия. В научно-исследовательском разделе было предложено решение о замене газовой горелки на кровельную машину «Луч-5У-02». Данное техническое решение позволило снизить применение ручного труда и привело к уменьшению уровня воздействия производственных факторов на кровельщика. Производство кровельных работ стало высококачественным, и главное безопасным. В разделе «Охрана труда» представлена процедура проведения трехступенчатого административно-общественного контроля и составлена схема управления охраной труда в ООО «Строительный Мир». В шестом разделе проанализировано антропогенное воздействие строительного объекта на окружающую среду и предложены методы снижения данного воздействия. В следующем разделе были рассмотрены возможные аварийные ситуации и разработаны меры по их локализации. В экономическом разделе был проведен анализ эффективности мероприятий по улучшению условий труда в ООО «Строительный Мир», были определены экономические показатели внедрения кровельной машины, исходя из которых можно сделать вывод о том, что предлагаемое техническое решение является эффективным.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних проф. учеб. заведений [Текст] / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 357с.
2. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] / Л.Н. Горина; Учеб. пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2005. - 93 с.
3. ГОСТ 12.0.003–1974. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] – Введ. 1976-07-01. - М. : Изд-во стандартов, 1976. – 5 с.
4. ГОСТ 12.0.004–1990 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст] - Введ. 1990-11-05 Постановлением Госстандарта СССР от 05 ноября 1990г. № 2797.
5. ГОСТ Р 12.0.230–2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст] – Введ. 2009-07-01. - М. : Изд-во стандартиформ, 2007. – 20с.
6. Инструкция по обращению с отходами II класса опасности «Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом» № И 003-2010 [Электронный ресурс] // Офиц. сайт научно-практического портала «Экология производства». – URL : <http://www.ecoindustry.ru/user/colzo/blogview/241.html> (дата обращения 29.05.2016).
7. Конституция (Основной Закон) Российской Федерации от 12.12.1993 г. : офиц. текст : [принята всенар. голосованием 12 дек. 1996 г.] - М. : Юрид. лит., 2000. - 61 с.
8. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 01.06.2016).

9. О специальной оценке условий труда : федер. закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 01.06.2016).

10. О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2006 год: федер. закон от 22 дек. 2005 г. № 179-ФЗ : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 03.06.2016).

11. Об отходах производства и потребления : федер. закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 01.06.2016).

12. Об охране окружающей среды: федер. закон РФ от 10 янв. 2002 г. № 7 - ФЗ : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 02.06.2016).

13. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций : постановление Минтруда РФ, Минобразования РФ от 13.01.2003 № 1/29 : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 26.05.2016).

14. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и/или опасными условиями труда» : офиц. текст [Электронный

ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 24.05.2016).

15. Приказ Минтруда России от 28.03.2014 № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 24.05.2016).

16. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 № 477 «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» : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 24.05.2016).

17. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и Классификация условий : утв. Главным государственным санитарным врачом России 29.07.2005 г. № Р 2.2.2006-05 : офиц. текст [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Консультант Плюс». - URL : <http://www.consultant.ru/popular/> (дата обращения 24.05.2016).

18. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. - Введ. 2001-01-09. - М.: Изд-во Госстрой России, 2001. - 47 с. - (Система нормативных документов в строительстве).

19. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. - Введ. 2003-01-01. - М.: Изд-во Госстрой России, 2002. - 34 с. - (Система нормативных документов в строительстве).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 224 с. - (Б-ка кодексов, Вып. 11 (127)).

21. Elżbieta Radziszewska-Zielina. A comparative analysis of selected parameters of roofing used in the Polish construction industry. // Journal of Civil Engineering, 1338-7278. Publisher: Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, 2014.

22. Jin-Ha Yoon, Jeong-Suk Hong, Jaehoon Roh, Chi-Nyon Kim, Jong-Uk Won. Dose - response relationship between noise exposure and the risk of occupational injury. [Текст] - 2015.

23. Mr. Gopinath S.Mohite. Amelioration of safety management in infrastructure projects. // Journal of Engineering Research and Applications, 2248-9622. Publisher: Savitribai Phule Pune University, 2014.

24. Tatiane Costa Meira, Vilma Sousa Santana, Silvia Ferrite. Gender and other factors associated with the use of hearing protection devices at work. [Текст] - 2015.

25. S.M. Zahurul Islam, A.A. Abang-Abdullah and M.S. Jafar. Finite Element and Experimental Investigation on Profiled Steel Sheet to Develop Self-supporting Roofing Element. // Journal of Applied Sciences, 1812-5654. Publisher: Universiti Putra Malaysia, 2005.