

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 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности при
производстве ПВХ-конструкций в ООО «Стеклоград»

Студент(ка)	Е.А. Логинов	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	К.Ш. Нуров	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	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)
«_____» _____ 20____ 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
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Евгений Андреевич Логинов

1. Тема Разработка мероприятий по обеспечению безопасности при производстве ПВХ-конструкций в ООО «Стеклоград»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

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, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
 2. Технологическая схема.
 3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.
 5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 6. Лист по разделу «Охрана труда».
 7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
 8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»
6. Консультанты по разделам – нормоконтроль – В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания 17 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

К.Ш. Нуров

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Е.А. Логинов

(подпись)

(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
« ____ » _____ 2016г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Евгения Андреевича Логинова
по теме Разработка мероприятий по обеспечению безопасности при
производстве ПВХ-конструкций в ООО «Стеклоград»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	

4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	К.Ш. Нуров
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	Е.А. Логинов
(подпись)	(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Разработка мероприятий по обеспечению безопасности при производстве ПВХ-конструкций в ООО «Стеклоград».

В технологическом разделе рассмотрен процесс производства ПВХ-конструкций. Определены основные опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на работников. Проведен анализ производственного травматизма, а также обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты.

В научно-исследовательском предложено произвести установку защитного экрана на стол станок для сварки ПВХ-конструкций.

В разделе «Охрана труда» разработана система управления охраной труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализированы отходы производства, определены классы их опасности.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» изучен вопрос обеспечения пожарной безопасности на предприятии

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет экономической эффективности от применения предложенного нововведения.

Объем работы составляет 71 страница, 6 рисунков, 8 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение.	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг.	7
1.3 Технологическое оборудование.	7
1.4 Виды выполняемых работ.	8
2 Технологический раздел	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	16
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)	20
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	21
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	25
4 Научно-исследовательский раздел	29
4.1. Выбор объекта исследования, обоснование.	29
4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.	29
4.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое	30
5 Раздел «Охрана труда»	32
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда	32
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	36
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	36
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	38

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	41
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	43
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.	43
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	43
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов. (6 часов)	45
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС/	48
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.	49
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.	50
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	52
8.1. Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.	52
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.	58
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.	62
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и	66

охраны труда в организации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

68

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

69

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире большое распространение получили ПВХ-конструкции. Они используются в различных областях промышленности, производства, торговли и частой жизни. Это один из самых быстрорастущих товаров на рынке строительных конструкций.

Основными преимуществами ПВХ конструкций являются долговечность, устойчивость ко всем видам метеорологических воздействий (особенно важно в условиях повышенной влажности), герметичность всех швов и стыков, высокие показатели по тепло- и звукоизоляции, окна не требуют специального ухода, окраски.

При производстве ПВХ-конструкций используются современные материалы и оборудование. Большое внимание уделяется обеспечению безопасности производства.

Основным оборудованием при производстве ПВХ-конструкций является станок для сварки профилей. При работе на данном станке возникает риск получения ожогов от спаячного оборудования, так как подвижные части производственного оборудования нагреваются до высоких температур.

Таким образом, целью работы является снижение риска травмирования персонала. Для решения поставленной цели необходимо изучить технологический процесс производства ПВХ-конструкций, определить меры по предотвращению травмирования и предложить техническое решение поставленной цели.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью «Стеклоград» (ООО «Стеклоград», расположено по адресу: г. Оренбург, пер. Телеграфный, 8.

Телефон: (3532) 78-14-2,

Электронные координаты:

E-mail steklograd2000@rambler.ru

Адрес сайта <http://www.steklograd56.ru>

1.2 Производимая продукция

Компания «Стеклоград» представляет профессиональные стеклозеркальные конструкции:

- мебель из стекла;
- кухонные панели (кухонные фартуки) из стеклокерамики;
- перегородки жилые и офисные;
- двери раздвижные, распашные, маятниковые, крутящиеся;
- полы стеклянные; потолки стеклянные подвесные;
- фотопечать на стекле; триплекс; душевые кабины;
- элементы интерьера; зеркала любых форм и размеров;
- стекла с различными степенями защиты; стекла со встроенными светодиодами (стекла с подсветкой)

1.3. Технологическое оборудование

При производстве ПВХ-конструкций используется следующее оборудование:

- компрессор;
- полуавтоматическая пила;

- станок для сварки ПВХ-конструкций;
- станок для зачистки;
- пила для резанья штапика;
- стол сборки стеклопакетов;
- стеллаж для сушки стеклопакетов;
- стол для сварки рам;
- стеллаж остекления;
- стеллаж готовой продукции;
- стеллаж для стекла.

1.4 Виды выполняемых работ

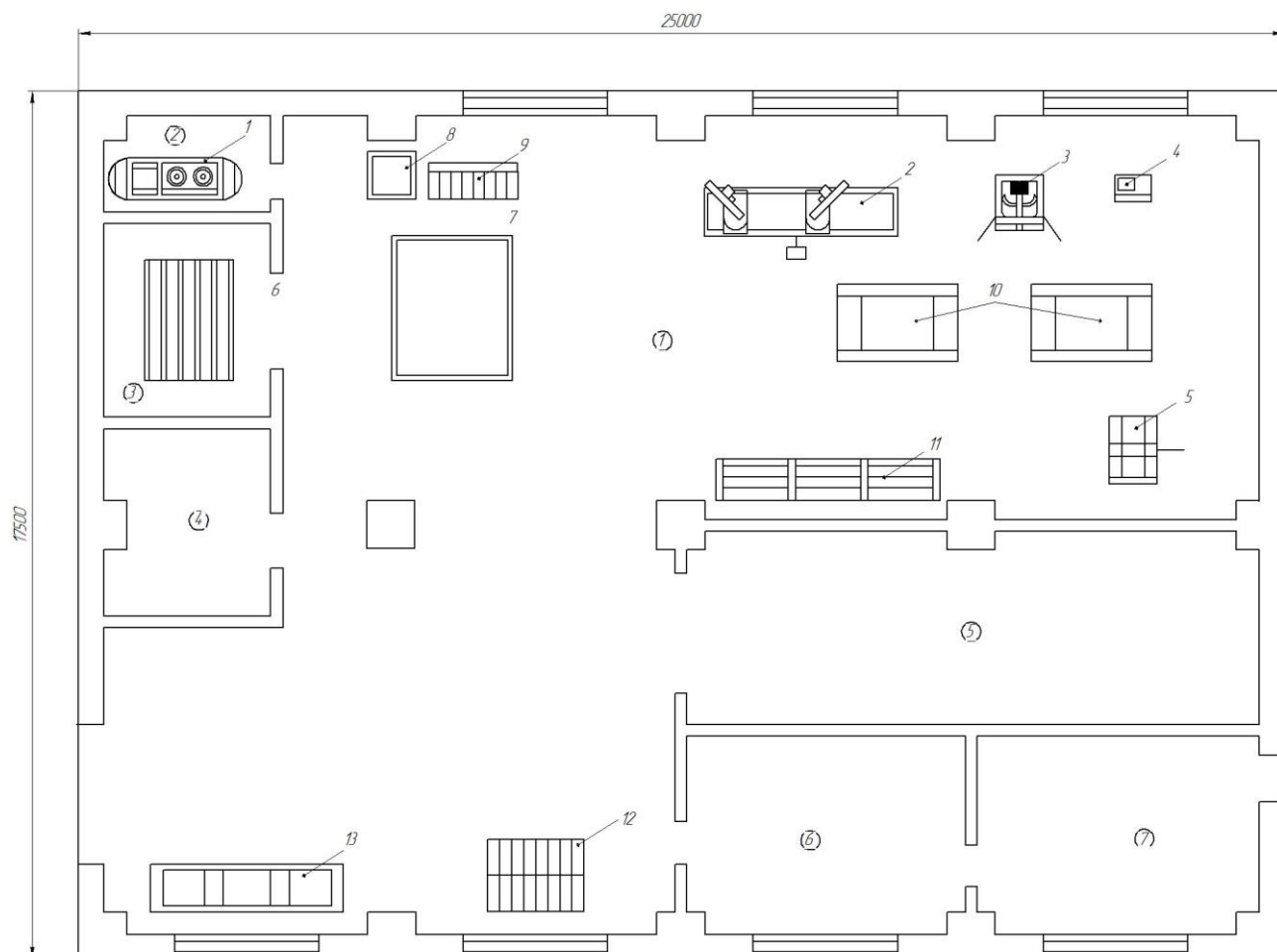
Компания «Стеклоград» выполняет все виды работ по остеклению объектов, а именно:

- строительство стеклоконструкций из листового стекла и само стекло;
- производство и монтаж конструкций из ПВХ.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 1 представлен план расположения основного технологического оборудования, используемого при производстве ПВХ-конструкций.



Экспликация помещений

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Участок по производству ПВХ-конструкций	
2	Компрессорная	
3	Участок по сборке стеклопакетов	
4	Разделочка	
5	Склад	
6	Административное помещение	
7	Административное помещение	

Спецификация оборудования

№ п/п	Наименование	Тип, марка
1	Компрессор	
2	Полуавтоматическая пила	ТТ-351
3	Станок для сварки ПВХ-конструкций	KB-413
4	Станок для зачистки	СА-722
5	Пила для резанья штапика	ТС-292
6	Стол сборки стеклопакетов	
7	Стол для резки стекла	
8	Стол для силикования стеклопакетов	
9	Степелаж для сушки стеклопакетов	РТА-1500
10	Стол для сборки рам	МОН-3000
11	Степелаж остекления	САТ-1100
12	Степелаж готовой продукции	РТА-2000
13	Степелаж для стекла	

Рисунок 1 – Расположение основного технологического оборудования

2.2 Описание технологического процесса

Технология производства окон и дверей из ПВХ

1. Участок заготовки

На этом участке производятся следующие операции:

Нарезка армирующего профиля.

Армирующий профиль нарезается на заготовки согласно бланка заказа, которые маркируются и устанавливаются в специальную пирамиду таким образом, чтобы обеспечить к ним свободный доступ.

Нарезка заготовок ПВХ производится согласно бланка заказа с учетом запаса на сварку 5-6 мм. (припуск на сварку является параметром, зависящим от настройки сварочного станка и может находиться в пределах от 2,5 до 3 мм на сторону).

Рамный и створочный профили нарезаются под углом 45°.

Импост нарезается под углом 90° с учетом запаса на выступы с каждой стороны, по 2,5 – 6 мм на сторону.

Фрезеровка всех необходимых отверстий в заготовках ПВХ, а именно дренажных и вентиляционных отверстий, отверстий под установку основного запора, отверстий под личинку замка на входных дверях.

Фрезеровка торцов импостов.

Установка необходимого по длине армирующего профиля в заготовки ПВХ, согласно маркировке на профиле.

Закрепление армирующего профиля саморезами с бурголовкой 3,9×16 (3,9×19) мм.

Продувка заготовок профилей сжатым воздухом.

Необходимо отметить, что качество выпускаемых изделий закладывается уже на участке заготовки.

Профили, используемые для нарезки заготовок, не должны иметь повреждений.

Защитная пленка не должна иметь повреждений.

Габаритные размеры сечения профиля должны полностью соответствовать таблице допустимых отклонений профилей. Применять в производстве изделий из ПВХ профили, имеющие отклонения в сечениях недопустимо. На каждом производстве должен быть организован входной контроль качества профилей.

2. Участок зачистки углов изделий из ПВХ

Зачистку углов изделий проводят вручную или на специальном станке. При зачистке вручную применяют стамеску с узким лезвием и специальный нож серповидной формы.

При зачистке углов зачистными автоматами необходимо обращать внимание на лицевые поверхности профиля, чтобы не происходило их повреждение фрезами.

Автоматический станок зачищает одновременно один угол.

После окончания зачистных работ и контроля качества зачистки, изделия устанавливаются на специальные стойки промежуточного хранения.

3. Участок сварки окон из профиля ПВХ

Сварка профилей производится при помощи специальных станков. Сварочные станки могут иметь одну, две, или четыре сварные головки. Наиболее производительным является станок с четырьмя сварочными головками, т.к. процесс сварки изделия происходит за один цикл. На двухголовочном станке сварка происходит за два цикла, а на одноголовочном соответственно за четыре цикла.

В процессе сварки необходимо строго выдерживать необходимые условия сварки:

Температура сварного ножа 230 – 250 °С.

Поверхность ножа должна быть чистой.

Тефлоновое покрытие ножа протирают чистым хлопком или бумажным полотенцем каждый час, на «горячую», без использования растворителей.

Время разогрева шва – 25 – 40 сек.

Время сварки шва – 25 – 40 сек.

Перед установкой заготовок на сварочный станок необходимо убедиться в чистоте свариваемых поверхностей, так как смазка, пыль, стружка ПВХ или металла резко ухудшают качество сварки угла.

После окончания процесса сварки производят визуальный контроль качества сварного шва:

Шов должен иметь белый цвет (потемнение недопустимо, так как свидетельствует о том, что температура нагрева сварочного ножа была завышена или завышено время разогрева).

Шов должен быть равномерным.

Заготовки должны быть проварены по всей площади свариваемой поверхности.

Контроль соответствия габаритных размеров изделий согласно бланка заказа.

4. Участок установки готовых стеклопакетов

Установка стеклопакетов в изделия из ПВХ производится согласно ТУ. Окончательная регулировка створок производится на специальном стенде. Стенд позволяет имитировать условия реальной установки окна в проем. На этом же этапе необходимо проводить общий контроль качества изготовления изделий.

Участок установки импостов и уплотнительной резины

В системе Proplex импост присоединяется при помощи металлических системных соединителей.

В профиле импоста арт. PR 3.082 имеются специальные отверстия, к которым при помощи двух шурупов 5×40 (4×40) мм присоединяются соединитель импоста PR V082. Иногда при монтаже применяют саморезы 4×25 мм, что ослабляет крепление соединителя к импосту.

Производится разметка мест установки импоста. Необходимо отметить, что разметку проводят от одного края рамы и затем контролируют расстояние с другой стороны рамы.

По специальному кондуктору сверлится отверстие под саморез 5×70 мм.

Импост с соединителем заводится внутрь рамы и устанавливается строго по разметке.

Соединитель импоста прикрепляется к рамному профилю при помощи 4-х саморезов 4×25 мм.

В заранее просверленное отверстие в рамном профиле заворачивается саморез 5×70 мм.

Необходимо обратить внимание на то, что при установке импостов в рамный профиль с армирующим арт. 207, четыре крепежных самореза будут вворачиваться только в пластик. Для надежности крепления применяется дополнительный крепеж соединителя импоста саморезом 5×70 мм. В случае установки импоста в створку или на импост четыре крепежных самореза 4×25 мм вкручиваются в металлический армирующий профиль. В этом случае дополнительный крепеж 5×70 мм не требуется.

5. Участок установки фурнитуры

На этом участке производят установку необходимой фурнитуры согласно бланка заказа. В общем виде это выглядит примерно так:

На створку устанавливаются угловые переключатели, соединители запоров и средние запоры, которые закрепляются саморезами 4×25 мм.

Основной запор обрубается под необходимый размер с помощью пневматической гильотины.

Рубка тяги фурнитуры фирмы Roto производится в разных плоскостях со смещением нижней направляющей относительно верхней. Одновременно с рубкой происходит пробой отверстия под крепежный саморез в верхней направляющей. Перед обрубкой рабочий должен точно отмерить размер створки по фальцу и установить этот размер на масштабной линейке с помощью шибера. Ошибка в замерах приводит к браку!

Основной запор устанавливается на створку и закрепляется саморезами 4×25 мм. Все виды фурнитуры изначально имеют специальные фиксаторы, удерживающие положение фурнитуры в нейтральном положении. Это необходимо для того, чтобы во время монтажа все составные части фурнитуры

правильно стыковались между собой. Фиксаторы срываются при первом повороте ручки. Однако рабочий перед монтажом должен проверить правильность расположения частей фурнитуры.

Ножницы на створке обрубаются под необходимый размер, с помощью пневматической гильотины, устанавливаются на створку и закрепляются саморезами 4×25 мм.

Если створка выше 800 мм по фальцу (фурнитурному врезу), то требуется установка дополнительного прижима створки между верхней и нижней петлей. В фурнитуре Roto для этих целей используется средний запор. Типоразмер среднего запора заранее подбирается в зависимости от высоты створки.

Для правильного позиционирования положения створки относительно рамы применяются специальные направляющие арт. 199. Направляющие защелкиваются внутрь рамы по 2 штуке в каждом углу и затем створку вставляют в раму. Применение направляющих позволяет грубо оценить правильность изготовления створки и рамы. Если створка болтается, то, скорее всего, она сделана меньше необходимого размера или рама сделана больше необходимого размера. Если створку невозможно вставить в раму, то это говорит об обратном явлении: рама меньше или створка больше.

На створку поворотно-откидного окна, при помощи шаблона, устанавливается часть нижней петли и закрепляется длинными саморезами 3.9×40 мм (при поворотной створке – части поворотных створок). Более длинные саморезы применяются из-за того, что они вкручиваются только в пластик. Саморезы должны как минимум пройти через две перегородки пластика. Длины самореза 3.9×25 мм в данном случае не хватает.

На раму устанавливаются верхняя и нижняя петли которые закрепляются саморезами 4×25 мм.

Створка и рама соединяются в единую конструкцию.

На раму устанавливаются все необходимые ответные части.

Визуальная проверка качества установки фурнитуры.

Функциональная проверка фурнитуры – она должна работать без заеданий и рывков.

Проверяется расстояние между лицевой поверхностью рамы и створки равное 16,5 мм. Зажатый между створкой и рамой лист бумаги не должен легко выниматься.

Таблица 1 – 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.
1	2	3	4
Производство ПВХ-конструкций			
Нарезка армирующего профиля	Полуавтоматическая пила	ПВХ-профиль	Установить, закрепить, произвести разрез
Фрезеровка всех необходимых отверстий в заготовках ПВХ	Станок для зачистки	ПВХ-профиль	Установить, произвести фрезерование
Закрепление армирующего профиля саморезами	Стеллаж, шуруповерт, молоток	ПВХ-конструкция	Установить, наметить, закрутить
Продувка заготовок профилей сжатым	Компрессор, стеллаж	ПВХ-конструкция	Установить, продуть

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
воздухом			
Зачистка углов изделий	Станок для зачистки	ПВХ-конструкция	Установить, закрепить, зачистить
Сварка профилей	Станок для сварки ПВХ-конструкций	ПВХ-конструкция	Установить, закрепить, нажать на кнопку
Установка стеклопакетов в изделия из ПВХ	Стол сборки стеклопакетов, стеллаж для сборки стеклопакетов	ПВХ-конструкция	Установить, отрегулировать положение, закрепить
Установка фурнитуры	Стол сборки стеклопакетов, шуруповерт	ПВХ-конструкция	Установить, закрепить

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

Был проведен анализ рабочего места слесаря-сборщика ПВХ-конструкций. По результатам проведенного анализа составлена таблица (см. таблица 2) с выявленными опасными и вредными производственными факторами.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Производство ПВХ-конструкций			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
1	2	3	4
Транспортировка комплектующих и основных узлов	Машины, подъемные механизмы	Комплектуемые для производства	движущиеся машины и механизмы (физический)
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Заготовки для изготовления ПВХ-конструкций	подвижные части производственного оборудования (физический)
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Заготовки для изготовления ПВХ-конструкций	передвигающиеся изделия, заготовки, материалы (физический)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Пыль и стружка от обрабатываемых деталей	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны (физический)
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Сварка деталей ПВХ-конструкций	повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов (физический)
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Функционирование производственного оборудования и его элементов	повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Функционирование производственного оборудования и его элементов	повышенный уровень вибрации (физический)
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-	Электропроводка станка	повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	конструкци й		произойти через тело человека (физический)
Изготовление ПВХ- конструкций	Станок для производств а ПВХ- конструкци й	Обработка деталей ПВХ- конструкци й	недостаточная освещенность рабочей зоны (физический)
Изготовление ПВХ- конструкций	Станок для производств а ПВХ- конструкци й	Обработка деталей ПВХ- конструкци й	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования (физический)
Изготовление ПВХ- конструкций	Станок для производств а ПВХ- конструкци й	Сварка, пайка элементов ПВХ- конструкци й	Раздражающие вещества в воздухе рабочей зоны (химический)
Изготовление ПВХ- конструкций	Станок для производств а ПВХ- конструкци й	Перемещен ие у станка, поднос деталей для изготовлени я ПВХ- конструкци й	Динамические перегрузки (психофизиологический)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Наблюдение за правильностью изготовления ПВХ-конструкций	Умственное напряжение, перенапряжение зрительных анализаторов (психофизиологический)

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В таблице 3 представлены средства индивидуальной защиты слесаря-сборщика ПВХ-конструкций, которые обязательны для применения при производстве работ.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Слесарь-сборщик ПВХ-конструкций	ГОСТ 12.4.109	Комбинезон х/б	выполняется
	ГОСТ 12.4.010	Перчатки трикотажные	выполняется
	ГОСТ 12.4.010	Рукавицы х/б с накладками	выполняется

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	ГОСТ 12.265	Ботинки кожаные	выполняется
	ГОСТ Р 12.4.013	Очки защитные	выполняется
	ТОИ Р-45-083-01	Респиратор	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Исходя из анализа статистических данных, основными травмирующими факторами при производстве ПВХ-конструкций следует считать:

- движущиеся машины и механизмы – 23%
- падение предметов на человека – 8%;
- электротравмы – 13%;
- температурные воздействия – 15%;
- обрабатываемая деталь – 17%;
- отравление, химические ожоги – 10%;
- иные факторы – 14%.



Рисунок 2 – Основные травмирующие факторы

Все перечисленные причины травматизма включают в себя следующие основные факторы травмирования:

Организационные причины:

- 1) недостаточный надзор со стороны ИТР – 17 %;
- 2) отсутствие или недостаточное обучение по безопасным методам работ – 7 %;
- 3) допуск к производству работ без ограждений и средств индивидуальной защиты – 10 %;
- 4) отсутствие специально обозначенной опасной зоны – 4 %;
- 5) низкий уровень производственной и трудовой дисциплины – 17 %;
- 6) отсутствие инвентарных креплений – 7 %;
- 7) недостаточное освещение рабочего места – 7 %.

Технические причины:

- 1) неисправность средств защиты – 7 %;
- 2) нарушение технологического процесса – 10 %;
- 3) прочие – 4 %.

Психофизиологические причины:

- 1) замедленная реакция на опасность – 7 %;
- 2) невнимательность пострадавших – 2 %;
- 3) прочие – 1 %.

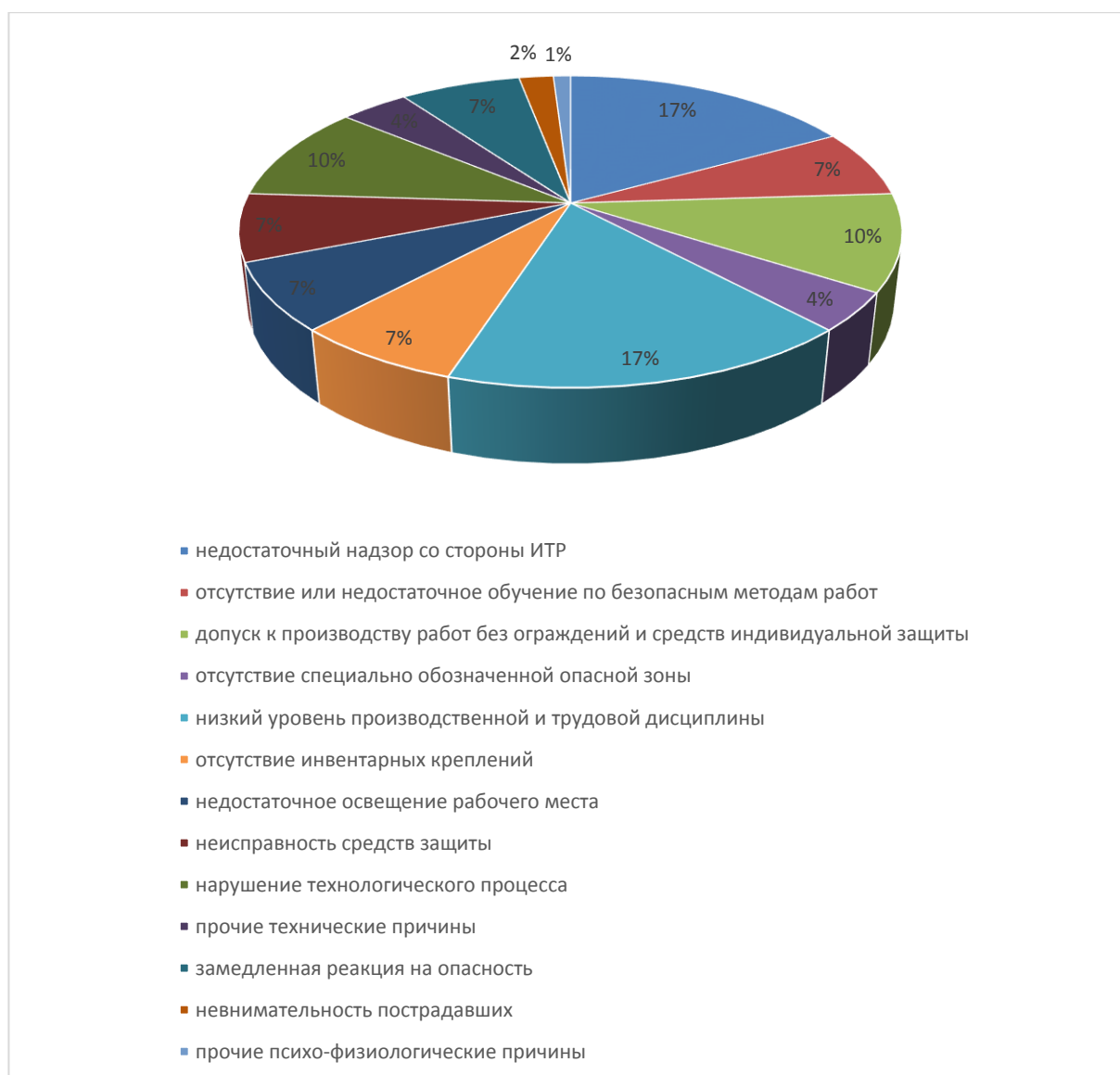


Рисунок 3 – Факторы травмирования

Таким образом, анализ факторов травмирования показал, что большинство несчастных случаев происходит в результате недостаточного технического надзора со стороны ИТР, обученности безопасным методам работ, из-за низкого величина носит относительный характер, так как большинство работающих в строительстве составляют мужчины. Если же рассматривать тяжесть травмирования среди женщин, то 94 % пострадавших имеют травмы тяжелого характера и чаще, чем у мужчин, имеется факт смертельных несчастных случаев.

При анализе зависимости травматизма от основного стажа работ были выделены следующие категории рабочих:

- меньше 1 года – 10 % несчастных случаев;

- от 1 до 3 лет – 14 %;
- от 3 до 5 лет – 17 %;
- от 5 до 10 лет – 17 %;
- от 10 до 15 лет – 10 %;
- от 15 до 20 лет – 15 %;
- свыше 20 лет – 17 %.

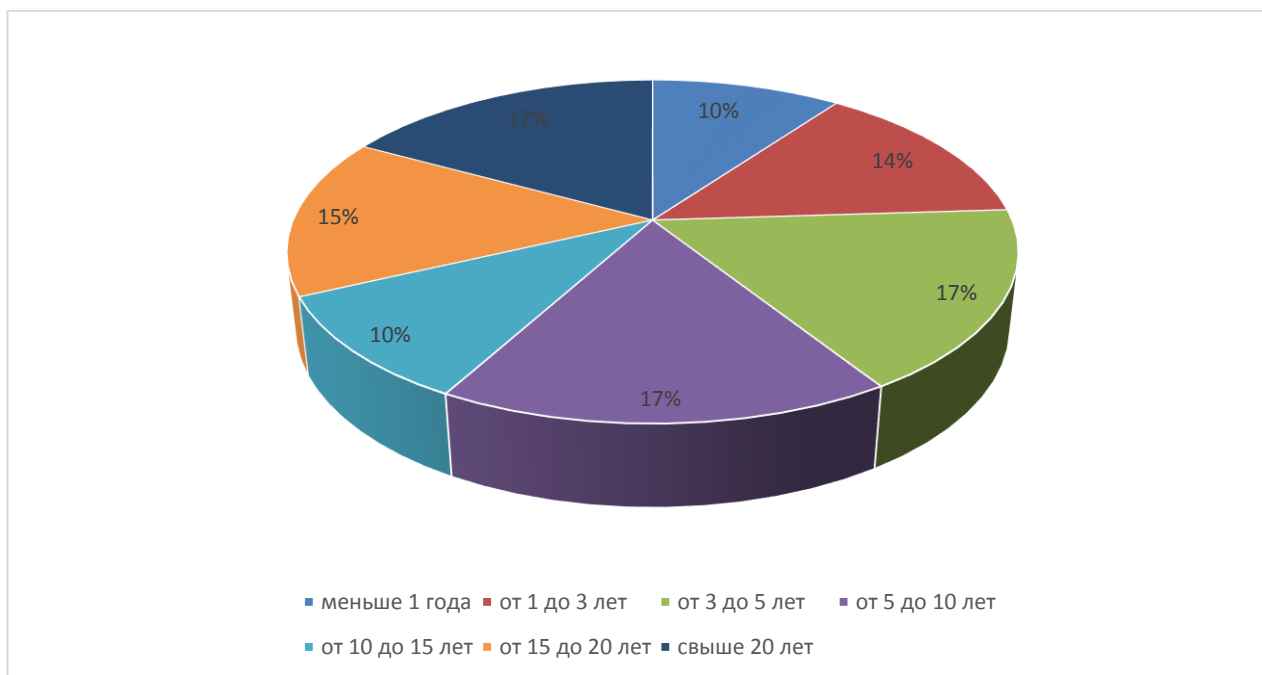


Рисунок 4 – Диаграмма травматизма в зависимости от возраста

Анализируя причины травматизма по основному стажу работы, мы видим, что с увеличением основного стажа травматизм увеличивается, затем резкий скачок вниз и снова постепенное увеличение. Как обычно, в первый год происходит обучение в учебных комбинатах и других учебных заведениях. Затем молодые специалисты вливаются в рабочий коллектив. Большой процент травматизма приходится на работников со стажем от 3 до 10 лет и тех, которые проработали свыше 20 лет. Это говорит о том, что с приобретением некоторого опыта работы по специальности многие теряют бдительность, нарушают правила техники безопасности. Современное промышленное производство и строительство характеризуются весьма сложными производственными условиями.

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

Таблица 3 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Производство ПВХ-конструкций				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Транспортировка комплектующих и основных узлов	Машины, подъемные механизмы	Комплектующие для производства	движущиеся машины и механизмы (физический)	Установка ограждений, нанесение сигнальных линий и знаков
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Заготовки для изготовления ПВХ-конструкций	подвижные части производственного оборудования (физический)	Установка защитных экранов, применение спецодежды

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Заготовки для изготовления ПВХ-конструкций	передвигающиеся изделия, заготовки, материалы (физический)	Установка защитных экранов, применение спецодежды
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Пыль и стружка от обрабатываемых деталей	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны (физический)	Применение респираторов
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Сварка деталей ПВХ-конструкций	повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов (физический)	применение спецодежды
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Функционирование производственного оборудования и его элементов	повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)	Применение берушей, технологические перерывы

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Функционирование производственного оборудования и его элементов	повышенный уровень вибрации (физический)	технологические перерывы
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Электропроводка станка	повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физический)	Контроль изоляции электропроводки
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Обработка деталей ПВХ-конструкций	недостаточная освещенность рабочей зоны (физический)	Установка дополнительного осветительного оборудования
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Обработка деталей ПВХ-конструкций	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок,	Применение спецодежды

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
			инструментов и оборудования (физический)	
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Сварка, пайка элементов ПВХ-конструкций	Раздражающие вещества в воздухе рабочей зоны (химический)	Установка дополнительной вытяжки в местах производства сварки
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Перемещение у станка, поднос деталей для изготовления ПВХ-конструкций	Динамические перегрузки (психофизиологический)	технологические перерывы
Изготовление ПВХ-конструкций	Станок для производства ПВХ-конструкций	Наблюдение за правильностью изготовления ПВХ-конструкций	Умственное напряжение, перенапряжение зрительных анализаторов (психофизиологический)	технологические перерывы

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Предлагается рассмотреть в работе станок для сварки ПВХ-конструкций. Сварка ПВХ-конструкций требует строгой выдержки условий сварки

В процессе сварки необходимо строго выдерживать необходимые условия сварки. Перед установкой заготовок на сварочный станок необходимо убедиться в чистоте свариваемых поверхностей, так как смазка, пыль, стружка ПВХ или металла резко ухудшают качество сварки угла.

При производстве работ на станке для сварки ПВХ-конструкций воздействуют такой опасный фактор, как повышенная температура поверхности изделия и инструмента. Температура поверхности сварного ножа составляет 230 – 250 °С.

Поверхность ножа и площадка, где проводится сварка находятся в открытом доступе, что не исключает риск получения ожога слесарем-сборщиком.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

При выполнении работ:

- поверхность станка должна быть гладкой и должна содержаться в чистоте и порядке;
- обрабатываемую деталь необходимо прочно закреплять в тисках;
- поданные на обработку и обработанные детали металлоконструкций необходимо укладывать устойчиво на стеллажи;
- запрещается оставлять секции металлоконструкций на домкратах или в подвешенном состоянии.

Во время работы слесарь обязан:

- пользоваться только исправным инструментом, предусмотренным технологической картой;

- при сборке металлоконструкций для совмещения болтовых отверстий применять монтажные ломы или специальные оправки;
- во время сборки крупногабаритных металлоконструкций и оборудования работать в защитных касках;
- установку и снятие тяжелых деталей и узлов производить только с помощью грузоподъемных средств, исправных и соответствующих поднимаемому грузу.

4.3 Предлагаемое внедрение

Для исключения риска травмирования персонала в процессе производства сварочных работ на станке для сварки ПВХ-конструкций, а также повышения качества сварочных узлов за счет исключения попадания пыли и различных загрязнений на сварной нож и свариваемую поверхность предлагается произвести установку защитного экрана (рисунок 5).



Рисунок 5 – Защитный экран

Подвижное и поворотное защитное ограждение устанавливается с дальней стороны станка на рабочую поверхность. Металлическая рама с поликарбонатным экраном обеспечивает защиту оператора от стружек и исключения вероятности прикосновения к горячим частям оборудования и материалов. Выпускается как в комплекте с микровыключателем.

Микровыключатель подсоединяется к панели управления станком. Это необходимо для исключения выполнения работы с поднятым экраном.

Если экран поднят, то подается сигнал на панель управления о блокировки кнопки запуска сварного ножа, как только экран опускается, возобновляется работа станка.

На листе 5 формата А1 представлен чертеж данного экрана, а также место его установки.

.

5 Охрана труда

5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Описание процедуры обеспечения охраны труда

Охрана труда реализуется через пять этапов:

1. Разработка политики в области ОТ.
2. Планирование мероприятий по ОТ.
3. Осуществление мероприятий по ОТ.
4. Контроль за выполнением мероприятий по ОТ.
5. Корректирующие действия.

Разработка политики в области ОТ

Политика ООО «Стеклоград» в области ОТ основывается на государственном приоритете сохранения жизни и здоровья человека в процессе трудовой деятельности. Она включает:

- создание системы управления ОТ на всех уровнях структурных подразделений;
- управление ОТ с учетом требований законодательных и иных нормативных правовых актов в области безопасности и гигиены труда, производственной санитарии, пожарной безопасности, радиационной безопасности, гражданской обороны;
- обеспечение предусмотренных законодательством прав работников на безопасные и безвредные условия труда;
- постоянное совершенствование и повышение эффективности управления ОТ;
- .- непрерывное повышение уровня работы по предупреждению травматизма, заболеваемости и аварийности;
- последовательное улучшение условий труда, снижение риска травматизма и профессиональных заболеваний на основе управления деятельностью по ОТ;

- приоритетное финансирование мероприятий по улучшению условий труда

Планирование мероприятий по ОТ

Планирование мероприятий по улучшению условий труда осуществляются директором, ответственным за состояние ОТ. Основным документом, посредством которого реализуются меры по вопросам охраны труда, является План мероприятий по ОТ.

Осуществление мероприятий по ОТ

Мероприятия по ОТ направлены на осуществление главной цели – сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и предусматривают решение следующих задач:

- устранение (снижение) профессиональных рисков, улучшение охраны и (или) условий труда;
- сокращение численности работников, занятых с вредными и (или) опасными производственными факторами;
- доведение обеспеченности работников санитарно-бытовыми помещениями до установленных норм, оснащение их необходимыми устройствами и средствами;
- внедрение передового опыта и научных разработок по ОТ.

Запланированные мероприятия обязательны для исполнения. Лица, которые не обеспечивают их выполнение, могут быть привлечены к ответственности в соответствии с законодательством.

Контроль за выполнением мероприятий по ОТ Контроль за выполнением планов мероприятий по ОТ осуществляется отделом ОТ в соответствии с действующим законодательством;

Корректирующие действия

На основании полученной информации о состоянии условий труда, травматизма и заболеваемости, о степени выполнения работниками своих обязанностей по ОТ другой информации, относящейся к деятельности по ОТ,

осуществляются корректирующие действия, направленные на достижение более высоких результатов по улучшению состояния ОТ.

На рисунке 6 представлена схема разработанной процедуры.

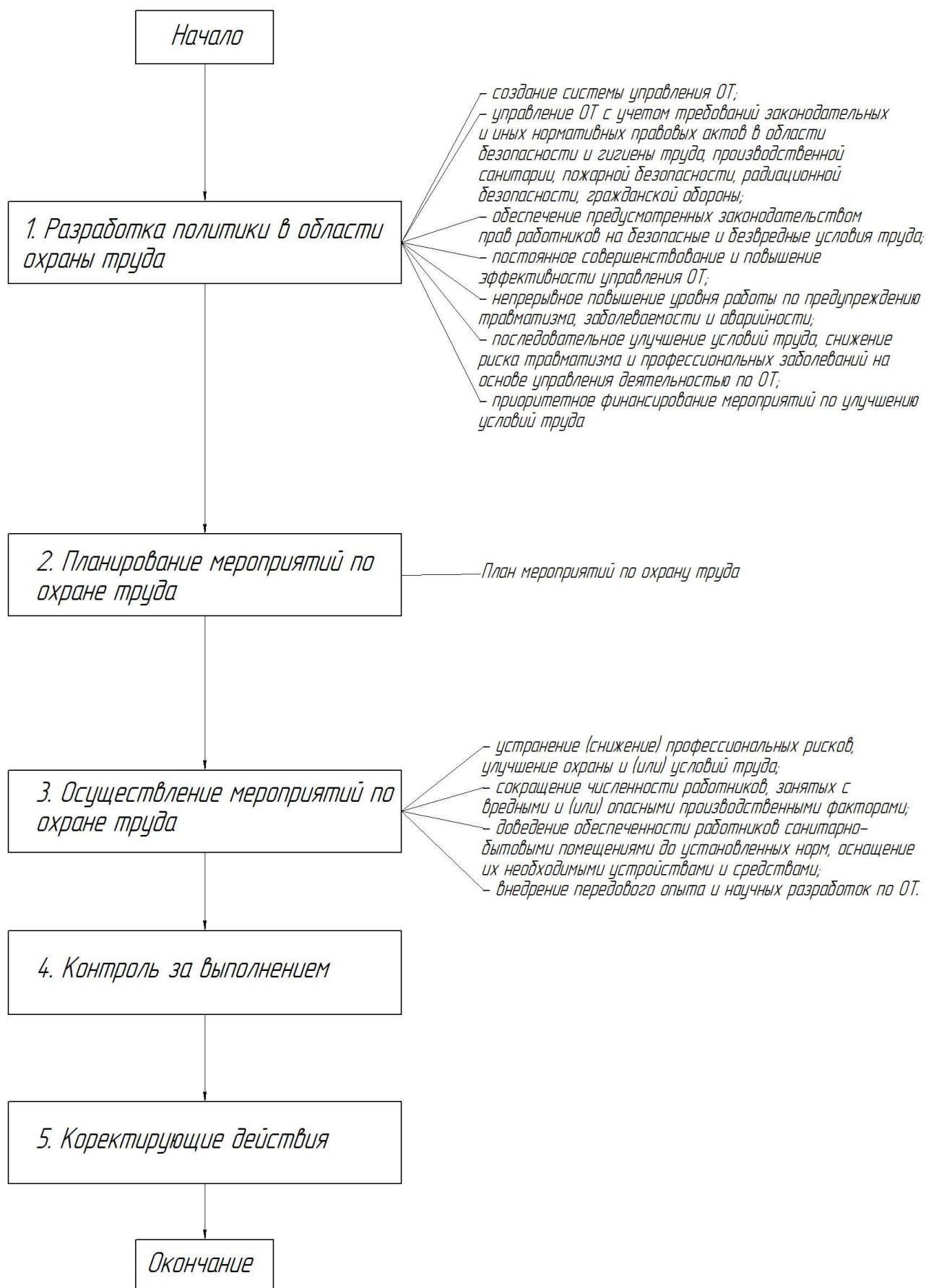


Рисунок 6 – Процедура обеспечения охраны труда

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе производственной деятельности на предприятии образуются различные виды отходов.

Одним из важнейших качеств окон из ПВХ, является то, что они хорошо подходят для вторичной переработки (в отличие, скажем, от деревянных окон). В Германии, откуда началось триумфальное шествие ПВХ-окон по всему миру, повсеместно действует система сбора и утилизации ПВХ. Крупнейшие производители профилей объединены в ассоциацию REWINDO, одной из задач которой является переработка вышедших из употребления оконных профилей.

Отходы, возникающие при производстве окон, а также оконные конструкции, прослужившие несколько десятилетий, поступают на специальные заводы. Здесь происходит сортировка (из потока материалов выделяются те, что содержат ПВХ), перемалывание и возвращение ПВХ в производственный цикл по специально разработанной технологии.

Вторичный ПВХ может перерабатываться на стандартном экструзионном оборудовании для изготовления высококачественных изделий. В частности, при производстве новых оконных профилей, из вторичного материала могут изготавливаться внутренние перегородки между камерами. При этом полностью сохраняются все эксплуатационные качества оконных систем из первичного материала. Кроме того, полученные из вторичного сырья изделия отвечают самым жестким экологическим требованиям.

Поскольку ПВХ оптимально подходит для рециклирования и повторного использования, возникают идеальные условия для создания замкнутого цикла кругооборота этого вещества. То есть процесс безотходной утилизации и переработки позволяет освободить природу от непосильной ноши в сотни тысяч тонн строительного мусора, чем вносит значительный вклад в дело защиты окружающей среды.

В таблице 5 представлена характеристика образующихся отходов.

Таблица 5 – Отходы производства

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Класс опасности для окружающей среды
1	2	3
Ртутные лампы, люминисцентные ртутьсодержащие трубки отработанные	Замена ртутных и люминесцентных ламп	1
Тара из-под ЛКМ	Выполнение окрасочных работ, растаривание ЛКМ	4
Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона незагрязненные	Растаривание материалов	4
Отходы затвердевших стеклопластиков	Растаривание материалов	4
Отходы офисной техники	Замена картриджей, манипуляторов, клавиатур	4
Отходы спецодежды, спецобку	Замена изношенной спецодежды, спецобку	4
Мусор бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабарит)	Уборка бытовых помещений	4
Отходы (остатки) выгребных из ям и хозяйственно-бытовые стоки	Сбор хозяйственно-бытовых сточных вод	4
Лом ПВХ, стружка ПВХ	Изготовление ПВХ-конструкций	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Отходы полиэтилена в виде пленки	Растаривание материалов	5
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Выполнение сварочных работ	5

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

С целью снижения воздействия на окружающую среду предлагается рассмотреть вариант вторичной переработки отходов ПВХ,

В настоящее время одним из наиболее эффективных способов переработки отходов полимерных материалов на основе ПВХ с целью их утилизации является метод упруго-деформационного диспергирования (экструзия), основанный на явлении множественного разрушения в условиях комбинированного воздействия на материал высокого давления и сдвиговой деформации при повышенной температуре.

Упруго-деформационное диспергирование предварительно грубодробленных материалов с размером частиц 103 мкм проводится в одношнековом роторном диспергаторе. Искользованные отходы пластифицированных дублированных пленочных материалов на различной основе (линолеум на полиэфирной тканевой основе, пеноплен на бумажной основе, искусственная кожа на х/б тканевой основе) перерабатываются в дисперсный однородный вторичный материал, представляющий смесь ПВХ-пластиков с измельченной основой с наиболее вероятным размером частиц 320...615 мкм, преимущественно асимметричной формы, с высокой удельной поверхностью (2,8...4,1 м²/г). Оптимальные условия диспергирования, при которых образуется наиболее высокодисперсный продукт – температура по

зонам диспергатора 130...150...70 °С; степень загрузки не более 60 %; минимальная скорость вращения шнека 35 об/мин. Повышение температуры переработки ПВХ материалов приводит к нежелательной интенсификации деструкционных процессов в полимере, выражающееся в потемнении продукта. Повышение степени загрузки и скорости вращения шнека ухудшает дисперсность материала.

Переработку отходов безосновных пластифицированных ПВХ-материалов (сельхозпленка, изоляционная пленка, ПВХ-шланги) методом упруго-деформационного диспергирования с получением качественного высокодисперсного вторичного материала можно проводить без технологических затруднений при более широком варьировании режимов диспергирования. Образуется более тонкодисперсный продукт с размером частиц 240...335 мкм, преимущественно сферической формы.

Упруго-деформационное воздействие при диспергировании жестких ПВХ-материалов (ударопрочный материал для бутылок под минеральную воду, сантехнические ПВХ-трубы и др.) необходимо проводить при более высоких температурах (170...180...70 °С), степени загрузки не более 40 % и минимальной скорости вращения шнека 35 об/мин. При отклонении от заданных режимов диспергирования наблюдаются технологические затруднения и ухудшение качества получаемого вторичного продукта по дисперсности.

В процессе переработки отходов ПВХ-материалов одновременно с диспергированием можно осуществлять модификацию полимерного материала путем введения в исходное сырье 1...3 масс. ч металлосодержащих термостабилизаторов и 10...30 масс. ч пластификаторов. Это приводит к повышению запаса термостабильности при использовании стеаратов металлов на 15...50 мин и улучшению показателя текучести расплава, переработанного совместно со сложноэфирными пластификаторами материала на 20...35 %, а также улучшению технологичности процесса диспергирования.

Получаемые вторичные ПВХ-материалы, благодаря высокой дисперсности и развитой поверхности частиц обладают поверхностной активностью. Это свойство образующихся порошков предопределило их весьма хорошую совместимость с другими материалами, что позволяет использовать их для замены (до 45 % масс.) исходного сырья при получении тех же или новых полимерных материалов.

Для переработки отходов ПВХ могут быть также использованы двухшнековые экструдеры. В них достигается прекрасная гомогенизация смеси, а процесс пластикации осуществляется в более мягких условиях. Так как двухшнековые экструдеры работают по принципу вытеснения, то время пребывания полимера в них при температуре пластикации четко определено и его задержка в зоне высоких температур исключается. Это предотвращает перегрев и термодеструкцию материала. Равномерность прохождения полимера по цилиндру обеспечивает хорошие условия для дегазации в зоне пониженного давления, что позволяет удалять влагу, продукты деструкции и окисления и другие летучие, как правило, содержащиеся в отходах.

Для переработки полимерных комбинированных материалов, в том числе ИК, отходов кабельной изоляции, термопластичных покрытий на бумажной основе и других могут быть использованы способы, основанные на комбинации экструзионной подготовки и формования методом прессования. Для реализации этого метода предлагается агрегат, состоящий из двух машин, впрыск каждой из которых 10 кг. Доля присутствующих в отходах специально введенных в них неполимерных материалов может составлять до 25 %, причем даже содержание меди может достигать 10 %.

Также применяется метод совместной экструзии свежего термопласта, образующего пристенные слои, и полимерных отходов, составляющих внутренний слой, в результате может быть получено трехслойное изделие (например, пленка).

В разработанной конструкции экструзионно-раздувной установки в качестве генератора расплава предусмотрен червячно-дисковый экструдер с

раздувным приводом. Экструзией с раздувом из смеси первичного и вторичного ПВХ изготавливают бутылки, емкости и другие полые изделия.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Процедура «Обучение, осведомленность и компетентность»

Организация должна обеспечить, что персонал, выполняющий работы, которые могут оказать значительное воздействие на окружающую среду, должен обладать компетентностью, обусловленной соответствующим образованием, подготовкой и/или практическим опытом и должен хранить соответствующие записи.

Организация должна определять потребности в обучении персонала, связанные с ее экологическими аспектами и системой экологического менеджмента. Организация должна проводить обучение или предпринимать другие действия, чтобы удовлетворить потребность в обучении, а также должна хранить соответствующие записи.

Организация должна разработать, выполнять и поддерживать в рабочем состоянии процедуру(ы), позволяющую персоналу организации или сотрудникам, работающим от ее имени, понимать:

- а) важность соответствия экологической политике, процедурам и требованиям системы экологического менеджмента,
- б) значимые экологические аспекты и связанные с ними действительные или потенциальные воздействия на окружающую среду, пользу для окружающей среды от повышения эффективности работы каждого сотрудника,
- в) свои обязанности, и ответственность в достижении соответствия требованиям системы экологического менеджмента, и
- г) потенциальные последствия отступлений от установленных процедур.

На предприятии должна быть разработана процедура, где должно быть прописано:

- каким образом определяется потребность в обучении персонала по тематике, связанной с охраной окружающей среды

- каким образом анализируются потребности в обучении по конкретным видам работ

- каким образом анализируется и корректируется процесс обучения

- каким образом документируется и отслеживается процесс обучения

Работники предприятия должны:

- понимать экологическую политику предприятия применительно к своей работе,

- быть четко осведомлены относительно воздействия на окружающую среду, которое они оказывают в результате своей работы,

- быть четко осведомлены относительно своих функций и обязанностей,

- быть четко осведомлены о последствиях несоответствия нормативным требованиям,

- быть четко осведомлены о возможных аварийных ситуациях

7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

7.1. Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Наиболее вероятной аварийной ситуацией на производстве может быть возгорание ПВХ конструкций

Поливинилхлорид относится к трудно возгораемым материалам - температура воспламенения ПВХ составляет 330 - 400°C, при том, что для дерева она составляет 210 - 270°C. ПВХ является самозатухающим материалом, т.е. горит только под воздействием открытого пламени, и если нет открытого источника огня, он будет просто плавиться, не поддерживая процесс горения.

Выделение токсичных веществ из поливинилхлорида – диоксинов и фталатов в воздух происходит только при очень высоких температурах - от 225 до 475 градусах Цельсия. Если же столбик термометра не поднимается выше 60 градусов, то этот материал можно считать безвредным для здоровья.

Пластиковые конструкции ПВХ при пожаре выделяют - монооксид, диоксид углерода, водяной пар, и хлороводород — вещество с сильным запахом, мгновенно извещающим о том, что «горит пластмасса». Монооксид и диоксид углерода являются опасными газами для человека, но они не опасней угарного газа выделяемого древесиной. Водяной пар и хлороводород при взаимодействии образуют соляную кислоту, но при пожаре её образуется очень малое количество, которое не причинит серьёзного вреда.

Поэтому для снижения риска отравления персонала продуктами горения ПВХ на предприятии действует приточно-вытяжная вентиляция, позволяющая вовремя устранять продукты горения материалов. Так же в ООО «Стеклоград» смонтирована и функционирует автоматическая пожарная сигнализация.

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

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте;
- заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами или с профессиональными аварийно-спасательными формированиями договоры на обслуживание, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы или профессиональные аварийно-спасательные формирования, а также нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников;
- иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- обучать работников действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии и поддерживать указанные системы в пригодном к использованию состоянии.

Цели разработки ПЛАС

- определения возможных сценариев возникновения аварийной ситуации и ее развития;
- определения готовности организации к локализации и ликвидации аварийных ситуаций на опасном производственном объекте;
- планирования действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития;
- разработки мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты и снижение масштабов последствий аварий;

- выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварийных ситуаций на объекте.

Структура Плана ликвидации аварий

- титульный лист;
- список исполнителей;
- оглавление;
- исходные данные;
- характеристика опасных веществ, обращающихся в технологическом блоке;
- анализ известных аварий на объектах, определение возможных сценариев возникновения, развития и вероятности реализации аварийных ситуаций;
- оценка количества опасного вещества, участвующего в аварии;
- расчет вероятных зон действия поражающих факторов;
- ситуационный план возможных аварийных ситуаций;
- основные опасности технологического блока;
- перечень наиболее значимых факторов, влияющих на показатели риска;
- оценка уровня опасности технологического блока;
- предложения по реализации мер, направленных на уменьшение риска аварий;
- Раздел 1. «Технология и аппаратное оформление блока»;
- Раздел 2. «Анализ опасности технологического блока»;
- Раздел 3. «Выводы и предложения»;
- Раздел 4. «Список использованных методических материалов и справочной литературы».

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

На объектовом уровне основными превентивными мероприятиями по предупреждению чрезвычайных ситуаций и уменьшению их масштабов в случае возникновения являются:

- прогнозирование возможных чрезвычайных ситуаций, их масштаба и характера;
- обеспечение защиты рабочих и служащих от возможных поражающих факторов, в том числе вторичных;
- повышение прочности и устойчивости важнейших элементов объектов, совершенствование технологического процесса;
- повышение устойчивости материально-технического снабжения;
- повышение устойчивости управления, связи и оповещения;
- разработка и осуществление мероприятий по уменьшению риска возникновения аварий и катастроф, а также вторичных факторов поражения;
- создание страхового фонда конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, обеспечение ее сохранности;
- подготовка к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ, восстановлению нарушенного производства и систем жизнеобеспечения.

В ООО «Стеклоград», в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности РФ ППБ-01-03 выполнены следующие мероприятия:

- назначены лица, ответственные за обеспечение пожарной безопасности мест стоянок автобусов, помещений для ТО и ТР, участков, цехов, складов и т.д.;
- не реже одного раза в квартал производится проверка состояния пожарной безопасности предприятия, наличия и исправность технических средств противопожарной защиты;
- в план социального и экономического развития предприятия включены мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности;
- организовано проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно - техническому минимуму.

Разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности, которые утверждены руководителем предприятия. Инструкции вывешены на видных местах в каждом производственном помещении.

Лица, ответственные за пожарную безопасность, помещений и оборудования, обязаны:

- обеспечивать разработку планов эвакуации людей, автомобилей, оборудования и других материальных ценностей на случай пожара;

- обеспечивать соблюдение установленного противопожарного режима, требований правил пожарной безопасности и инструкции о мерах пожарной безопасности;

- знать характеристики пожарной опасности зданий, сооружений, технологических процессов, производственного оборудования, хранимых, используемых и обращающихся в производстве веществ и материалов и организовывать пожаробезопасное хранение, транспортирование и применение пожаровзрывоопасных веществ;

- проводить периодические осмотры территории, зданий, производственных и служебных помещений с целью контроля за содержанием путей эвакуации людей, противопожарных разрывов и преград, источников водоснабжения и т.д. и принимать срочные меры по устранению отмеченных недостатков;

- следить за тем, чтобы после окончания работы производилась уборка рабочих мест и помещений, отключались электропотребители, за исключением дежурного освещения и электроустановок, которые по условиям технологических процессов должны работать круглосуточно;

- обеспечивать исправное содержание и постоянную готовность к действию средств противопожарной защиты, пожарной сигнализации и связи;

- обучать работающих правилам пожарной безопасности;

- не допускать проведения работ с применением открытого огня, электрогазосварочных и других работ в непредусмотренных для этой цели местах без письменного разрешения руководителя предприятия;

– знать правила содержания и применения имеющихся в подразделении первичных средств пожаротушения и обеспечивать их постоянную готовность.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Служащие и рабочие обязаны знать и соблюдать требования правил пожарной безопасности и инструкций о мерах пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

Руководитель предприятия обязан по мере изменения обстановки своевременно вносить изменения в план эвакуации, заменяя работников, выбывших из предприятия. Вновь назначенные работники должны быть ознакомлены с их обязанностями по плану эвакуации.

План эвакуации должен состоять из 2-х частей: текстовой (инструкции) и графической.

Текстовая часть (утверждается руководителем): выполняется в виде таблицы (№ п/п, перечень действий, расписание действий, исполнитель). Должны быть освещены следующие моменты:

- 1) Оповещение о пожаре
- 2) Открывание всех эвакуационных выходов;
- 3) Направление движения людей к эвакуационным выходам
- 4) Проверка наличия людей в помещениях
- 5) Проверка срабатывания противоподымной защиты, действия в случае не срабатывания системы противоподымной защиты
- 6) Тушение пожара

Под таблицей должны быть подписи лиц, составивших план эвакуации и подписи сотрудников, ознакомленных с ним.

Графическая часть плана эвакуации должна состоять из плана помещений с указанием маршрутов движения эвакуирующихся и средств автотранспорта (составляется в масштабе 1:100 или 1:200).

Для предотвращения аварийных ситуаций в большинстве случаев требуется систематический контроль за выполнением технологических инструкций и мероприятий по охране труда и пожарной профилактике,

инструкции по безопасности и производственной санитарии при сборе, складировании и транспортировке материалов.

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

Аварийно-спасательные работы при пожаре

Пожар – это неконтролируемое горение, которое может привести к разрушению сооружений, взрывов и других факторов, причиняющих материальный ущерб и вред здоровью и жизни людей. Для успешного выполнения аварийно-спасательных работ при пожаре требуется быстрая и эффективная организация боевых действий (своевременное прибытие на место пожара, привлечение необходимых сил и средств, грамотное руководство деятельностью).

Первоочередные аварийно-спасательные работы при тушении пожаров включают в себя розыск пострадавших людей, их извлечение из опасной зоны (заваленных или частично разрушенных зданий), подача воздуха в задымленные помещения, первая доврачебная помощь, эвакуация людей и материальных ценностей. Более подробно с первоочередными аварийно-спасательными действиями во время пожаров вы можете ознакомиться тут.

Аварийно-спасательные работы при ЧС

Аварийно-спасательные работы в зонах ЧС проводятся с целью поиска и удаления пострадавших за пределы действия опасных факторов. Оказывается неотложная медицинская помощь пострадавшим и их эвакуация в лечебные учреждения, ведь на месте часто невозможно создать условия, необходимые для спасения человека.

Во время проведения аварийно-спасательных работ при ЧС проводится разведка маршрутов движения, розыск и эвакуация пострадавших людей, подача воздуха, первая медицинская помощь, вывод граждан из пораженных зон в районы и санитарная обработка людей и их вещей.

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

Главным приспособлением в случае ЧП является противогаз. Но стоит отметить, что его использование уместно только при пожарах в помещениях крупного объема или на небольших открытых территориях. В задымленном помещении использовать противогаз нельзя. Это связано с тем, что концентрация кислорода сильно падает, чем вызывается кислородная недостаточность, а противогаз как фильтрующее средство не может обеспечить защиту в такой ситуации.

Существуют кислородно-изолирующие противогазы. Подходят для применения в закрытых неветилируемых помещениях. Также такой вид противогаза может применяться для защиты глаз и лица от выделяемых токсичных газов. Работа таких противогазов основана на методике сжатого кислорода. Их относят к аппаратам регенеративного вида. Цикл дыхания – замкнутый. Противогазы бывают:

- Гражданские;
- Промышленные;
- Шланговые;
- Регенеративного вида.

Самофильтрующие и изолирующие устройства относятся к видам самоспасателей. Они отлично защищают органы зрения и дыхания от воздействия вредных газов.

Респиратор – еще одно средство индивидуальной защиты при пожаре. Он защищает органы дыхания от попадания пыли, паров и вредных газов. Респиратор пользуется популярностью потому, что считается сравнительно дешевым, легким и компактным. Респираторы бывают:

- противогазовые (защищают от паров органического происхождения);
- противопылевые (защита от пыли);

- газопылезащитные (защищают, если в воздухе одновременно присутствуют пыль и вредные газы).

Аптечка – незаменимое средство для оказания первой помощи. Следует отметить, что они разделяются на несколько типов. Исходя из количества работников и сферы применения аптечки бывают:

- Производственные;
- Коллективные;
- Офисные;
- Индивидуальные;
- Автомобильные.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

Таблица 6 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Производство ПВХ-конструкций	Установка защитного экрана	уменьшение травматизма и проф.заболеваемости	апрель 2016 года	отдел по охране труда, бухгалтерия, администрация	выполнено

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

Таблица 6 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	82	78	80
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	6	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	6	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	.T	дн	21	45	51
Сумма обеспечения по страхованию	.O	руб	12425	11782	10534
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	19680000	18720000	19200000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	52	40	80

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	82	78	80
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	8	6	6
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	82	78	80
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	82	78	80

1.1. 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:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

$$2013 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0011$$

$$2014 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0010$$

$$2015 \text{ г. } a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0009$$

где О - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

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

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{стр} = 11520000 \quad (8.2)$$

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

1.2. Показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

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

$$2013 \text{ г. } v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 36,59$$

$$2014 \text{ г. } v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 76,92$$

$$2015 \text{ г. } v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 37,5$$

где К - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

1.3. 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:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$2013 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 7$$

$$2014 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 7,5$$

$$2015 \text{ г. } c_{стр} = \frac{T}{S} = 17$$

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;

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1. $q1$ - 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:

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

$$2013 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,54$$

$$2014 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,44$$

$$2015 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,93$$

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;

2.2. 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:

$$q2 = q21 / q22 \quad (8.6)$$

$$2013 \text{ г. } q2 = q21 / q22 = 1$$

$$2014 \text{ г. } q2 = q21 / q22 = 1$$

$$2015 \text{ г. } q2 = q21 / q22 = 1$$

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.

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

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

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$2013 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 = 4,37$$

$$2014 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 = 1,46$$

$$2015 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(a_{\text{стр}} / a_{\text{вэд}} + b_{\text{стр}} / b_{\text{вэд}} + c_{\text{стр}} / c_{\text{вэд}} \right) / 3 \right) \right\} \times q1 \times q2 \times 100 = 15,29$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2015} = t_{\text{стр}}^{2014} - t_{\text{стр}}^{2014} \times C = 0,43 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \text{ФЗП}^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2015} = 8462400 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 3057600 \quad (8.10)$$

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

Таблица 7 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	Ч_i	чел	17	8
2	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
3	Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дн	6	3
4	Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дн	112	51
5	Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	80	82

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

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\pi} = 8 \quad (8.11)$$

где Ч_i^{δ} – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.; Ч_i^{π} – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\delta}} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{36,59}{75} \times 100 = 51,2$$

где K_q^{δ} – коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; K_q^{π} – коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

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

$$K_q^{\delta} = \frac{Ч_{нс}^{\delta} \times 1000}{ССЧ^{\delta}} = \frac{6 \times 1000}{80} = 75$$

$$K_q^{\pi} = \frac{Ч_{нс}^{\pi} \times 1000}{ССЧ^{\pi}} = \frac{3 \times 1000}{82} = 36,59$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\pi}}{K_m^{\delta}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{17}{18,7} \times 100 = 9,1$$

где K_T^{δ} – коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; K_T^{π} – коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (8.15)$$

$$K_m^{\pi} = \frac{Д_{нс}^{\pi}}{Ч_{нс}^{\pi}} = 51 / 3 = 17$$

$$K_m^{\delta} = \frac{Д_{нс}^{\delta}}{Ч_{нс}^{\delta}} = 112 / 6 = 18,7$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, $Д_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

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

$$BUT = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$BUT^{\delta} = \frac{100 \times 112}{80} = 140,$$

$$BUT^n = \frac{100 \times 51}{82} = 62$$

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

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

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

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 140 = 109,$$

$$\Phi_{факт}^n = 249 - 62 = 187$$

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

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = 187 - 109 = 78$$

Где $\Phi_{факт}^{\delta}$, $\Phi_{факт}^n$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta} = 12,165 \quad (8.16)$$

где BUT^{δ} , BUT^n – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi_{факт}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $\mathcal{C}_i^{\delta}$ – 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

Таблица 8 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Время оперативное	t_o	Мин	35	30
3	Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	3,5	3
4	Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	2	2
5	Ставка рабочего	$C_{ч}$	Руб/час	110	110
6	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	10%	10%
7	Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8,00%	4,00%
8	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	30%	30%
9	Коэффициент соотношения основной и	k_d	%	10%	10%

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
	дополнительной заработной платы				
10	Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	30,2	30,2
11	Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
12	Количество рабочих смен	S	шт	1	1
13	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
14	Коэффициент материальных затрат в связи с несчастливым случаем	μ	-	1,5	1,5
15	Единоновременные затраты Зед		Руб.	-	67800

1. 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

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^{\text{п}} = 145376 - 62198,4 = 83177,6 \quad (8.17)$$

где M_3^6 и $M_3^{\text{п}}$ – 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:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 140 \times 1038,4 \times 1,5 = 145376$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 62 \times 1003,2 \times 1,5 = 62198,4$$

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.; μ – 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:

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

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 1038,4$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 1003,2$$

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.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

2. Годовая экономия ($\mathcal{E}_3$) 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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}_{\text{и}}^n \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^n = 328680 \quad (8.19)$$

где $\Delta \text{Ч}_i$ – изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.; $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6$ – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.; $\text{Ч}_{\text{и}}^n$ – численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см.

практическую работу №4); ЗПЛ^п – среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} = 258561,6$$

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} = 249796,8$$

где ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

3. Годовая экономия ($\mathcal{E}_T$) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП^6_{год} - \Phi ЗП^п_{год}) \times (1 + k_d / 100\%) = 9641,28 \quad (8.21)$$

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

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times H_{осн}) / 100 = 2911,67 \quad (8.22)$$

где $H_{осн}$ – норматив отчислений на социальное страхование.

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

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

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.23)$$

Где $\mathcal{E}_r$ - 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:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = 424410,55 \quad (8.24)$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = 3_{ед} / \mathcal{E}_Г = 0,16 \quad (8.25)$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 6,25 \quad (8.26)$$

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

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

$$П_{пр} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$П_{пр} = \frac{40,5 - 35}{40,5} \times 100\% = 13,58$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{о.м} + t_{отл} \quad (8.28)$$

$$t_{ум}^{\delta} = 35 + 3,5 + 2 = 40,5 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = 30 + 3 + 2 = 35 \text{ мин.}$$

где t_o – оперативное время, мин.;

$t_{отл.}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{о.м.}$ – время обслуживания рабочего места.

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

$$П_{пр} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} \quad (8.29)$$

$$П_{пр} = \frac{12,165 \times 100}{80 - 12,165} = 17,93$$

где $\Sigma_{\text{ч}}$ – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n – количество мероприятий;
 $\text{ССЧ}^{\text{б}}$ – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технологическом разделе рассмотрен процесс изготовления ПВХ-конструкций. Составлена таблица опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте слесаря-сборщика, указаны мероприятия, которые позволят снизить риск травматизма.

В научно-исследовательском разделе предложено произвести установку защитного экрана на станок для сварки ПВХ-конструкций.

В разделе «Охрана труда» представлена разработанная схема управления охраной труда на предприятии.

В разделе «Охрана окружающей среды» приведены основные отходы производства.

В разделе «Чрезвычайные и аварийные ситуации» разработан план эвакуации персонала при возникновении чрезвычайной или аварийной ситуации.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет эффективности установки защитного экрана.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров, М. Г. Автоматизированное управление ремонтным производством. / М. Г. Александров // Экономика промышленности. 2012. – № 1.-С.12-13.
2. Бадагуев, Б.Т. Документация по охране труда в организации. М., Альфа-пресс, 2010
3. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : [учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в высших учебных заведениях России] / С. В. Белов .– 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2012 .– 682 с.
4. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 572 с.
5. Борисов, Ю. С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю. С. Борисов. М.: Машиностроение, 2010. - 360 с.
6. Булатов, М.В. Основные направления модернизации МРС / М.В. Булатов. М.: Машиностроение, 2010. - 36с.
7. ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2007. – 13с. - (Система стандартов безопасности труда)
8. Девисилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
9. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
10. Ивуть, Р.Б. Совершенствование управления ремонтным производством на предприятиях машиностроения / Р. Б. Ивуть. Минск: Наука и техника, 2011.-247 с.
11. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 380 с.

12. Коробко, В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
13. Мاستрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : [учебное пособие] / Б. С. Мастрюков .– Москва : Академия, 2011 .– 368 с.
14. Парамонов, Ф. И. Моделирование производственных процессов / Ф. И. Парамонов. – М.: Машиностроение, 2010. - 200 с.
15. Переездчиков, И. В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Переездчиков .– Москва : КноРус, 2011 .– 781 с.
16. Петров, А.В. Электронная эксплуатационная документация: технологии и программные средства разработки и сопровождения / А В Петров, И. Ю. Галин // САПР и Графика. 2012. - №11. - С. 10-12.
17. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.
18. СанПиН 2.2.2.1329-03. Гигиенические требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей [Текст]. – Введ. 2004-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 17с.
19. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.
20. Слобцов, И. А. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации : (поглавный) : по состоянию на 6 июля 2011 года / И. А. Слобцов, О. В. Шашкова .– Москва : КноРус, 2011 .– 360 с.
21. Смирницкий, Е.К. Повышение эффективности ремонтного производства / Е. К. Смирницкий, Р. З. Акбердин. М.: Машиностроение, 2010. - 264 с.
22. СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации

технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

23. СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

24. Терпигорева, И. В. Правовые основы охраны труда : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Терпигорева, Е. М. Ганцева, Ю. Н. Эйдемиллер ; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) ; Н. Н. Красногорская .– Уфа : УГАТУ, 2010 .– 124 с.

25. Хокс, Б. Автоматизированное проектирование и производство / Б. Хокс; пер.с англ.Д.Е. Веденеева, Д.В.Волкова. -М.: Мир, 1991.-296 с.

26. Якобсон, М.О. Единая система ППР и рациональная эксплуатация технологического и подъемно-транспортного оборудования на машиностроительном предприятии / М. О. Якобсон. М.: Машиностроение, 2010. - 591 с.

27. Curry D.A. and Pratt P.L. 2011, Mat. Sci. Eng. 37, 223.

28. De Wit. How to Calculate the Stability of Empty Storage Tanks // Oil and Gas International, 11 (2012). Н. 8, S. 367 370.

29. Gladman T., Holmes B. and Melvor I.D. Effects of Second Phase Particles on the Mechanical Properties of Steels London: Iron and Steel Institute, 2012. - P. 68.

30. Mashhoor S. Al-Anazi.Laboratory Evaluation of Organic Water Shut-off Gelling System for Carbonate Formations/Mashhoor S. Al-Anazi, Dr. Saleh H. AlMutairi, Dr. Mohammed H. Al-Khaldi and etc.// SAUDI ARAMCO JOURNAL OF TECHNOLOGY FALL 2011

31. E. Bedaiwi. Polymer Injection for Water Production Control through Permeability Alteration in Fractured Reservoir/ E. Bedaiwi, B. D. Al-Anazi, A. F. AlAnazi and A. M. Paiaman// NAFTA 60 (4) 221-231 (2009)

