

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР
Тольятти". Установка: ТИБА

Студент(ка)

А.О. Бутусов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

Т.А. Варенцова

(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)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Бутусов Андрей Олегович

1. Тема «Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР" Тольятти. Установка ТИБА»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
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 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара
- 2 Прогноз развития пожара
- 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений
- 4 Организация проведения спасательных работ
- 5 Средства и способы тушения пожара
- 6 Требования охраны труда и техники безопасности.
- 7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде
- 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации
- 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
- 10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Генеральный план объекта

- План размещения оросителей (по количеству этажей).
- План размещения пожарных кранов (по количеству этажей).
- Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
- План эвакуации.
- План действия персонала при возникновении пожара.
- .Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).
- Лист по разделу «Охрана труда».
- Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
- Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
- .
- 6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А..Варенцова
- 7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

Руководитель выпускной квалификационной
работы

(подпись)

(И.О. Фамилия)

М.И.Галочкин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

А.О. Бутусов

(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

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Студент Бутусов Андрей Олегович

1. Тема «Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР" Тольятти. Установка ТИБА»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

А.О. Бутусов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы - «Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР" Тольятти. Установка ТИБА»

Цель данной работы заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию противопожарной защиты производственных зданий «ООО СИБУР» (г. Тольятти).

Для достижения поставленной цели в выпускной квалификационной работе решаются следующие задачи:

- проведение анализа эффективности противопожарной защиты производственных зданий «ООО СИБУР»;
- расчетно-практическое обоснование мероприятий по модернизации противопожарной защиты производственных зданий «ООО СИБУР»;
- обоснование экономической целесообразности принятых решений.

В работе отражен анализ эффективности противопожарной защиты производственных зданий, проведено расчетно-практическое обоснование мероприятий по модернизации противопожарной защиты производственных зданий, приведено экономическое обоснование принятых решений.

В качестве изменения предлагается автоматическая порошковая система пожаротушения, которая может применяться для подавления возгораний всех классов, независимо от характеристики горящих веществ или предметов (твердые вещества и жидкости, горючие газы, электрооборудование под напряжением и т.д.).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	7
1.1 Общие сведения об объекте	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	10
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	11
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентилиации.....	14
2 Прогноз развития пожара.....	16
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	20
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	20
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	21
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта....	25
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	25
4 Организация проведения спасательных работ.....	27
5 Средства и способы тушения пожара.....	30
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	34
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	40
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	40
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	41
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	42
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	45
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	46
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..	46
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	48
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	50
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	52
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	52
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	55
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Промышленные здания отличаются повышенной пожарной опасностью. Процесс производства нередко связан с наличием большого количества горючих веществ и источников возгорания. Ветошь, нахождение в помещениях сжиженных газов, электрических установок и твердых горючих материалов приводит к большой вероятности возгорания.

Требования пожарной безопасности к производственным зданиям предназначены для уменьшения вероятности возникновения опасных ситуаций, обеспечения надежной огнезащиты способствующей ограничению распространения огня.

Основные принципы построения противопожарной защиты производственного здания основаны на двух принципах: предотвращения возгорания и локализации огня, недопустимости его распространения на соседние помещения и постройки. С этой целью используются противопожарные секции. Несущие огнезащитные стены проходят вертикально через все здание, начиная от фундамента производственного многоэтажного здания.

Мероприятия по обеспечению пожаробезопасности включают проектирование и разработку эффективной сигнализации. Современные системы оповещения умеют определять не только возгорание, но и интенсивность пожара, и направление огня. Своевременное оповещение дает возможность обеспечить безопасную эвакуацию людей, а также приступить к тушению на ранних стадиях.

«Немаловажным фактором в проведении этих работ является знание процессов и условий горения и взрыва, свойств веществ и материалов, применяемых в технологическом процессе, способов и средств защиты от пожара и взрыва».

Цель данной работы заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию противопожарной защиты производственных зданий «ООО СИБУР» (г. Тольятти).

Для достижения поставленной цели в выпускной квалификационной работе решаются следующие задачи:

- проведение анализа эффективности противопожарной защиты производственных зданий «ООО СИБУР»;
- расчетно-практическое обоснование мероприятий по модернизации противопожарной защиты производственных зданий «ООО СИБУР»;
- обоснование экономической целесообразности принятых решений.

В работе отражен анализ эффективности противопожарной защиты производственных зданий, проведено расчетно-практическое обоснование мероприятий по модернизации противопожарной защиты производственных зданий, приведено экономическое обоснование принятых решений.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.

1.1 Общие сведения об объекте

ООО «СИБУР Тольятти» - одно из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России, расположенное в г. Тольятти Самарской области.

«Основная деятельность предприятия - производство синтетических каучуков различных марок. На предприятии действуют шесть производств:

- производство сополимерных каучуков мощностью 60 тыс. тонн в год;
- производство бутилкаучука мощностью 75 тыс. тонн в год;
- производство бутадиена мощностью 80 тыс. тонн в год и высокооктановой добавки к бензину мощностью 39,2 тыс. тонн в год;
- производство изопрена мощностью 90 тыс. тонн в год;
- производство изопреновых каучуков мощностью 82 тыс. тонн в год;
- производство изобутилен-изобутановой фракции мощностью 165 тыс. тонн в год и изобутилена мощностью 60 тыс. тонн в год».

На базе производства изопрена действуют мощности по производству метил-трет-бутилового эфира (высокооктановой компонент к бензину). Мощности предприятия по МТБЭ составляют 120 тыс. тонн продукции в год.

В корпоративной структуре «СИБУР Тольятти» входит в состав дирекция пластиков, эластомеров, органического синтеза компании СИБУР.

ПАО «СИБУР Холдинг» при осуществлении своей деятельности признает приоритет жизни и здоровья работников и всех заинтересованных сторон по отношению к результатам производственной деятельности. Ряд наших производственных активов относится к опасным промышленным объектам, поэтому обеспечение безопасности труда является одной из важнейших задач.

Общество рассматривает корпоративную систему управления охраной труда и промышленной безопасностью (СУ ОТ и ПБ) в качестве необходимого элемента эффективного управления производствами предприятий и принимает обязательства по управлению производственными рисками, воздействующими на жизнь и здоровье работников, оборудование и имущество.

Стратегическая цель совершенствования СУ ОТ и ПБ - эффективное функционирование интегрированной системы управления охраной труда и промышленной безопасностью, построенной на развитии способностей работников предвидеть и предотвращать возможные происшествия, повышении промышленной безопасности производственных объектов до уровня, соответствующего лучшим показателям передовых нефтехимических компаний.

С целью повышения уровня безопасности на всех предприятиях реализуются целевые программы по снижению травматизма работников Холдинга и подрядных организаций. Активно развивается система оценки рисков травматизма при производстве работ.

Стратегия компании в области ОТ и ПБ разработана и принята в соответствии со стратегией государства в области охраны труда и промышленной безопасности.

Основной продукцией «СИБУР Тольятти» являются синтетические каучуки различных марок. Также предприятие производит углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, присадки для автомобильных бензинов.

Бутадиен-стирольные каучуки (БСК) относятся к каучукам общего назначения. Среди синтетических каучуков они занимают лидирующую позицию по объемам производства. БСК применяются в наиболее материалоемких резиновых изделиях, таких как шины и конвейерные ленты. Современный уровень организации производства и сертификация выпускаемой продукции в соответствии с международными стандартами качества обеспечивают стабильность выходных характеристик синтетических каучуков,

выпускаемых ОАО «СИБУР Холдинг». Это в свою очередь гарантирует стабильность технологических параметров переработки эластомерных материалов на основе БСК и позволяет автоматизировать и механизировать все стадии производства шин и резинотехнических изделий. Примерно 75% от общего объема выпускаемых бутадиен-стирольных каучуков идет на производство шин. Наиболее широко используются при производстве протекторных резин для легковых и легко-грузовых шин, обеспечивают хорошее сцепление с дорогой и износостойкость. Шинная промышленность в настоящее время предпочитает бутадиен-стирольные каучуки, получаемые растворной полимеризацией (ДССК), так как они обеспечивают не только значительное снижение гистерезисных потерь при повышенных температурах с соответствующим снижением потерь на качение, но и повышение относительной износостойкости с соответствующим повышением долговечности шин.

Одним из ключевых факторов стабильного развития компании является наличие собственной сырьевой базы. Предприятия СИБУРа перерабатывают более 50% попутного нефтяного газа страны, получаемого от крупнейших нефтегазовых компаний России. С компанией ТНК-ВР создано совместное предприятие по переработке ПНГ - ООО «Юграгазпереработка». Основная продукция газоперерабатывающих предприятий — это сухой отбензиненный газ (СОГ), широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ), бензин газовый стабильный (БГС) и сжиженные углеводородные газы (СУГ). Доля СИБУРа в российском производстве сжиженных углеводородных газов (СУГ) составляет 35%.

В 2016 г. ООО «СИБУР» (г.о. Тольятти) выпустило 167 тыс. т синтетических каучуков, используемых в производстве шин и резинотехнических изделий. Об этом говорится в сообщении пресс-службы предприятия.

Достигнута максимальная выработка по четырем продуктам: бутилкаучуку, метил-трет-бутиловому эфиру (МТБЭ), концентрированному изобутилену и изобутан-изобутиленовой фракции (ИИФ).

Объем выпуска бутилкаучука вырос на 8% и составил 61 тыс. тонн. Производство концентрированного изобутилена (сырье для бутилкаучука) достигло 47,3 тыс. тонн, что на 11% больше, чем в 2015 году.

На 28% выросло в сравнении с 2015 г. производство МТБЭ (высокооктановая компонента добавка к автобензинам) и достигло 96 тыс. т МТБЭ. Этот рост достигнут благодаря реализации инвестиционного проекта по увеличению мощности и вовлечению в технологический процесс дополнительного объема изобутан-изобутиленовой фракции.

Выработка ИИФ также выросла на 21% и достигла 130 тыс. тонн - это наибольший показатель за всю историю существования предприятия.

«Выпуск бутадиен-стирольных каучуков увеличился на 13% и составил 47,6 тыс. тонн. Кроме того, в 2016 г. предприятие наладило выпуск новой марки этого вида каучука - бутадиен-альфаметилстирольного маслonaполненного каучука эмульсионной полимеризации СКМС-30 АРКМ-27».

«Новая марка каучука позволит получать улучшенные прочностные характеристики конечных изделий - автомобильных покрышек, резинотехнических изделий. Объем производства изопренового каучука сохранен на уровне 2015 г. и составил 58,6 тыс. тонн».

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

«Технологический процесс производства бутилкаучука состоит из следующих стадий:

1. Азеотропная осушка и ректификация углеводородной фракции от микропримесей и тяжелых углеводородов.
2. Приготовление и охлаждение углеводородной шихты.
3. Прием и дозировка катализаторного раствора.

4. Сополимеризация изобутилена с изопреном.
5. Дегазация раствора бутилкаучука.
6. Выделение, сушка и упаковка каучука.
7. Отмывка возвратных углеводородов от метанола.
8. Компримирование возвратных углеводородов и обеспечение узла полимеризации холодом» [10].

В таблице 1 представлена характеристика БК - 1675Н

Таблица 1 – Характеристика БК - 1675Н

Марка	Вязкость по Муни, МБ (1+8) 125 ⁰ С	Непредельность, %, моль	Условная прочность при растяжении, МПа, не менее	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее
БК-1675Н	46-56	1,4-1,8	19	600

На рисунке 1 представлен Процесс получения бутилкаучука.

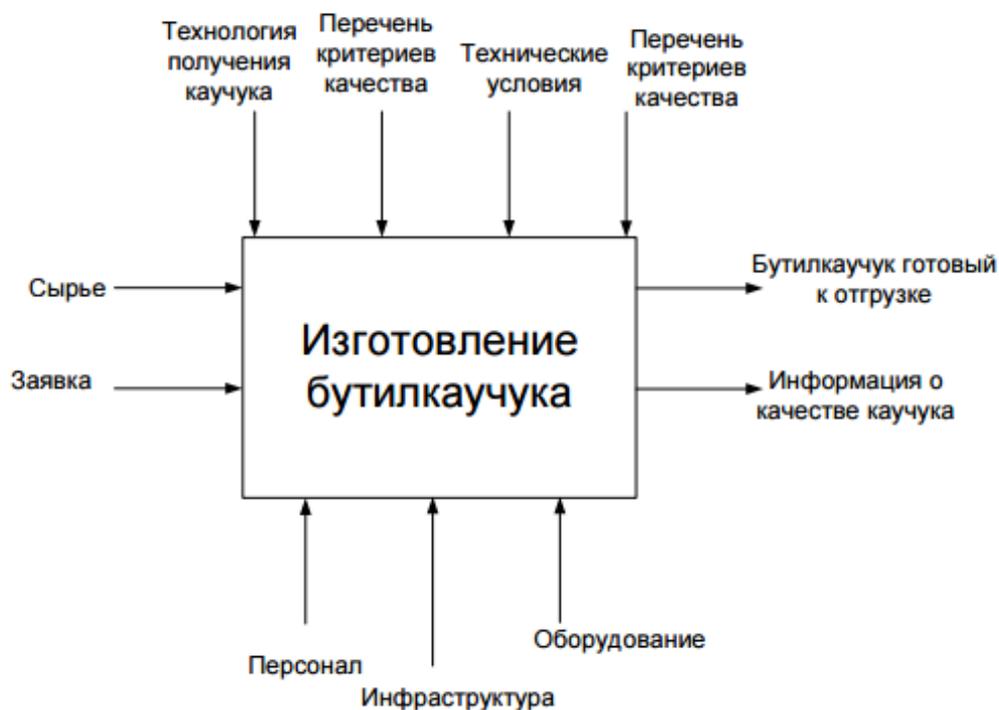


Рисунок 1 – Процесс получения бутилкаучука

«При наполнении бункера-дозатора данный вибропитатель останавливается, поток крошки направляется на второй вибропитатель. При

этом крошка из наполненного бункера-дозатора сыпается в камеру пресса А-709, где происходит прессование крошки в брикеты. После освобождения бункера-дозатора от каучука весы и вибропитатель готовы к приёму и взвешиванию очередной порции каучука. Для предотвращения прилипания крошки каучука в камеру пресса подаётся смазывающая жидкость. В качестве смазывающей жидкости (антиадгезива) применяется касторовое масло. На каждой линии выделения и сушки каучука ЛК-4 установлено по три пресса А-709 и трое дозировочных весов А-708. Система управления дозированием крошки каучука подаваемого в весовой бункер пресса построена на базе контроллера и модулей управления дозированием. После прессов (весовых ячеек) брикет по конвейеру А-710/1,2, попадает для контрольного взвешивания на автоматические конвейерные весы А-711/1,2 с целью учёта и отбраковки каучука по массе. После взвешивания, брикет проходит автоматический контроль температуры брикета каучука (60-800С) ИК-пирометрами А-711а/1,2» [11].

«После упаковки брикет проходит через существующие оптические датчики, размещенные на пленкооберточной машине А-714, для учёта количества брикетов. После оптических датчиков брикет проходит металлодетектор. Затем по транспортной галереи поступает на склад готовой продукции. На складе готовой продукции брикеты каучука складываются в контейнеры, и готовятся к отгрузке потребителя» [18].

1.3 Противопожарное водоснабжение

С 2012 года в ООО «СИБУР Тольятти» реализуется программа модернизации, направленная на повышение уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов. По итогам 2015 года количество опасных производственных объектов в эксплуатации сократилось на 23% по сравнению с 2011 годом. Каждому опасному производственному

объекту присвоен класс опасности при его регистрации в государственном реестре.

«Применяемые в промышленности синтетического каучука мономеры и растворители – это вещества с низкой температурой кипения. Поэтому технологический процесс осуществляется, как правило, под давлением, что сопряжено с опасностью аварий и пожаров. Возможной причиной взрывов и аварий является нарушение герметичности аппаратов, работающих под давлением, из-за нарушения режима эксплуатации, коррозии аппаратуры и др.» [15]

«Предаварийные технологические блокировки при нарушении параметров предусматривают автоматическое отключение источников давления, температуры, подачи сырья, что исключает завышение давления в технологических аппаратах. К числу мер, предупреждающих возникновение аварий и снижающих ущерб от пожаров, следует отнести: повышение надежности всего технологического оборудования, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов, автоматизацию управления технологическими процессами, защиту пожаро- и взрывоопасных цехов и оборудования стационарными установками водяного поршня, паровыми завесами и т.п.» [19]

«Для особо взрыво- и пожароопасных производств, предусматриваются более жесткие требования, чем установленные действующими правилами и нормами. При этом разрабатываются дополнительные технические мероприятия, направленные на повышение безопасности при эксплуатации производств синтетического каучука и улучшение санитарно-гигиенических условий труда».

«К таким мероприятиям относятся:

- увеличение площади легкобрасываемых конструкций взрывоопасных производств: для одноэтажных зданий – до 10% и многоэтажных – до 7%, вместо установленных правилами и нормами 5%;

- обеспечение приточной вентиляции в объеме не менее трехкратного воздухообмена по полной кубатуре подсобно – производственных помещений, расположенных рядом с взрывоопасными производствами;
 - проведение ручного отбора проб способом, исключающим выделение в рабочую зону газов, паров и жидких продуктов;
 - установка во всех взрывоопасных помещениях сигнализаторов до взрывных концентраций типа СВК – 3М1 или СВИ;
 - установка в помещениях, где возможно выделение вредных паров и газов, газоанализаторов и сигнализаторов для контроля ПДК;
 - проектирование факельных установок для горючих газов и паров.
- На практике факельные системы эксплуатируются на производствах двухстадийного и одностадийного дегидрирования бутана и изопентана, подземного изотермического хранения легковоспламеняющихся жидких углеводородов и т.п.» [16]

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Противопожарные условия при размещении производственных зданий преследуют основную цель - не допустить, чтобы огонь перекинулся с одного здания на другое и привел к серьезным разрушениям в здании.

Объемно-планировочные решения предусматривают следующее:

Нормативные требования, предъявляемые к огнезащите. Проведение обработки несущих и важных конструкций может уменьшить категорию пожароопасности помещений и соответственно здания.

Определение минимальных противопожарных разрывов между производственными зданиями позволяет локализовать пожар. Этой же цели служат специальные отсеки, ниши помогающие сдержать пожар в течение определенного времени. Возможность быстро покинуть помещение в случае возгорания, является одной из прерогатив во время проектирования пассивной

противопожарной защиты производственных зданий. Таблички с указаниями маршрута эвакуации необходимо повесить на стены в каждом помещении.

Проезды между производственными зданиями - позволяют обеспечить беспрепятственный проезд транспорту и технике службы МЧС. Предусмотренные мероприятия включают обязательный инструктаж и моделирование поведенческих ситуаций в случае пожара. После проведения мероприятий по огнезащите составляет акт, в котором обозначается категория здания по пожарной опасности. В зависимости от присвоенной степени осуществляются дальнейшие работы по установке сигнализации и систем первичного пожаротушения.

Источником водоснабжения производственной площадки водозабор, вода на площадку подается по двум водоводам диаметром 250 мм. По территории установки проложен кольцевой противопожарный водопровод диаметром 273 мм на котором установлено 13 пожарных гидрантов. Все пожарные гидранты обозначены указателями. Для повышения давления в водосети, в помещении кустовой насосной станции имеются два электронасоса повышения давления ЦНС-180*80 (один рабочий, один резервный). Рабочий напор в водопроводе, после включения насоса повышения давления составляет 80 м. Номинальная подача насоса-повысителя – 180 м³/час или 50 л/с.

Для организации запаса воды имеются четыре всепогодных заглубленных пожарных водоема объемом 2000 м³ и 480 м³ (три связанных между собой по 160 м³) с устройствами для забора воды. Кроме этого имеются две связанные между собой всепогодные емкости по 200 м³ каждая, которые оборудованы устройством для забора воды через гребенку с соединительными головками диаметром 125 мм. Пожарный водоем объемом 2000 м³ через насосы повышения давления связан с наружным противопожарным водопроводом.

2 Прогноз развития пожара

Опасность пожаров и взрывов на промышленных предприятиях определяется возможностью выброса в окружающую среду большого количества пожароопасных веществ и продуктов их горения вследствие возникновения пожаров и взрывов сырьевых материалов, продуктов производства на предварительной и конечной стадии производственного процесса. По результатам анализа статистики пожаров в России в 2016 году выявлено, что на промышленных объектах произошло 5863 пожара, что составляет 3,1 % от общего количества пожаров, прямой материальный ущерб составил около 2,5 млн руб. (21,7 % от общего ущерба), погибли 222 человека (1,5% от общего количества погибших на пожарах). К сожалению, даже соблюдение строгих мер пожарной безопасности на промышленных предприятиях не гарантирует защиту от трагических последствий.

Раннее обнаружение пожаров играет очень важную роль в системе пожаровзрывобезопасности объектов (СПВБ), поскольку оно обеспечивает своевременное принятие мер по их ликвидации и позволяет сократить людские и материальные потери от пожаров. Выявлено, что существенным недостатком используемых в настоящее время методов обнаружения пожара является невозможность раннего обнаружения. Одним из путей решения этой проблемы является непрерывный мониторинг промышленных объектов и обнаружение пожаров на ранней стадии развития.

Объектом исследования является установка ТИБА.

«Триизобутилалюминий (ТИБА) - алюминийорганические соединения (АОС), которое является эффективным компонентом каталитического комплекса в процессах полимеризации, которые, как правило, проводят в среде алифатических соединений или углеводородов C4 – C5. ТИБА широко используется и обусловлено это высокой реакционной способностью, а так же относительно дешевой и простой технологией получения. Особенностью получения ТИБА является наличие в конечном продукте после синтеза

остатков не прореагировавшего алюминиевого порошка. Как минимум 5 – 8% алюминия переходит в шлам - мелкодисперсную суспензию».

Триизобутилалюминий (ТИБА) применяется в качестве сокатализатора в процессе получения полиолефинов, синтетических каучуков. Ограничения по применению – герметично закрытая тара, высокая герметичность оборудования. Самовозгорается при взаимодействии с кислородом воздуха и взрывается при взаимодействии с водой.

Температура самовоспламенения, °С - минус 40.

Температура воспламенения, °С - минус 48.

Температура вспышки, °С - минус 48.

Концентрационные пределы распространения пламени, % об - 1,53-8,7.

Продукты термоокислительной деструкции и неполного сгорания: оксиды углерода, ПДКр.з-20 мг/м³, оксид алюминия. Оксиды углерода понижают содержание O₂ в воздухе, вызывают головную боль, раздражение верхних дыхательных путей, учащение сердцебиения, расширение сосудов кожи, ослабление зрения, потливость, шум в ушах, рвоту, снижение температуры тела. Повторные работы при условиях повышенного содержания оксида углерода в воздухе рабочей зоны могут проводиться с перерывом не менее, чем в 2 часа. Вдыхание оксида алюминия может вызвать поражение центральной нервной системы, верхних дыхательных путей, легких, печени, почек, крови.

Для тушения применяют сухой песок, асбестовое одеяло, азот, огнетушители марок ОП-5, ОП-100, порошки.

«Производство ТИБА периодическое. Процесс получения ТИБА состоит из основных и вспомогательных стадий.

Основные стадии:

1. Получение водорода, его очистка и осушка.
2. Приготовление суспензии алюминия.
3. Синтез ТИБА.
4. Очистка ТИБА от механических примесей» [15].

«Процесс синтеза ТИБА протекает при сравнительно высоких температурах и давлении. Конверсия алюминия, а следовательно, выход ТИБА, прямо пропорционален температуре синтеза в интервале температур 80-165°C и примерно равен 85%. Реактор снабжен мешалкой с экранированным электроприводом и рубашкой для подогрева и охлаждения реакционной массы» [12].

«Как только начнется поглощение водорода, в реактор производится непрерывная подача водорода из ресивера. Давление в реакторе поддерживается автоматически в пределах 25–60 кгс/см². Синтез ТИБА протекает с выделением большого количества тепла, которое снимается подачей в рубашку реактора трансформаторного масла с температурой 0–20°C» [19].

«Установлено, что большинство аварийных ситуаций на производственных объектах связано с организационными причинами и их предотвращение возможно только в результате совершенствования систем контроля и управления промышленной безопасностью» [16].

«Нефтехимическое производство отличается энергоемкостью и является одним из наиболее опасных источников аварий. В государственном реестре зарегистрировано свыше 60 тысяч опасных производственных объектов нефтехимической отрасли, из них около 1 тысячи объектов подлежат декларированию промышленной безопасности» [11].

Тщательный контроль и управление процессом согласно технологическому регламенту обеспечат безопасность и эффективность производства. Разработка и повсеместное внедрение методов предотвращения возможных аварий и стратегии управления экологической безопасностью должны основываться на анализе причин изменений техногенного характера, условий их превращения в реальную чрезвычайную ситуацию.

«Пути распространения пожара являются:

- дверные, оконные и технологические проемы и пустоты в конструкциях
- горючая загрузка отделения

- траверсный путь
- вентиляционные воздуховоды» [23]

«Наибольшую опасность в плане распространения пожара представляет наличие траверсного пути и вентиляционных воздуховодов. При распространении пожара по ним, огонь угрожает остальному оборудованию находящемуся в специализированном цехе по переработке сырья. На всех путях распространения огня возможно снизить эту угрозу. Необходимо лишь четко следовать требованиям норм и проводить профилактические мероприятия, что обеспечит даже в случае возникновения пожара его локализацию в пределах отделения и не даст возможность распространения огня в соседние отделения данного цеха» [17].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

«В случае возникновения пожара немедленно вызвать по телефону 10-01, 55-01 пожарную команду, сообщить объект загорания и свою фамилию) или по пожарному извещателю (разбить стекло, нажать и отпустить кнопку и ждать ответного гудка). А также сообщить старшему мастеру смены цеха о загорании. При сообщении о пожаре (аварии) совместно с ПЧ-35 прибывают:

а) Отделение ВГСО, расположенное в корпусе 252 на территории завода в квартале 3-Б. Телефон дежурного 10-04. Прибывает на специализированном автомобиле укомплектованным штатным вооружением и средствами защиты.

б) Скорая помощь, расположенная в корпусе 252 на территории завода в квартале 3-Б. Телефон дежурного 10-03. Прибывает специальный автомобиль с медработником» [21].

«По требованию руководителя тушения пожара или ликвидации аварии дополнительно прибывают:

- а) Электроперсонал,
- б) Слесари-механики,
- в) Представители пароводоцеха,
- г) Военизированная охрана (ВОХР)» [9]

«Всех остальных необходимых специалистов можно вызвать через диспетчера завода, расположенного за пределами завода. Действия подразделений пожарной охраны по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, состоят из боевых действий и иных действий по организованному применению сил и средств пожарной охраны для обеспечения выполнения поставленных боевых задач при тушении пожара. Действия подразделений пожарной охраны по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, включают в себя:

- прием и обработку сообщения о пожаре (вызове);
- выезд и следование к месту пожара (вызова);
- разведку обстановки на месте пожара (далее - разведка пожара);
- спасательные работы на месте пожара;
- боевое развертывание сил и средств;
- локализацию и ликвидацию пожара;
- специальные работы на месте пожара;
- сбор и возвращение к месту расположения подразделения» [11].

Боевые действия осуществляются личным составом пожарной охраны, выполняющим боевые задачи на месте пожара.

«Боевые действия подразделений пожарной охраны при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров направлены на выполнение основной и иных боевых задач. Основная боевая задача выполняется подразделениями пожарной охраны на решающем направлении и, в зависимости от обстановки на месте пожара и возможностей участвующих в тушении пожара сил и средств пожарной охраны, предусматривает спасение людей на пожаре, локализацию пожара и (или) ликвидацию пожара. Боевые действия подразделений пожарной охраны при тушении пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров начинаются с момента прибытия на место пожара и считаются законченными с момента ликвидации пожара. Разведка пожара, аварийно-спасательные работы на месте пожара, развертывание сил и средств, тушение пожара и проведение специальных работ по решению руководителя тушения пожара при достаточности сил и средств на месте пожара могут осуществляться одновременно» [18].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

«Взаимодействие пожарной охраны с другими службами:

согласованные по целям, задачам, месту, времени и способам выполнения задач действия сил и средств пожарной охраны для тушения пожаров;

совместные согласованные действия органов государственной власти и местного самоуправления, организаций и учреждений всех видов и форм собственности, граждан по обеспечению пожарной безопасности» [16].

«В качестве существенных признаков взаимодействия при ликвидации пожаров выделяются:

общность цели;

согласованность в решении задач;

субъекты и объект взаимодействия;

сотрудничество в пределах своих функциональных обязанностей и компетенции;

организация управления силами и средствами, привлекаемыми для тушения пожаров» [20].

«Организация взаимодействия пожарных подразделений со службами жизнеобеспечения населённых пунктов и объектов является важной частью организации тушения пожаров. (К службам жизнеобеспечения относятся: водопроводная; коммунальная; энергетическая; медицинская; газовая и другие службы, влияющие на функционирование муниципального образования или объекта)» [16].

«При выполнении задач гарнизонной службы пожарной охраны разрабатываются и утверждаются соответствующими руководителями соглашения (совместные инструкции) по осуществлению взаимодействия со службами жизнеобеспечения. Указанные инструкции устанавливают порядок оповещения и выезда работников на пожары, характер и порядок работ, осуществляемых службой во время пожара, порядок обмена информацией и входят в перечень регламентных документов подразделения пожарной охраны (хранятся в центральном пункте пожарной связи (ЦППС))» [23].

«Отработка взаимодействия осуществляется при проведении пожарно-тактического занятия (учения) с привлечением всех взаимодействующих служб, а также при составлении документов предварительного планирования действий по тушению пожаров» [11].

Надзор за соблюдением требований пожарной безопасности на предприятии ООО «СИБУР Тольятти» осуществляется в ходе проверок, проводимых в рамках мероприятий по контролю.

Проверки подразделяют на плановые и внеплановые. Плановые проверки проводятся с целью контроля за выполнением обязательных требований пожарной безопасности на предприятии ООО «СИБУР Тольятти».

Внеплановые проверки проводятся с целью контроля исполнения предписаний об устранении нарушений обязательных требований пожарной безопасности, выявленных в результате проведения плановой проверки.

Внеплановые проверки проводятся органами ГПН также в случаях: получения информации от юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, органов государственной власти о возникновении аварийных ситуаций, об изменениях или о нарушениях технологических процессов, а также о выходе из строя сооружений, оборудования, которые могут непосредственно причинить угрозу жизни, вред здоровью людей, окружающей среде и имуществу граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей; возникновения угрозы жизни и вреда здоровью граждан, повреждения имущества, в том числе в отношении других юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей; обращений граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей с жалобами на нарушения их прав и законных интересов действиями (бездействием) иных юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, граждан, связанными с невыполнением ими обязательных требований пожарной безопасности, а также иной информации, подтверждаемой документами и иными доказательствами, свидетельствующими о наличии признаков таких нарушений (обращения, не позволяющие установить лицо, обратившееся в орган ГПН, не могут служить основанием для проведения внеплановой проверки).

Проверки проводятся на основании распоряжения (приказа) руководителя органа ГПН. Распоряжение (приказ) руководителя органа ГПН о проведении проверки либо его копия, заверенная печатью соответствующего органа ГПН,

предъявляется государственным инспектором, осуществляющим проверку, руководителю или иному должностному лицу юридического лица либо индивидуальному предпринимателю одновременно со служебными удостоверениями участников проверки.

При осуществлении мероприятий по контролю проверяется соблюдение требований пожарной безопасности, а также выполнение предписаний, постановлений государственных инспекторов, оформленных в установленном законодательством Российской Федерации порядке, в том числе: выполнение организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности; содержание территории, зданий, сооружений и помещений; состояние эвакуационных путей и выходов, наличие и исправность индивидуальных и коллективных средств спасения; правильность монтажа и эксплуатации инженерного оборудования; содержание систем и средств противопожарной защиты; готовность персонала организации к действиям в случае возникновения пожара. По результатам мероприятия по контролю государственным инспектором, осуществлявшим проверку, составляется акт в двух экземплярах. В акте отражается краткая характеристика пожарной опасности объекта. К акту прилагаются протоколы (заключения) проведенных исследований (испытаний) и экспертиз, объяснения работников, на которых возлагается ответственность за нарушение обязательных требований пожарной безопасности, другие документы или их копии, подтверждающие результаты мероприятия по контролю.

В случае возникновения пожара первый заметивший пожар обязан: Немедленно вызвать по телефону 10-01, 55-01 пожарную команду, сообщить объект загорания и свою фамилию) или по пожарному извещателю. А также сообщить старшему мастеру смены цеха о загорании. Принять меры по ограничению распространения огня и ликвидации пожара.

«Старший сменный мастер цеха при возникновении пожара или при известии о загорании должен:

- организовать встречу пожарной части и поставить в известность нач. цеха.
- принять меры по обесточиванию оборудования в зоне распространения огня.
- удалить из опасной зоны весь персонал, не связанный с ликвидацией загорания.
- выдать старшему оперативному начальнику пожарной охраны письменный допуск установленного образца на проведение действий по тушению пожара в помещениях с электроустановками» [12].

Общее руководство по тушению пожара до прибытия пожарных подразделений осуществляет начальник цеха, а при прибытии – начальник подразделения пожарной части.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта «Связь, организуемая на месте пожара, предназначена для обеспечения непрерывного информационного обмена между руководителем тушения пожара и подразделениями пожарной охраны, участвующими в тушении пожара в соответствии со складывающейся оперативной обстановкой. Кроме того, для управления силами и средствами на пожаре устанавливается связь между РТП и оперативным штабом (начальником штаба (НШ), начальником тыла (НТ), начальниками боевых участков и при необходимости с пожарными автомобилями. Связь на пожаре обеспечивает управление работой подразделений и получение от них сведений об обстановке на пожаре» [13].

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

В качестве изменения предлагается автоматическая порошковая система пожаротушения, которая может применяться для подавления возгораний всех классов, независимо от характеристики горящих веществ или предметов (твердые вещества и жидкости, горючие газы, электрооборудование под напряжением и т.д.).

Преимущества порошкового метода:

Порошковые системы – самые дешевые.

Простой монтаж системы порошкового пожаротушения.

Долговечность. Хранить систему можно очень долго, порошок сохраняет свои свойства и эффективность.

Порошком можно тушить практически все материалы и предметы. Он незаменим в тушении возгораний, где использование воды невозможно (возгорание щелочных металлов, горючих жидкостей, электрооборудования под напряжением).

Универсальность. Системы подходят для тушения любых очагов пожара по классности, не исключая и специфических.

Широкий диапазон использования порошковой системы, когда тушение огня производится при любой температуре окружающего воздуха.

Безопасность. Нет необходимости герметизировать помещение во время использования порошковых систем.

4 Организация проведения спасательных работ

Несоблюдение технического регламента, небрежная работа персонала может привести к аварии. «Аварии на таких предприятиях способны нанести ущерб не только оборудованию, материалу или зданию, но и повлечь за собой серьезные экологические и экономические последствия для региона».

К техническим устройствам, применяемым на предприятиях по производству синтетического каучука и подлежащим экспертизе, относятся устройства, работающие с взрывопожароопасными, токсичными, агрессивными средами. В том числе емкостное, реакторное, машинное, криогенное, холодильное, электролизное, массообменное, теплообменное, размольное, фильтрующее, сушильное и смесительное оборудование; печи, резервуары, системы и средства противоаварийной защиты, сигнализации и контроля, приборы и другое оборудование, поставляемое как отдельно, так и комплектно, включая составные части и узлы. «Концентрированный ТИБА и его растворы пожароопасные. В производственном процессе шламом забиваются трубопроводы, арматура, устройства для измерения, импульсные линии, а так же при подаче раствора в систему затрудняют его дозирование. Очистление узлов от шлама очень трудоемкая и опасная работа, так как уплотненный шлам самовоспламеняется на воздухе при отсутствии нагрева, а при попадании на кожу вызывают сильные ожоги» [17]. «Реакционная масса из реакторов № 19/I-IV, принимается в аппаратостойник № 24/I-IV, где происходит отстой концентрированного раствора ТИБА в толуоле от не прореагировавшего алюминия–шлама. В аппарат № 24/I-IV принимается ТИБА от нескольких операций синтеза. Перед отстоем производится перемешивание ТИБА в аппарате в течение 1-4 часов, после чего отбирается проба на анализ и содержимое аппарата № 24/I-IV ставится на отстой. Отстой производится не менее 120 часов. Осветленный концентрированный раствор ТИБА из отстойника № 24/IV по плавающему сифону азотом подается в фильтры № 36/I-IV для очистки от механических примесей. Очищенный от механических примесей ТИБА после фильтров № 36/I-IV поступает в емкости № 70/I-II на

хранение. По мере надобности очищенный ТИБА из емкостей № 70/I-II азотом или погружным насосом подается в емкости № 81/I, 81/II на приготовление растворов эфирата ТИБА. Цех ТИБА предназначен для получения триизобутилалюминия, водорода, кислорода и катализатора для производства изопреновых каучуков». Требования, предъявляемые к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Если техническим регламентом не предусмотрена иная форма оценки соответствия этим требованиям, техническое устройство подлежит экспертизе промышленной безопасности:

- до начала применения на опасном производственном объекте;
- по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки такого технического устройства, установленного производителем;
- при отсутствии в технической документации данных о сроке службы, если фактически он превышает двадцать лет;
- после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала.

«При оценке пожарной безопасности веществ и материалов учитывают следующее:

- 1) Температура самовоспламенения.
- 2) Состояние веществ и материалов.
- 3) Степень горючести веществ и материалов» [15].

В зависимости от степени горючести, вещества и материалы делят на:

- негорючие (несгораемые), горючие и трудногорючие.

«Способность к возгоранию веществ характеризуется скоростью горения и выгорания, а также предельным содержанием кислорода, при котором еще возможно горение. Для обычных горючих веществ это предельное содержание

кислорода составляет 12-14%, для веществ с высоким значением верхнего предела предельное содержание кислорода составляет 5% и ниже» [24].

«Основной и самой главной боевой задачей подразделений пожарной охраны является спасание людей. Перемещение людей из зоны, в которой имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара и их вторичных проявлений, непосредственно наружу или в безопасную зону» [17].

«Спасание людей на месте пожара проводится с использованием способов и технических средств, обеспечивающих безопасность людей, а также мер по предотвращению паники. Спасание имущества на месте пожара осуществляется по указанию руководителя тушения пожара в зависимости от выполнения поставленных им боевых задач. На станции нейтрализации химзагрязненных стоков постоянно находится два человека технологического персонала (при приеме и сдаче смены). Дополнительно периодически могут находиться люди при проведении ремонтных работ оборудования, а так же представители администрации цеха (завода) и инспектирующие лица» [19].

«Все лица на территории станции нейтрализации обеспечены промышленными противогазами с коробками марки «М», что обеспечит их свободный выход из загазованной зоны. Выход из загазованной зоны осуществляется перпендикулярно направлению ветра. При наличии пострадавших их эвакуацию первоначально могут осуществить члены добровольного газоспасательного формирования, имеющих на вооружении изолирующие противогазы на сжатом воздухе и защитные костюмы ИК-АЖ, а в дальнейшем по прибытии аварийных служб» [12]. «С территории нейтрализации производится эвакуация всех людей не занятых в ликвидации аварии. При наличии пострадавших первая помощь оказывается персоналом смены до прибытия скорой помощи. При необходимости данные работы проводят сотрудники ВГСО» [15]. В здании имеется 2 эвакуационных выхода: 1 эвакуационный выход осуществляется с бытового помещения, 2ой эвакуационный выход из машинного зала, где находится оборудование.

5 Средства и способы тушения пожара

Для прекращения горения необходимо:

1. «Предотвратить доступ в зону горения окислителя (кислород воздуха) и горючего вещества».

2. «Охладить зону горения ниже температуры воспламенения».

3. «Разбавить горючие вещества негорючими веществами».

4. «Ингибирование химических реакций, вызвавших горение».

5. «Механически сбивать пламя (струей воды или газа)».

«К огнегасительным веществам относятся:

1. Вода.

2. Химическая и воздушно-механическая пены.

3. Водные растворы солей.

4. Инертные и негорючие газы.

5. Сухие огнетушащие порошки» [8].

«Вода является наиболее распространенным и доступным средством тушения. При попадании в зону горения она испаряется, поглощая большое количество теплоты, что способствует охлаждению очага. Образующийся при испарении пар ограничивает доступ воздуха к очагу горения. Вода используется для тушения твердых материалов, нефтепродуктов. При тушении пожаров используется вода с добавлением поверхностно активных веществ (ПАВ), что во многом увеличивает эффективность тушения. Воду нельзя применять при тушении горящих веществ, которые при контакте с ней выделяют горючие газы» [14].

«Пена – это масса пузырькового газа, заключенного в жидкостные оболочки. Пена бывает двух типов:

1. Химическая пена. Образуется при взаимодействии щелочного и кислотного растворов в присутствии пенообразователей.

2. Воздушно-механическая пена. Это смесь воздуха (90%), воды (9,7%) и пенообразователя (0,3%). Растекаясь по поверхности горячей жидкости, она блокирует очаг от поступления кислорода воздуха» [17].

«Огнетушащее свойство пен заключается в блокировании очага возгорания и его охлаждении. Пены применяются для тушения жидких и твердых веществ. К примеру, воздушно-механическая пена, образуемая пеногенератором ГВП-600, используется как основное средство тушения нефтепродуктов. Инертные и негорючие газы (углекислый газ, азот, водяной пар, аргон, гелий и др.) понижают концентрацию кислорода воздуха в очаге возгорания. Они используются для тушения любых очагов, включая электроустановки. Их целесообразно использовать в случаях, когда применение воды может вызвать нежелательные последствия» [22].

«Огнетушащее свойство водных растворов солей (бикарбонат натрия, хлорид кальция, хлорид аммония и др.) заключается в образовании поверхностных пленок, которые формируются при выпадении солей в осадок из водного раствора. Выполняют изолирующую и ингибирующую функции» [16].

«Огнетушащие порошки (песок, бикарбонат натрия, аммофос, диаммонийфосфат и др.) представляют собой мелкодисперсные неорганические соли с различными добавками. Их огнетушащая способность заключается в ингибировании горения. Применяются для тушения легковоспламеняющихся веществ, применяются в случаях, когда воду для тушения использовать опасно, к примеру, при горении таких металлов, как натрий, кальций, калий и т.п., а так же при возгорании электроустановок. Отличными ингибиторами горения являются галоидоуглеводородные огнегасительные средства. Они представляют собой газы и легковоспламеняющиеся жидкости, которые ингибируют химические реакции. Однако они оказывают токсичное воздействие на человека, а пребывание работников в среде их применения является опасным для здоровья. Применение данных средств запрещено для тушения пожаров в электроустановках, потому что при высоких температурах горения электрической дуги они становятся взрывоопасными» [10].

«Все виды пожарной техники подразделяются на следующие группы:

1. Пожарные машины.

2. Установки пожаротушения.
3. Огнетушители.
4. Средства пожарной сигнализации.
5. Пожарные спасательные устройства.
6. Пожарный ручной инструмент.
7. Пожарный инвентарь» [15].

«Каждое промышленное предприятие должно быть оснащено определенным числом тех или иных видов пожарной техники. Первичные средства пожаротушения служат для ликвидации начинающихся очагов возгорания силами персонала предприятия. Они располагаются в открытых и доступных местах, должны быть в состоянии готовности и пригодности. К ним относятся огнетушители, пожарные щиты с инструментарием, ящики с песком, емкости с водой. Простейшим и доступным средством пожаротушения помимо воды является песок. Он используется для тушения разлитой горячей жидкости, электрооборудования, деревянных предметов» [20].

«Огнетушители являются, на сегодняшний день, самыми распространенными первичными средствами пожаротушения. Они классифицируются по ряду признаков:

1. По виду гасящего вещества (жидкостные, пенные, газовые, порошковые, аэрозольные, комбинированные).
2. По размерам и количеству огнетушащего состава (малолитражные, промышленные ручные, передвижные, стационарные).
3. По способу выброса огнетушащего вещества (выброс заряда под давлением газа, выброс заряда под давлением самого заряда)» [16].

«На промышленных предприятиях применяются стационарные установки пожаротушения, в которых все элементы смонтированы и постоянно находятся в состоянии готовности. Они бывают автоматическими и дистанционными. Наибольшее применение приобрели спринклерные установки, которые представляют собой сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода. В эти трубы через определенный интервал вмонтированы оросительные

головки – спринклеры. В обычных условиях отверстие спринклерной головки закрыто легкоплавким клапаном. При повышении температуры в определенных пределах замок плавится и отбрасывается и вода под давлением разбрызгивается. Один спринклер орошает 9-12 м² площади. Если воду необходимо подавать сразу на всю площадь, то применяют дренчерные установки, в которых вместо спринклера установлен дренчер, отверстие в котором открыто, а установку пускают в действие дистанционно, подавая воду сразу во все трубы. Кроме водяных используют пенные спринклерные и дренчерные установки» [11].

«Средства пожарной сигнализации предназначены для обнаружения начальной стадии пожара и извещении о месте и времени его возникновения и при необходимости включения автоматических систем пожаротушения. Состоит из пожарных извещателей, коммуникаций, приемной станции. Пожарные извещатели преобразуют неэлектрические физические явления (тепло, свет) в электрические сигналы, которые по линиям коммуникации передаются на приемную станцию. Подразделяются на тепловые, световые, дымовые, ультразвуковые и комбинированные» [14].

6 Требования охраны труда и техники безопасности

«К одному из важнейших вопросов любого производственного процесса относится безопасность труда. На каждом предприятии имеется сотрудник, который непосредственно занимается вопросами по охране труда, основной целью которой является обеспечение надежной, безопасной рабочей обстановки и предупреждение несчастных случаев на работе, а также профессиональных заболеваний. Охрана труда подразумевает многие экономические, социальные, юридические, организационные, технические, санитарные и профилактические мероприятия. Согласно нормам Трудового кодекса, каждый работодатель обязан создать и обеспечить условия и охрану труда, согласно установленным правилам и требованиям по безопасности, любому работнику предприятия или организации во время его выполнения должностных обязанностей» [19].

Средства индивидуальной защиты при тушении пожаров (ТИБА): для аварийных бригад - изолирующий защитный костюм КИХ-5 в комплекте с изолирующим противогазом ИП-4М или дыхательным аппаратом АСВ-2. При отсутствии указанных образцов: защитный общевойсковой костюм Л-1 или Л-2 в комплекте с промышленным противогазом малого габарита ПФМ-1.

Меры безопасности и коллективные средства защиты:

- Периодический контроль воздуха.
- Наличие приточно-вытяжной и аварийной вентиляции.
- Использование средств индивидуальной защиты.
- Обязательное требование соблюдение чистоты и отсутствие малейшей влаги.
- Исключение источников открытого огня, заземление оборудования.
- Не курить.

Одной из многих целью охраны труда является анализ условий безопасного труда, технологических процессов, аппаратуры и оборудования с точки зрения возможности возникновения появления опасных факторов,

выделение вредных производственных веществ. На основе такого анализа определяются опасные участки производства, виды работ повышенной опасности, возможные аварийные ситуации и разрабатываются мероприятия по их устранению или ограничению последствий происшествий.

При проведении анализа условий безопасного труда и работающей система охраны труда на предприятии определяются:

- характеристики предприятия, показатели основных результатов финансово-хозяйственной деятельности;
- теоретические и внедренные практические аспектов охраны труда на предприятии;
- вскрываются проблем обеспечения условий охраны труда на предприятии;
- формулируются предложения по совершенствованию организации охраны труда на предприятии.

Информирование работников о правах и обязанностях в области ОТ осуществляет отдел охраны труда и техники безопасности. В каждом структурном подразделении создаются уголки по охране труда через распорядительные документы: приказ о создании уголка по ОТ и положение об уголке по ОТ. Организацию своевременного обучения обеспечивает отдел охраны труда и техники безопасности путем проведения непрерывных многоуровневых инструктажей работников. После обучения один раз в три года аттестационной комиссией проводится аттестация по ОТ. По результатам аттестации составляется протокол о проверке знаний и выдаются удостоверения установленной формы.

Для организации и проведения СОУТ издается соответствующий приказ. На предприятии формируется аттестационная комиссия, определяются сроки проведения работ по аттестации и их график. В состав аттестационной комиссии организации входят: специалист по охране труда, представители компании-работодателя, представитель профсоюзов или других органов,

представляющих интересы рабочих предприятия, представитель компании, которая приглашается для проведения оценки условий труда.

Таблица 2 - Описание процесса проведения специальной оценки условий труда с учетом возможных критических отклонений

Процесс СОУТ	Цель подпроцесса	Техническая документация
Принятие решения о проведении специальной оценки труда	Проведение СОУТ	Договор об аккредитации организации
Заключение договора с организацией, имеющая право проводить СОУТ	Заключить договор с организацией	Договор
Издание приказа о проведении СОУТ в организации	Выпуск приказа о проведении СОУТ	Проект приказа
Утверждение перечня рабочих мест над которыми будет проводиться СОУТ	Штатное расписание, перечень профессий	Перечень рабочих мест
Идентификация опасных и вредных производственных факторов	Результаты идентификации	Перечень идентифицированных ОВПФ
Декларирование соответствия условий труда государственных нормативных требований ОТ	Декларация соответствия	Декларация соответствия условий труда
Исследование (испытание) и измерение вредных и (или) опасных производственных факторов	Результаты идентификации	Протоколы измерений ОВПФ
Ознакомление работников организации с результатами СОУТ	Результаты СОУТ	Карты по СОУТ, подписи работников
Экспертиза качества СОУТ	Вывод о проделанной работе	Заключение экспертизы

Специальная оценка условий труда проводится совместно работодателем и специализированной уполномоченной государством организацией, которая соответствует требованиям, приведенным в статье 19 Федерального закона от

28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда». Часть 2 статьи 4 закона устанавливает обязанности работодателя, в том числе по обеспечению проведения такой оценки и предоставлению специализированной организации необходимых сведений, документов и информации.

В настоящее время на предприятиях промышленного назначения внедряются и активно развиваются принципы бережливого производства, реализуемые в рамках системы 5S, направленной на организацию рационального рабочего места и повышение эффективности и управляемости трудовыми ресурсами предприятия.

Фундаментальной основой системы 5S служит последовательность действий, позволяющая поэтапно осуществлять преобразование в организационной структуре предприятия, согласно базовым принципам рационализации:

- Сортировка
- Рациональное расположение
- Уборка (содержание в чистоте)
- Стандартизация
- Совершенствование

Система 5S оказывает непосредственное влияние на различные сферы производственной деятельности (оптимизация операционной зоны, повышение производительности труда), что, в свою очередь, позволяет достигать производственные и корпоративные цели предприятия, среди которых ключевое место занимает повышение безопасности труда и снижение числа несчастных случаев, обеспечение которой осуществляется посредством рациональной организации охраны труда.

Охрана труда на предприятии предполагает проведение мероприятий, освещающих вопросы трудового законодательства, техники безопасности, пожарной безопасности, санитарно-гигиенических условий труда, направленных на сохранение безопасности работников во время рабочего процесса. В компетенцию охраны труда входит координация деятельности

работников по устранению недостатков рабочего места и совершенствованию трудовых операций, с целью эффективной и эргономичной организации производства. Приоритетным направлением деятельности охраны труда выступает совершенствование и корректировка мер пожарной безопасности, в рамках реализации фундаментальных принципов системы 5S:

1. Сортировка: определение места расположения и хранения первичных средств пожаротушения, схем и инструкций по пожарной безопасности, легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов, а также оснащение рабочих мест пожарными сигнализациями, блоками резервного питания (БРП), при наличии автоматизированных систем управления, с целью снижения риска возникновения пожароопасных ситуаций, связанных с проблемой обеспечения электроэнергией производственных подразделений.

2. Соблюдение порядка. Расположение предметов и организация мероприятий в соответствии с требованиями безопасности и эффективности работы:

- при определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок;

- в общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей ;

- помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50%, исходя из их расчетного количества;

- размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей; их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м;

- проектирование схем организованного движения людей по цеху или участку в нормальных и аварийных условиях;

- периодическое проведение инструктажей, с целью ознакомления работников с актуальными требованиями и инструкциями по пожарной безопасности, обучения и аттестации работников по программам пожарного минимума;

- осуществление контроля за правильностью хранения и эксплуатации первичных средств пожаротушения и их своевременная замена, в случае обнаружения неисправностей;

- регистрация случаев нарушений или несоответствия действий требованиям безопасности, с последующим проведением мероприятий по устранению существенных недостатков.

3. Содержание в чистоте: назначение ответственных за пожарную безопасность и оптимизация их деятельности по контролю и техническому обслуживанию мест размещения средств пожаротушения.

4. Стандартизация: разработка и внедрение: пошаговых инструкций, регламентирующих действия, как работников в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, так и ответственных за пожарную безопасность; системы автоматизированного учета и регистрации случаев нарушения требований и мер пожарной безопасности; программы обучения сотрудников предприятия, в соответствии с действующими требованиями и нормами пожарного минимума для соответствующей отрасли производства; ведение журнала по технике безопасности компетентным лицом.

5. Совершенствование подразумевает наблюдение и контроль за исправностью технического и противопожарного оборудования, за безопасностью рабочего места, а также организацию внешних и внутренних аудитов, с целью оценки эффективности реализации и соблюдения требований противопожарного режима.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Проведение совокупности мероприятий, связанных с совершенствованием пожарной безопасности, в комплексной системе 5S, будет способствовать эффективности организации трудового процесса, снижению материальных и временных затрат на устранение последствий некорректных действий работников по соблюдению мер пожарной безопасности, в следствии некомпетентности в вопросах, связанных с требованиями и нормами действующих инструкций, повышению корпоративной культуры и всесторонней компетентности специалистов в области производственных процессов.

Для создания условий безопасной работы личного состава подразделений ГПС при несении караульной службы, проведении занятий и учений, тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ должностные лица органов управления и подразделений ГПС обязаны:

- проводить в установленном порядке инструктаж по выполнению Правил и инструкций по охране труда;

- принимать меры к максимальному облегчению условий труда и механизации трудоемких процессов;

- не допускать к несению караульной службы лиц, не прошедших специальное первоначальное обучение и не сдавших зачеты по знанию Правил, а также больных и лиц, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;

- вести непрерывное наблюдение лично и через начальников караулов, начальников боевых участков (секторов) и командиров отделений за

действиями личного состава подразделений ГПС при проведении занятий, учений и при тушении пожаров;

разрабатывать мероприятия и принимать меры по исключению несчастных случаев.

Порядок организации и несения караульной службы определяется Уставом службы пожарной охраны, принятом в установленном порядке.

Караульное помещение (помещение дежурной смены) размещается вблизи гаража. Между караульным помещением (помещением дежурной смены) и гаражом предусматривается тамбур или коридор шириной не менее 1,4 м. При невозможности устройства тамбура или отсутствии коридора двери, ведущие из гаража в караульное помещение (помещение дежурной смены), оборудуются уплотняющими устройствами для защиты от проникновения выхлопных газов и паров бензина.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Начальник караула несет ответственность за качество подготовки личного состава караула и проводит занятия и мероприятия, предусмотренные планом боевой подготовки и расписанием занятий. Как известно, главным в обучении личного состава необходимо считать подготовку к практической работе по организации боевых действий на пожаре. Именно поэтому требование обеспечения органического единства обучения и воспитания, рационального соотношения профессиональных, практических навыков и теоретических знаний является главным» [19].

Кратко рассмотрим традиционные методы подготовки и проведения занятий с личным составом дежурного караула.

В подразделениях пожарной охраны преимущественно проводят классно-групповые и практические занятия.

«На классно-групповых занятиях изучают теоретические вопросы, объясняющие принцип работы приборов, механизмов, агрегатов; тактико-технические характеристики пожарных машин. Объем знаний должен быть

достаточным для понимания устройства и работы изучаемого оборудования и для практического использования его при тушении пожаров. При проведении классногрупповых занятий широко используется рассказ, беседа» [24].

«Рассказ представляет собой систематизированное последовательное изложение учебного материала руководителем занятий. Рассказывая, объясняют принципы и закономерности работы механизмов, сообщают данные технических характеристик и т. д.» [15]

«Практические занятия проводят при изучении оперативнотактических особенностей наиболее важных объектов, новых видов пожарной техники, при решении пожарно-тактических задач, на занятиях по пожарно-строевой подготовке» [11].

«В ходе практических занятий закрепляются и углубляются ранее полученные знания. Практические занятия могут проводиться в классах, гаражах, на полигоне или на открытых площадках. Независимо от места проведения любое практическое занятие должно иметь соответствующее материальное обеспечение» [9].

«Руководитель практических занятий в процессе подготовки к ним должен хорошо изучить теоретический материал по данной теме; инструкции, руководства по использованию пожарно-технического вооружения. Он сам должен хорошо работать с пожарным оборудованием и уметь научить приемам его использования» [12].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

«Для того чтобы руководитель тушения пожара имел возможность получить основные данные об объекте, составление карточек тушения пожара должно производиться крайне ответственно. К оформлению карточки также предъявляется ряд требований, поскольку её использование должно предусматриваться и в различных неблагоприятных условиях. Таким образом, составление карточек тушения пожара осуществляется на плотной бумаге

формата А4, применяя ламинирование и другие способы обеспечения стойкости к воздействию воды» [17].

«Обратимся теперь непосредственно к содержанию текстовой части карточки. Здесь обязательно указывается оперативно-тактическая характеристика объекта: конструктивные особенности и краткие данные о назначении сооружения, сведения о материальных ценностях и способах их хранения, взрыво- и пожароопасные свойства хранящихся веществ и материалов; сведения о внутренних и наружных противопожарных водопроводах, не указанных в графической части; сведения о численности находящихся в здании людей в различное время суток; данные о возможном развитии и тушении пожара, характеристика предполагаемой обстановки пожара по временным промежуткам; расчет сил и средств на тушение пожара, порядок их привлечения и расчетное время прибытия на объект; маршрут движения противопожарного подразделения; требования безопасности» [13].

«Относительно графической части, следует выполнить следующие требования. Схема объекта, для которого составляется карточка, должна включать следующее: контуры данного объекта, а также прилегающих зданий, степень огнестойкости конструкций, дороги и подъезды к объекту; все ближайшие водоисточники с расстояниями прокладки рукавных линий по маршрутам; места установки пожарной техники» [27].

«Содержащийся в карточке поэтажный план должен чётко представлять планировку, характеристику конструктивных элементов здания, входы, выходы, системы дымоудаления, места расположения межквартирных переходов, стационарные пожарные лестницы. Указываются, при помощи разных цветов, линии плана эвакуации людей при пожаре» [8].

«Каждая подобная карточка должна иметь в приложении лист отметок о практической отработке оперативной карточки и возможных изменениях на объекте. Объекты, для которых обязательно составление карточек тушения пожара: организации, на которые не составляются планы тушения пожара; технологические установки; электроподстанции напряжением от 110 кВ до 500

кВ с постоянным пребыванием обслуживающего персонала, кабельные отсеки энергетических объектов организаций; детские ясли, сады и комбинаты, дошкольные интернаты, школы; лечебные, культурно-зрелищные учреждения, общественно-административные здания, жилые здания повышенной этажности, отдельные единицы изделий (суда, самолеты, колонны, установки и т.п.); населенные пункты в сельских районах» [11].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

«Пожарная техника, пожарно-техническое вооружение, а также боевая одежда и снаряжение, состоящие на вооружении подразделений пожарной охраны, должны обеспечивать безопасную работу, сохранение здоровья личного состава и отвечать требованиям ГОСТов и технических условий. Эксплуатация их в неисправном состоянии запрещается, а пригодность определяется при технических обслуживаниях, испытаниях, а также при приеме заступающим караулом» [17].

«Виды, периодичность и перечни основных операций технического обслуживания и испытания установлены Наставлениями по эксплуатации пожарной техники, а также инструкциями заводов-изготовителей, и проводят эти операции с целью обеспечения постоянной технической готовности к безопасной эксплуатации ПТВ, предупреждения возникновения неисправностей, их выявления и своевременного устранения» [21].

«Испытание пожарно-технического вооружения, различного оборудования, пожарного снаряжения производят перед постановкой в боевой расчет, а также периодически в процессе эксплуатации в установленные сроки. Порядок и сроки испытаний должны соответствовать Правилам охраны труда в подразделениях ГПС МВД России» [14]. «Результаты испытаний заносят в специальный журнал. Кроме сказанного выше состояние и пригодность к использованию боевой одежды и снаряжения определяют внешним осмотром перед заступлением на дежурство командирами отделений и начальниками караулов на разводе дежурных караулов» [12]. «Ручные пожарные лестницы (выдвижная трехколенная, штурмовая, лестница-палка) испытывают после каждого ремонта и один раз в год. После испытания лестницы не должны иметь повреждений, трещин, остаточных деформаций, должны выдвигаться и опускаться без заеданий. Использовать лестницы, имеющие неисправности, повреждения или не выдержавшие испытаний, запрещается» [13].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

ООО «СИБУР Тольятти» считает экологическую безопасность, охрану здоровья человека и окружающей среды неотъемлемым элементом своей деятельности и одним из стратегических приоритетов и ведет непрерывную комплексную работу по снижению негативного воздействия деятельности наших предприятий на окружающую среду. Специалисты СИБУРа взаимодействуют по вопросам экологического менеджмента с крупнейшими мировыми химическими компаниями, общественными организациями и представителями органов власти.

Осуществляя первичную переработку попутного нефтяного газа (ПНГ), являющегося побочным продуктом добычи нефти, компания решает важную задачу улучшения экологической ситуации в нефтепромысловых регионах и способствуем созданию сырьевой базы для последующей углубленной переработки углеводородного сырья в топливно-сырьевые и нефтехимические продукты. Базовые полимеры, синтетические каучуки и пластики – экологичная альтернатива использованию природных материалов в промышленности.

По оценкам экспертов, при сжигании 1 млн куб. м ПНГ в атмосферу выбрасывается более 300 тонн загрязняющих веществ, в составе которых присутствуют вредные для здоровья оксид азота, сажа, оксид углерода и другие вещества. Объемы переработки ПНГ на предприятиях СИБУРа в 2015 году составили 21,5 млрд куб.м. Тем самым, мы предотвратили выброс в атмосферу около 7 млн тонн загрязняющих веществ.

В течение последних двух лет существенно расширились производственные мощности Компании при этом объем антропогенной нагрузки на окружающую среду в 2016 году сохранился практически на прежнем уровне.

Основные реализованные мероприятия, направленные на сокращение образования сточных вод и снижение содержания загрязняющих веществ в стоках:

- строительство новых или модернизация существующих собственных локальных очистных сооружений на восьми предприятиях СИБУРа;
- оптимизация технологических режимов, сокращение подачи воды на технические работы на ООО «Няганьгазпереработка»;
- исключение сбросов в окружающую среду благодаря замкнутой водооборотной системе на ООО «СИБУР Тобольск»;
- установка узлов учета водоотведения на балахнинской площадке ООО «БИАКСПЛЕН»;
- реконструкция системы водоснабжения, консервация скважины на кемеровской площадке ООО «СИБУР ГЕОСИНТ»;
- ввод в действие объекта комплексной очистки стоков на ООО «Няганьгазпереработка»
- исключение из технологического процесса узла нейтрализации и передача на утилизацию серной кислоты на АО «Уралоргсинтез»;
- ввод в эксплуатацию установки обратного осмоса на ООО «СИБУР-Кстово».

Основные реализованные мероприятия, направленные на сокращение выбросов загрязняющих веществ:

- проведение реконструкции и техническое перевооружение схемы слива сжиженных газов из железнодорожных цистерн на товарно-сырьевой базе СУГ ООО «СИБУР-Кстово» позволило сократить сброс углеводородов на факел с их возвратом в производство;
- снижение объема газа, подаваемого на факел и котельную на Муравленковском ГПЗ;
- приобретение передвижного экологического поста для АО «ПОЛИЭФ»;

- проведение работ по модернизации факельных систем АО «Сибур-Химпром» и ООО «СИБУР-Кстово».

Основные мероприятия, направленные на организацию работы с отходами производства и потребления, недопущение загрязнения почв и грунтов:

- мониторинг грунтовых вод на полигоне захоронения отработанных катализаторов, замена катализатора на более эффективный и снижение норм расхода на ООО «СИБУР Тобольск»;

- перевод части отходов полиэтилентерефталата (ПЭТФ) и терефталевой кислоты (ТФК) в побочную продукцию, сокращение отходов от лабораторных анализов на АО «СИБУР-ПЭТФ»;

- перевод отхода гидроксида натрия в побочную продукцию, сокращение строительных отходов на ООО «СИБУР-Кстово»;

- отсутствие необходимости в замене цеолита на Вынгапуровском ГПЗ;

- снижение образования лома черных металлов, строительного мусора и осадков от очистки стоков на АО «Воронежсинтезкачук»;

- работы по модернизации оборудования на объектах обращения с отходами: чистка шламонакопителя АО «Сибур-Химпром», строительство резервуара для складирования отработанного катализатора и дополнительная экранизация шламонакопителя на АО «Уралоргсинтез».

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

Помимо соблюдения законодательных требований Российской Федерации, Компания также стремится соответствовать международным требованиям в области охраны окружающей среды. В январе 2014 года СИБУР присоединился к программе Responsible Care® – международной добровольной инициативе по непрерывному совершенствованию в области промышленной безопасности, охраны труда и здоровья, защиты окружающей среды.

В 2015 году СИБУР подписал Всемирную хартию Responsible Care. Этим шагом мы заявляем, что будем активно развивать инициативу Responsible Care и берем на себя обязательства следовать следующим принципам в области промышленной безопасности, охраны труда и здоровья, защиты окружающей среды:

- определение вопросов по охране окружающей среды, здоровья, безопасности работников и населения как важных и неотъемлемых составляющих нашей деловой деятельности;
- обучение, консультирование и поддержание персонала для ответственного выполнения работы по вопросам охраны окружающей среды, здоровья и безопасности;
- постоянное информирование органов власти, населения и других заинтересованных групп о наших действиях и их возможном влиянии на охрану окружающей среды, безопасности персонала и здоровья населения, а также реагирование на их опасения и тревогу;
- предоставление клиентам рекомендаций по безопасному использованию и утилизации продуктов.

В рамках программы Responsible Care СИБУРОм был подготовлен регулярный отчет Компании в области экологического менеджмента перед национальным уполномоченным органом, которым в России выступает Российский союз химиков.

СИБУР соответствует требованиям регламента REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), принятого Европейским союзом, который регулирует оборот химической продукции, производимой и ввозимой в страны ЕС. Все вещества, входящие в продукцию СИБУРа, реализуемую в страны Европейского союза, прошли регистрацию в Европейском Химическом Агентстве (ЕCHA). СИБУР разработал и постоянно обновляет паспорта безопасности на продукцию по мере получения новой информации о зарегистрированных веществах в ее составе, а также выполняет иные обязательства перед конечным потребителем по цепи поставки.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Система экологического менеджмента дает возможность эффективно управлять экологическими аспектами деятельности предприятий СИБУРа от этапа проектной разработки до производственной и вспомогательной деятельности объектов, обеспечивая экологическую безопасность как при работе в нормальных условиях, так и в случае реагирования на нештатные ситуации. Исходя из приоритетных направлений улучшения деятельности в аспектах «производство – экологическая безопасность» в Компании ежегодно формируются корпоративные экологические цели и ключевые показатели. Их выполнение достигается благодаря формированию конкретных задач и программ на всех площадках Компании.

Серия стандартов ИСО 14000 затрагивает различные аспекты экологического менеджмента. Она предоставляет практический инструментарий для компаний и организаций, стремящихся определить и контролировать их воздействие на окружающую среду и постоянно улучшать свои экологические показатели. Использование ИСО 14001:2016 гарантирует руководству и сотрудникам компании, а также внешним заинтересованным сторонам, что воздействие на окружающую среду измеряется и улучшается.

Каждое предприятие стремится к тому, чтобы быть наиболее экологически чистым. Для этого проводится экологическая экспертиза, обучение, экологический менеджмент и экологический аудит.

В большинстве случаев, внедрение систем экологического менеджмента на предприятиях происходит из-за необходимости получения формальной сертификации и соответствия СЭМ современным требованиям.

Плюсами внедрения этой системы являются:

- систематическое снижение производственных и эксплуатационных расходов;
- повышение конкурентоспособности предприятия на внутреннем и внешнем рынках;

- создание более благоприятного имиджа предприятия среди населения и общественности;
- использование дополнительных возможностей предотвращения развития чрезвычайных экологических ситуаций и аварий на предприятии, которые могут привести к существенному загрязнению окружающей среды и финансовым потерям;
- снижение отрицательного воздействия на окружающую среду за счет более эффективного менеджмента, мотивации и вовлеченности всего персонала в экологическую деятельность предприятия.

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Автоматические системы максимально сокращают время от момента возгорания до подачи противопожарной смеси. В производственных цехах и на складах, где есть горючие, взрывчатые, химические опасные вещества автоматизация пожаротушения обязательна.

Функции автоматических установок тушения пожара заключаются:

В оповещении людей о начале возгорания.

В локализации места возгорания.

В сохранение прочности здания, целостности оборудования.

В централизованных системах огнетушащий порошок находится в едином резервуаре и поступает в очаг возгорания через трубопроводы. В модульных конструкциях порошок распределяется по отдельным резервуарам, расположенным в местах возможного возгорания. Каждый модуль – это автономная конструкция.

Команда к тушению очага возгорания подается автоматически или в ручном режиме с места управления системой. Физические свойства порошка сделали сложным его использование в централизованных установках. Большинство эксплуатируемых систем имеет модульную конструкцию.

Порошковые модули имеют различную конструкцию:

С газогенерирующим элементом, выпускающим газ в момент подачи команды.

С заранее закачанным газом.

Процесс тушения тоже происходит по-разному:

Воздушно-порошковая смесь полностью заполняет объем помещения (объемное).

Порошок распределяется по поверхностям (поверхностное).

Смесь распределяется в объеме помещения и на поверхностях, в те места, где существует риск возгорания (локальное).

Помещения с системами автоматического порошкового пожаротушения должны быть оборудованы средствами звуковой сигнализации и световыми табло «Порошок! Не входить!» и «Выход».

Оснащение помещений средствами порошкового огнетушения выполняется в несколько этапов:

Проектирование системы производится на основании осмотра помещения. Сам проект должен соответствовать ГОСТ, СНиП и согласован в МЧС.

Составление сметы. Стоимость монтажа зависит от архитектурных и планировочных особенностей здания, вида системы пожаротушения.

Установка системы.

Пуско-наладочные работы.

Количество модулей рассчитывают в соответствии с СП 5.13130.2009.

Расчет проводится четырьмя способами:

По площади помещения.

По площади, локально.

По объему, локально.

По кубатуре помещения.

Подходящий способ выбирается исходя из особенностей помещения и мест возможного возгорания. Например, в помещениях без затененных участков с высотой потолков, соответствующих высоты распыла порошка модулем, производится простейший расчет. Площадь помещения делится на площадь, которую может защитить одна установка. Защищаемая площадь указывается в техническом паспорте модуля. Выбор локальной защиты эффективен в тех помещениях, где большая площадь, а пожароопасных зон мало.

При проектировании учитывается высота потолков и нагрузка на конструктивные элементы, к которым будет крепиться установка. При

срабатывании модуля нагрузка на потолочную конструкцию увеличивается примерно в 5 раз по сравнению с весом самой установки. Такая нагрузка сохраняется в течение примерно 0,2 с. Устойчивость к резко возросшей нагрузке учитывается при расчете системы пожаротушения в тех помещениях, где есть подвесные потолки. Высота потолков должна соответствовать оптимальной высоте распыления, указанной в паспорте устройства.

Распыление противопожарной смеси начинается после срабатывания датчиков или по сигналу, поданному с центрального пульта управления. Собственные датчики увеличивают эффективность, но могут вызвать ложное срабатывание. Это может вызываться следующими причинами:

- Сбой в противопожарной сигнализации.
- Человеческий фактор (необоснованное нажатие кнопок «Контроль», «Пуск»).
- Электромагнитные наводки.
- Неисправность пусковой системы.
- Разряд аккумулятора автономного резервного питания.

Популярными средствами систем порошкового огнетушения являются модули серии «Буран»:

- Модуль Буран-8взр с системой порошкового пожаротушения относится к категории взрывоустойчивых. Подходит для размещения в тех зданиях, которые имеют высокий класс взрывоопасности. От предыдущей системы отличается возможностью защищать большую площадь. Выпускается две модели – универсальная и настенного монтажа.

- Тунгус-10. Выпускается в нескольких вариантах исполнения (нормального, специального, взрывозащищенного, самосрабатывающего). Функционирует при рабочих температурах от –50 – до 50 . Модели специального исполнения предназначены для работы в условиях температурного диапазона от 60 до 90 . Подходят для тушения любого класса пожара (твердых, жидких, газообразных веществ, а также оборудования

находящегося электрическим напряжением). Относится к напольным системам, устанавливается без специального монтажа.

– Установка «Тунгуска». Предназначается для оперативного пожаротушения. Может применяться в труднодоступных местах, к которым затруднен подъезд пожарных машин. Используется на пожароопасных объектах, где есть риск распространения огня с высокой скоростью.

Успех тушения пожара и минимизация ущерба от него в немалой степени зависит от времени, прошедшего от возникновения возгорания до начала тушения. Промедление с тушением пожара в местах производства и хранения горючих, взрывчатых и химически опасных веществ может иметь фатальные последствия.

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Для прогнозирования возможных потерь от пожара, рассматривались два сценария:

1. Цех ТИБА остается в первоначальном виде, отсутствуют системы противопожарной защиты
2. Цех ТИБА оборудуется установкой порошкового пожаротушения модульного типа

«Поскольку, по первому сценарию, объект не оборудован установкой автоматической пожарной сигнализации, принимаем время прибытия подразделений пожарной охраны в пределах до 30 минут».

Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F_{\text{пож}} = \pi v_{\text{л}} \times V_{\text{св.г}} 2 = 3,14(0,5 \times 30)^2 = 706,6 \text{ м}^2$$

«Где $v_{\text{л}}$ - линейная скорость распространения пожара в зависимости от пожарной нагрузки, принимается согласно нормативной документации раной 0,5».

«*V_{св.г.}* - время свободного горения, принимается равным времени прибытия подразделений пожарной охраны».

Учитывая однородность вида горючих веществ и материалов, наихудшим вариантом развития пожара принимается пожар в одном из помещений, в котором содержится наибольшее количество пожарной нагрузки - 1800 МДж/м².

В помещении возможен объёмный пожар, регулируемый вентиляцией. Рассчитываем продолжительность пожара по формуле:

$$t = \frac{P_i \times Q_{ni}^p}{6285 \times A \sqrt{h}} = \frac{1800 \times 1512}{6285 \times 457,6 \sqrt{0,6}} = 1,22 \text{ ч.}$$

«Где *P_i* - пожарная нагрузка, кг;

Q_{ni} - теплота сгорания вещества или материала, МДж/кг;

A - площадь проёмов помещений, м²;

h - высота проёмов, м;

n_{ср} - средняя скорость выгорания древесины, кг/м²•мин;

n_i - средняя скорость выгорания веществ и материалов, кг/м²•мин».

«В зависимости от продолжительности пожара и проёмности помещения, определяем эквивалентную продолжительность пожара для конструкций покрытия. Предел огнестойкости перекрытия бетонного перекрытия здания составляет 1 ч. Следовательно, в результате пожара возможно обрушение покрытия, и, следовательно, полное уничтожение здания».

«Рассчитываем ожидаемые годовые потери при различных сценариях развития пожара в каждом варианте. При отсутствии статистических данных ожидаемые потери рассчитываются исходя из стоимости здания и технологического оборудования, размеров повреждений, вероятности возникновения и тушения пожара средствами, предусматриваемыми для пожарной защиты объекта. Рассчитаем стоимость 1 м² здания вместе с оборудованием».

Стоимость в первом варианте составляет 33600 руб/м²;

Стоимость во втором варианте составляет 33800 руб/м²;

В том числе оборудование: 16800 руб/м².

«При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле»:

$$M(\Pi) = M(\Pi 1) + M(\Pi 2) + M(\Pi 3) \quad (1)$$

где $M(\Pi 1)$, $M(\Pi 2)$, $M(\Pi 3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; при отказе всех средств пожаротушения, определяемое по формулам:

$$M(\Pi 1) = J C_{т} F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (2)$$

$$M(\Pi 2) = J(C_{т} + C_k 0,52) F'_{\text{пож}} (1 + k)(1 - p_1) p_2 \quad (3)$$

$$M(\Pi 3) = J(C_{т} + C_k 0,52) F''_{\text{пож}} (1 + k)[1 - p_1 - (1 - p_1) p_2] \quad (4)$$

где J - вероятность возникновения пожара, 1/ год;

C_m - стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м² ;

$F_{\text{пож}}$ - площадь пожара на время тушения первичными средствами, м²;

p_1, p_2 - вероятность тушения пожара первичными и привозными средствами;

0,52 - коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

C_k - стоимость поврежденных частей здания, руб./ м²;

$F'_{\text{пож}}$ - площадь пожара за время тушения привозными средствами, м²;

$F''_{\text{пож}}$ - площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м²;

k - коэффициент, учитывающий косвенные потери.

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi 1) + M(\Pi 2) + M(\Pi 3) + M(\Pi 4) \quad (5)$$

где $M(\Pi 1)$, $M(\Pi 2)$, $M(\Pi 3)$, $M(\Pi 4)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами

пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; при отказе средств пожаротушения, определяемое по формулам:

$$M(\Pi 1) = J C_{\text{т}} F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (6)$$

$$M(\Pi 2) = J C_{\text{т}} F^*_{\text{пож}} (1 + k) (1 - p_1) p_3 \quad (7)$$

$$M(\Pi 3) = J (C_{\text{т}} + C_{\text{к}} 0,52) F'_{\text{пож}} (1 + k) [1 - p_1 - (1 - p_1) p_3] p_2 \quad (8)$$

$$M(\Pi 4) = J (C_{\text{т}} + C_{\text{к}} 0,52) F''_{\text{пож}} (1 + k) \{1 - p_1 - (1 - p_1) p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) p_3] p_2\} \quad (9)$$

где $F^*_{\text{пож}}$ - площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м²;

p_3 - вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения.

Стоимость здания и технологической части определяется по проектным материалам, при их отсутствии - по укрупненным показателям.

«Вероятность безотказной работы первичных средств тушения P_1 принимается в зависимости от скорости распространения горения по поверхности Y_1 . Принимаем $P_1 = 0.79$. Вероятность тушения пожара привозными средствами P_2 определяется в зависимости от нормативного расхода воды на наружное пожаротушение и на основании данных о бесперебойности водоснабжения пожарного водопровода или насосами пожарных машин из водоёмов Q . Принимаем $P_2 = 0.75$ ».

«Вероятность тушения пожара установками автоматического пожаротушения при отсутствии статистических данных принимается $P_3 = 0.86$ ».

Подставив принятые и рассчитанные данные в формулы, получим:

Вариант 1:

$$M(\Pi_1) = 0,0000094 * 1512 * 16800 * 4 * (1 + 0,98) * 0,79 = 1493,9 \text{ руб/год.}$$

$$M(\Pi_2) = 0,0000094 * 1512 * 33600 * 706,6 * (1 + 0,98) * 0,52 * (1 - 0,79) * 0,95 = 69312,9 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_3) = 0,0000094 * 1512 * 33600 * 706,6 * (1 + 0,98) * [1 - 0,79 - (1 - 0,79) * 0,95] = 15011,9 \text{ руб/год}$$

Вариант 2:

$$M(\Pi_1) = 0,0000094 * 1512 * 16800 * 4 * (1+0,98)^0 * 0,79 = 1493,9 \text{ руб/год.}$$

$$M(\Pi_2) = 0,0000094 * 1512 * 16800 * 120 * (1+0,98)^0 * 0,52 * (1-0,79)^0 * 0,86 = 5328,9 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_3) = 0,0000094 * 1512 * 33800 * 176,6 * (1+0,98)^0 * 0,52 * [1-0,79-(1-0,79) * 0,86] * 0,75 = 1954,9 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_4) = 0,0000094 * 1512 * 33800 * 1512 * (1+0,98)^0 * 0,52 * [1-0,79-(1-0,79) * 0,86 - (1-0,79 - (1-0,79) * 0,86) * 0,75] = 10723,9 \text{ руб/год}$$

Таким образом, ожидаемые годовые потери составят:

1. При нарушениях в мерах пожарной безопасности, при отсутствии систем автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения (вариант 1):

$$M(\Pi) = 1493,9 + 69312,9 + 15011,9 = 85818,7 \text{ руб/год}$$

2. При оборудовании объекта модульной установкой автоматического пожаротушения (вариант 2):

$$M(\Pi) = 1493,9 + 5328,9 + 1954,9 + 10723,9 = 19501,6 \text{ руб/год}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Согласно проектно-сметной документации, стоимость внедрения системы автоматического модульного порошкового пожаротушения в ценах 2001 года составит:

$$K = 295000 \text{ руб.}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект по формуле:

$$И = \sum_{t=0}^T (|M(\Pi_1) - M(\Pi_2)| - |P_2 - P_1|) \times \frac{1}{(1+HД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (10)$$

Где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 и K_2 - капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P_1 и P_2 - эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год, включающие в себя амортизацию и зарплату обслуживающего персонала.

Норму дисконта принимаем 10%.

Вариант 1:

Поскольку капитальные вложения не требуются, то $R_t = 0$ (разница годовых потерь), $I = 0$.

Вариант 2:

Расчет произведем для периода в 12 лет.

$$R_t = |M(\Pi_1) - M(\Pi_2)| \quad (11)$$

$$R_t = 85818,7 - 19501,6 = 66313,1$$

Таблица 3 – Интегральный эффект от противопожарных мероприятий

Год	Разница годовых потерь, R_t	Капитальные затраты, K_t , руб.	Эксплуатационные расходы, P_t	Дисконт, Д	$(R_t - P_t) * Д$	Чистый поток доходов по годам проекта
1	66313,1	295000	-	0,91	60344,9	-234655
2	66313,1	-	-	0,83	55039,9	55039,9
3	66313,1	-	-	0,75	49734,8	49734,8
4	66313,1	-	-	0,68	45095,9	45095,9
5	66313,1	-	-	0,62	41114,1	41114,1
6	66313,1	-	25000	0,56	12135,4	12135,4
7	66313,1	-	-	0,51	33819,7	33819,7
8	66313,1	-	-	0,47	31167,2	31167,2
9	66313,1	-	-	0,42	27851,5	27851,5
10	66313,1	-	-	0,38	25198,9	25198,9
11	66313,1	-	25000	0,35	-1790,4	-1790,4
12	66313,1	-	-	0,31	20557	20557
Суммарный доход, И						105269

Таким образом, расчёты показывают целесообразность внедрения автоматической порошковой системы пожаротушения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Противопожарные условия при размещении производственных зданий преследуют основную цель - не допустить, чтобы огонь перекинулся с одного здания на другое и привел к серьезным разрушениям в здании.

Объемно-планировочные решения предусматривают следующее:

Нормативные требования, предъявляемые к огнезащите. Проведение обработки несущих и важных конструкций может уменьшить категорию пожароопасности помещений и соответственно здания. Определение минимальных противопожарных разрывов между производственными зданиями позволяет локализовать пожар. Этой же цели служат специальные отсеки, ниши помогающие сдержать пожар в течение определенного времени. Возможность быстро покинуть помещение в случае возгорания, является одной из прерогатив во время проектирования пассивной противопожарной защиты производственных зданий. Таблички с указаниями маршрута эвакуации необходимо повесить на стены в каждом помещении. Проезды между производственными зданиями - позволяют обеспечить беспрепятственный проезд транспорту и технике службы МЧС. Предусмотренные мероприятия включают обязательный инструктаж и моделирование поведенческих-ситуаций в случае пожара. После проведения мероприятий по огнезащите составляет акт, в котором обозначается категория здания по пожарной опасности. В зависимости от присвоенной степени осуществляются дальнейшие работы по установке сигнализации и систем первичного пожаротушения.

Установлено, что большинство аварийных ситуаций на производственных объектах связано с организационными причинами и их предотвращение возможно только в результате совершенствования систем контроля и управления промышленной безопасностью.

Нефтехимическое производство отличается энергоемкостью и является одним из наиболее опасных источников аварий. В государственном реестре зарегистрировано свыше 60 тысяч опасных производственных объектов

нефтехимической отрасли, из них около 1 тысячи объектов подлежат декларированию промышленной безопасности.

Тщательный контроль и управление процессом согласно технологическому регламенту обеспечат безопасность и эффективность производства. Разработка и повсеместное внедрение методов предотвращения возможных аварий и стратегии управления экологической безопасностью должны основываться на анализе причин изменений техногенного характера, условий их превращения в реальную чрезвычайную ситуацию.

В качестве изменения предлагается автоматическая порошковая система пожаротушения, которая может применяться для подавления возгораний всех классов, независимо от характеристики горящих веществ или предметов (твердые вещества и жидкости, горючие газы, электрооборудование под напряжением и т.д.).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 12.0.003 – 74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=STR;n=1580#0>.

2 ГОСТ 12.0.004 – 90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135499/.

3 ГОСТ 12.1.007 – 76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc&base=STR&n=422#0>.

4 ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=STR;n=374#0>.

5 ГОСТ 12.3.002—75 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_84780/.

6 ГОСТ Р 12.0.006 – 2002 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования к управлению охраной труда в организации» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=312571#0>.

7 ГОСТ Р 22.3.03 – 94 «Государственный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях, защита населения. Основные положения» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

[Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXR;n=383048#0>.

8 Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров / Под ред. проф. Э. А. Арустамова. - 19-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 448 с.

9 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 488 с.

10 Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов; Под ред. Ш.А. Халилова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 576 с.

11 Безопасность жизнедеятельности. Управление охраной труда и промышленной безопасностью [Текст] : учеб.пособие / О.П. Ляпина. Изд. 2-е, испр. и доп. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 239 с.

12 Безопасность жизнедеятельности: Учеб.пособие / Е.О. Мурадова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 124 с.

13 Безопасность жизнедеятельности: Учебник / М.В. Графкина, Б.Н. Нюнин, В.А. Михайлов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 416 с.

14 Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; Под ред. В.М. Масловой. - 3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с.

15 Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Л.Л. Никифоров, В.В. Персиянов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 297 с.

16 Безопасность жизнедеятельности: Учебник / В.Н. Коханов, Л.Д. Емельянова, П.А. Некрасов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.

17 Безопасность жизнедеятельности: Учебник / И.С. Масленникова, О.Н. Еронько. - 4-е изд., перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.

18 Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров / Под ред. докт. ист. н., проф. Е. И. Холостовой, докт. пед. н., проф. О. Г. Прохоровой. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 456 с.

19 Безопасность жизнедеятельности человека в медицинских организациях: краткий курс / И.М. Чиж, В.Г. Баженов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 160 с.

20 Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов эконом.в чрезвычайных ситуац.: Учеб. пос. / М.Г.Оноприенко - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.

21 Безопасность жизнедеятельности. Управление охраной труда и промышленной безопасностью [Текст] : учеб.пособие / О.П. Ляпина. Изд. 2-е, испр. и доп. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 239 с.

22 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: Учеб.пособие. – Тольятти: ТГУ [Текст] / Л.Н. Горина, 2005. – 128 с.

23 Онищенко, Г.О. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. «Критерии и классификация условий труда» [Текст] / Г.О. Онищенко, 2005.- 135 с.

24 Пантелеева, Е. В. Безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие / Е. В. Пантелеева, Д. В. Альжев. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 286 с.

25 Пожарная безопасность : учебник для студ. Учреждений высш. проф. образования / Л. А. Михайлов, В. П. Соломин, О. Н. Русак и др. ; под ред. Л. А. Михайлова. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. - 224 с.

26 Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2012. - 480 с.

27 Соломин, В.П. Пожарная безопасность: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлов. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 224 с.

28 Хазеев Л.Ф. Оценка производственных рисков на предприятии // Инновационная наука. - 2015. - № 3. - С. 55-58.