

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность технологического процесса производства полимерной тары в АО «Завод тарных изделий»

Студент

С.Д. Елисеев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент Н.Е. Данилина

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

Консультанты

канд. экон. наук, доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

В работе рассмотрена проблема обеспечения технологического процесса производства полимерной тары в АО «Завод тарных изделий».

В работе проведен анализ опасного технологического процесса производства полимеров.

Проведен анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика полимеризации.

Представлен анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей в АО «Завод тарных изделий».

Проведен контроль состояния средств защиты работника от техногенных опасностей: проанализированы несчастные случаи и профессиональные заболевания в организации, а также средства коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте работника, согласно Типовым отраслевым нормам.

По итогам анализа предложен методов защиты аппаратчика полимеризации применительно к конкретным условиям.

Разработана процедура аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности и регламентированная процедура определения санитарно-защитной зоны объекта.

Разработаны организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях и план ликвидации аварий на конкретном объекте.

Произведен расчет эффективности предложенного мероприятия.

Работа содержит: 59 страниц, 9 рисунков, 11 таблиц, 29 источников используемой литературы.

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ опасного технологического процесса на производстве	5
2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне.....	8
3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей	12
4 Контроль состояния средств защиты работника от опасностей.....	15
5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям	20
6 Охрана труда.....	29
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	33
8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	38
9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	43
Заключение.....	53
Список используемой литературы	54

Введение

Организация мероприятий по обеспечению безопасности на химически опасных предприятиях в настоящее время актуально, поскольку их процесс функционирования отличается непрерывностью цикла, в связи с чем значительно растет содержание опасных технологических веществ в производстве. И, кроме того, работники химических предприятий наиболее подвержены воздействию опасных факторов, это напрямую связано с тем, что в ходе технологических процессов используются вредные вещества.

Цель бакалаврской работы – выбор методов (систем) защиты работников, участвующих в технологическом процессе производства полимерной тары.

Задачи бакалаврской работы поставлены в соответствии с заданием:

1. Провести анализ опасного технологического процесса на производстве.
2. Провести идентификацию источников опасностей в рабочей зоне.
3. Проанализировать соблюдения правил нормирования производственных опасностей.
4. Провести контроль состояния средств защиты работника.
5. Выбрать методы/системы защиты работника применительно к конкретным условиям.
6. Провести аудит организационно-управленческой деятельности по охране труда и разработать процедуру аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности.
7. Провести анализ мероприятий по экологической безопасности и разработать регламентированную процедуру определения санитарно-защитной зоны объекта.
8. Разработать организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях.

1 Анализ опасного технологического процесса на производстве

АО «Завод тарных изделий» входит в группу компаний «ЗТИ ГРУПП» [1]. Центральный офис располагается по адресу: 143581, Московская область, городской округ Истра, с. Павловская Слобода ул. Ленина, 80. Основное производство и склады располагаются по адресу: 443022, г. Самара, Гаражный проезд, д. 2а.

Группа компаний «ЗТИ ГРУПП» выпускает широкий спектр высокотехнологичных пластиковых емкостей. Ассортимент полиэтиленовой тары включает в себя: бочки емкостью от 20 литров до 262 литров, канистры емкостью от 1 до 60 литров, флаконы круглые и квадратные от 0,5 до 1 литра, многослойные канистры с барьерным слоем, бидоны емкостью 41 литр и 51 литр, баки конической формы емкостью 32 и 205 литров.

Производимая транспортная тара сертифицирована на соответствие ГОСТ 26319 «Грузы опасные. Упаковка» и международным регламентам по перевозке опасных грузов групп упаковки I и II любым видом транспорта (сертификат UN).

Основной вид экономической деятельности «Производство изделий из пластмасс» (22.22). В структуре предприятия - 2 основных производства по выпуску мономеров, полимеров и промежуточных продуктов, 2 производству пластиковых емкостей, товарно-сырьевой цех и цех электроавтоматки и измерений.

Мономер — это низкомолекулярное вещество, образующее полимер в реакции полимеризации. Мономерами также называют повторяющиеся звенья в составе полимерных молекул.

Полимеры – это неорганические и органические, аморфные и кристаллические вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединенных в длинные макромолекулы молекулярной массой от нескольких тысяч до нескольких миллионов химическими и координационными связями. Полимеры образуются из мономеров в результате реакции полимеризации.

Мономеры обычно получают из нефтехимического сырья. Технологическая схема производства полимеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая схема производства полимеров

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
Сополимеризация мономеров в эмульсии.	Эмульсатор, экспеллер, экспандер.	Поверхностно-активные вещества, вода, эмульгаторы, мономеры.	Смешивание мономеров и эмульгатора. Совместная полимеризация мономеров путём увеличения температуры 50°С. При данной температуре конверсия происходит на 5-6% в час. Контроль и регулирование равномерной загрузки и поддержание температуры.
Отгонка незаполимеризовавшихся мономеров.	Турбулизованный диспергирования эмульсатор, отгонный агрегат.	Эмульсия, мономеры, поверхностно-активные вещества.	Дегазация - отгонка незаполимеризовавшихся мономеров и растворителей.
Выделение и сушка.	Вибросита, промывная емкость, шнековый пресс, молотковая дробилка, ленточная сушилка, газодувка, стеллажи под выгрузку, металлические троссы.	Полимеры.	Концентрирование, обезвоживание и сушка.

В таблице представлена схема эмульсионной полимеризации. Основное преимущество полимеризации в эмульсии перед полимеризацией в массе мономера заключается в том, что процесс протекает с большей скоростью и его можно организовать по непрерывной схеме. Кроме этого процесс хорошо регулируется, так как тепло реакции отводится равномерно, и получаемый полимер имеет более высокий молекулярный вес, более однороден по структуре и качеству. В зависимости от температуры, при которой протекает

реакция полимеризации в эмульсии, различают высокотемпературную и низкотемпературную эмульсионную полимеризацию, в таблице 1 представлена высокотемпературная эмульсионная полимеризация.

Тара в АО «Завод тарных изделий» производится на современном европейском оборудовании. Пластиковые емкости могут быть использованы как для хранения и транспортировки питьевой воды и других пищевых веществ, так и для разного рода химической продукции, включая опасные грузы.

Вывод по разделу: АО «Завод тарных изделий» имеет в наличии современное оборудование и реализует новейшие научные разработки, которые обеспечивают заводу успешное сотрудничество с ведущими компаниями химической, нефтехимической и пищевой отраслей.

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

В разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика полимеризации. Идентификация выполнена по ГОСТ 12.0.003-2015 [3] и представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика полимеризации

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
1	2	3	4	5
Сополимеризация мономеров в эмульсии.	Эмульсатор, экспеллер, экспандер.	Поверхностно-активные вещества, вода, эмульгаторы, мономеры.	Смешивание мономеров и эмульгатора. Совместная полимеризация мономеров путём увеличения температуры 50°C. При данной температуре конверсия происходит на 5-6% в час. Контроль и регулирование равномерной загрузки и поддержание температуры.	ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: 1) струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним; 2) факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Отгонка незаполимеризованных мономеров.	Турбулизированный диспергированный эмульсатор, отгонный агрегат.	Эмульсия, мономеры, поверхностно-активные вещества.	Дегазация - отгонка незаполимеризованных мономеров и растворителей.	человека; 3) Опасность и вредность воздействия аэрозолей, загрязняющих воздух, на организм работающего зависят от их содержания, дисперсности респираторной фракции, химических свойств, включая токсичность и фиброгенность, то есть способность вызывать фиброз легочных тканей, а для биоаэрозолей - способность вызывать заболевания;
Выделение и сушка.	Вибросита, промывная емкость, шнековый пресс, молотковая дробилка, ленточная сушилка, газодувка, стеллажи под выгрузку, металлические троссы.	Полимеры.	Концентрирование, обезвоживание и сушка.	4) факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: повышенным уровнем общей вибрации; 5) факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
				<p>ми характеристикам и шума. ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека:</p> <p>1) по характеру результирующего химического воздействия на организм человека: на токсические (ядовитые); раздражающие; сенсibiliзирующие химические вещества. ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:</p> <p>1) длительность сосредоточенного наблюдения;</p> <p>2) активное наблюдение за ходом производственного процесса.</p>

Согласно карте специальной оценки условий труда, на рабочем месте аппаратчика полимеризации, занятого на участках производства полимеров, класс условий труда - 2, класс условий труда с учетом эффективности применения СИЗ – 2.

Характеристика работ аппаратчика полимеризации 4 разряда: ведение технологического процесса полимеризации в растворе, массе, газовой или вододисперсионной средах, блочной полимеризации в присутствии катализаторов, инициаторов; прием и подготовка используемого сырья, приготовление растворов, катализаторов; подготовка обслуживаемого оборудования к работе; дозировка сырья с особо точным соблюдением соотношений компонентов, подогрев, перемешивание массы, выдержка реакционной массы при заданной температуре, выгрузка продукта, стабилизация полученного полимера, отгонка избыточного растворителя и передача его на дальнейшие стадии производства; контроль и регулирование технологических параметров процесса полимеризации по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов; расчет количества сырья, выхода продукта, его удельного веса, концентрации и глубины полимеризации; отбор проб, проведение анализов; учет расхода сырья и выхода готового продукта; обслуживание реакционных аппаратов, полимеризационных колонн, автоклавов, фильтров, прессов, теплообменников, электропечей, сушилок, мельниц, коммуникаций; прием обслуживаемого оборудования из ремонта.

Аппаратчик полимеризации должен знать: технологический процесс полимеризации; схему обслуживаемого участка, его арматуры и коммуникаций; устройство, принцип работы обслуживаемого оборудования; правила пользования применяемыми контрольно-измерительными приборами; технологический режим процесса полимеризации и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемого сырья и готовой продукции; правила отбора проб; методику проведения анализов и расчетов.

Вывод по разделу: в разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика полимеризации.

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

Согласно «Типовой инструкции по охране труда для аппаратчика полимеризации» [5], к самостоятельной работе в качестве допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

- профессиональное обучение и имеющие соответствующее удостоверение по профессии;
- предварительный медицинский осмотр и получившие заключение о пригодности к данной профессии;
- вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и оказанию доврачебной помощи пострадавшему;
- первичный инструктаж на рабочем месте и обученные безопасным методам и приемам выполнения работ.

Аппаратчик должен пройти обучение по всем видам работ, сдать экзамены и получить допуск.

Аппаратчик обязан проходить:

- периодические медицинские осмотры - ежегодно;
- повторный инструктаж по безопасности труда - не реже одного раза в квартал;
- обучение безопасным методам и приемам работ и проверку их знаний в объеме программы, утвержденной администрацией предприятия, - один раз в год;
- внеплановый и целевой инструктаж по безопасности труда - по мере необходимости.

Аппаратчик полимеризации с признаками явного недомогания, в состоянии алкогольного или наркотического опьянения к работе не допускается [5].

Аппаратчик полимеризации обязан: соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и дисциплину труда; своевременно и точно исполнять распоряжения администрации; соблюдать технологическую дисциплину, требования по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии; соблюдать порядок передвижения по территории предприятия; знать значения применяемых на предприятии знаков безопасности, звуковых и световых сигналов, быть внимательным к подаваемым сигналам и выполнять их требования.

В случае возникновения в процессе работы каких-либо вопросов, связанных с ее безопасным выполнением, необходимо немедленно остановить оборудование и поставить в известность работника, ответственного за безопасное производство работ (мастера или начальника смены).

В течение всей рабочей смены следует соблюдать установленный режим труда и отдыха. Отдыхать и курить разрешается только в специально отведенных местах.

Для питья использовать воду только из питьевых фонтанчиков или питьевых бачков.

Прием пищи следует производить только в специально оборудованных помещениях.

Участок полимеризации является взрывопожароопасным.

Во время работы аппаратчик полимеризации обязан: соблюдать требования пожарной безопасности, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим; соблюдать меры предосторожности при проведении работ с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, опасными в пожаровзрывоопасном отношении; знать действия при аварийных ситуациях, пути эвакуации и запасные выходы; уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

О случаях травмирования и всех неисправностях в работе механизмов и оборудования, нарушениях технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении аварийных ситуаций аппаратчик должен сообщить мастеру (начальнику) смены.

При заболевании, отравлении или несчастном случае аппаратчик должен прекратить работу, сообщить мастеру (начальнику) смены и обратиться за медицинской помощью.

При несчастном случае с другим работником необходимо: оказать пострадавшему первую помощь, сообщить о случившемся мастеру (начальнику) смены, принять меры для сохранения обстановки случая.

В процессе работы аппаратчик полимеризации обязан соблюдать правила личной гигиены: мыть руки с мылом перед приемом пищи, следить за чистотой рабочего места, спецодежды и средств индивидуальной защиты.

По мере загрязнения или износа спецодежда аппаратчика должна подвергаться химчистке, стирке или ремонту за счет средств предприятия. Не допускается стирка спецодежды на дому.

За невыполнение требований безопасности, в зависимости от характера допущенных нарушений и их последствий аппаратчик несет дисциплинарную, материальную или уголовную ответственность согласно действующему законодательству РФ.

Вывод по разделу: в разделе проведен анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей, действующего на аппаратчика полимеризации.

4 Контроль состояния средств защиты работника от техногенных опасностей

Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте аппаратчика полимеризации выполнен на основе Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 декабря 2015 г. № 1110н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» п. 79 [6] и представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте аппаратчика полимеризации

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Аппаратчик полимеризации	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 декабря 2015 г. № 1110н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей. Фартук из полимерных материалов с нагрудником Белье нательное Сапоги резиновые с защитным подноском Перчатки полимерным покрытием Перчатки для защиты от растворов кислот и	выполняются

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» п. 79	щелочей Очки защитные Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее	выполняются

Анализ показал, что в АО «Завод тарных изделий» требования по обеспечению индивидуальных средств защиты на рабочем месте аппаратчика полимеризации выполняются.

Согласно статистике, химические производства не относятся к отраслям промышленности, с большим количеством несчастных случаев. Из общего числа несчастных случаев не больше одной трети приходится на несчастные случаи с рабочими, профессиональные обязанности, которых напрямую связаны с химическими веществами. Однако, данная отрасль промышленности имеет большое количество работников с профессиональными заболеваниями. На рисунке 1 представлены основные причины производственного травматизма в химической отрасли.

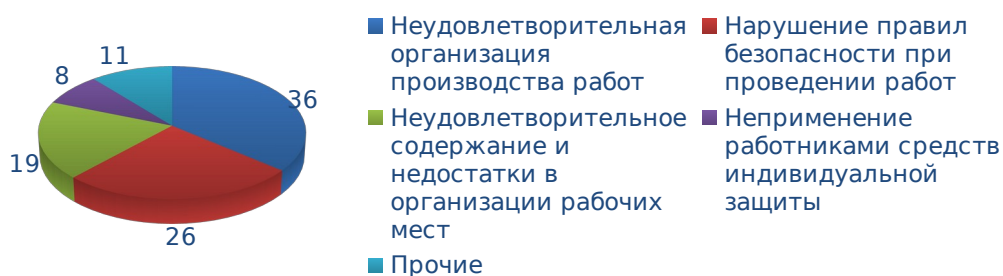


Рисунок 1 - Основные причины производственного травматизма в химической отрасли за 2015-2019гг, %

Статистика несчастных случаев за 2018-2019гг., в зависимости от тяжести, представлены на рисунке 2.

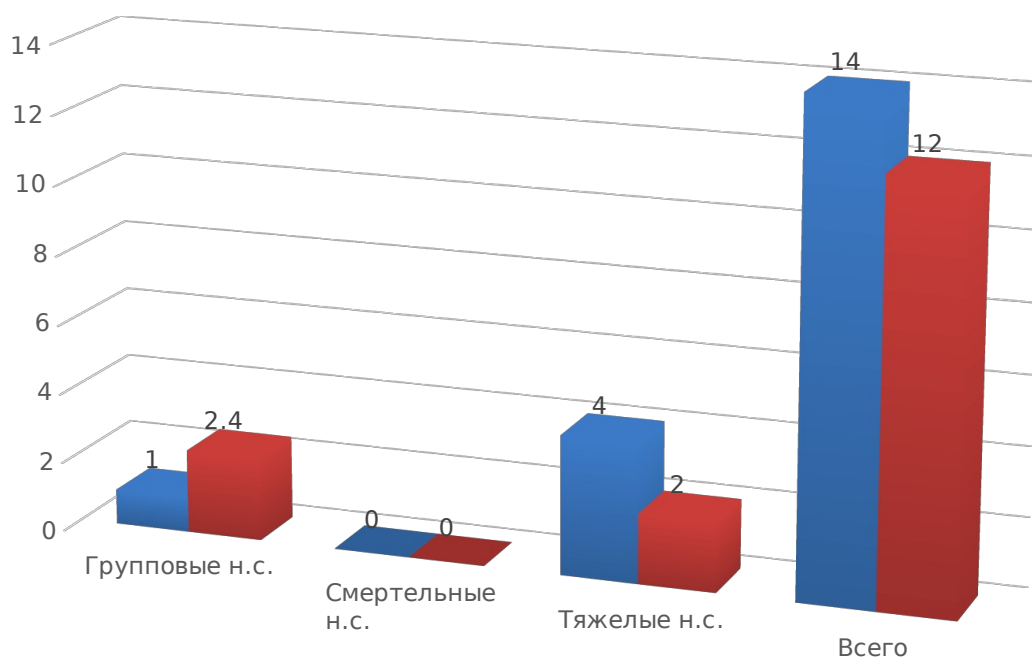


Рисунок 2 - Статистика несчастных случаев за 2018-2019гг. в АО «Завод тарных изделий», в зависимости от тяжести, %

Статистика несчастных случаев по видам работ в АО «Завод тарных изделий» представлена на рисунке 3.

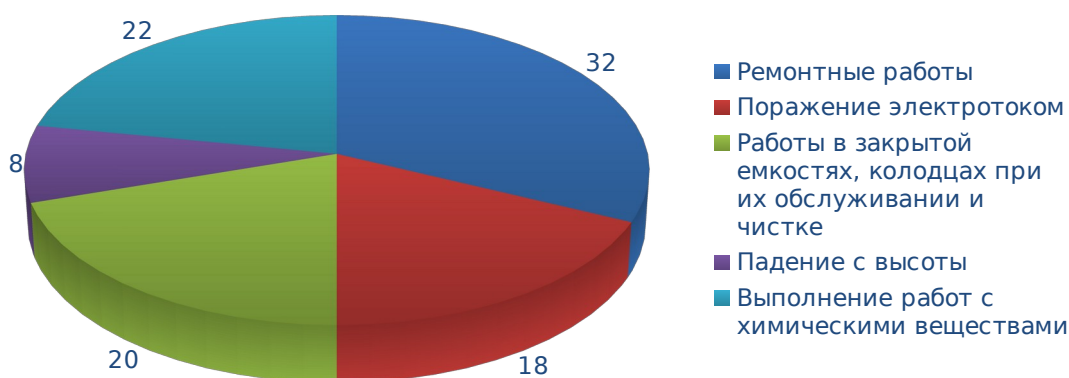


Рисунок 3 - Статистика несчастных случаев по видам работ в АО «Завод тарных изделий» за 2015-2019гг, %

На рисунке 4 представлена статистика несчастных случаев в АО «Завод тарных изделий» по воздействию опасных и вредных производственных факторов.

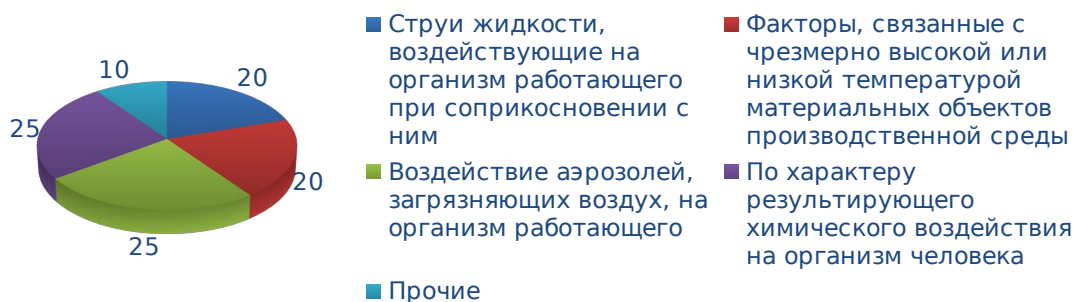


Рисунок 4 - Статистика несчастных случаев в АО «Завод тарных изделий» по воздействию опасных и вредных производственных факторов за 2015-2019гг, %

Анализ травматизма показал, что несчастные случаи чаще всего происходят с рабочими в возрасте свыше 30 лет, и, кроме того, несчастные случаи преимущественно во второй половине рабочего дня. Это объясняется тем, что рабочие утомляются и их внимание ослабевает.

Замечено также, что в период пуска новых установок и освоения производств число несчастных случаев значительно больше, чем во время нормального режима работы. Это связано с тем, что во время пуска технологический процесс еще не отлажен, рабочие еще не освоили необходимых приемов правильной работы.

На рисунке 5 представлена статистика профессиональных заболеваний в АО «Завод тарных изделий».

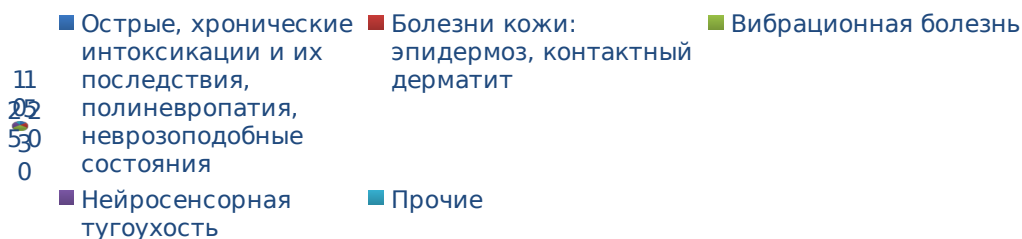


Рисунок 5 - Статистика профессиональных заболеваний в АО «Завод тарных изделий», %

Стоит отметить, что профессиональные заболевания возникают в результате воздействия на организм работника неблагоприятных факторов производственной среды. Клинические проявления профессиональных болезней часто не имеют строго специфических симптомов, и только сведения об условиях труда, заболевшего позволяют установить принадлежность выявленной патологии к данной категории болезней.

Вывод по разделу: в разделе проведен статистический анализ травматизма и несчастных случаев в АО «Завод тарных изделий» и химической отрасли в целом. Стоит также отметить, что химическая отрасль является в числе лидеров отрасли по количествам профессиональных заболеваний.

5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям

В соответствии с выявленными опасными и вредными производственными факторами, и анализом производственной безопасности в разделе предложено техническое решение проблемы на основе патентного поиска – «Интеллектуальная система мониторинга безопасности и аналитической обработки данных для средств индивидуальной защиты» [7]. Поскольку анализ показал, что одной из причин несчастных случаев в АО «Завод тарных изделий» является неприменение средств индивидуальной защиты (рисунок 2), а также большое количество опасных и вредных производственных факторов, в том числе шума, действующих на аппаратчика полимеризации.

Изобретение относится к средствам обеспечения безопасности рабочих. Техническим результатом является повышение безопасности рабочих за счет обеспечения анализа отклонений, уведомлений и управления средствами индивидуальной защиты в рабочей среде. Система содержит изделие для защиты органов слуха, закрепленное за рабочим, и портативное вычислительное устройство, закрепленное за рабочим; удаленное вычислительное устройство, соединенное с возможностью связи с портативным вычислительным устройством, причем удаленное вычислительное устройство выполнено с возможностью приема данных об уровне звука, которые указывают различные уровни звука в различных соответствующих местоположениях рабочей среды; определения количества звука, воспринятого рабочим в течение периода времени, на основании данных о местоположении, принятых от портативного вычислительного устройства; идентификации обновленного местоположения в рабочей среде, характеризующегося уровнем звука, которое отличается от текущего местоположения, по меньшей мере частично на основании изделия для защиты органов слуха, количества звука и данных об уровне звука, которые

указывают различные уровни звука в различных соответствующих местоположениях; и генерирования уведомления, которое предписывает рабочему переместиться из текущего местоположения в обновленное местоположение.

Охрана безопасности и здоровья рабочих является одной из задач во многих отраслях промышленности. Для способствования решению этой задачи были разработаны различные правила и нормы. В указанных правилах предусмотрены группы требований по обеспечению надлежащей организации действий в области охраны безопасности и здоровья персонала. В целях содействия охране безопасности и здоровья рабочих, от некоторых лиц могут потребовать надеть, обуть, нести или иным образом использовать изделие, представляющее собой средство индивидуальной защиты (PPE), если указанные лица входят в рабочие среды с опасными или потенциально опасными условиями или остаются в них.

Настоящее изобретение относится к методикам и системам, которые обеспечивают интеллектуальный мониторинг и аналитическую обработку данных для рабочих и средств индивидуальной защиты в отношении рабочих сред на основании данных в режиме реального времени и статистических данных. В частности, методики и системы согласно настоящему изобретению могут обеспечивать универсальные рекомендации, уведомление, анализ тенденций, анализ отклонений и управление рабочими и средствами индивидуальной защиты в рабочей среде. За счет обнаружения, например, различных видов опасности в рабочей среде, таких как опасности, связанные со звуком, методики и системы согласно настоящему изобретению могут рекомендовать средство индивидуальной защиты, которое улучшает или поддерживает уровень безопасности рабочего. В некоторых примерах методики и системы могут уведомлять или предупреждать рабочих и/или других пользователей для каждого местоположения на основании регистрации местоположения рабочего в режиме реального времени и/или статистической регистрации местоположения рабочего в отношении видов

опасности. Согласно методикам можно дополнительно определять, изменяется ли состояние здоровья рабочего под действием видов опасности в рабочей среде, и можно определять такие изменения в группах рабочих, расположенных идентично или по-разному. В некоторых воплощениях методики и системы могут рекомендовать рабочим перейти в другие местоположения в рабочей среде в течение дня, чтобы добиться оптимального уровня безопасности рабочего и/или повысить этот уровень в отношении видов опасности, которым подвергаются рабочие. Системы и методики согласно настоящему изобретению могут дополнительно идентифицировать единицы механического оборудования, которые требуют техобслуживания, на основании ненормального звука, температуры или других зарегистрированных характеристик единиц механического оборудования. Эти и другие методики, и системы, согласно настоящему изобретению, могут повышать точность и время отклика для детектирования воздействия видов опасности на состояние здоровья рабочего в рабочей среде, и в некоторых воплощениях в отношении средств индивидуальной защиты, закрепленных за рабочими.

На рисунке 6 показана функциональная схема, на которой изображена приведенная в качестве примера интеллектуальная система 100 обеспечения безопасности, в соответствии с методиками согласно настоящему изобретению.

Как показано на рисунке 6, система 100 содержит сеть 102, вычислительное устройство 104 на рабочем участке, вычислительные устройства 106А-106С центра обработки данных и пользовательское вычислительное устройство 108. На рисунке 6 также показан рабочий участок 110, на котором рабочие 112А и 112В могут выполнять различные задачи. Примеры рабочего участка 110 могут включать шахту, фабрику, производственный объект, строительный объект, место, где произошла авария, аэродром, железную дорогу, верфь или фармацевтическую лабораторию - и это только несколько примеров.

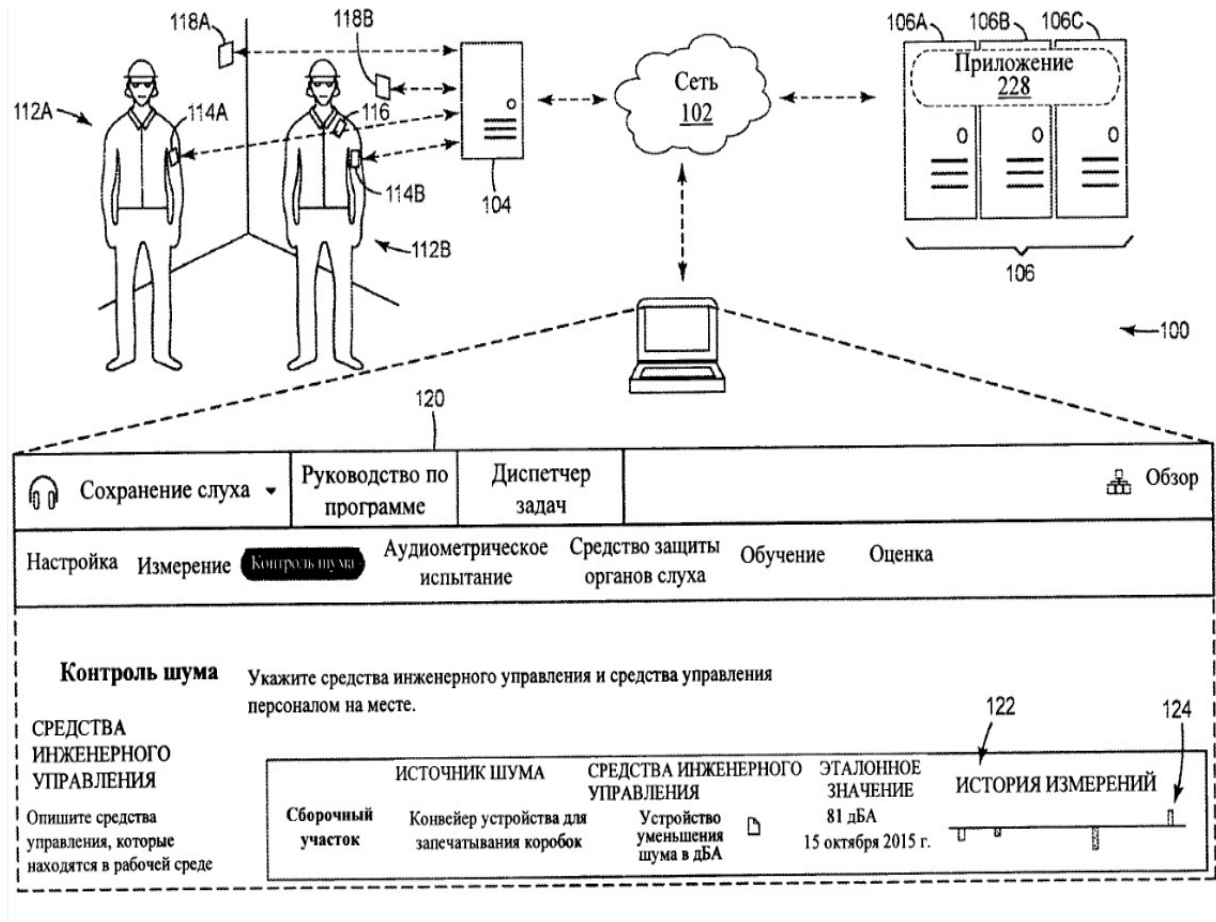


Рисунок 6 - Функциональная схема интеллектуальной системы обеспечения безопасности

На таких рабочих участках рабочие могут подвергаться различным типам опасности, включая повышенные уровни шума, которые могут представлять для рабочих 112 виды опасности, связанные со слухом. В некоторых примерах настоящего изобретения термины «шум» и «звук» могут использоваться взаимозаменяемым образом. В некоторых примерах настоящего изобретения термины «рабочий участок» и «рабочая среда» могут использоваться взаимозаменяемым образом.

Система 110 обеспечения безопасности может осуществлять программу обеспечения безопасности, такую как программа сохранения слуха для рабочих мест, которые потенциально способствуют повреждению или потере слуха людей, звону в ушах и связанным нарушениям. В

частности, система 110 обеспечения безопасности может устанавливать соответствие между видами опасности, связанными с шумом или слухом, и различными местоположениями, контролировать уровень воздействия на средство защиты органов слуха (например, устройство защиты органов слуха), проверять надежность средства защиты органов слуха и выполнять мониторинг и предупреждение на основании программы обеспечения безопасности - и это только несколько примеров. Как далее описано в настоящем изобретении, система 100 обеспечения безопасности может обеспечивать универсальную передачу информации от устройств на рабочем участке на вычислительные устройства 106 центра обработки данных, которые осуществляют аналитические методики для обнаружения и автоматической реакции на события, ведущие к потенциальной потере слуха у людей. Хотя системы и методики согласно настоящему изобретению описаны в отношении программы сохранения слуха для предотвращения и сдерживания потери слуха, такие системы и методики также могут применяться к другим типам обеспечения безопасности рабочих. Например, системы и методики согласно настоящему изобретению могут быть адаптированы под PPE для защиты от падения; PPE для головы, глаз или лица; PPE для сварочных работ; PPE для органов дыхания или любые другие подходящие типы PPE. Таким образом, система 110 обеспечения безопасности может быть расширена для поддержки любого количества различных типов PPE таким же или аналогичным образом, как описано в отношении сохранения слуха и обеспечения безопасности в примерах настоящего изобретения.

В примере, показанном на рисунке 6, система для проведения теста на подгонку может выполнять тест на подгонку средства защиты органов слуха, надетого на каждого из рабочих 112А и 112В. В некоторых примерах система для проведения теста на подгонку может быть соединена с возможностью связи (посредством проводной и/или беспроводной связи) или иным образом объединена с вычислительными устройствами 106 центра обработки данных,

вследствие чего уровни шума, измеренные системой для проведения теста на подгонку, и/или любые значения, сгенерированные на основании уровней шума, хранятся в одном или более вычислительных устройствах 106 центра обработки данных. В некоторых примерах тип средства защиты органов слуха, надетого для прохождения теста на подгонку, личность рабочего, проходящего тест на подгонку, и любая другая информация, связанная с тестом на подгонку, могут быть отправлены системой для проведения теста на подгонку на вычислительные устройства 106 центра обработки данных в целях хранения. Таким образом, приложение 228 может получать доступ к такой информации о тесте на подгонку при выполнении методик согласно настоящему изобретению. В некоторых примерах оператор оборудования для проведения теста на подгонку может получать доступ к пользовательскому интерфейсу, предоставленному приложением 228, для отправки такой информации о тесте на подгонку на вычислительные устройства 106 центра обработки данных.

После того, как рабочий был подвергнут тесту на подгонку, рабочий может входить на рабочий участок 110 со средством защиты органов слуха, с которым рабочий был подвергнут тесту на подгонку. Для измерения уровней шума на рабочем участке 110, один или более рабочих, таких как рабочий 112В, могут быть оснащены или иным образом обеспечены устройством 116 мониторинга уровня звука, которое расположено рядом с рабочим 112В или прикреплено к нему. Хотя устройство мониторинга уровня звука упоминается в примере, показанном на рисунке 6, термин «устройство мониторинга уровня звука» может использоваться или упоминаться взаимозаменяемым образом с дозиметром шума в соответствии с методиками согласно настоящему изобретению. В других примерах устройство мониторинга уровня звука может представлять собой устройство, которое измеряет интенсивность звука в конкретный момент времени. В некоторых примерах интенсивность звука может относиться к звуковому давлению или, альтернативно, звуковому воздействию или дозе шума. В некоторых

примерах устройство мониторинга уровня звука имеет функциональные возможности дозиметра. Дозиметр шума может измерять значения уровня шума, такие как доза, пик, верхний предел (UL), продолжительность воздействия, пороговое значение, уровень воздействия, L_{avg}/L_{eq} (где L представляет собой уровень), максимальный уровень шума, прогнозируемая доза, минимальный уровень шума - и это только несколько примеров. Устройство 116 мониторинга уровня звука может отправлять такие значения уровня шума на вычислительное устройство 104 на рабочем участке (или непосредственно на вычислительные устройства 106 центра обработки данных) в реальном времени, периодически или несинхронно. Вычислительное устройство 104 на рабочем участке (или устройство 116 мониторинга уровня звука) может отправлять значения уровня шума на вычислительные устройства 106 центра обработки данных посредством сети 102.

На рисунке 7 представлена функциональная схема, на которой изображено приведенное в качестве примера вычислительное устройство, в соответствии с одним или более аспектами настоящего изобретения.

В некоторых примерах, приложение 228 может, после того, как рабочий начал работать в рабочей среде с выбранным одним или более предписанными изделиями, представляющими собой PPE, генерировать для вывода указание о состоянии здоровья рабочего, которое по меньшей мере частично основано на каждом из следующего: данных о рабочей среде, которые описывают рабочую среду во время работы рабочего в рабочей среде, и данные о связи между рабочим и выбранным одним или более предписанными изделиями, представляющими собой PPE.

В некоторых примерах компонент 232 мониторинга может генерировать показатель риска на основании одного или более параметров, таких как без ограничения: степень воздействия на рабочего видов опасности в рабочей среде, использование рабочим средства индивидуальной защиты,

рабочее время, проведенное в рабочей среде, или любой другой параметр, который указывает риск, которому подвергается пользователь.

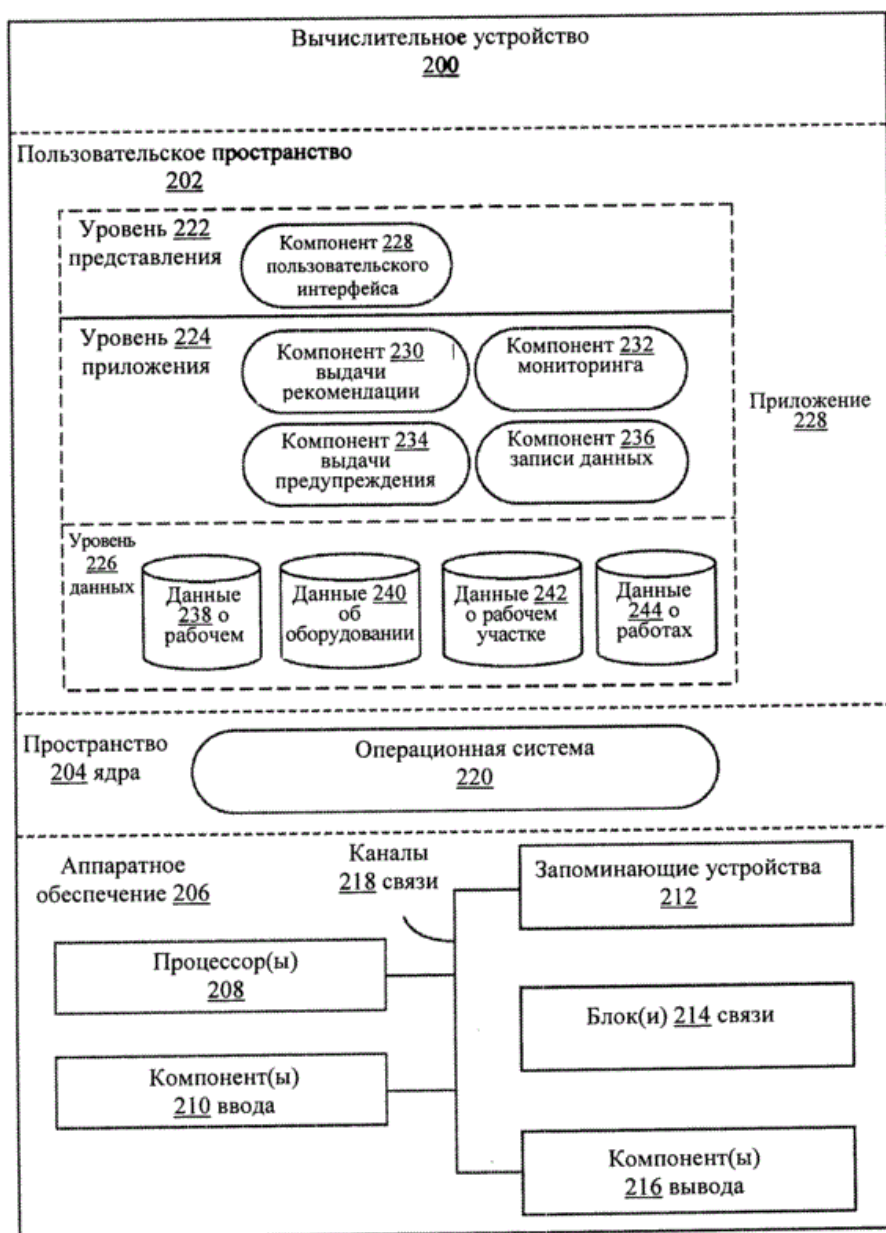


Рисунок 7 - Функциональная схема вычислительного устройства

Если, например, приложение 228 определяет, что рабочий находится в пределах порогового расстояния от опасности и он не использует/носит определенное средство индивидуальной защиты надлежащим образом, приложение 228 может увеличивать показатель риска. И наоборот, когда рабочий соблюдает требования по использованию средства индивидуальной

защиты, когда он находится в рабочей среде, и/или относительно видов опасности, находящихся в рабочей среде, приложение 228 может уменьшать показатель риска или поддерживать его постоянным. Если показатель риска превышает пороговое значение, приложение 228 может отправлять предупреждения одному или более рабочим и/или другим пользователям. В качестве другого примера, приложение 228 может генерировать для отображения показателя риска для рабочего или рабочей группы, основанного на шумовой опасности, которой подвергается рабочий или рабочая группа (например, «рабочий А подвергался высокой шумовой опасности, измеренный показатель риска составляет 78%»). В некоторых примерах приложение 228 может автоматически отправлять предупреждения, которые указывают необходимое или рекомендуемое обучение для рабочего на основании рабочей среды, видов опасности, действий рабочего и/или PPE, используемого рабочим. В некоторых примерах приложение 228 может определять, является ли показатель рабочего аномальным или отклоняющимся значением относительно других рабочих в той же группе, которая работает в той же рабочей среде. В ответ на регистрацию такого аномального значения, приложение 228 может генерировать предупреждение для рабочего и/или одного или более других пользователей приложения 228.

Вывод по разделу: в разделе предложено техническое решение проблемы на основе патентного поиска – «Интеллектуальная система мониторинга безопасности и аналитической обработки данных для средств индивидуальной защиты».

6 Охрана труда

Согласно Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 августа 2016 г. № 438н [8], система управления охраной труда (СУОТ) – это единый комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

СУОТ является частью общей системы управления АО «Завод тарных изделий».

Типовое положение о системе управления охраной труда в АО «Завод тарных изделий» разработано в целях оказания содействия работодателю для обеспечения функционирования системы управления охраной труда.

СУОТ представляет собой единство:

- организационных структур с фиксированными обязанностями должностных лиц;
- планирования и реализации мероприятий по улучшению условий труда и организации работ по охране труда в АО «Завод тарных изделий»;
- документации (локальные нормативные акты работодателя, журналы, акты, записи и т.д.).

Требования СУОТ АО «Завод тарных изделий» обязательны для всех работников и являются обязательными для всех лиц, находящихся на территории, в зданиях и сооружениях работодателя.

В положение о СУОТ АО «Завод тарных изделий» включены следующие разделы: политика в области охраны труда; цели в области охраны труда; распределение обязанностей в сфере охраны труда между должностными лицами работодателя; процедуры, направленные на достижение целей работодателя в области охраны труда.

На рисунке 8 представлена структура органов управления охраной труда.



Рисунок 8 - Структура органов управления охраной труда АО «Завод тарных изделий»

Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Статья 14.1 [10]. Подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности регламентирует процедуру аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности. В таблице 4 представлена процедура аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности. Порядок подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности представлен в Положении о производственном контроле АО «Завод тарных изделий».

Таблица 4 - Процедура аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности

№ и наименование действия	Документ - основание	Ответственное лицо	Документ - выход	Примечание
1	2	3	4	5
1 Подача заявления об аттестации работников в области промышленной безопасности	Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ	Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, назначенный приказом работодателя	Заявление об аттестации работников в области промышленной безопасности	-
2 Организация первичной аттестации работников в области промышленной безопасности	Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ	Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, назначенный приказом работодателя	Приказ о проведении первичной аттестации работников в области промышленной безопасности	Проводится не позднее одного месяца при назначении на соответствующую должность; при переводе на другую работу, если требуется; при заключении трудового договора с другим работодателем, если требуется.
3 Проведение первичной аттестации работников в области промышленной безопасности	Приказ о проведении первичной аттестации работников в области промышленной безопасности	Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, назначенный приказом работодателя, комиссия	Протокол проверки знания требований промышленной безопасности в соответствии с областными аттестации	Если в организации аттестационная комиссия не сформирована, аттестация проводится аттестационной комиссией, формируемой соответствующим федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности
4 Ознакомление	Протокол проверки	Работник, ответственный за	Лист ознакомления	В течение 3 рабочих дней

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
работников с результатами проведения аттестации	знания	осуществление производственного контроля, назначенный приказом работодателя		
<p>Организации с 1 ноября 2019 года обязаны проводить аттестации только при помощи Единого портала тестирования (www.gosnadzor.ru/eptb). Функционирование Единого портала тестирования обеспечивается ФБУ «Учебно-методический кабинет» Ростехнадзора (http://www.umkrtn.ru). Кроме того, Ростехнадзор ведет реестр всех аттестованных лиц, в том числе подтвердивших свои знания в комиссиях организаций.</p>				

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору ведет реестр лиц, аттестованных центральной аттестационной комиссией, территориальными аттестационными комиссиями и аттестационными комиссиями организаций.

Вывод по разделу: в разделе представлена процедура аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности.

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

АО «Завод тарных изделий» - экологически ответственная компания, которая в своей деятельности руководствуется следующими целями:

- повышение экологической безопасности объектов за счет обеспечения надежной и безаварийной работы технологического оборудования;
- идентификация, оценка и снижение промышленных опасностей и рисков;
- повышение эффективности контроля соблюдения требований экологической безопасности на производственных объектах АО «Завод тарных изделий»;
- рациональное использование природных ресурсов.

В процессе управления природоохранной деятельностью в АО «Завод тарных изделий» установлена следующая последовательность процедур:

- ведение первичного учёта в области охраны окружающей среды;
- определение текущих природоохранных обязательств и разработка мероприятий по смягчению воздействия на окружающую среду;
- установление целевых и плановых экологических показателей, конкретизирующих текущие экологические обязательства;
- анализ и оценка эффективности природоохранной деятельности;
- определение направлений совершенствования природоохранной деятельности и возможности дальнейшего снижения воздействия на окружающую среду.

Отходы при производстве полимерной тары в АО «Завод тарных изделий» представлены в таблицах 5-7.

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду (выбросы) представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Текущие уровни эмиссии в окружающую среду (выбросы)

ЗВ в выбросах	Удельное значение, кг/т, не более
Азота диоксид	1,2
Азота оксид	0,1
Углерода оксид	3,3
Углеводороды предельные C ₆ - C ₁₀	2,7
Углеводороды предельные C ₁₂ - C ₁₉	1,95
1,3-бутадиен (дивинил)	0,8
Стирол	0,24
Метилбензол (толуол)	0,8
Циклогексан	0,9
Керосин	0,4
Нефрас ЧС/94/99	0,6
Минеральное масло	27,5

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду (сбросы) представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Текущие уровни эмиссии в окружающую среду (сбросы)

ЗВ в сбросах	Удельное значение, кг/т, не более
Нефтепродукты	0,02
Стирол	0,02
Толуол	2,8
Взвешенные вещества	0,20
Сухой остаток	9,2
ХПК	9,6
рН (ед.)	6,5-10,5

Текущие уровни эмиссии в окружающую среду представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Текущие уровни эмиссии в окружающую среду (отходы)

Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Масса образования отходов в 2019 году	Дельное потребление отходов, кг/т
Отходы синтетических и полусинтетических масел и гидравлических жидкостей	41300000313	3	6,1	0,5
Катализаторы на основе оксида кремния и алюминия отработанные	44101200494	4	6,3	0,5
Отходы сорбентов не загрязнённые опасными веществами	44210000494	4	0,3	0,02
Алюмогель отработанный, загрязнённый опасными веществами	44250200494	4	10,1	0,8

Согласно п.1 Постановления Правительства РФ № 222 от 3 марта 2018 г. «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон» [12]: санитарно-защитные зоны устанавливаются в отношении действующих, планируемых к строительству, реконструируемых объектов капитального строительства, являющихся источниками химического, физического, биологического воздействия на среду обитания человека, в случае формирования за контурами объектов химического, физического и (или) биологического воздействия, превышающего санитарно-эпидемиологические требования. Процедура установления санитарно-защитных зон представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Процедура установления санитарно-защитных зон

№ и наименование действия	Документ - основание	Ответственное лицо	Документ - выход	Примечание
1	2	3	4	5
1 Заявление подается в уполномоченный орган	Постановление Правительства РФ № 222 от 3 марта 2018 г.	Правообладатель объекта	Заявление	Лично, по почте, в электронном виде. К заявлению об установлении или изменении санитарно-защитной зоны прилагаются (п.14 Постановление Правительства РФ № 222 от 3 марта 2018 г.): проект санитарно-защитной зоны; экспертное заключение о проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы в отношении проекта санитарно-защитной зоны.
2 Принятие решения об установлении СЗЗ/о ее изменении или прекращении	Заявление	Уполномоченный орган*	Решение об установлении и СЗЗ	В срок не более 15 рабочих дней со дня поступления заявления
3 Направление решения заявителю	Решение об установлении СЗЗ	Уполномоченный орган*	Решение об установлении и СЗЗ	К решению прилагаются сведения о границах такой зоны и графическое описание местоположения границ зоны, координаты характерных точек
4 Направление копии решения в ФРС для внесения сведений в	Копия решения	Уполномоченный орган*	Копия решения	в течение 5 рабочих дней

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
ЕГРН.				
<p>Уполномоченный орган* принимающий решение об установлении/прекращении СЗЗ (п.3 Постановление Правительства РФ№ 222 от 3 марта 2018 г):</p> <p>а) Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - в отношении объектов I и II класса опасности в соответствии с классификацией, установленной санитарно-эпидемиологическими требованиями (далее - санитарная классификация), групп объектов, в состав которых входят объекты I и (или) II класса опасности, а также в отношении объектов, не включенных в санитарную классификацию;</p> <p>б) территориальные органы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - в отношении объектов III - V класса опасности в соответствии с санитарной классификацией, а также в отношении групп объектов, в состав которых входят объекты III - V класса опасности.</p>				

Стоит отметить, что специальной санкции за неисполнение обязанности обратиться с заявлением об установлении СЗЗ на сегодняшний день нет, однако, статья 6.3. КОАП: «Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» [13] говорит о том, что нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, выразившееся в нарушении действующих санитарных правил и гигиенических нормативов, невыполнении санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, - влечет предупреждение или наложение административного штрафа на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

Вывод по разделу: в разделе представлена процедура аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности, процедура определения санитарно-защитной зоны объекта.

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [14] все организации должны планировать и осуществлять мероприятия по защите рабочих и служащих от чрезвычайных ситуаций.

План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций объекта - это документ, определяющий объем, организацию, порядок, способы и сроки осуществления мероприятий по защите работников от поражающих факторов аварий. В АО «Завод тарных изделий» разработан план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

План составлен на основе анализа опасности аварий в АО «Завод тарных изделий», специфики оборудования, опасных веществ, технологических процессов, месторасположения и удаленности от селитебных зон.

В первом разделе плана дана краткая характеристика объекта и оценка возможной аварийной обстановки на его территории.

Во втором разделе плана представлены мероприятия при угрозе и возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий со схемами возможной аварийной обстановки при возникновении чрезвычайной ситуации и календарным планом основных мероприятий при угрозе и возникновении ЧС.

План ликвидации аварии введен в действие приказом АО «Завод тарных изделий», и, кроме того, пофамильно приказом руководителя АО «Завод тарных изделий» определены должностные лица, ответственные за подготовку и реализацию защитных мероприятий в случае возникновения аварий и ЧС.

В инструкции по охране труда для каждого работника указаны действия в случае возникновения аварийных ситуаций и ЧС. В процессе

работы аппаратчика полимеризации могут возникнуть следующие аварийные ситуации:

- превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ;
- пожар в помещении мешателей.

При повышении предельно допустимой концентрации паров вредных веществ необходимо открыть окна, двери и включить аварийную вентиляцию.

При обнаружении пожара или загорания:

- сообщить об этом в пожарную часть по телефону или при помощи пожарного извещателя, предупредить работающих в цехе;
- выключить приточно-вытяжную вентиляцию;
- принять меры по вызову к месту пожара мастера (начальника) смены или начальника цеха;
- приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

АО «Завод тарных изделий» является химически опасным объектом и, в случае развития пожара, необходимо эвакуировать работников с целью недопущения их травматизма и летального исхода. В связи с этим, с целью совершенствования мероприятий в области безопасности, мы предлагаем к внедрению патент «Способ и комплекс средств эвакуации людей из здания при аномальном развитии пожара». Изобретение относится к области спасения жизни людей при аномальном развитии пожара, возникнувшем в местах массового скопления людей, например, на промышленных объектах, электростанциях или крупных химических производствах. Способ эвакуации людей из здания при аномальном развитии пожара включает в себя обнаружение очага пожара в здании, оповещение звуковым и световым сигналами людей, находящихся в помещениях здания, и информирование центрального диспетчерского поста о случившемся чрезвычайном происшествии в опасной зоне, подсчет количества вошедших и вышедших людей из помещений здания, проведение беспроводной системой

мониторинга путей эвакуации людей из опасной зоны и состояния развития очага пожара в помещениях здания в режиме реального времени, автоматический, дистанционный или ручной запуск доступных средств пожаротушения и эвакуацию людей из здания при пожаре доступными средствами эвакуации. Согласно изобретению при проектировании здания создают дополнительные пути эвакуации людей при аномальном развитии пожара на основных путях эвакуации, формируют локальные зоны эвакуации людей в стенах здания и/или в перегородках помещения, производят экстренный подрыв в стенах здания и/или в перегородках помещения ограниченных по площади участков с образованием необходимого прохода людей, устанавливают в образовавшемся проходе дополнительно систему оповещения звуковым и световым сигналом людей, беспроводную систему мониторинга путей эвакуации людей из опасной зоны, осуществляют подсчет количества вошедших и вышедших людей из образовавшегося прохода. При этом каждая локальная зона эвакуации людей выполнена в виде участков для образования дополнительных проходов людей в стенах здания и/или в перегородках помещения, которые сформированы на ненесущих конструкциях здания в виде стены, имеющей минимальное поперечное сечение, граница названного участка обозначена яркой краской, например красной, видимой при любом задымлении соответствующего прохода, а система оповещения звуковым и световым сигналами людей, беспроводная система мониторинга путей эвакуации людей из опасной зоны и устройство для подсчета количества вошедших и вышедших людей из образовавшегося прохода выполнены переносными. Заявляемое техническое решение используется только после того, когда основные меры по эвакуацию людей при пожаре из здания, заложенные при проектировании здания, исчерпаны. В результате повышается эффективность работ, связанных со спасением жизни людей при пожаре.

На рисунке 9 представлен вариант схемы эвакуации людей из здания по основным путям эвакуации. Заявляемое техническое решение реализуется

следующим образом. При проектировании здания моделируют возможные варианты развития пожара.

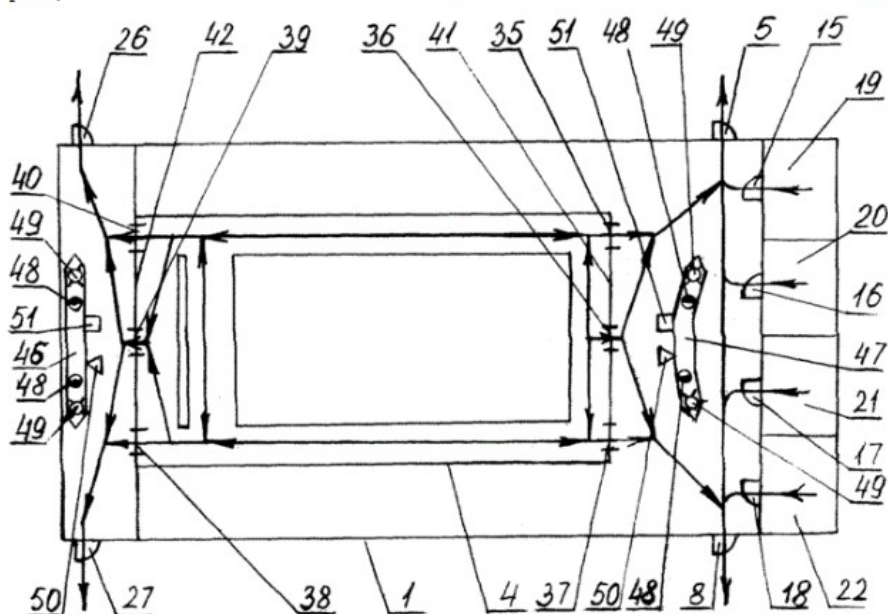


Рисунок 9 - Вариант схемы эвакуации людей из здания по основным путям эвакуации

При возникновении пожара и обнаружении очага пожара в здании 1 осуществляют вывод людей из опасной зоны по основным путям эвакуации эвакуацию людей следующим образом (рисунок 9).

В этом случае, когда по основные пути эвакуации не заблокированы, при эвакуации людей из здания производят (направление движения людей показано на схеме рисунка 9 стрелками) следующие действия:

- производят запуск звуковых устройств 2 и световых устройств 3 оповещения людей о пожаре, находящихся в помещениях здания 1, а также в месте массового скопления людей 4, с указанием маршрута (направления) перемещения последних из опасной зоны по основным путям эвакуации через двери 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12;

- осуществляют информирование центрального диспетчерского поста (условно не показан) о случившемся чрезвычайном происшествии в опасной зоне;

- производят подсчет количества вошедших и вышедших людей из помещения 4, с помощью устройства 13;

- осуществляют с помощью датчиков 14 беспроводной системой мониторинг путей эвакуации людей из опасной зоны и состояние развития очага пожара в помещениях здания в режиме реального времени;

- производят автоматический, дистанционный или ручной запуск доступных средств пожаротушения (условно не показаны);

- эвакуацию людей из здания при пожаре доступными средствами эвакуации по основным путям эвакуации, в том числе через двери 15, 16, 17 и 18 из помещений 19. 20. 21 и 22.

Вывод по разделу: в разделе разработаны организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях и план ликвидации аварий на конкретном объекте

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий труда аппаратчика полимеризации, представлен в таблице 9.

Таблица 9 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Аппаратчик полимеризации	Установка интеллектуальной системы мониторинга безопасности и аналитической обработки данных для средств индивидуальной защиты	Повышение безопасности рабочих за счет обеспечения анализа отклонений, уведомлений и управления средствами индивидуальной защиты в рабочей среде	4 квартал 2020	Отдел ОТ, Начальник производства, начальник участка	выполняются

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

Основной вид экономической деятельности АО «Завод тарных изделий», согласно Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н [23] «Производство изделий из пластмасс» (22.22). Класс профессионального риска - VI, соответственно, размер страхового тарифа – 0,7%. В таблице 10

представлены данные для расчета размера скидки (надбавки).

Таблица 10 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работников	N	чел	2100	2050	2000
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	15	14	12
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	15	14	12
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	700	660	600
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	700 000	700 000	600 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	45 000 000	45 000 000	50 000 000
Число рабочих мест, на которых проведена спец оценка раб мест	q11	шт	1200	1200	1500
Число рабочих мест, подлежащих оценке	q12	шт.	1800	1800	1800
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки	q13	шт.	1200	1200	1200
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел	1300	1300	1400
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел	1800	1800	1800

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по формуле 1:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

$$V = \sum \text{ФЗП} \cdot t_{стр} \quad (2)$$

где $t_{стр}$ – 0,7%, страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum \Phi_{3П} \cdot t_{cmp} = 140\,000\,000 \cdot 0,7\% = 980\,000$$

$$a_{cmp} = \frac{O}{V} = \frac{2\,000\,000}{980\,000} = 2$$

Показатель $b_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

Где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.);

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{41 \cdot 1000}{2050} = 20$$

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по формуле:

$$c_{cmp} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{cmp} = \frac{T}{S} = \frac{1900}{41} = 46,3$$

Коэффициент q_1 проведения спец оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} \quad (5)$$

$$q_1 = \frac{(1500 - 1200)}{1800} = 0,2$$

Коэффициент q_2 проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (6)$$

$$q_2 = 1400/1800 = 0,78$$

Поскольку все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, устанавливается надбавка.

Рассчитываем размер надбавки:

$$P(\%) = \left(\left(\frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} \right) 3 - 1 \right) \cdot (1 - q_1) \cdot (1 - q_2) \cdot 100 \quad (7)$$

$$P(\%) = \left(\left(\frac{\frac{2}{0,08} + \frac{20}{1,1} + \frac{46,3}{98,47}}{3 - 1} \right) \right) \cdot (0,8) \cdot (0,02) \cdot 100 = 18,2$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$t_{cmp}^{2019} = t_{cmp}^{2018} + t_{cmp}^{2018} \times P \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2019} = 0,7 + 0,7 \times 18,2\% = 0,25$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \Phi ЗП^{2018} \times t_{cmp}^{2019} = 50\,000\,000 \times 0,25 = 125\,000$$

$$V^{2018} = \Phi ЗП^{2017} \times t_{cmp}^{2019} = 45\,000\,000 \times 0,25 = 112\,500$$

Определяем размер роста страховых взносов в следующем году:

$$\Delta = V^{2019} - V^{2018} = 125\,000 - 112\,500 = 12\,500$$

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

Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	60	50
годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	2050	2000
Число пострадавших от несчастных случаев	Чнс	чел.	14	12
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	660	600
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	180	180
Время оперативное	t _о	мин	100	100
Время обслуживания рабочего места	t _{ом}	мин	30	20
Время на отдых	t _{отл}	мин	60	60
Ставка рабочего	T _{чс}	руб/час	150	150
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	20	20
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,7	0,7
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		2	2
Единовременные затраты	Зед	руб.	2 500 000	2 000 000

Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta \varphi = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{CC\varphi} \times 100\% \quad (9)$$

$$\Delta \varphi = \frac{60 - 50}{2050} \times 100\% = 0,5 = 1$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\varphi} = \frac{\varphi_{nc} \times 1000}{CC\varphi} \quad (10)$$

$$K_{\varphi 1} = \frac{14 \times 1000}{2050} = 6,9$$

$$K_{\varphi 2} = \frac{12 \times 1000}{2000} = 6$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{\varphi_{nc}} \quad (11)$$

$$K_{m 1} = \frac{660}{14} = 47,2$$

$$K_{m 2} = \frac{600}{12} = 50$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_{φ}):

$$\Delta K_{\varphi} = 100 - \frac{K_{\varphi 2}^{\square}}{K_{\varphi 1}^{\square}} \times 100 \quad (12)$$

$$\Delta K_{\varphi} = 100 - \frac{6}{6,9} \times 100 = 13,04$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_m):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_{m 2}^{\square}}{K_{m 1}^{\square}} \times 100 \quad (13)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{50}{47,2} \times 100 = 5,9$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (14)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 660}{2050} = 32,2$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 600}{2000} = 30$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (15)$$

$$\Phi_{факт1} = 180 - 32,2 = 147,8$$

$$\Phi_{факт2} = 180 - 30 = 150$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta \Phi_{факт} = \Phi_{факт2} - \Phi_{факт1} \quad (16)$$

$$\Delta \Phi_{факт} = 150 - 147,8 = 2,2$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_u = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{факт1}} \times \tau_1 \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_u = \frac{32,2 - 30}{147,8} \times 60 = 0,9 = 1$$

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

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{услтр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (18)$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \times T \times S \times (100\% + k_{допл}) \quad (19)$$

$$ЗПЛ_{дн1} = 150 \times 8 \times 2 \times (100\% + 20) = 2880$$

$$ЗПЛ_{дн2} = 150 \times 8 \times 2 \times (100\% + 20) = 2880$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{мз} = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times x \times \mu \quad (20)$$

$$P_{мз1} = 32.2 \times 2880 \times 2 \times 2 = 370\,944$$

$$P_{мз2} = 30 \times 2880 \times 2 \times 2 = 345\,600$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 345\,600 - 370\,944 = 25\,344$$

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{план} \quad (22)$$

$$ЗПЛ_{год1} = 2880 \times 180 = 518400$$

$$ЗПЛ_{год2} = 2880 \times 180 = 518400$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{усл.тр} = Ч_1 \times ЗПЛ_{год1} - Ч_2 \times ЗПЛ_{год2} \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{усл.тр} = 60 \times 518400 - 50 \times 518400 = 5184000$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{страх}$).

$$\mathcal{E}_{страх} = \mathcal{E}_{усл.тр} \times t_{страх} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{страх} = 5184000 \times 0,7 = 362880$$

$$\mathcal{E}_2 = 25344 + 5184000 + 362880 = 5245632$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_2} \quad (25)$$

$$T_{ед} = \frac{2000000}{5245632} = 0,38 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (26)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,38} = 2,6$$

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

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

$$П_{mp} = \frac{t_{ум1} - t_{ум2}}{t_{ум1}} \times 100\% \quad (27)$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (28)$$

$$t_{ум1} = 100 + 30 + 60 = 190$$

$$t_{ум2} = 100 + 20 + 60 = 180$$

$$П_{mp} = \frac{190 - 180}{190} \times 100 = 5,3$$

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

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100\%}{ССЧ_1 - \mathcal{E}_q} \quad (29)$$

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{1 \times 100\%}{2050 - 1} = 0,04$$

Вывод по разделу: в разделе произведен расчет эффективности предложенного к внедрению мероприятия.

Заключение

По итогам выполненной работы можно сделать выводы:

В работе выявлены источники опасностей в рабочей зоне, проанализировано соблюдение правил нормирования производственных опасностей, проведен контроль состояния средств защиты работника и представлена статистика несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Анализ показал, что одной из причин несчастных случаев в АО «Завод тарных изделий» является неприменение средств индивидуальной защиты, а также большое количество опасных и вредных производственных факторов, в том числе шума, действующих на аппаратчика полимеризации.

В связи с этим, в работе предложено техническое решение проблемы на основе патентного поиска – «Интеллектуальная система мониторинга безопасности и аналитической обработки данных для средств индивидуальной защиты». Техническим результатом является повышение безопасности рабочих за счет обеспечения анализа отклонений, уведомлений и управления средствами индивидуальной защиты в рабочей среде. Система содержит изделие для защиты органов слуха, закрепленное за рабочим, и портативное вычислительное устройство, закрепленное за рабочим; удаленное вычислительное устройство, соединенное с возможностью связи с портативным вычислительным устройством.

Представлена процедура аттестации руководителей и специалистов по промышленной безопасности, процедура определения санитарно-защитной зоны объекта.

Разработаны организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях и план ликвидации аварий на конкретном объекте, а также произведен расчет эффективности предложенного к внедрению мероприятия.

Список используемой литературы

1. Официальный сайт АО «Завод тарных изделий» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zti.ru/about/> (дата обращения 20.04.2020 года).
2. Производство полимеров, в том числе биоразлагаемых [Электронный ресурс] : ИТС 32-2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/556173707> (дата обращения: 20.04.2020).
3. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 20.04.2020).
4. Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 24, раздел «Общие профессии химических производств [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития РФ от 28.03.2006 № 208 URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=93136> (дата обращения: 20.04.2020).
5. Типовая инструкция по охране труда для аппаратчика [Электронный ресурс]. URL: <https://library.fsetan.ru/doc/ti-110-2002-tipovaya-instruktsiya-po-ohrane-truda-dlya-apparatchika-smeshivaniya/> (дата обращения: 20.04.2020).
6. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 декабря 2015 г. № 1110н.

URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71313908/paragraph/1:0> (дата обращения: 20.04.2020).

7. Интеллектуальная система мониторинга безопасности и аналитической обработки данных для средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Заявка: 2018131432, 07.03.2017. Автор(ы): КАНУКУРТИ Киран С. (US), ДИГРЕ Стивен Р. (US), ХОЛЛОВЭЙ Дарси Л. (US), ЛОБНЕР Эрик К. (US), МАДИСОН Тед К. (US), САВОЙЕ Филип Дж. (US), СМИТ Пеген С. (US), ВЕЛЛС Лаурайне Л (US), ВУРМ Майкл Г. (US), ФАКЛЕР Камерон Дж. (US), БРАУН Джеймс Д. (US), БЛЭКФОРД Мэтью Дж. (US), АВИСЗУС Стивен Т. (US), БЕРГЕР Эллиотт Х. (US). Патентообладатель(и): ЗМ ИННОВЕЙТИВ ПРОПЕРТИЗ КОМПАНИ (US).

URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=91258cd21790e2066840c9f471653a4c> (дата обращения: 20.04.2020).

8. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 августа 2016 г. № 438н. URL: <https://base.garant.ru/71513730/> (дата обращения: 20.04.2020).

9. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7572148998488315#08856330810003159> (дата обращения: 23.04.2020).

10. О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Статья 14.1. Подготовка и аттестация работников в области промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/c9b7b2282835644a87381a24ba3faf1e730077b8/ (дата обращения: 23.04.2020).

11. Об экспертизе Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25 сентября 2007 г. № 74 «О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс] : Заключение Минэкономразвития России от 17.01.2013. URL: <https://legalacts.ru/doc/zakliuchenie-minekonomrazvitija-rossii-ot-17012013-ob-ekspertize/> (дата обращения: 23.04.2020).

12. Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 3 марта 2018 г. № 222 URL: <https://base.garant.ru/71892700/> (дата обращения: 23.04.2020).

13. Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по предоставлению государственной услуги по выдаче на основании результатов санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок, оформленных в установленном порядке, санитарно-эпидемиологических заключений (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 18 июля 2012 г. № 775 URL: <https://base.garant.ru/70219262/> (дата обращения: 23.04.2020).

14. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (последняя редакция) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=349200&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.3807442184439229#08955567618315112> (дата обращения: 23.04.2020).

15. Методические рекомендации для разработки плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций организаций и учреждений [Электронный ресурс]. URL: <https://63.mchs.gov.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/grazhdanskaya-zashchita/5-preduprezhdenie-chrezvychaynyh-situaciy/2-metodicheskie-rekomendacii-po-realizacii-zadach-i-funkciy/metodicheskie-rekomendacii-dlya-razrabotki-plana-deystviy-po-preduprezhdeniyu-i-likvidacii-chrezvychaynyh-situaciy-organizaciy-i-uchrezhdeniy> (дата обращения: 23.04.2020).

16. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ от 26 декабря 2012 года № 781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 23.04.2020).

17. О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21.07.1997 № 116-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] : Федеральный закон URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 23.04.2020).

18. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (последняя редакция) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=314824&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7975171035265785#06165173021121375> (дата обращения: 23.04.2020).

19. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=151198&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.05122581289668915#07113719627231982> (дата обращения: 23.04.2020).

20. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (последняя редакция). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=328276&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.925929882072988#0889600715926075> (дата обращения: 23.04.2020).

21. Фрезе Т.Ю. Методические указания по выполнению раздела «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»/ Т.Ю. Фрезе, 2020 – 14 с.

22. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885> (дата обращения: 23.04.2020).

23. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=211247&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08357840221650115#01624263030809745> (дата обращения: 23.04.2020).

24. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год [Электронный ресурс] : Постановление ФСС РФ от 31.05.2016 № 61 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.06.2016 № 42604). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?>

req=doc&base=LAW&n=200035&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7825287832148928#07703384910161788 (дата обращения: 23.04.2020).

25. Wynn S. The future of evacuation drills: Assessing and enhancing evacuee performance / Wynn S., Amas M., Kinatader M., Boyce K., C. Natalie van der Wal, Ranchi E. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301648> (дата обращения: 30.04.2020).

26. Nenonen S. Nenonen S., Anttila S., Hyytinen T., Kivistö-Rahnasto J. Considerations of safety in the development of industrial services: Matter of course or matter of chance. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301636> (дата обращения: 30.04.2020).

27. Karanikas N., Karanikas N., Popovic A., Steele S., Horswill N., Leddra V., Roberts T. Symbiotic types of systems thinking with systematic management in occupational health & safety URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301491> (дата обращения: 30.04.2020).

28. Version-Mikellidu C. Work-related factors and individual characteristics affecting work ability of different age groups / Version-Mikellidu C., Busters G., Nikolaidou O., Dimopoulos C., Messi P. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301521> (дата обращения: 30.04.2020).

29. Àgueda A. Àgueda A. , Subirana J., Pastor E., Miralles Schleder A., Planas E. Revisiting the dispersion safety factor (DSF) for vapor clouds of liquefied flammable gases (LNG and propane) URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301454> (дата обращения: 30.04.2020).