

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль), специализации)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение безопасности технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»)

Студент И.А. Назаров

(И.О., Фамилия) (личная подпись)

Руководитель О.Ю. Щербакова

(И.О., Фамилия) (личная подпись)

Консультант В.В. Петрова

(И.О., Фамилия) (личная подпись)

### Допустить к защите

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

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Целью бакалаврской работы является обеспечение безопасности технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»).

В первом разделе дана характеристика фирмы ООО «АльпПрофи».

В технологической части сделано описание технологического процесса при выполнении высотных работ по утеплению фасада многоквартирных домов.

В научно-исследовательском разделе проведена разработка организационно-технических мероприятий по повышению производственной безопасности технологического процесса при выполнении высотных работ по утеплению фасада многоквартирных домов.

В разделе, посвященном охране труда, описывается работа системы управления охраной труда в фирме ООО «АльпПрофи».

В разделе, посвященном охране окружающей среды и экологической безопасности, разработан план мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу в фирме ООО «АльпПрофи».

В разделе, посвященном защите в чрезвычайных и аварийных ситуациях, проведен анализ всех возможных аварийных ситуаций на примере в фирме ООО «АльпПрофи».

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

Объем работы составляет 55 страниц, 5 рисунков и 6 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Характеристика производственного объекта.....	5
1.1 Расположение.....	5
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	5
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	13
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	17
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	19
4 Научно-исследовательский раздел.....	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	23
5 Охрана труда.....	35
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	36
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	41
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52

## ВВЕДЕНИЕ

Целью бакалаврской работы является обеспечение безопасности технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов на примере ООО «АльпПрофи».

Бакалаврская работа выполнена по рекомендациям источников [1,2].

Высокие показатели несчастных случаев в строительной сфере не могут не заставить задуматься о ситуации сложившейся в области охраны труда. Несмотря на эти показатели, работодатели по-прежнему недостаточно уделяют внимания этой сфере.

«На данный момент в мире существуют три самые травмоопасные отрасли - горнодобывающая, строительная и сельское хозяйство. В России не малая часть населения задействована в данных отраслях. Но именно строительную промышленность мы рассмотрим более подробно. Поскольку строительство жилых зданий и сооружений продолжает активно развиваться» [3].

Тольятти один из быстроразвивающихся городов нашей страны. На его территории одновременно строятся десятки жилых зданий и объектов различного назначения. И на многих из них происходят несчастные случаи, связанные с несоблюдением мер по технике безопасности.

В связи с этим тема бакалаврской работы является актуальной и значимой.

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение

ООО «АльпПрофи» расположено в городе Тольятти Самарской области по адресу: Тольятти, б-р Ленина 1, 2 этаж.

«Южная граница предприятия проходит по улице Ленинградской, на севере предприятие граничит с центральным парком центрального района.

Ближайший жилой массив расположен с западной стороны на расстоянии 30 м. на противоположной стороне улицы Ленинградской.

Рельеф местности спокойный, с общим понижением в южном направлении.

Зон отдыха, лесов, заповедников, памятников культуры вокруг предприятия нет» [4].

### 1.2 Производимая продукция или виды услуг

«Основными видами организации являются: строительство объектов производственно-жилищного, социально-бытового, и коммунального назначения; иная деятельность, не запрещенная законодательством РФ» [4].

По данным ООО «АльпПрофи», «по состоянию на 01.09.2017г. численность работающих на предприятии составляет 107 человек: в том числе женщин 52 человек, подростков нет. Численность работников, периодически работающих во вредных условиях труда составляет 27 человек. В том числе женщин 22 человека. Работающих профессионально больных нет. На предприятии установлена 40 часовая рабочая неделя, сверхурочная работа не допускается» [4].

«В состав производственных и вспомогательных зданий входят: Административное здание управления ООО «АльпПрофи» по адресу б-р Ленина 1, 2 этаж, административно-бытовое здание, холодный склад, гараж по адресу, строительные вагончики на объектах размером 8×2,5 м, используемые под временное размещение работников. Санитарно-гигиеническое и санитарно-

техническое состояние производственных и вспомогательных зданий удовлетворительно» [4].

Предприятие подключено к централизованным сетям электро- и теплоснабжения, водопроводу и канализации и имеет договора на вывоз всех видов отходов.

Характеристика условий строительства.

Площадка для строительства расположена севернее дома № 46 по ул. Куйбышева Комсомольского района г. Тольятти.

Район площадки относится ко II климатическому району с преобладанием юго-западных ветров, и к III дорожно-климатической зоне по СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» [5].

В геоморфологическом отношении территория приурочена к IV надпойменной левобережной террасе р. Волги.

Геологические условия для проектирования и строительства изложены в изыскательных материалах инв. № 1284 выполненный службой Муниципального предприятия «Градоустройство» в 2009 г.

Здание запроектировано из следующих конструкций:

- фундаменты ленточные, сборные, железобетонные;
- стены подвала – ленточные железобетонные;
- стены наружные – из кирпича керамического полноцелого с утеплением из минераловатных плит «Саратект» и наружной отделки по системе «ЛАЗС»;
- стены внутренние - из кирпича керамического;
- перекрытия и покрытия – сборные, железобетонные.

Благоустройство территории увязано с существующей застройкой и существующими проездами.

### 1.3 Технологическое оборудование

При устройстве системы «Саратекст» следует применять машины, механизированный инструмент, различные приспособления и ручной инструмент, а также средства, обеспечивающие качественное и безопасное выполнение работ. Наименование, назначение и марка (из расчета на бригаду численностью 20 человек) основного оборудования приведены ниже:

- машин и механизированных инструментов - в таблице 1.1;
- приспособлений и ручных инструментов - в таблице 1.2.

Допускается использование других механизмов, приспособлений и ручного инструмента, а также средств, обеспечивающих качественное и безопасное выполнение работ, соответствующих приведенным в таблицах 1.1-1.2 техническим характеристикам.

Таблица 1.1 - Машины и механизированный инструмент [6]

Наименование 1	Выполняемые работы 2
Пескоструйный аппарат	Очистка фасада
Водяная пушка	Очистка фасада
Растворосмеситель	Приготовление составов
Насос растворосмесителя	Нанесение составов
Пистолет для набрызга	Нанесение составов
Электромиксер (дрель), специальная насадка к миксеру	Приготовление клеевого состава
Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Сверление отверстий, установка крепежных элементов
Специальный электроперфоратор	Установка анкерных устройств
Прибор для установки анкеров при помощи реактивных зарядов	Установка анкерных устройств
Циркулярная пила с диском-ножом	Резка теплоизоляционных плит
Теплогенератор	Обогрев рабочей зоны при пониженных температурах

Таблица 1.2 - Ручные инструменты и приспособления

Наименование 1	Выполняемые работы 2
Угловая шлифовальная машинка	Прорезка швов в теплоизоляционных плитах
Молоток-кирка	Подготовка поверхности
Кисть-макловица (кисть малярная)	Смачивание, обработка поверхности
Скребок металлический	Очистка поверхности
Плоскогубцы (острогубцы-кусачки)	Обработка металла

## Продолжение таблицы 1.2

1	2
Ножницы ручные	Обрезка сетки, алюминиевого уголка
Щетка стальная, медная	Очистка поверхности
Щетка-сметка	Обеспыливание теплоизоляционных плит
Лопата подборочная	Уборка мусора
Брусок шлифовальный с нажимным приспособлением 230x115 мм.	Шлифовка поверхностей
Нож	Резка теплоизоляционных плит
Пила-ножовка	Резка теплоизоляционных плит
Приспособление для шлифовки плит утеплителя	Шлифовка стыков теплоизоляционных плит
«Гладилка нержавеющая 130x580 мм. Гладилка нержавеющая 130x280 мм. Гладилка нержавеющая зубчатая 130x280 мм.» [б]	Нанесение штукатурного состава
«Мастерок штукатурный нержавеющий»	Нанесение штукатурного состава
«Мастерок для внешних углов нержавеющий» [б]	Разделка внешних углов
«Мастерок для внутренних углов нержавеющий» [б]	Разделка внутренних углов
«Мастерок для углов двусторонний нержавеющий» [б]	Разделка углов
Терка пластмассовая (текстолитовая) 130x280 мм. толщиной 3 мм. Терка пластмассовая 130x280 мм. Терка войлочная	Заглаживание поверхности, втапливание стеклосетки
Валик меховой шириной 84 мм., 88 мм., длиной 240 мм. с телескопической алюминиевой ручкой длиной от 1 до 3 м.	Нанесение грунтовки и краски
Пистолет-краскораспылитель	Окраска поверхностей
Пистолет выдавливающий скелетный	Герметизация стыков силиконом
Контрольная рейка-правило 2,0; 2,5 м.	Выравнивание поверхностей
Нивелир в комплекте с геодезическим инвентарем	Определение высотных отметок

### 1.4 Виды выполняемых работ

На предприятии проводятся земляные работы, укладка фундамента здания, возведение каркаса здания, кирпичная кладка, различные виды штукатурных работ, электрогазосварочные работы, сантехнические работы, благоустройство застроенной территории.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Основное технологическое оборудование рассматриваемого технологического процесса на рассматриваемом предприятии до его использования хранится в складских помещениях. Во время проведения работ размещение оборудования осуществляется на строительной площадке, согласно техническому проекту в местах, где не производятся другие технологические процессы, и согласуется с руководителем работ.

### 2.2 Описание технологической схемы

До начала ремонтных работ на высоте ответственный руководитель работ проверяет следующие технико-технологические и организационные мероприятия безопасного выполнения работ на объекте [6]:

Проверяет готовность площадки производства работ;

Выбирает временные места складирования материалов и инструмента, не загромождающих проходы работников, по согласованию с эксплуатирующей организацией;

Сформирует состав бригады исполнителей из работников, обученных в установленном законодательством РФ порядке, безопасным методам выполнения работ на высоте, не имеющих медицинских противопоказаний к выполнению работ на высоте. Работа по ремонту шлейфов пожарной сигнализации проводится бригадой из двух человек (один работник находится снизу – наблюдающий, и один работник находится непосредственно на вышке-тур);

Укомплектовывает бригаду исполнителей средствами индивидуальной защиты (СИЗ), аптечкой первой доврачебной помощи, предупреждающими знаками и ограждениями;

Проверяет наличие, комплектность и исправность инструментов, инвентаря и материалов для качественного и своевременного выполнения работ на высоте;

При недостаточной освещенности зоны производства работ, обеспечить бригаду работников налобными светодиодными фонарями;

Устройство постоянных и временных ограждающих конструкций: перед началом ремонтных работ необходимо установить временное сигнальное ограждение для выделения опасной зоны на месте проведения работ – ограничительные ленты (желто-черная цветовая маркировка) и вывесить предупреждающие знаки «Осторожно! Работы на высоте!» [6].

До начала работ по монтажу системы Caratect подрядной организацией должен быть разработан, утвержден и согласован в установленном порядке проект производства работ (ППР) [6].

«Монтаж системы «Caratect» следует выполнять при температуре окружающего воздуха и поверхности основания не ниже +5 °С, а при работе с силикатными и силиконовыми материалами «Caratect» - не ниже +8°С. Допускается в ППР предусматривать специальные мероприятия по возможности проведения работ в холодный период года - до – 5°С» [6].

Согласно производителю устройства, «очередность работ по устройству системы Caratect при выполнении утепления наружных стен должна быть следующей:

- 1 Ознакомление с техническим проектом;
- 2 Подготовительные работы (включая комплектацию материалов, оборудования и строительных лесов, а также снятие отливов, водостоков и коммуникаций);
- 3 Проверка нагрузочной способности основания и его подготовка;
- 4 Подготовка основания, включая очистку поверхности, нанесение выравнивающих штукатурок и грунтовочных слоев;
- 5 Установка цокольных профилей;
- 6 Приклеивание теплоизоляционных плит (из пенополистирола или из минеральной ваты) клеевым раствором;

7 Механическое крепление теплоизоляции к основанию (при необходимости в соответствии с техническим проектом), дополнительное крепление теплоизоляционных плит крепежными элементами;

8 Утепление откосов проемов здания;

9 Приклеивание защитных накладок, предназначенных для усиления углов, откосов и других участков системы Saratect;

10 Устройство бронированного слоя (при необходимости);

11 Предварительная шлифовка всей наружной поверхности пенополистирольных плит наждачной бумагой (плиты из стекловаты можно в случае необходимости локально заровнять крупнозернистой наждачной бумагой);

12 Выполнение слоя, армирующего клеевым раствором с сеткой из стекловолокна;

13 Грунтовка основания;

14 Нанесение тонкослойного штукатурного покрытия;

15 Установка креплений для водоотводящих элементов;

16 Устройство декоративно-защитного слоя;

17 Установка других фасадных элементов и навесного оборудования (спутниковые антенны, кондиционеры и т.д.)» [6].

Перед началом производства работ необходимо:

«- подготовить защитные экраны для окон, тенты для защиты утеплителя и конструкций здания, ограждения;

- произвести огораживание опасных зон;

- установить, испытать и принять средства подмащивания в соответствии с ППР;

- удалить элементы инженерных систем, удалить подоконные сливы, водостоки, информационные таблички и т. п. Строительная площадка и места производства работ должны быть освещены и оборудованы средствами пожаротушения» [3].

При устройстве системы «Саратек» необходимо соблюдать следующие технологические перерывы в работе:

«- после подготовки основания используя штукатурный раствор - не менее семи суток;

- после нанесения грунтовки - не менее 12 часов (до полного высыхания поверхности);

- после приклеивания теплоизоляционных плит – не менее сорока восьми ч;

- после установки армирующего слоя и его необходимого отверждения до нанесения грунтовки под полимерные и силиконовые штукатурки или нанесения декоративно-защитного слоя из минеральных и силикатных штукатурок - не менее 48 ч.;

- после нанесения грунтовки до устройства декоративно-защитного слоя из полимерных и силиконовых штукатурок - не менее 12 ч. (до полного высыхания грунтовки)» [6].

«При повышенной влажности воздуха время перерывов должно быть увеличено» [6].

«По требованиям производителя «Сарагол», при использовании средств подмащивания необходимо предусматривать достаточный для выполнения работ зазор между поверхностью основания и средством подмащивания. Анкеры для крепления лесов следует размещать с небольшим уклоном вниз во избежание попадания в отверстия воды и устанавливать их заподлицо с наружной поверхностью штукатурки. По окончании работ допускается закрывать анкеры пластмассовыми колпачками, окрашенными в цвет штукатурки, во избежание образования пятен на декоративном слое» [6].

При перерывах в строительных работах готовый теплоизоляционный слой из минераловатных плит следует защищать от атмосферных осадков, а из пенополистирольных плит - от атмосферных осадков и ультрафиолетового излучения. В случае образования на поверхности пенополистирола пылящего слоя до устройства армирующего слоя его следует полностью удалить.

Запрещается производить работы летом при прямых солнечных лучах, при сильном ветре или дожде. В указанных случаях на строительных лесах устанавливаются защитные тенты.

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

В таблице 2.1 можно увидеть проведенную идентификацию опасных и вредных производственных факторов технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи») согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [7].

Таблица 2.1 – Результаты идентификации опасных и вредных производственных факторов технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»)

Технологические процессы при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»)			
Наименование операции и вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Опасный и вредный производственный фактор
1	2	3	4
1 Подготовительные работы;	Ограничительные ленты (желто-черная цветовая маркировка), строительные леса и предупреждающие знаки «Осторожно! Работы на высоте!»	Фасад дома	В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего; действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; движущиеся
2 Проверка нагрузочной способности основания и его подготовка;	Специальные приспособления	Фасад дома	
3 Подготовка основания, включая очистку поверхности, нанесение выравнивающих штукатурок и грунтовочных слоев;	Пескоструйный аппарат, водяная пушка	Фасад дома	
4 Установка цокольных профилей;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Фасад дома	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
5 Приклеивание теплоизоляционных плит (из пенополистирола или из минеральной ваты) клеевым раствором;	Циркулярная пила с диском-ножом	Фасад дома	машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего» [7].
6 Механическое крепление теплоизоляции к основанию (при необходимости в соответствии с техническим проектом), дополнительное крепление теплоизоляционных плит крепежными элементами;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Фасад дома	
7 Утепление откосов проемов здания;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Фасад дома	
8 Приклеивание защитных накладок, предназначенных для усиления углов, откосов и других участков системы Saratect;	Растворосмеситель Пистолет выдавливающий скелетный	Фасад дома	
9 Устройство бронированного слоя (при необходимости);	Специальный электроперфоратор	Фасад дома	
10 Предварительная шлифовка всей наружной поверхности пенополистирольных плит наждачной бумагой (плиты из стекловаты можно в случае необходимости локально заровнять крупнозернистой наждачной бумагой);	Брусok шлифовальный с нажимным приспособлением 230x115 мм Приспособление для шлифовки плит утеплителя	Фасад дома	
11 Выполнение слоя, армирующего клеевым раствором с сеткой из стекловолокна;	Терка пластмассовая (текстолитовая) 130.280 мм толщиной 3 мм Терка пластмассовая 130.280 мм Терка войлочная	Фасад дома	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
12 Грунтовка основания;	Валик меховой шириной 84 мм, 88 мм, длиной 240 мм с телескопической алюминиевой ручкой длиной от 1 до 3 м	Фасад дома	
13 Нанесение тонкослойного штукатурного покрытия;	Гладилки, мастерки	Фасад дома	
14 Установка креплений для водоотводящих элементов;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл) Специальный электроперфоратор	Фасад дома	
15 Устройство декоративно-защитного слоя;	Гладилки, мастерки	Фасад дома	
16 Установка других фасадных элементов и навесного оборудования (спутниковые антенны, кондиционеры и т.д.).	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл) Специальный электроперфоратор	Фасад дома	

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих

Для обеспечения сохранения здоровья работников ООО «АльпПрофи» при выполнении ремонтных работ и уменьшения воздействия опасных и вредных факторов труда необходимо пользоваться следующими средствами индивидуальной защиты [8]:

- каска защитная с внутренней оснасткой – ГОСТ EN 397-2012;
- очки защитные – ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 (ЕН 166-2002);
- обувь для защиты от механических воздействий – ГОСТ 28507-90;
- перчатки с полимерным покрытием – ГОСТ Р 12.4.246-2008;
- маска панорамная МАГ – ГОСТ Р 12.4.189-99;

«При монтаже системы «Саратект» в качестве средств подмащивания следует использовать инвентарные трубчатые леса и другие типы,

сертифицированные в Российской Федерации, или подвесные самоподъемные люльки и другие механизмы, соответствующие требованиям охраны труда» [6].

«При выполнении работ на лесах настил должен быть уложен на всех ярусах. Установку и разборку системы лесов необходимо выполнять, руководствуясь указаниями ППР, паспортов и соответствующих технологических карт. Подачу материалов на уровень выполнения работ следует производить инвентарными подъемными механизмами, которыми комплектуются строительные бригады» [6].

Длина всей рабочей площади люльки для ее безопасного использования должна быть не менее четырех метров. В труднодоступных участках фасада допускается использовать люльки с короткой рабочей площадкой (от одного до двух метров), а также автовышек. В случае применения самоподъемных люлек к ним следует прикреплять тепловые экраны из пенопласта таким образом, чтобы не допустить повреждения уже выполненной теплоизоляции.

Количество механизмов, приспособлений, ручных инструментов и средств, обеспечивающих качественное и безопасное выполнение работ, рассчитывается для каждого конкретного случая в зависимости от выполняемого объема работ, сроков их производства и человеческих ресурсов.

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

На основе данных ООО «АльпПрофи», был проведен анализ травматизма за последние пять лет [4]. Данные проведенного анализа травматизма в виде диаграмм показаны на рисунках 2.1 – 2.4. За последние пять лет на предприятии ООО «АльпПрофи» было зафиксировано всего три случая травмирования.

Число случаев травмирования по возрасту распределились равномерно среди обозначенных показателей. Это были работники 28, 35 и 52 лет. По причинам несчастных случаев – зафиксированы два случая падения с небольшой высоты без серьезных травм и один случай травмирования

перфоратором. По показателям числа травмируемых по времени работы все случаи произошли примерно после шести часов после начала смены.

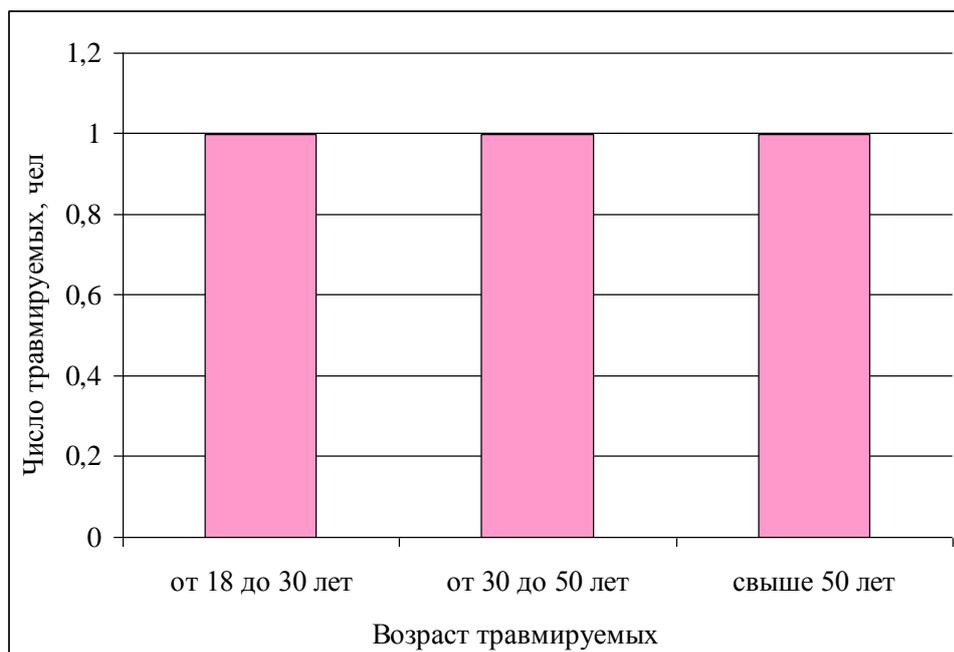


Рисунок 2.1 – Показатели числа травмируемых по возрасту

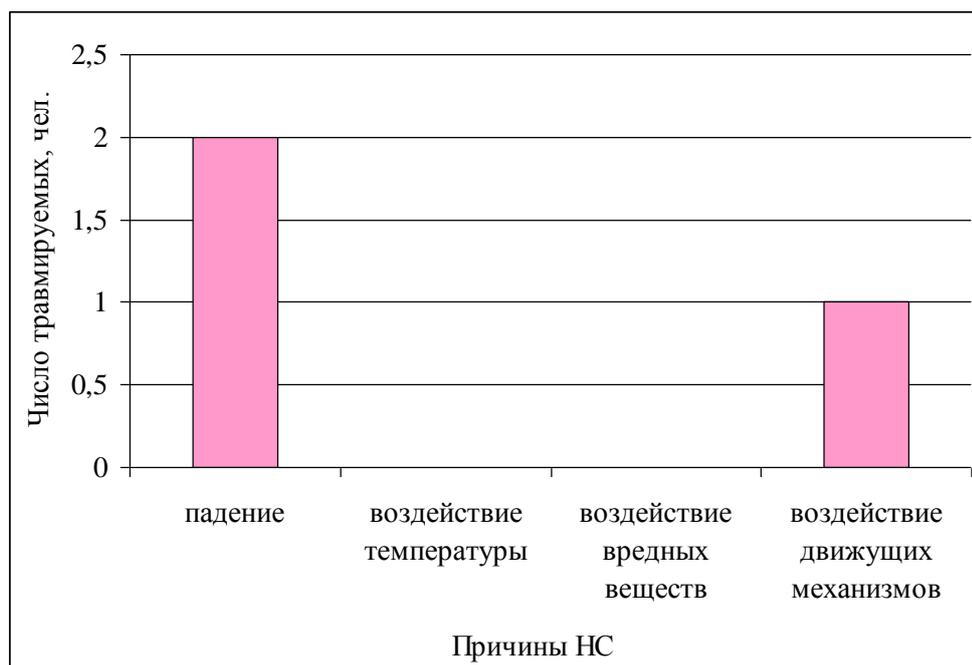


Рисунок 2.2 – Показатели числа травмируемых по причинам несчастных случаев

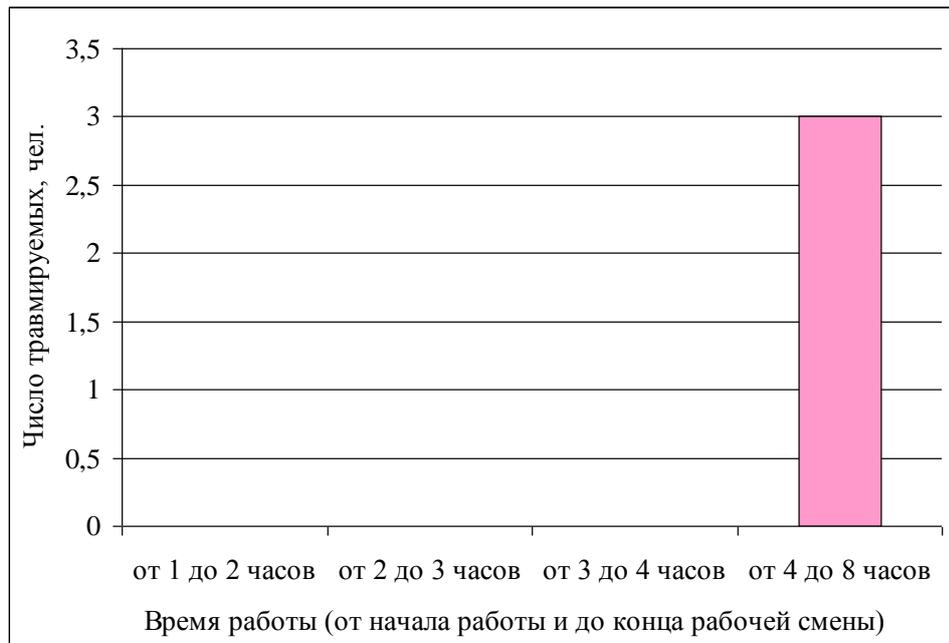


Рисунок 2.3 – Показатели числа травмируемых по времени работы

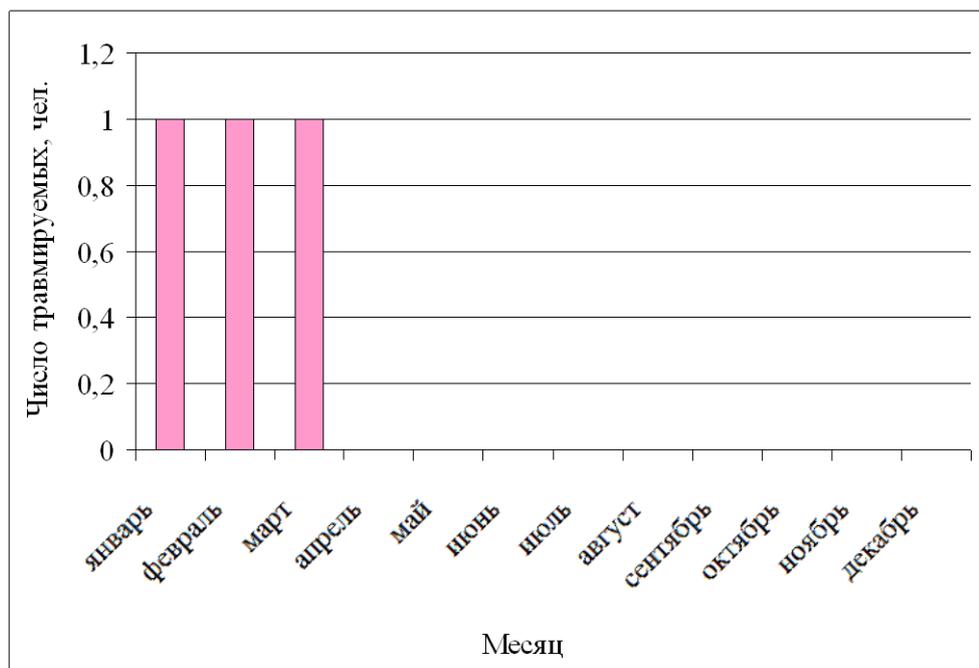


Рисунок 2.4 – Показатели числа травмируемых по месяцам

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

#### 3.1 Разработка мероприятий для улучшения условий труда

В качестве мероприятий для снижения непосредственного воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочих при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи») рекомендуются внедрение мероприятий, указанных в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Мероприятия для улучшения условий труда при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»)

Технологические процессы при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»)				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Опасный и вредный производственный фактор	Мероприятия для улучшения условий труда
1	2	3	4	5
1 Подготовительные работы;	Ограничительные ленты (желто-черная цветовая маркировка), строительные леса и предупреждающие знаки «Осторожно! Работы на высоте!»	Фасад дома	В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего ; действие силы тяжести в	Замена подвесного оборудования
2 Проверка нагрузочной способности основания и его подготовка;	Специальные приспособления	Фасад дома		
3 Подготовка основания, включая очистку поверхности, нанесение выравнивающих штукатурок и грунтовочных слоев;	Пескоструйный аппарат, водяная пушка	Фасад дома		
4 Установка цокольных профилей;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Фасад дома		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
5 Приклеивание теплоизоляционных плит (из пенополистирола или из минеральной ваты) клеевым раствором;	Циркулярная пила с диском-ножом	Фасад дома	тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальным и микроклиматическими параметрами и воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего» [7].	
6 Механическое крепление теплоизоляции к основанию (при необходимости в соответствии с техническим проектом), дополнительное крепление теплоизоляционных плит крепежными элементами;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Фасад дома		
7 Утепление откосов проемов здания;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл)	Фасад дома		
8 Приклеивание защитных накладок, предназначенных для усиления углов, откосов и других участков системы Saratect;	Растворосмеситель Пистолет выдавливающий скелетный	Фасад дома		
9 Устройство бронированного слоя (при необходимости);	Специальный электроперфоратор	Фасад дома		
10 Предварительная шлифовка всей наружной поверхности пенополистирольных плит наждачной бумагой (плиты из стекловаты можно в случае необходимости локально зоравнять крупнозернистой наждачной бумагой);	Брусok шлифовальный с нажимным приспособлением 230x115 мм Приспособление для шлифовки плит утеплителя	Фасад дома		
11 Выполнение слоя, армирующего клеевым раствором с сеткой из стекловолокна;	Терка пластмассовая (текстолитовая) 130.280 мм толщиной 3 мм Терка пластмассовая 130.280 мм Терка войлочная	Фасад дома		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
12 Грунтовка основания;	Валик меховой шириной 84 мм, 88 мм, длиной 240 мм с телескопической алюминиевой ручкой длиной от 1 до 3 м	Фасад дома		
13 Нанесение тонкослойного штукатурного покрытия;	Гладилки, мастерки	Фасад дома		
14 Установка креплений для водоотводящих элементов;	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл) Специальный электроперфоратор	Фасад дома		
15 Устройство декоративно-защитного слоя;	Гладилки, мастерки	Фасад дома		
16 Установка других фасадных элементов и навесного оборудования (спутниковые антенны, кондиционеры и т.д.).	Электроперфоратор (различные насадки, набор твердосплавных сверл) Специальный электроперфоратор	Фасад дома		

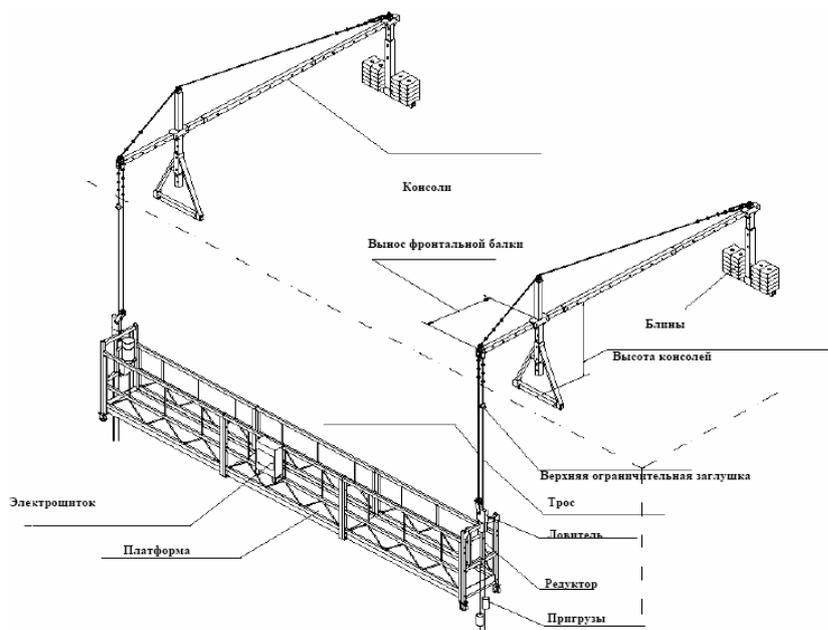
## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Так как наибольшее число случаев травмирования произошло по виду травм падения с высоты, то рекомендуется замена подвешеного оборудования на современное и безопасное.

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

«Подвесное оборудование – многоцелевое и очень эффективное, применяется для работ на высотах до 150 метров. Люльки самоподъёмные (фасадные подъёмники, рабочие платформы) используются для работ на стеновых конструкциях, декоративной отделки, покраски, устройства окон, чистки и технического обслуживания высотных зданий и т.д.» [9].



1 – подвесной механизм, 2 – вынос фронтальной балки, 3 – противовес (блины), 4 – высота подвешеного механизма (консолей), 5 – рабочий трос, 6 – верхний концевой выключатель, 7 – предохранительный трос, 8 – предохранительный крюк, 9 – лебёдка (редуктор), 10 – пригрузы, 11 – электрощиток, 12 – подвесная платформа

Рисунок 4.1 - Подвесное оборудование (фасадный подъёмник) [9]

Данное оборудование произведено в соответствии с национальным стандартом GB 19155-2003, а также соответствуют ПБ 10-518-02.

Люлька фасадная (далее подъёмная платформа) проста в применении и хранении.

Оборудование состоит из подъёмных лебёдок, подъёмной платформы, ловителей, рабочих и страховочных тросов (стальных канатов), подвесного устройства (консолей) с контргрузами (противовесами), электрической системы управления [9].

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

##### Подвесной механизм (консоль)

«Подвесной механизм включает переднюю, среднюю и заднюю балку, переднюю стойку, заднюю стойку, верхнюю распорную колонну, противовес, армированный трос, талреп и т.д. Для соблюдения режимов работы переднюю и заднюю балки, высоту подъёмного механизма можно регулировать в определенных пределах. Кроме того, подвесной механизм может перемещаться по роликам на основании (опция)» [9].

##### Подъёмная платформа

Каркас подъёмных платформ изготовлен из профилированных стальных труб. Части крепятся болтами и гайками. Длина стандартной секции 2,5 или 2 метра.

Высота балюстрады на рабочей стороне – 970 мм., на внешней стороне 1120 мм.

Покрытие платформы антискользящее.

Платформа оснащена четырьмя поворотными колёсами, что даёт возможность перемещать платформу в опущенном состоянии.

##### Подъёмные механизмы

Подъёмные механизмы (лебёдки) для ZLP800 включают электродвигатель с электромагнитной тормозной системой, центробежный ограничитель скорости, систему натяжения троса и т.д.

Подъёмные механизмы (лебёдки) в подъёмниках ZLP-500, ZLP-630, ZLP-800 оснащены двигателем с электромагнитным тормозом и центробежным тормозом.

«Запасовка рабочего каната в лебёдку происходит автоматически. Для этого необходимо вставить нижний (обточенный) конец каната в отверстие подъёмного механизма и включить лебёдку на подъём. Конец троса должен быть запаян и обточен. В противном случае возможно повреждение механизма» [9].

«Электромагнитный тормоз привода подъемника саморегулируется для создания момента торможения при остановке и удержании подвесной платформы. В случае обрыва питания для экстренного спуска необходимо поднять вверх рычаг на кожухе электродвигателя (одновременно на двух лебёдках). При этом происходит «растормаживание» дискового рабочего тормоза, чтобы подвесная платформа скользила вниз с равномерной скоростью» [9].

«Подъемник охлаждается трансмиссионным маслом, которое надо менять периодически каждые 6, 12 месяцев в зависимости от условий эксплуатации. Рекомендованное масло Mobil Glygoyle HE 320 - высокоэффективное масло для червячных передач, объем емкости подъемника 1,2 литра в ZLP800, 2 литра в ZLP630 или ZLP500. Предохранительная блокировка (ловитель) – отдельный механический блок, который автоматически блокирует предохранительный трос (канат) при разрыве рабочего троса (каната) или наклоне подвесной платформы до определённого предела. Есть два типа ловителей. Рычажные ловители, срабатывающие на обрыв троса или наклон платформы и ловитель, срабатывающий по пределу центробежной скорости (Центробежный ловитель). Они применяются в соответствии с различными типами подвесной платформы. Рычажный ловитель включает тросовый зажим, монтажную плиту, торсионную пружину, кронштейн, поворотный рычаг и ролик. Они скомпонованы так, что рабочий трос натягивается роликом на поворотном рычаге, зажим троса открывается и свободно пропускает предохранительный трос. Если подвесная

платформа наклонится до предела или порвется рабочий трос, снижается давление на поворотный рычаг ловителя. Зажим захватывает предохранительный трос и исключает падение или опрокидывание подвесной платформы за счет трения между торсионной пружинной, зажимом и тросом. Если применяется предохранительная блокировка от опрокидывания, угол наклона подвесной платформы должен быть 3 – 8 градусов. В моделях ZLP800, ZLP630 и ZLP500 имеются по два ловителя. Работа ловителя-ограничителя по пределу скорости основана на центробежном принципе. Если применяется центробежный ловитель, предохранительный трос направляется по шкиву, который соединяется с ограничителем центробежной скорости. Если скорость опускания подвесной платформы превысит предел (22 м./мин.), кулачок ограничителя центробежной скорости запускает зажимное устройство и предохранительный трос блокируется в пределах расстояния 10 см, останавливая платформу (данный вид предохранительной блокировки применяется на оборудование с одной точкой подвешивания (ZLP-250)). Все ловители имеют заводскую маркировку. В соответствии с маркировкой техник выполняет обслуживание с периодичностью 12 месяцев, (если предохранительная блокировка работает в пыльных условиях, агрессивных или адгезивных средах, периодичность ремонтов и обслуживания сокращается до 6 месяцев)» [9].

Электрическая система управления (щит управления).

Питание осуществляется по трехфазной пятипроводной системе по пятижильному кабелю 2,5 мм<sup>2</sup> через гнездо питания Q1 в шкаф управления через трехфазный разрыватель при утечке. X1, X2 и X3 - трехфазные линии питания, PE – линия заземления. Пользователям следует подключаться по трехфазной пятипроводной системе.

Аварийное торможение, схема защиты от перегрузки

Двигатель питается через общий контактор KM1, контакторы управления двигателем KM2, KM3, KM4, KM5, термореле FR1, FR2 и розетки двигателя Q3 и Q4. В случае ненормальной ситуации аварийное торможение для

безопасности может выполняться нажатием выключателя аварийного тормоза на панели шкафа электроуправления, чтобы выключить общий контактор КМ1, питание двигателя выключается и подъемник останавливается. Термореле способны выключать питание автоматически при перегрузке двигателя.

Схема торможения двигателя.

«Тормоз двигателя установлен под кожухом двигателя, напряжение выпрямляется на 99 В. постоянного тока для однофазного переменного тока 220 В. (108 В. постоянного тока для однофазного переменного тока 240 В.) через модуль полуволнового выпрямителя. Модуль выпрямителя тормоза установлен внутри шкафа электроуправления. Схема управления питается током 36 В. или 24 В. от трансформатора Т управления, который легко регулировать в шкафу электроуправления и ручным выключателем. Двигатели могут работать одновременно и самостоятельно по поворотам выключателя на панели шкафа управления. Когда выключатель повернут в одну сторону, работает один двигатель» [9].

Верхний концевой выключатель и схема сигнализации.

«Верхний концевой выключатель установлен на верхнем рабочем участке подвесной платформы. Когда выключатель движения включает концевой выключатель, двигатель останавливается и срабатывает сигнализация. Для облегчения работы имеется розетка на 220в на нижней стороне щита управления. Она служит для питания освещения и ручного инструмента. Однако нельзя применять инструмент высокой мощности, например, сварочные станки, йодные лампы, чтобы не повредить схему и элементы. Начиная с 2008 года в схему управления введена функция проверки ловителей и центробежного тормоза. Для этого предназначен ключ режима «Испытания» Для входа в режим необходимо нажать кнопку «Аварийный стоп», повернуть ключом переключатель. При этом на пульте две нижние кнопки при нажатии растормаживают один из электродвигателей и соответствующий край платформы плавно (с помощью центробежного тормоза) опускается до момента срабатывания ловителей» [9].

Трос (канат стальной).

Трос в подъемниках является специальным гальванизированным. Трос должен иметь заводские обозначения. Запрещается сплести трос с другим тросом или наращивать. Трос следует правильно обслуживать для исключения коррозии и грязи, следует регулярно проверять на деформацию и разрывы. Трос бракуется в соответствии со спецификацией GB5972.

«Трос подлежит замене в следующих случаях: ослабление, перекручивание, разматывание, другая деформация или нарушение целостности; трос бракуется, когда число порванных жил в пределах определенного расстояния (4 витка пряжей троса) достигнет 5. При появлении ржавчины или срок норма отбраковки укорачивается. Процент сокращения равен максимально допустимому количеству пяти разрывов, умноженному на процент коррозии или истирания поверхности троса; номинальный диаметр троса уменьшается на 6% даже при отсутствии переломов свивки» [9].

Перед монтажом проверить комплектность по упаковочному листу. Проверить состояние деталей и компонентов.

Монтаж подвесного механизма (консоли).

Вставить верхние части стоек соответственно в переднюю и заднюю стойки и затянуть болты. (Стойки передние и задние состоят из двух частей и регулируются по высоте, высота регулируется в пределах 1,15, 1,75 м. в соответствии с высотой парапета или уклона крыши).

Продвинуть переднюю балку (со скобой подвеса рабочих и страховочных канатов) через муфту на колонне передней стойки (длина передней балки зависит от фактических потребностей), надеть верхнюю распорную стойку, затянуть болты и гайки.

«Вставить среднюю балку в переднюю балку (длину между передней и задней стойкой устанавливать в соответствии с таблицей), установить и затянуть болты и гайки. Продвинуть заднюю балку на среднюю балку, установить и затянуть болты и гайки с одного торца. Другой торец вставить в верхнюю муфту задней стойки, вставить скобу для талрепа в два отверстия на

торце, затем установить и затянуть болты и гайки. Установить талреп на скобу задней стойки. Вставить один конец армированного троса (длиной 7 м.) в скобу на передней балке и затянуть зажим троса. Пропустить армированный трос по шкиву на распорной стойке, а другой конец через отверстие в талрепе, затянуть зажимы. Отрегулировать резьбовую штангу талрепа, натянуть армированный трос, чтобы поднять переднюю балку примерно на 3 см. Закрепить рабочий трос и предохранительный трос зажимами, при этом обточенные концы тросов должны идти к лебёдкам на рабочей платформе, надеть стопор на предохранительный трос, так как он может потребоваться в соответствии с фактическими условиями» [9].

Установить подвесной механизм в рабочее положение, причем передняя балюстрада люльки должна быть на расстоянии примерно 60 см. от стены. Расстояние между двумя передними подвесными стойками подвесного механизма должно совпадать с длиной подвесной платформы. Установить контргрузы на направляющие на задней нижней стойке и медленно отпустить трос. Подъёмник может комплектоваться чугунными или бетонными контргрузами. Общая масса балласта должна быть не менее указанной для соответствующей модели подъёмника.

#### Эксплуатация и проверки

##### Проверка и регулировка

Проверить правильное выполнение схемы соединений. Напряжение должно быть в пределах вольт 380-5% (415-5%). После подключения к сети нажать кнопку разрывателя по утечкам (УЗО), который должен быстро срабатывать. Закрыть дверцу шкафа электроуправления, проверить нормальную работы выключателя и двигателя, повернув выключатель.

##### Проверка и регулировка электромагнитного тормоза

Расстояние D между якорем и электромагнитным диском должно быть в пределах 0,5, 0,6. Необходимо сначала ослабить внутренний шестигранный винт 1 на электромагнитном диске 2, затем вращением полого винта 3 отрегулировать расстояние между нажимным и электромагнитным диском и

затянуть внутренний шестигранный винт 1. Включить питание для проверки работы электромагнитного якоря, якорь должен при растормаживании полностью отделяться от фрикционного диска, если не происходит сбой питания. Якорь прижимает упругий диск под действием пружин.

#### Проверка движения троса

Включить выключатель на панели шкафа электроуправления для включения подъемника в состояние готовности к пропуску троса.

Сначала рабочий трос пропустить между ограничительным колесом и стопорным кольцом ловителя, затем между большим и малым роликом на боковой стенке лебёдки.

«Затем рабочий трос ввести обточенным концом в верхнее отверстие в лебёдке и продвинуть вручную до упора. Нажать кнопку подъема, подъемник наматывает трос автоматически и натянет его (при прохождении троса внимательно следить за отсутствием неисправностей, если обнаруживается, сразу остановить намотку). Выходящий из лебёдки конец троса провести через нижние ролики на боковой стенке. После натяжки рабочего троса рычаг ловителя поднимется, и он открывается для введения предохранительного троса в верхнее отверстие. Протянуть предохранительный трос через ловитель до его натяжки (процедура с другого бока подъемника выполняется аналогично)» [9].

После пропуска тросов с обеих сторон поднять и выровнять подвесную платформу на уровне 1 метр над землей. Закрепить тяжелый груз на предохранительном тросе на высоте 15 см. над землей.

Осторожно собрать избыточные куски троса в бухты и упаковать, чтобы не деформировать.

#### Пробный пуск.

Приготовить предохранительный трос для независимого крепления на приставке над рабочей зоной. Оператор должен иметь защитную каску и страховочный ремень в соответствии с требованиями техники безопасности, пристегнуть ремень к предохранительному тросу.

Проверить состояние стопорного троса в следующем порядке: повернуть выключатель на панели шкафа электроуправления в среднее положение, поднять подвесную платформу на 10, 20 см и остановить, затем повернуть выключатель в другую сторону и наклонить подвесную платформу. Когда подвесная платформа наклонится на 3, 8 градусов, ловитель застопорит предохранительный трос. При подъеме нижнего края подвесной платформы в положение выравнивания ловитель отключается автоматически и освобождает предохранительный трос (проверять левую и правую предохранительные блокировки (ловители) следует в одинаковом порядке).

Согласно Правилам ПБ-10-518-02 в схему управления введена функция проверки ловителей и центробежного тормоза. Для этого предназначен выключатель «Испытания». В режиме «Испытания» необходимо нажать кнопку «Аварийный стоп», повернуть ключом переключатель. При этом на пульте две нижние кнопки при нажатии растормаживают один из электродвигателей и соответствующий край платформы плавно (с помощью центробежного тормоза) опускается до момента срабатывания ловителей.

Испытание под нулевой нагрузкой: отсутствие ненормального шума в подъемнике, нормальная надежная работа электромагнитного тормоза. Нажать кнопку “аварийное торможение”, подвесная платформа должна остановиться.

Проверка ручного опускания: вытянуть вилку из рукоятки подъемника и вставить в отверстие под кожухом двигателя для подъема. Подвесная платформа при этом должна плавно двигаться с равномерной скоростью, не превышающей больше чем в 1,5 раза номинальную.

Регулировка верхнего концевого стопора: поднять подвесную платформу на рабочую высоту, отрегулировать верхний концевой стопор и угол шарнирного рычага верхнего концевого выключателя.

Испытание под номинальной нагрузкой: Номинальный груз должен распределяться равномерно по рабочей платформе. В процессе работы не должны появляться ненормальные шумы, скольжение должно быть плавным.

Предохранительная блокировка должна надежно стопорить предохранительный трос при наклоне платформы.

Регулярные осмотры.

Проверка перед эксплуатацией: проверить нормальное состояние подъемника, соединения между подъемником и подвесной платформой, нормальное натяжение троса, отсутствие истирания и разрывов; бракованный трос следует заменить, кувалда под тросом должна располагаться правильно; шкаф электроуправления, силовой кабель, кнопка управления и вилка должны быть в хорошем состоянии, переключатель должен работать плавно и надежно без утечек.

Проверка с включенным питанием: проверить рабочее состояние подвесной платформы, подъемник не должен чересчур вибрировать, электромагнитный тормоз должен быть упругим при торможении, предохранительная блокировка должна нормально стопорить.

В предохранительную блокировку не должны попадать посторонние предметы, например, цементный раствор, клей, отходы макулатуры и краски. После смены опускать подвесную платформу на землю, ослаблять рабочий трос, чтобы освободить шарнирный рычаг предохранительной блокировки. Выключить питание, запереть шкаф электроуправления. При хранении на открытом воздухе защитить подъемник, предохранительную блокировку и шкаф электроуправления от осадков. Трос нельзя гнуть, исключать попадание смазки и пыли, пятен сварки и эрозии. Если замечены дефекты, трос следует сразу заменить.

Порядок безопасной работы.

Доступ к подвесному оборудованию и обслуживание разрешены только квалифицированному персоналу с достаточной технической подготовкой.

Если платформа работает нормально, нельзя вручную тормозить двигатель или предохранительную блокировку, чтобы предотвратить аварию.

Когда срабатывает концевой выключатель, платформа автоматически останавливается и срабатывает зуммер. В этом случае необходимо быстро опустить платформу, чтобы отвести концевой выключатель от стопора.

В случае исчезновения питания при работе сначала выключить питание. Если требуется опустить подвесную платформу на землю, применить метод по пункту «Проверка ручного опускания» электромагнитным тормозом, чтобы платформа плавно опустилась на землю.

Рабочий и предохранительный тросы нельзя перегибать, исключать попадание строительного раствора и других посторонних материалов. Их следует менять, как указано в руководстве, в случае трещин, трещин, отслаивания, деформации, разрыхления и коррозии. Следует исключать попадание смазки или масла на предохранительный трос.

«В случае порыва рабочего троса в эксплуатации персоналу спокойно без паники покинуть платформу, соблюдая требования техники безопасности. На смену на платформу прибывает ремонтный и обслуживающий персонал, который предотвращает падение грузов и зажимом предохранительного троса фиксируют платформу, закрепив ее тросом на строительной кровле. Затем протягивают новый трос через подъемник; для подъема платформы нажать кнопку подъема. Если подвесное оборудование работает нормально, осторожно отпустить предохранительную блокировку, отсоединить стопорный трос и опустить платформу на землю. Она будет принята в эксплуатацию только после строгой проверки» [9].

Подвесное оборудование не должно контактировать с коррозионными газами и жидкостями. Если нет другого выхода, следует принять меры по защите от коррозии и изоляции.

Следует проверять и смазывать предохранительную блокировку регулярно в течение срока службы; нельзя без утверждения разбирать блокировку. Особое внимание обращать на срок службы предохранительной блокировки на маркировке.

Если подвесная платформа хранится на открытом воздухе, подъемник, предохранительную блокировку и шкаф электроуправления следует защитить от осадков.

Если трос снимается с платформы, его следует смотать в бухту и правильно хранить.

#### Уход и обслуживание

Тщательный уход и содержание подвесного оборудования являются обязательными условиями. Строгое соблюдение ответственности не только позволяет сохранить оборудование в идеальном состоянии, но также гарантирует безопасность персонала и увеличивает срок службы.

Регулярное обслуживание включает исполнение регламента, проведение регулярных осмотров и ремонтов.

Регулярный уход: если это не связано с заменой деталей и компонентов, операторы производят смазку, чистку, проверку и регулировку расстояния электромагнитного тормоза.

Следует тщательно удалять пятна и ржавчину с тросов.

Регулярные осмотры: ежедневно до работы оператор должен проверять машину в соответствии с требованиями, особенно предохранительную блокировку, подъемник и трос. Программа ремонтов должна выполняться своевременно.

Регулярные проверки: пользователь должен разработать четкие правила в соответствии с условиями эксплуатации и по времени (в общем 1~2 месяца), после окончания срока следует отсмотреть всю машину. Квалифицированный персонал должен проверить износ деталей, заменить хрупкие и дефектные детали, разобрать для чистки и смены смазки и масел и т.д. Следует проверить состояние схемы шкафа электроуправления, отсутствие утечек во всей машине целиком.

При соблюдении пользователем правил ухода, эксплуатации и обслуживания капитальный ремонт подъемника требуется раз в год. При работе

в условиях запыленности или с коррозионными материалами цикличность ремонтов соответственно сокращается.

Цикл на маркировке предохранительной блокировки составляет 12 месяцев после отгрузки. После этого цикла пользователь должен подать заявку дистрибутору или производителю на обслуживание специалистами. (Указанный цикл предохранительной блокировки сокращается при эксплуатации в запыленной, коррозионной или клейкой среде).

Трос списывается, как указывается выше, в соответствии с нормами выбраковки.

## 5 Охрана труда

Во время монтажа системы теплоизоляции системы «Саратект» следует соблюдать требования строительных норм и правил, а также требования данного регламента ведения работ, технических спецификаций на применяемые материалы и инструкций на упаковке [6].

Специалисты должны иметь необходимую квалификацию. Они обязаны пройти соответствующий медицинский осмотр и получить допуск для проведения работ на высоте [6].

Также с работниками необходимо провести соответствующие инструктажи по Правилам техники безопасности и Правилам пожарной безопасности, о чем сделать запись в соответствующих журналах, все рабочие должны расписаться в этих журналах [6].

Фирмам, занимающимся фасадными работами, необходимо приобрести надлежащее оборудование для обеспечения техники безопасности. Все рабочие должны иметь свой комплект защитных средств. Сюда включаются защитные очки, спецодежда и спецобувь, предохранительные пояса и каски, респираторы.

Перед проведением каждого рабочего дня или смены необходимо проверить исправность всего инвентаря, оборудования, и прочих вспомогательных средств. При обнаруженных неисправностях, дефектах проводится соответствующий ремонт. Некоторое рабочее оборудование допускается исключительно при соблюдении соответствующих условий. Например, строительные леса обязательно должны быть оснащены защитными ограждениями, исправность которых проверяется ежедневно в течение рабочей недели. В правилах техники безопасности существуют четкие регламенты по правилам применения средств индивидуальной защиты. Например, некоторые виды работ – сверление, работы с минераловатным утеплителем, следует производить только в защитных очках [6].

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Ответственность за санитарное состояние территорий и сбор бытовых отходов с предприятий, учреждений, организаций, не зависимо от ведомственной принадлежности и формы собственности, возлагается на их руководителей, а сбор бытовых отходов и ответственность за санитарное состояние открытых городских контейнерных площадок возлагается на муниципальные предприятия, причем руководители организаций, учреждений, не имеющие собственных закрытых контейнерных площадок обязаны заключать договора на удаление бытовых отходов с муниципальными предприятиями» [13].

Обязанности потребителя [14]:

- обеспечить устройство постоянных площадок под контейнеры;
- установить стандартные контейнеры объемом 0,75 м<sup>3</sup>;
- обеспечить удобный подъезд к контейнерам;
- содержать контейнерные площадки и контейнера в соответствии с санитарными требованиями, обеспечивать их своевременную уборку после загрузки контейнеров;

- своевременно заключать договора на удаление бытовых отходов и производить его оплату. Причем ведомствам, имеющим на балансе жилой фонд, вменяется в обязанность заключение договоров на население, проживающее в нем, обеспечение с них сбора оплаты за коммунальные услуги и расчеты по ним с Исполнителем.

- предоставлять достоверные сведения о накоплении отходов или данные для их определения;

- обеспечить отдельный сбор и хранение бытовых, крупногабаритных, строительных и промышленных отходов (шлама, опилок, стеклобоя, полиэтилена и т.д.);

- информировать исполнителя письменно о нарушении условий договора;

- не заполнять контейнера строительным мусором и производственными отходами.

Обязанности исполнителя [14]:

- обеспечить своевременное заключение договоров на удаление бытовых отходов от потребителей. Срок заключения договоров на предстоящий год – четвертый квартал текущего года.

- обеспечить своевременный вывоз бытовых отходов от потребителей в соответствии с графиком и периодичностью вывоза;

- обеспечить регулярную дезинфекцию контейнеров на открытых контейнерных площадках в соответствии с санитарными нормами (в летний период – 2 раза в неделю, в зимний период – 1 раз в неделю);

- обеспечить регулярную окраску уличных контейнеров из расчета не реже одного раза в год;

- своевременно доводить до потребителя график обслуживания;

- обеспечить своевременное исполнение графиков работы мусоровозного транспорта;

- своевременно осуществлять разработку и согласование с заказчиками маршрутных графиков работы мусоровозного транспорта.

Предприятие ООО «АльпПрофи» является действующим, оно построено в 1970 году. Основными объектами Предприятия, имеющими выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, являются:

- механический цех;

- кузница;

- арматурный цех;

- лесопильная рама;

- столярный цех;

- участок техобслуживания автомобилей;

- гараж-стоянка автомобилей.

Механический цех

В механическом цехе площадью 66 м<sup>2</sup> и объемом 396 м<sup>3</sup> установлены 2 заточных станка 1,5 и 7 кВт, токарный станок 7 кВт.

Обработка металла на токарном станке производится в основном с применением охлаждающей жидкости – машинного масла. Заточные станки оборудованы местными аспирационными системами, имеющими автономные высокоэффективные пылеуловители на основе тканевых фильтров, максимально снижающих выделение пыли в атмосферу цеха.

Загрязняющие вещества, выделяемые в атмосферу: пыль абразивная, пыль металлическая, аэрозоль масла.

Источник выброса – организованный (0001), участок имеет вытяжную систему вентиляции с естественным побуждением с двукратным воздухообменом и вентиляционную трубу D=0,5 м. высотой 10 м. от уровня земли на крыше производственного корпуса.

#### Кузница

В кузнечном цехе площадью 36 м<sup>2</sup> и объемом 288 м<sup>3</sup> источником выделения загрязняющих веществ является кузнечный горн на каменном угле и наждачный станок. Естественная вентиляция осуществляется через зонт кузнечного горна. Источник выброса организованный (0002) через вентиляционную трубу диаметром 0,7 м. высотой 10 м. от уровня земли на крыше производственного корпуса. Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу: пыль неорганическая, углерода оксид, диоксиды азота и серы, пыль абразивная.

#### Арматурный цех.

Арматурный цех имеет два сварочных поста, расположенных в производственном корпусе А-6. Площадь сварочного участка 36 м<sup>2</sup> и объем 288 м<sup>3</sup>. Источниками выделения загрязняющих веществ на арматурном участке являются посты ручной электродуговой сварки и ручная газовая резка углеродистой стали.

Источник выброса организованный (0003). Вентиляция естественная через вентиляционную трубу диаметром 0,5 м. и высотой 6 м.

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу арматурным цехом: сварочный аэрозоль (в том числе оксид железа и марганец), диоксид азота и серы, оксид углерода.

Лесопильная рама.

Лесопильная рама размещена в отдельно стоящем здании  $6 \times 24$  площадью  $144 \text{ м}^2$  и объемом  $1152 \text{ м}^3$ .

Участок лесопильной рамы оснащен аспирационной системой, имеющей осадительную камеру и циклон конструкции института «Гидродрев» с вентилятором Ц-9-57 №6. источник выброса организованный (0004) – вентиляционная труба высотой 8 м. и диаметром 0,35 м.

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу – древесная пыль.

Столярный цех.

В столярном цехе площадью  $540 \text{ м}^2$  и объемом  $3240 \text{ м}^3$  производится изготовление оконных и дверных блоков из древесины. В цехе установлено 11 деревообрабатывающих станков и 1 наждак для заточки инструмента.

Источник выброса организованный (0005): цех оснащен аспирационной системой, имеющей местные отсосы от всех деревообрабатывающих станков и пылеуловитель – циклон конструкции института «Гидродрев» с вентилятором 14 кВт и выхлопной трубой диаметром 0,4 м. высотой 8 м.

Наждачный станок оснащен местными отсосами и пылеуловителем «ЗИЛ».

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу – древесная пыль, металлическая пыль, абразивная пыль.

Гараж-стоянка автомобилей.

Автотранспорт предприятия включает в себя: легковые автомобили ВАЗ – 12 шт., легковые автомобили УАЗ – 3 шт., автобусы ПАЗ – 3 шт., грузовые автомобили ЗИЛ – 3 шт., МАЗ – 2 шт. Автотранспорт хранится в неотапливаемых боксах, не имеющих вытяжных систем.

Загрязняющие вещества выделяются при прогреве двигателей, во время холостого хода и во время движения по территории предприятия. При прогреве

двигателей на выхлопные трубы надевается шланг, выводимый за пределы бокса. Источник выброса загрязняющих веществ в атмосферу неорганизованного типа (6007). Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу: бензин, диоксид азота и серы, оксид углерода, керосин, свинец и его соединения.

#### Цех изготовления сантехнических изделий

Цех изготовления сантехнических изделий располагается в отдельно стоящем здании площадью 360 м<sup>2</sup> и объемом 2880 м<sup>3</sup>. В цехе установлено технологическое оборудование, имеющее выделение загрязняющих веществ в атмосферу, а также посты ручной электросварки и ручной газовой резки. Процессы сварки осуществляются поочередно.

Цех оборудован приточно-втяжной вентиляцией. Вытяжная вентиляция с механическим побуждением с помощью двух вентиляторов Ц 4-75 № 6 по 8350 м<sup>3</sup>/час.

Источники выброса организованные (0008, 0009) через 2 вентиляционные трубы высотой 10 м. диаметром 0,45 м.

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу: сварочный аэрозоль (в том числе оксид железа и марганец), пыль абразивная, пыль металлическая, диоксид азота, оксид углерода, аэрозоль масла.

На предприятии имеются установки и сооружения для очистки газов перед выбросом их в атмосферу в столярном цехе и на лесопильной раме, а также на заточных станках в механическом и сантехническом цехах. На заточных станках и наждаке установлены местные пылеуловители с тканевым фильтром для локализации источника выделения пыли. Предварительно очищенный воздух, отсасываемый от заточных станков и наждаков, поступает в воздушное пространство цеха и затем через общеобменную вентиляционную систему удаляется в атмосферу.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Для предупреждения возможности возникновения пожаров на территории организации проводятся следующие мероприятия [15,16,17].

- организационные;
- эксплуатационные;
- технические;
- режимные.

К организационным мероприятиям можно отнести мероприятия по обучению сотрудников пожарной безопасности, проведение противопожарных инструктажей, создание добровольных пожарных команд, изготовление и применение средств наглядной агитации и пропаганды и др. [19].

Эксплуатационные мероприятия направлены на правильную эксплуатацию оборудования, средств противопожарной защиты, а также на безопасное содержание зданий и сооружений.

К техническим мероприятиям можно отнести выполнение требований противопожарных норм и правил [20].

В целях защиты работающих при чрезвычайных и аварийных ситуациях необходимо:

«- выполнять мероприятия по ограничению количества хранящихся горючих материалов;

- своевременно удалять в безопасные места отходы горючих материалов;
- оборудовать специальные места для разогрева битума и других материалов;

- не допускать самовозгорание материалов: опилок, обтирочных материалов, промасленной одежды и пр.;

- пожароопасные участки производства работ оборудовать первичными средствами пожаротушения» [16].

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данном разделе рассчитаем экономическую эффективность по мероприятиям замены подвешного оборудования на современное и безопасное в соответствии с методикой, указанной в источнике [27].

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

В таблице 8.1 продемонстрированы мероприятия, направленные на улучшение условий труда технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасада многоквартирных домов [27].

Таблица 8.1 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Мероприятие	Обоснование проведения мероприятий	Срок выполнения	Единицы измерения	Количество	Расходы, руб.				
					всего	по кварталам			
						1	2	3	4
Мероприятие замены подвешного оборудования на современное и безопасное	Старая конструкция подвешного оборудования пришла в негодность и допускает падение высоты работающего	08 октября 2018	шт.	1	155550	10000	0	55550	0

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

В таблицу 8.2 занесли для удобства все данных с предприятия, необходимые для расчета [27].

Таблица 8.2 – Значения для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2016	2017	2018
Значение среднесписочной численности работников	N	чел	121	122	125
Число страховых случаев в год	K	шт.	2	1	3
Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом)	S	шт.	2	1	3
Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями	T	дн	26	24	22
Значение суммы по обеспечению страхованию	O	руб	90000	88000	85000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2989117	3243161	3662762
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	3	3	5
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	3	3	5
Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1	1	2
Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр	q21	чел	27	28	29
Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного медицинского осмотра	q22	чел	27	28	29

Значение показателя  $a_{стр}$  находится по нижеприведенной формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{100000}{779008} = 0,13$$

где  $O$  – показатель суммы по обеспечению страхования;

$V$  – значение показателя суммы начисленных страховых взносов:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (8.2)$$

$$V = 3895040 \times 0,2 = 779008$$

где  $t_{стр}$  – значение показателя страхового тарифа на обязательное социальное страхование.

Значение показателя числа страховых случаев на тысячу работающих  $B_{стр}$  находится по нижеуказанной формуле:

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

$$B_{стр} = \frac{6 \times 1000}{68} = 88,2$$

где  $K$  - случаи, признанные страховыми;

$N$  - среднесписочная численность работающих (чел.);

Показатель количества дней временной нетрудоспособности  $C_{стр}$  находится по нижеуказанной формуле:

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (8.4)$$

$$C_{стр} = \frac{122}{6} = 20,3$$

где  $T$  – значение числа дней временной нетрудоспособности;

$S$  – количество страховых несчастных случаев;

Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.5)$$

$$q1 = (6 - 3) / 6 = 0,5$$

где  $q11$  - число рабочих мест, по которым проводили специальную оценку условий труда;

$q12$  – количество всех рабочих мест;

$q_{13}$  - количество вредных или опасных рабочих мест;

Коэффициент, характеризующий проведение обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров  $q_2$  рассчитываем по нижеприведенной формуле:

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

$$q_2 = 16 / 16 = 1$$

где  $q_{21}$  - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

$q_{22}$  - количество работников, подлежащих данным видам осмотра.

Размер надбавки рассчитывается по формуле:

$$P \% = \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} / 3 - 1 \times 1 - q_1 \times 1 - q_2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$P(\%) = 51\%$$

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

Определяем показатель изменения численности работников, условия труда на рабочих местах, несоответствующих требованиям нормативных данных ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.8)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 6 - 3 = 3 \text{ чел.}$$

где  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий;

Показатель изменения коэффициента частоты травматизма  $\Delta K_{\text{ч}}$  найдем:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.9)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{28,57}{44,12} \times 100 = 35,2$$

где  $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$  – показатель коэффициента частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$  – показатель коэффициента частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента частоты травматизма определим по нижеуказанной формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.10)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\text{б}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{б}}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,12$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\text{п}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{п}}} = \frac{2 \times 1000}{70} = 28,57$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих.

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма  $\Delta K_{\text{т}}$ :

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.11)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{10}{13,3} \times 100 = 25,0$$

где  $K_{\text{т}}^{\text{б}}$  – значение коэффициента тяжести травматизма перед проведением трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$  – значение коэффициента тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (8.12)$$

$$K_m n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 20 / 2 = 10$$

$$K_m \bar{\sigma} = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 40 / 3 = 13.3$$

где  $Ч_{nc}$  – количество пострадавших от несчастных случаев;

$D_{nc}$  – число дней нетрудоспособности.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности найдем по нижеуказанной формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$ВУТ\bar{\sigma} = \frac{100 \times 40}{68} = 58,8$$

$$ВУТn = \frac{100 \times 20}{70} = 28,6$$

где  $D_{nc}$  – число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями;

Показатель фактического годового фонда рабочего времени  $\Phi_{факт}$  находится по нижеуказанной формуле:

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

$$\Phi_{факт}\bar{\sigma} = 249 - 58,82 = 190,2$$

$$\Phi_{факт}n = 249 - 28,57 = 220,4$$

где  $\Phi_{пл}$  – фонд планового рабочего времени.

Значение прироста фактического фонда рабочего времени  $\Delta\Phi_{факт}$  найдем по формуле:

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\bar{\sigma}}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 220,43 - 190,18 = 30,3$$

Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\bar{\sigma}} - ВУТ^n}{\Phi_{факт}^{\bar{\sigma}}} \times Ч_i^{\bar{\sigma}}, \quad (8.16)$$

$$\Theta_q = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 6 = 1$$

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

Годовую экономию себестоимости продукции находится по формуле:

$$\Theta_c = Mz^{\bar{}} - Mz^n, \quad (8.17)$$

$$\Theta_c = 135057,69 - 57988,22 = 77069,47$$

Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле:

$$Mz = BVT \times ЗПЛ_{\text{он}} \times \mu, \quad (8.18)$$

$$Mz^{\bar{}} = 80,9 \times 1112,96 \times 1,5 = 135057,69$$

$$Mz^n = 35,7 \times 1082,88 \times 1,5 = 57988,22$$

Значение среднедневной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}/100), \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{\bar{}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) / 100 = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) / 100 = 1082,88,$$

Показатель годовой экономии по результатам уменьшения затрат на льготы и компенсаций найдем по формуле:

$$\Theta_z = \Delta \mathcal{C}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\bar{}} - \mathcal{C}_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n, \quad (8.20)$$

$$\Theta_z = 4 \times 277127,04 - 4 \times 269637,12 = 29959,68$$

Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{он}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\bar{}} = 1112,96 \times 249 = 277127,04$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^n = 1082,88 \times 249 = 269637,12$$

Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$\Theta_T = (\Phi ЗПЛ_{\text{год}}^{\bar{}} - \Phi ЗПЛ_{\text{год}}^n) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%), \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_T = (2217016,32 - 1078548,48) \times (1 + 10\% / 100\%) = 1252314,6$$

$$\PhiЗП_{зод} = ЗПЛ_{зод} \times Ч_i, \quad (8.23)$$

$$\PhiЗП_{зод}б = 277127,04 \times 8 = 2217016.32$$

$$\PhiЗП_{зод}n = 269637,12 \times 4 = 1078548.48$$

Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times H_{осн}) / 100, \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (1252314,14 \times 62 \times 26,4\%) / 100 = 330611,06 \text{ руб.}$$

Значение суммарной оценки социально-экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i, \quad (8.25)$$

Значение показателя хозрасчетного экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_2 = 29959,68 + 77069,47 + 1252314,6 + 330611,06 = 1689954,81$$

Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$T_{ед} = З_{ед} / \mathcal{E}_2, \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = 282000 / 1689954,81 = 0,16$$

Значение коэффициента, характеризующего экономическую эффективность единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}, \quad (8.28)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,16 = 6,25$$

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

Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле:

$$\Pi_{пр} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\%, \quad (8.29)$$

$$\Pi_{mp} = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \times 100\% = 63$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл}, \quad (8.30)$$

$$t_{умб} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 \text{ мин.}$$

$$t_{умп} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 10 + 2 + 1,75 = 13,75 \text{ мин.}$$

Значение показателя прироста производительности труда за счет экономии численности работников найдем по нижеуказанной формуле:

$$\Pi_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^6 - \mathcal{E}_q}, \quad (8.31)$$

$$\Pi_{mp} = \frac{2,15 \times 100}{68 - 2,15} = 3,26$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении данной бакалаврской работы достигнута ее цель по обеспечению безопасности технологических процессов при выполнении высотных работ по утеплению фасадов многоквартирных домов (на примере ООО «АльпПрофи»).

Решены следующие задачи.

В первом разделе дана характеристика фирмы ООО «АльпПрофи».

В технологической части сделано описание технологического процесса при выполнении высотных работ по утеплению фасада многоквартирных домов.

В научно-исследовательском разделе проведена разработка организационно-технических мероприятий по повышению производственной безопасности технологического процесса при выполнении высотных работ по утеплению фасада многоквартирных домов. Предлагается внедрить в технологический процесс современную конструкцию фасадного подъёмника с комплексом предохранительных устройств.

В разделе, посвященном охране труда описывается работа системы управления охраной труда в фирме ООО «АльпПрофи».

В разделе, посвященном охране окружающей среды и экологической безопасности разработан план мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу в фирме ООО «АльпПрофи».

В разделе, посвященном защите в чрезвычайных и аварийных ситуациях, проведен анализ всех возможных аварийных ситуаций на примере в фирме ООО «АльпПрофи».

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий. Внедрение нового подвешного оборудования эффективно.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». [Текст] / Л.Н. Горина. – Тольятти : изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.

2 Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №32 от 23.03.2017 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iso.org/iso/ru/> (дата обращения: 02.05.2018).

3 Данилина, Н. Е. Производственная безопасность [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 155 с. - Библиогр.: с. 151-155. - ISBN 978-5-8259-1141-0

4 Официальный сайт компании ООО «АльпПрофи» [Электронный ресурс] - URL: <http://альппрофи.рф> (дата обращения: 08.05.2018).

5 СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1995.-15 с.

6 Официальный сайт компании Cararol [Электронный ресурс] - URL: <http://www.cararol.ua> (дата обращения: 20.05.2018).

7 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] - М.: Стандартинформ, 2016.-10 с.

8 Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе [Текст] : учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 189 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-02026-2

9 «MALTE» Temporarily installed suspended access equipment «Wuxi Cosmo Suspended Platform Co., LTD» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.malte-russia.ru/facade-hoists> (дата обращения: 20.05.2018).

10 Данилина, Н. Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 162 с. : ил. - Библиогр.: с. 142-144. - Прил.: с. 145-162. - ISBN 978-5-8259-1152-6

11 Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда [Текст] : учеб. пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 382 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004894-9

12 Тимофеева, С. С. Промышленная экология [Текст] : практикум : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 128 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-862-5

13 Карпенков, С. Х. Экология [Текст] : учебник / С. Х. Карпенков. - Москва : Логос, 2016. - 397 с. : ил. - ISBN 978-5-98704-768-2

14 Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 360 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2578-5

15 Собоурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия [Текст]: Курс пожарно-технического минимума : учеб.-справ. пособие / С. В. Собоурь. - 17-е изд., перераб. - Москва : ПожКнига, 2017. - 479 с. : ил. - ISBN 978-5-98629-079-9

16 Данилина, Н. Е. Пожарная безопасность [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 247 с. : ил. - Библиогр.: с. 244-247. - ISBN 978-5-8259-1170-0

17 Степаненко, А. В. Пожарная безопасность объектов [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / А. В. Степаненко ; ТГУ ;

ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с. : ил. - Библиогр.: с. 114. - ISBN 978-5-8259-1175-5

18 Фролов, А.В. Управление техносферной безопасностью [Текст] : учеб. пособие / А. В. Фролов, А. С. Шевченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Русайнс, 2016. - 267 с. : ил. - ISBN 978-5-4365-0587-9

19 Рашоян, И. И. Устойчивость объектов при пожаре [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 258 с. - Библиогр.: с. 116. - Прил.: с. 117-258. - ISBN 978-5-8259-1123-6

20 Горина, Л. Н. Организация надзорной деятельности по пожарной безопасности [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с. - Библиогр.: с. 114. - ISBN 978-5-8259-1021-5

21 Масаев, В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: Спасательная техника и базовые машины [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. - Железногорск : СибПСА, 2017. - 179 с. : ил.

22 Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учеб. пособие / В. В. Рыков, В. Ю. Иткин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 192 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010958-9.

23 Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие [Текст] : учеб. пособие / Б. И. Кочуров. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 336 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011445-3

24 Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. - Москва : ИНФРА-М, 2017 ; Минск : Новое знание, 2017. - 304 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006845-9

25 Основы экологической экспертизы [Текст] : учебник / В. М. Питулько [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 566 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012328-8

26 Кантор, Е.Л. Экономика [Текст]: учебник для ВУЗов / Е.Л. Кантор. – Санкт - Петербург, 2002 . – 224 с.

27 Пелих, А.С. Экономика отрасли [Текст]: учебное пособие / А.С. Пелих. – Ростов -на –Дону.: Феникс, 2003. – 201 с.

28 Ringel, Key Vocabulary for a safe Workplace [Text] / Key Ringel. – Teachers Guide New Reader Press, 2000. – 32 p.

29 Safety standards Safe working in a confined space STANDARDS ASSOCIATION OF AUSTRALIA [Text]. – Standards Australia/Standards New Zealand, ISBN 072629473X, 2001. - 45 p.

30 Vicki, Scotney. Development of a Health and Safety Performance [Text] / Scotney Vicki. – Measurement Tool Publisher: Health and Safety Executive (HSE Books), ISBN 0717619060, Published, 2000. - 223 p.

31 Ringel, Harry Key Vocabulary for a Safe Workplace Warning signs and first aid items. Safe use of tools and machinery. Health and ergonomics. Safety information on labels and tags [Text] / Key Harry Ringel. – New Readers Pr., 2001. – 102 p.