

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.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Борисов Иван Вячеславович

1. Тема Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР Тольятти".
Установка: ТИБА корпус БК-5а.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта,
план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и
электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.

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

1. Генеральный план объекта.

2. Поэтажный план объекта (по количеству этажей). Оперативно-тактическая
характеристика здания.

3. План размещения оросителей (по количеству этажей).

4. План размещения пожарных кранов (по количеству этажей).

5. Расчет потребления системами дренчерных установок.

6. Структура объектового звена ... территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
 7. Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
 8. План эвакуации.
 9. План действия персонала при возникновении пожара.
 10. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).
 11. Выписка из расписания выезда.
 12. Лист по разделу «Охрана труда».
 13. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 14. 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 (*указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание*)

(подпись)

В. Н. Медведев -
Начальник Пожарной
части № 28 ООО

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

М. И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

И. В. Борисов

(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

Студента Борисова Ивана Вячеславовича
по теме Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР Тольятти".
Установка: ТИБА корпус БК-5а.

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. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Организация	31.05.17 –	31.05.17	Выполнено	

проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17			
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Заключение	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	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)

М. И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(подпись)

И. В. Борисов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассмотрен вопрос по противопожарной защите производственных зданий ООО "СИБУР Тольятти". Установка: ТИБА корпус БК-5а.

Актуальность работы заключается в том, что установка ТИБА, является одним из наиболее опасных объектов на ООО "СИБУР Тольятти", и, следовательно, противопожарная защита необходима на соответствующем уровне.

Описана оперативно-тактическая характеристика объекта, его противопожарное водоснабжение, данные о пожарной нагрузке, а также сведения об электроснабжении, отоплении и вентиляции.

Был составлен прогноз развития пожара, возможное место возникновения пожара, его пути распространения. Места обрушения строительных конструкции, а также зоны задымления и теплового воздействия.

Рассмотрел вопрос о тушении пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных частей, составлена инструкция для персонала при обнаружении пожара и их действия до прибытия пожарных.

Описан порядок проведения спасательных работ, а также эвакуация людей из опасной зоны.

Выбран наиболее оптимальные средства и способы тушения пожара.

Особое внимание уделил разделу охраны труда и техники безопасности. В нем описал мероприятия по охране труда при тушении пожара.

Далее в бакалаврской работе составил расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара.

Данная бакалаврская работа выполнена на 47 листах, и включает в себя 4 таблицы и 8 рисунков. Список использованных источников состоит из 26 пунктов.

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.....	9
1.3	Противопожарное водоснабжение.....	11
1.4	Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	11
2	Прогноз развития пожара.....	12
2.1	Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2	Возможные пути распространения.....	12
2.3	Возможные места обрушений.....	12
2.4	Возможные зоны задымления.....	12
2.5	Возможные зоны теплового облучения.....	12
3	Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	13
3.1	Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	13
3.2	Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	14
3.3	Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	14
3.4	Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	14
4	Организация проведения спасательных работ.....	15
5	Средства и способы тушения пожара.....	18
5.1	Расчет сил и средств.....	18
5.2	Рекомендации участникам тушения пожара.....	22
6	Требования охраны труда и техники безопасности.....	24

7	Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	28
7.1	Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	28
7.2	Организация занятий с личным составом караула.....	31
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	33
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	36
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	36
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	39
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	39
10.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	39
10.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	42
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	44
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	45

ВВЕДЕНИЕ

В ООО «СИБУР Холдинг» входят предприятия, расположенные в разных регионах России, деятельность которых сопряжена с эксплуатацией энергоемких производств, наличием вредных и опасных производственных факторов, воздействием на окружающую природную среду.

ООО «СИБУР» считает охрану труда и окружающую природную среду, обеспечение промышленной и пожарной безопасности - важными элементами своей деятельности, для чего поддерживает и развивает интегрированную систему менеджмента, соответствующую требованиям четырех международных стандартов: ISO 9001, OHSAS 18001, ISO 14001, ISO 50001, а также технической спецификации ISO/TS 16949.

Руководство ООО «СИБУР» и предприятий ООО «СИБУР Холдинг» устанавливает следующие стратегические цели интегрированной системы менеджмента в области охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности:

- создание и обеспечение безопасных условий труда, защиты здоровья работников;
- снижение рисков возникновения аварий;
- стабильное производство продукции конкурентоспособного качества, отвечающей требованиям потребителей;
- снижение воздействия на окружающую среду, предотвращение ее загрязнения в равновесии с социально- экономическими потребностями, обеспечение рационального использования природных ресурсов;
- повышение энергетической эффективности производственных процессов и минимизация нерационального использования энергоресурсов, снижение затрат на приобретение (закупку) и генерацию энергоресурсов.

Для достижения указанных целей интегрированной системы менеджмента, руководство ООО «СИБУР» и предприятий ООО «СИБУР Холдинг» обязуется:

- предупреждать травмы и ухудшение здоровья персонала (включая подрядчиков и посетителей);
- выполнять применимые законодательные требования и добровольно принятые обязательства;
- предупреждать загрязнение окружающей среды;
- выявлять опасности и проводить оценку рисков возможных аварий на опасных производственных объектах, принимать меры по снижению аварийности;
- проводить консультации с работниками опасных производственных объектов и их представителями по вопросам обеспечения промышленной безопасности;
- обеспечивать соответствие ИСМ установленным для нее требованиям;
- повышать результативность ИСМ и непрерывно ее совершенствовать;
- обеспечивать закупки продукции и услуг, в том числе по проектированию, с учетом их энергоэффективности;
- обеспечивать доступность необходимых для достижения целей ресурсов, в том числе информации.

Настоящая Политика служит основой для установления и анализа конкретных целей, задач и программ в области охраны труда и окружающей природной среды, промышленной и пожарной безопасности, на всех управленческих уровнях.

ООО «СИБУР Холдинг» управляет рисками, связанными с воздействием на персонал, оборудование и окружающую среду. При планировании деятельности компания уделяет приоритетное внимание необходимости обеспечения безопасности работников и населения, проживающего в районах деятельности предприятий, предотвращения аварий, несчастных случаев, профессиональных заболеваний, загрязнения и снижения воздействия на окружающую среду.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

ООО «СИБУР Тольятти» - одно из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России, расположенное по ул. Новозаводская, 8 в Центральном районе города Тольятти, Самарской области в пяти километрах от административного центра города и занимает площадь 280 га с коэффициентом застройки 0,8 (рисунок 1). Граничит с северной стороны с ТО ТЭЦ, с восточной стороны - поливные участки, с западной стороны - административная зона, с южной стороны - территория ОАО «Волгоцеммаш» [21]. На рисунке 2 изображена центральная проходная.



Рисунок 1 - Территория ООО «СИБУР Тольятти»

Основная деятельность предприятия - производство синтетических каучуков различных марок.

Цех ТИБА предназначен для получения триизобутилалюминия и каталитического комплекса-катализатора, для выработки изопренового каучука. По свойствам применяемых продуктов цех относится к взрывоопасной категории «А» [21].

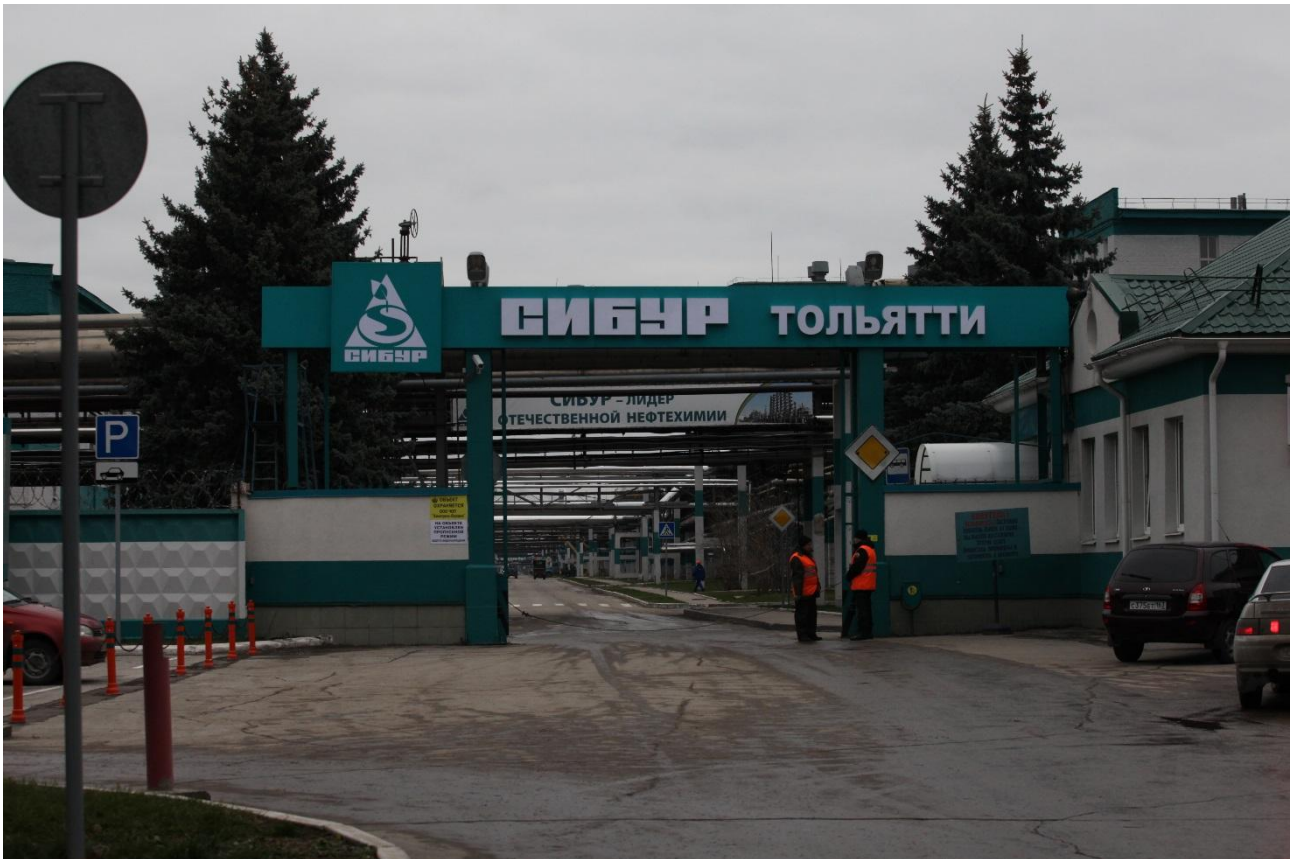


Рисунок 2 - Главная проходная ООО «СИБУР Тольятти»

Производство цеха триизобутилалюминия (ТИБА) включает:

- получение, очистка, осушка водорода, осушка кислорода;
- компримирование водорода и азота;
- приготовление суспензии алюминия;
- синтез и очистка триизобутилалюминия от механических примесей;
- прием и осушка изобутилена;
- нагрев и охлаждение трансформаторного масла;
- сбор и утилизация отходов производства.

Производство триизобутилалюминия периодическое.

Производство многокомпонентного каталитического комплекса на основе триизобутилалюминия, четыреххлористого титана (применяется при производстве полиизопрена) включает:

- отделение приготовления эфирата триизобутилалюминия;
- отделение приготовления раствора эфирата триизобутилалюминия;

- отделение приготовления раствора четыреххлористого титана;
- отделение синтеза каталитического комплекса;
- отделение приема сырья;
- отделение приготовления раствора дипроксида;
- отделение получения хладоносителя и прием в установку хладагента [21].

Цех ТИБА предназначен для получения протонированного комплекса этилалюминия сесквихлорида (ЭАСХ).

Получение протонированного комплекса этилалюминийсесквихлорида (применяется при производстве бутилкаучука) включает:

- отделение приготовления суспензии алюминия;
- отделение синтеза этилалюминийсесквихлорида;
- отделение очистки ЭАСХ-сырца от механических примесей;
- отделение протонирования этилалюминийсесквихлорида;
- отделение очистки протонированного комплекса от механических примесей;
- отделение нагрева и охлаждения трансформаторного масла;
- отделение приема сырья;
- отделение по сжиганию отходов производства [21].

Цех ТИБА: 70 м³, ЭАСХ, этил-алюминей, сесквий, хлор: 10 м³. Цех ТИБА - производственное здание 1-й степени огнестойкости, отопление центральное водяное, освещение и другое электрооборудование взрывозащищенного исполнения. Корпус БК-5а 2-й степени огнестойкости, размерами 12x24x12 со сплошными боковыми остеклениями. Покрытие, легко сбрасываемое [21].

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Помещения отделений протонирования, маслохозяйства, приема и регенерации растворителя защищены установкой водопенного тушения. Включение автоматическое от АПС и ручное по месту монтажа с восточной стороны корпуса, а также дистанционное с операторной.

Эти отделения, а также остальные имеющиеся аппараты с концентрированными растворами ЗАСХ (тушение водой приводит к взрыву) укомплектованы установками 2 БР-2 МА, ОУ-80, ОУ-25, ящиками с песком: тушение ЗАСХ концентрацией свыше 3 % водой - запрещается, возможен взрыв [21].

Цех БК-5а предназначен для получения протонированного комплекса этилалюминия сесхвилхлорида (ЭАСХ).

При контакте с воздухом быстро окисляется с выделением большого количества тепла, в закрытом сосуде это приводит к взрыву, открытый процесс приводит к воспламенению. Бурно реагирует с водой.

Для тушения применяются установки порошкового тушения СИ-2 в количестве 4 шт.; расположенные на территории (запас огнетушащего порошка 10 бочек по 200 л. каждая).

Имеется автоматическая установка пенотушения. Установка водопенного тушения подключена к водопроводу диаметром 300 мм. С южной стороны по дороге 26x26, 8 чаш градирен н\ст. № 124 по 600 м³ каждая.

Пенная АУПТ с электрическим пуском от АПС. Ручной пуск с восточной стороны из помещения узла управления АУПТ с восточной стороны. Порядок включения и рекомендации по использованию, при тушении пожаров: Сигнал АПС открывает электрозадвижку на вводе в корпус и при падении давления раствора пенообразователя включается насос - повыситель в корпусе БК-5а. Ручным пуском у входа в корпус БК5а открывается электрозадвижка на вводе. На ЦПУ корпуса БК-5а можно дистанционно открыть электрозадвижку на вводе и запустить насос повыситель в корпусе БК-5а. В корпусе БК-5а можно включить насос - повыситель и дистанционно открыть электрозадвижку на вводе [21].

Наилучшие результаты дает состав СИ-2 - силикагель (крупнопористый), пропитанный тетрафтордибромэтаном (до 50% по массе). Для тушения наиболее пирофорных алюминийорганических соединений состав СИ-2 - единственно приемлемое средство.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Вокруг цеха имеется 8 пожарных гидранта на пожарно-хозяйственном водопроводе. Водопровод питается от насосной станции № 44. Диаметр трубопровода по дороге 21х21 - 200 мм, по 26х26 - 150 мм. Трубопровод закольцован, производительность 110 л\с [21].

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электрообеспечение здания осуществляется с электроподстанции п\ст 20. Отопление в подсобных и административных зданиях центральное, водяное, а в производственных помещениях воздушное.

Вентиляция принудительная, приточно-вытяжная [21].

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Наиболее опасная обстановка может возникнуть в отделении протонирования, где находятся три девятых вторых аппарата объемом по 25 м³ каждый, в одном находится изопентан. В двух других разбавлены до 1 % ЗАСХ в изопентане [21].

Источниками зажигания могут быть:

- совмещение проведения огневых и газоопасных работ;
- нарушение порядка проведения огневых работ;
- эксплуатация неисправного электрооборудования;
- эксплуатация во взрывоопасной зоне электроосвещения и электрооборудования без соответствующего класса и категории взрывозащиты;
- разряды статического электричества, молнии;
- выделение искр от стального инструмента при проведении ремонтных работ [6].

2.2 Возможные пути распространения

Пожар может распространиться на соседние установки, а также на близлежащие здания [21].

2.3 Возможные места обрушений

Вероятность обрушения кирпичных стен и кровли [21].

2.4 Возможные зоны задымления

Большая концентрация продуктов горения по всей площади [21].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Параметры возможной зоны теплового воздействия - 288 м².

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Действия работников цеха БК-5а, участвующих в тушении пожара, до прибытия подразделений пожарной охраны:

- сообщают в пожарную охрану о загорании;
- ставят в известность руководство цеха и дежурную службу объекта;
- в случае угрозы жизни людям немедленно организуют их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- включают в работу систему противопожарной защиты;
- при необходимости отключают электроэнергию;
- останавливают работу агрегатов и аппаратов;
- прекращают огневые и пожароопасные работы;
- организуют эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организуют встречу пожарных подразделений;
- сообщают подразделениям пожарной охраны о наличии опасных (взрывоопасных) веществ и АХОВ [21].

Основные обязанности и порядок действия обслуживающего персонала при возникновении пожара указаны в таблица 1.

Таблица 1 - Табеля пожарного расчета добровольной пожарной дружины

Номер пожарного расчета	Должность	Действия пожарного расчета
Командир расчета	Мастер смены аппаратчик синтеза БК-5а	Прекратить синтез БК-5а, закрыть арматуру.
Боец № 1	Аппаратчик	Прекратить подачу масла из отделения №7.
Боец № 2	Аппаратчик	На реакторе БК-5а закрыть арматуру на линиях подачи пара в теплообменник.
Боец № 3	Аппаратчик	Прекратить выработку водорода и кислорода.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Производственно-диспетчерская служба - заводоуправление № 1 тел. 36-91-21;

Энергослужба - место дислокации цех № 21 тел. 36- 90-11;

Пароводоцех - место дислокации цех № 48 тел. 36- 90-51;

Газоспасательная служба - место дислокации завод № 1 тел. 39- 92-04;

Служба охраны - место дислокации проходная № 1 тел. 36- 90-46;

Медицинская служба - место дислокации завод № 3 тел. 36- 92-03 [21].

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Связь с пожарной охраной организуется по телефону и извещателям.

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

Личный состав подразделений пожарной охраны имеют СИЗОД согласно табеля положенности.

4 Организация проведения спасательных работ

В цехе работают в общей сложности с учетом сменного персонала - 103 человека.

Имеется не менее 2-х путей эвакуации из каждого здания, сооружения, помещения. Эвакуация людей при пожаре осуществляется из производственного корпуса через дверные и оконные проемы с южной стороны корпуса и с наружных установок по металлическим лестницам [21].

При возникновении пожара одновременно с тушением организуется эвакуация людей из опасной зоны в связи с возможностью взрыва.

Расчетное время эвакуации людей из цеха - 3 минуты.

Время прибытия первых подразделений - 3 минуты [21].

Действия по спасению жизни и сохранению здоровья:

- а) применить средства индивидуальной защиты спасателем;
- б) устранить причины воздействия угрожающих и опасных факторов пожара;
- в) срочно оценить состояния пострадавшего;
- г) позвать на помощь окружающих, вызвать «скорую»;
- д) придать пострадавшему безопасное положение;
- е) принять меры по устранению опасных для жизни состояний [12];

Спасание людей может производиться следующим образом:

1. С наружных элементов здания:
 - с помощью ручных пожарных лестниц;
 - с помощью автолестниц, автоподъемников;
 - с наружных ограждающих конструкций и элементов;
 - с помощью канатно-спусковых устройств, механизмов и спасательных веревок (спасательная веревка, пожарный пояс с карабином, рукавицы);
 - с крыши, покрытия здания;

- с помощью канатно-спусковых устройств, механизмов, спасательных веревок; - переход по крыше, покрытию в другой противопожарный отсек и далее по эвакуационным выходам наружу;

- переход по крыше, покрытию к наружной стационарной пожарной лестнице и далее в безопасную зону на прилегающей территории;

- с наружных элементов здания на нижерасположенные элементы и далее внутри здания

2. Из внутреннего объема здания:

- по эвакуационным выходам наружу (вниз);

- в другой противопожарный отсек через защищенные проемы или аварийные выходы (по горизонтали) и далее по эвакуационным выходам наружу;

- по аварийным выходам к наружным элементам здания [12].

Время выполнения маневров, развертывания технических средств, а также параметры технических средств спасания представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Время выполнения маневров, развертывания технических средств

Вид спасательного средства	Время, с
Автолестница АЛ - 30...45	подъем колен до максимального угла - 25-45; выдвигание колен на полную длину - 25-45; поворот на 360 ⁰ - 60; одновременное выполнение маневров - 90-120.
Коленчатый подъемник	подъем на максимальный угол - 90.
Амортизационный спасательный матрас («Куб жизни»)	летом - 45; зимой - 70.
Натяжное спасательное полотно	30.
Спасательные рукава	не нормируется.
Спасательные рукава типа РСД, РТЭ, РТДС	Пропускная способность - до 20 чел×мин ⁻¹ .

Продолжение таблицы 2

Вид спасательного средства	Время, с
Амортизационный спасательный матрас («Куб жизни»)	2-3 прыжка без дополнительного заполнения.
Автолестницы с лифтом (спасательной кабиной)	3-5 человек за подъем (180-400 кг).
Натяжное спасательное полотно	Пропускная способность - до 2-3 чел×мин ⁻¹ .

5 Средства и способы тушения пожара

При площади в 288 м^2 и при полном истечении изопентана из емкости высота слоя изопентана составит $= 25 \text{ м}^3 \setminus 288 \text{ м}^2 - 0,08 \text{ м}$ при скорости выгорания 60 см/час время выгорания изопентана на данный момент составит 8 мин. Поэтому нет целесообразности тушить пеной и готовиться к пенной атаке.

Форма пожара прямоугольная.

Цех БК-5а предназначен для получения протонированного комплекса этилалюминия сесквихлорида (ЭАСХ). При контакте с воздухом быстро окисляется с выделением большого количества тепла, в закрытом сосуде это приводит к взрыву, открытый процесс приводит к воспламенению. Бурно реагирует с водой.

Для тушения применяются установки порошкового тушения СИ-2 в количестве 4 шт.; расположенные на территории (запас огнетушащего порошка 10 бочек по 200 л. каждая). Можно применять сухой песок. Имеются установки 2БР2МА; ОУ80, ОУ25. Имеется автоматическая установка пенотушения.

После полной ликвидации пламени к уборке можно приступить только спустя 1-3 ч, которые необходимы для охлаждения места пожара и разложения остатков алюминийорганических соединений. Если под слоем порошка осталось некоторое количество продуктов неполного разложения алюминийорганических соединений, возможно повторное воспламенение. Чтобы этого не произошло, рекомендуется оставшиеся после тушения-пожара продукты после их полного охлаждения залить минеральным маслом. Образовавшуюся массу собирают в металлический контейнер, а затем сжигают в безопасном месте.

5.1 Расчет сил и средств

Наиболее опасная обстановка может возникнуть в отделении протонирования, где находятся по три 92-х аппарата по 25 м^3 каждый, в одном находится изопентан, в 2-х других разбавленный до 1 % ЭАСХ в изопентане.

Определяем возможную обстановку на пожаре на момент прибытия первых подразделений.

1. Время свободного развития пожара:

$$T_{\text{св/р}} = T_{\text{дс.}} + T_{\text{сбор}} + T_{\text{след.}} + T_{\text{б/р}}; \quad (5.1)$$

$$T_{\text{св/р}} = 10 + 1 + 4 + 6 = 21 \text{ мин.}$$

где: $T_{\text{дс.}}$ - промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения о нем в пожарную охрану, мин (принимают 10 мин, при наличии сигнализации 5 мин);

$T_{\text{сбор}}$ - время сбора л/с боевых расчетов по тревоге, мин (принимается равным 1 мин);

$T_{\text{след.}}$ - время следования подразделений на пожар, мин;

$T_{\text{б/р}}$ - время боевого развертывания пожарных подразделений, мин. (принимаем 5 минут).

2. Возможная площадь на момент прибытия пожарных подразделений:

$$S_{\text{п}} = (a \times b); \quad (5.2)$$

$$S_{\text{п}} = 24 \times 12 = 288 \text{ м}^2.$$

где: a и b - длина и ширина здания.

3. В зоне теплового воздействия окажутся три аппарата:

$$S_{\text{апп}} = [(\pi R \times 2)] + 1 \times 2R\pi; \quad (5.3)$$

$$S_{\text{апп}} = [3,14 \times 1,4 \times 2] + 2,9 \times 3,14 \times 1,4 \times 3 = 120 \text{ м}^3.$$

где: π - постоянная, равная 3,14;

R - радиус аппарата.

4. Определяем количество стволов для охлаждения аппаратов в зоне горения:

$$Q_{\text{ст}} = S_{\text{ст}} \times J / d_{\text{ст}} \text{ НРТ};$$
$$Q_{\text{ст}} = 120 \times 50 / 20 = 3_{\text{ств}} \text{ НРТ}. \quad (5.4)$$

где: $S_{\text{ст}}$ - площадь тушения ствола НРТ;

J - интенсивность подачи воды;

$d_{\text{ст}}$ - диаметр ствола НРТ.

5. Определяем необходимое количество стволов на защиту стен, потолка и кровли отделения протонирования:

$$S_{\text{с ст}} = L \times H \times 2; \quad (5.5)$$
$$S_{\text{с ст}} = 13,6 \times 12 \times 2 = 326,4 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{пот}} = a \times b; \quad (5.6)$$
$$S_{\text{пот}} = 12 \times 24 = 288 \text{ м}^2.$$

$$Q_{\text{ст. пот}} = (S_{\text{стен}} + S_{\text{пот}}) \times J; \quad (5.7)$$
$$Q_{\text{ст. пот}} = (326 + 288) \times 0,15 = 92 \text{ л\сек}.$$

$$N_{\text{ст}} \text{ НРТ} = 92 / 20 = \text{принимаем } 5 \text{ ств. НРТ} - 20. \quad (5.8)$$

где: L - длина стены;

H - высота стены;

a и b - длина и ширина потолка;

6. На защиту кровли отделения протонирования, принимая 2 ств “Б”, определяем фактический расход огнетушащих средств:

$$Q_{\phi} = N_{\text{ств НРТ}} \times d_{\text{ств НРТ}} + N_{\text{ств НРТ}} + N_{\text{ств Б}}; \\ Q_{\phi} = 5 \times 20 + 3 \times 20 + 2 \times 35 = 167 \text{ л\сек.} \quad (5.9)$$

где: $N_{\text{ств НРТ}}$ - количество стволов НРТ на защиту стен, потолка и кровли отделения и охлаждения аппаратов в зоне горения;

$d_{\text{ств НРТ}}$ - диаметр ствола НРТ;

$N_{\text{ств Б}}$ - стволы Б для защиты кровли отделения протонирования.

Существующий водопровод не обеспечит необходимое количество воды, по акту проверки на водоотдачу - 110 л\сек.

Задействуем градирни № 124, где имеются 8 чаш по 600 м³.

7. Определяем требуемое количество личного состава:

$$N_{\text{л\с}} = N_{\text{ств НРТ}} \times 3 + N_{\text{ств НРТ}} \times 3 + N_{\text{ств Б}} \times d + N_{\text{м}} \times 1; \quad (5.10) \\ N_{\text{л\с}} = 5 \times 3 + 3 \times 3 + 2 \times 2 + 1 = 29 \text{ человек.}$$

где: $N_{\text{ств НРТ}}$ - количество стволов НРТ на защиту стен, потолка и кровли отделения и охлаждения аппаратов в зоне горения;

$N_{\text{ств Б}}$ - стволы Б для защиты кровли отделения протонирования.

8. Требуемое количество отделений:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л\с}} / 4 = 29 / 4 = 8 \text{ отделений.} \quad (5.11)$$

где: $N_{\text{л\с}}$ - количество личного состава;

9. Боевые участки на пожаре:

БУ - 1 Охлаждение стен потолка с южной стороны.

БУ - 2 Охлаждение аппаратов стен потолка с северной стороны.

БУ - 3 Охлаждение кровли на крыше.

5.2 Рекомендации участникам тушения пожара

Рекомендации РТП:

- Создать оперативный план для управления боевыми действиями.
- Организовать эвакуацию людей из опасной зоны в связи с возможностью взрыва.
- Установить границы территории, на которой проводятся боевые действия, не допускать скопления личного состава у технологических аппаратов, трубопроводов, а также на боевых участках лиц, не занятых в тушении пожара.
- Не допускать применения воды для тушения триизобутилалюминия.
- По согласованию с администрацией цеха организует стравливание давления из аппарата, устранение разгерметизации.
- Для тушения триизобутилалюминия применять порошок СИ-2, задействовать стационарные установки порошкового тушения СИ-2.
- При использовании установок СИ-2 принять меры к их повторной заправке.
- Создать резерв огнетушащих средств: порошка СИ-2, песка.
- Обеспечить соблюдение техники безопасности, при сильном тепловом излучении личный состав должен работать в теплоотражательных костюмах.
- Своевременно доводить до участников тушения пожара информацию о возникновении взрывоопасных зон разрушений.
- Организовать связь на пожаре [21].

Рекомендации НШ:

- Получить от РТП задание на расстановку сил и средств.
- Изучить обстановку на пожаре.
- Определить потребность сил и средств, дать предложения РТП.
- Обеспечить контроль за выполнением поставленных задач.
- Создать резерв сил и средств.
- Вызвать необходимые спецслужбы.
- Обеспечить мероприятия по охране труда и техники безопасности.

- При длительной работе организовать питание и подмену личного состава.

- Организовать связь [21].

Рекомендации НТ:

- Обеспечить встречу и расстановку пожарных автомобилей.

- Организовать доставку огнетушащего порошка, сухого песка к месту пожара.

- Через администрацию цеха, объекта организует ЛПП для личного состава.

- Обеспечивает сохранность техники, ПТВ, имущества [21].

Рекомендации БУ:

- Следить, чтобы весь личный состав соблюдал правила ТБ.

- Не допускать скопления личного состава у технологических аппаратов, трубопроводов, а также на боевых участках лиц, не занятых в тушении пожара.

- Следить за тем, чтобы для тушения не была применена вода.

- При сильном тепловом излучении личный состав должен работать в теплоотражательных костюмах.

- Следить за состоянием фланцевых соединений, задвижек, предохранительных арматур, технологических аппаратов, строительных конструкций.

- Своевременно предупреждать руководство и личный состав о появлении опасных взрывоопасных зон и зон обрушений [21].

6 Требования охраны труда и техники безопасности

ООО «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 [6].

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 [17].

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 [9].

По сигналу тревоги не набегать на переднего, не толкать рядом бегущего и не останавливаться в потоке бегущих.

На выездной площадке при посадке нельзя перебегать перед автомобилем, выезжающим по тревоге. Водители при выезде подают предупреждающий сигнал.

Крышку пожарного гидранта открывают специальным крючком или ломом. При этом следят за тем, чтобы крышка не упала на ноги.

Выбрать для развертывания наиболее короткие, удобные и безопасные пути прокладки рукавных линий. По скользким и обледенелым поверхностям рукавные линии прокладывают с максимальной осторожностью. Нельзя поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой. Подавать воду в рукавную линию следует, постепенно повышая давление, только по приказанию непосредственных начальников [12].

Если возможны взрывы при боевом развертывании необходимо действовать с исключительной быстротой. Для защиты личного состава от поражения взрывной волной, осколками и разлетающимися при взрыве обломками конструкций, рукавные линии прокладывают перебежками, используя укрытия (канавы, стены зданий и т.д.).

При разведке в подвалах или подземных сооружениях в группу разведки входят не менее трех человек.

При разведке в СИЗОД создают посты безопасности и контрольно-пропускные пункты, на которые возлагают:

- регистрацию в специальном журнале времени начала разведки, фамилий разведчиков и давление кислорода при работе в СИЗОД;
- поддержание связи с разведчиками, передача их сообщений РТП или штабу, наблюдение за временем пребывания группы разведки в здании и информации РТП и руководителя группы;
- восстановление нарушенной связи с группой разведки и своевременный вывод ее на чистый воздух или оказание помощи при угрозе жизни разведчика.

Пожарные обязаны следить один за другим, вести наблюдение за состоянием строительных конструкций и запоминать пройденный путь.

Встречающиеся на пути двери открывают осторожно, защищаясь их полотнищем от возможного выброса пламени и раскаленных продуктов горения.

Продвигаться внутрь здания следует около капитальных стен или стен с окнами [8].

Лестнице в подвал спускаются на четвереньках лицом к выходу.

Разведку пожара проводят со стволом, который используют для ликвидации открытых очагов горения и защиты разведчиков.

При тушении следят за конструкциями и принимают эффективные меры, предупреждающие их обрушение:

- охлаждают непосредственно;
- экранируют водяной завесой;
- снижают температуру в помещении, где происходит пожар, повышают нейтральную зону, увлажняют воздух распыленными струями, а также выпускают продукты горения в безопасном направлении;
- своевременно снимают нагрузку с перекрытия, которому угрожает опасность обрушения (имущество, оборудование и т.д.).

Зимой РТП и весь начальствующий состав обеспечивает безопасные условия труда работающим на морозе:

- организуют своевременную подмену людей;
- на месте пожара устраивают пункты для обогрева и оказания медицинской помощи;
- на затяжных пожарах организуют горячее питание и смену спецодежды.

При сильном ветре работающие и особенно начальствующий состав следят за окружающей обстановкой, принимая меры не только для предупреждения возникновения новых очагов пожара, но и для защиты рабочих от окружения огнем и падающих конструкций.

При горении в наземных резервуарах нефтепродуктов и других жидкостей, склонны к выбросу, личный состав расставляет с учетом направления возможного разлива жидкости и образования зоны замедления.

Весь личный состав подразделений и обслуживающий персонал объекта, не занятый тушением пожара, выводят за пределы опасной зоны, а также оповещают о сигнале опасности и направлениях выхода из опасной зоны.

Тщательно проверить пожарный инвентарь; собрать его, уложить на автомобили и закрепить на твердом месте следуя в подразделение.

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

Внутренний наряд назначается из числа лиц караула (дежурной смены) подразделения для поддержания порядка, охраны служебных помещений, техники, оборудования и территории подразделения [6].

На рисунках 3, 4, 5, 6, 7 и 8 указаны примерный табель основных обязанностей личного состава отделений караула на пожарной автоцистерне.



Рисунок 3 - Обязанности командира отделения



Рисунок 4 - Обязанности старшего пожарного



Рисунок 5 - Обязанности пожарного №2



Рисунок 6 - Обязанности пожарного №3



Рисунок 7 - Обязанности пожарного №4

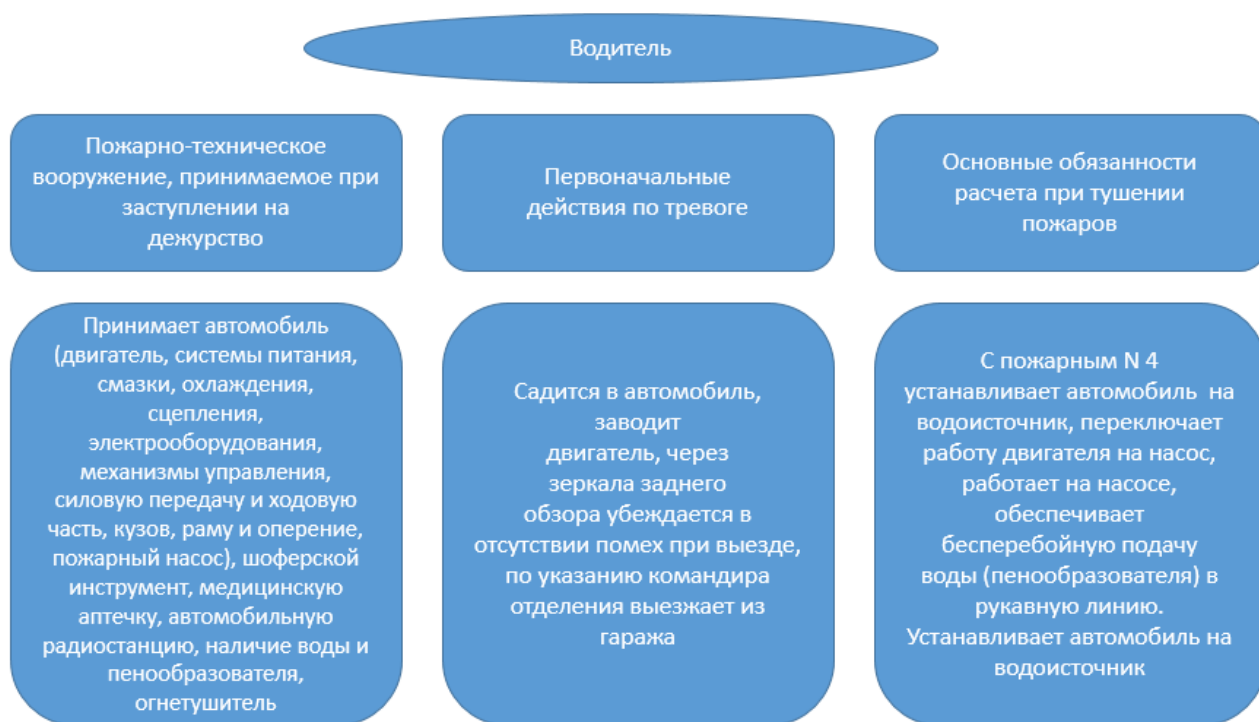


Рисунок 8 - Обязанности водителя пожарного автомобиля

Примечание: в типовой таблицей основных обязанностей личного состава отделений караула могут вноситься дополнения в зависимости от штатной численности личного состава в подразделении пожарной охраны и оснащенности пожарно-техническим вооружением техники. Резервная пожарная техника принимается командиром отделения, водителями и пожарными, назначенными начальником заступающего караула, согласно составу расчета.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

В настоящее время научно-технического прогресса на рынке имеется множество образцов техники, оборудования и инвентаря, не каждый из которых обладает оптимальными техническими характеристиками и качеством исполнения. Поставки в гарнизоны ведутся централизованным способом иногда без учёта особенностей охраняемых территорий и объектов. Большое разнообразие техники, особенно - основных пожарных автомобилей, в

гарнизоне способствует снижению общего уровня эффективности. К негативным факторам можно также отнести:

- сложность в усвоении личным составом тактико-технических характеристик разнообразной техники;
- сложность проведения необходимых при тушении пожаров расчётов, с учётом различных тактико-технических характеристик пожарной техники;
- индивидуальный подход в приобретении уникальных (дорогостоящих) запчастей при техническом обслуживании и ремонте пожарной техники;
- самостоятельное переоборудование автомобилей в подразделениях, под действующие требования и установленные нормы.

Положительным моментом в системе совершенствования системы управления местным гарнизоном, является практическая отработка вопросов взаимодействия подразделений ПСГ при тушении пожаров и проведении АСР, которая осуществляется при проведении пожарно-тактических учений, пожарно-тактических занятий, в том числе с привлечением сотрудников территориального ПСГ [6].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Пожарно-техническое вооружение и оборудование предназначено для поиска, спасения, эвакуации людей, тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Данное оборудование должно обеспечивать безопасную работу личного состава подразделений пожарной охраны, сохранять жизнь и здоровье спасаемых, отвечать требованиям Правил охраны труда [18].

Все ПТВиО, находящееся на вооружении в подразделениях, должно быть испытано.

Испытания подразделяются на следующие виды:

- ежегодные испытания ПТВиО - проводятся ежегодно с 1 мая по 10 августа (за исключением ПТВиО, подвергающегося периодическим испытаниям);

- периодические испытания ПТВиО - проводятся с периодичностью, установленной требованиями Правил по охране труда и технической документации;

- испытания после проведения капитального ремонта и технического обслуживания ПТВиО - проводятся после капитального ремонта и технического обслуживания, связанного с заменой отдельных частей и агрегатов ПТВиО;

- испытания ПТВиО, поступившего на вооружение части, проводятся в 30-дневный срок.

Не испытанное ПТВиО считается неисправным и его эксплуатация запрещается.

Перед началом ежегодных испытаний приказом руководителя структурного подразделения назначается комиссия и ответственные за испытания ПТВиО.

Порядок испытаний должен соответствовать требованиям ТУ, ГОСТ, нормативно-технической документации на данное вооружение и Правилам по охране труда.

Испытание ручных пожарных лестниц, пожарных поясов, карабинов, спасательных веревок, спасательного оборудования с высот, ломов, крюков командирских, багров и рукавных задержек, проводится на специально оборудованных стендах. Результаты испытаний выше указанного ПТВиО оформляются Актом.

Результаты испытаний всего ПТВиО заносятся в «Журнал учета результатов испытаний ПТВиО». В данном журнале регистрируются результаты ежегодных и периодических испытаний, а также результаты внешнего осмотра спасательных веревок. Остальные виды испытаний отражаются в журнале учета проведения технического обслуживания ПТВиО.

По результатам ежегодных испытаний ПТВиО составляется, утверждается и согласовывается «Ведомость состояния ПТВиО» в срок до 20 августа текущего года.

Для своевременного и качественного испытания ПТВиО в подразделениях оборудуются испытательные стенды.

В таблице 3 представлены порядок и сроки испытания ПТВ.

Таблица 3 - Порядок и сроки испытания ПТВ

Веревка должна выдержать натяжение 200 кг		
Веревка спасательная		
Наружный осмотр (командирами отделений)	Не реже одного раза в 10 дней	
Статическое испытание		
1 раз в 6 мес.	350 кг.	5 мин.
Динамическое испытание		
1 раз в 6 мес.	150 кг.	3 этаж
Пояса пожарные, спасательные и поясные пожарные карабины		
1 раз в год	350 кг.	5 мин.

Продолжение таблицы 3

Рукавная задержка		
1 раз в год	200 кг.	5 мин.
Электрозащитные средства		
Перчатки	1 раз в 6 мес.	
Галоши	1 раз в 3года	
Боты	1 раз в 3года	
Ножницы	1 раз в год	
Коврик	1 раз в год	
Инструмент		
Лом пожарный тяжелый испытание проводится 1 раз в два года.	100кг.	10 мин.
Лом пожарный легкий Лом пожарный универсальный испытание проводится 1 раз в два года.	80кг.	10 мин.
Багры, крюки испытание проводится 1 раз в два года.	200кг	50 мин.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

СИБУР ориентирован на непрерывное и стабильное развитие и придаёт большое значение снижению негативного воздействия своей деятельности на работников и потребителей, территории, на которых осуществляет свою деловую активность.

С целью повышения результативности своей деятельности на основе мировых практик в СИБУРе функционирует и развивается интегрированная система менеджмента (ИСМ), отражающая требования международных стандартов:

- OHSAS 18001 - система менеджмента профессионального здоровья и безопасности,
- ISO 9001 - система менеджмента качества,
- ISO 14001 - система экологического менеджмента,
- ISO 50001 - система энергоменеджмента,
- техническая спецификация ISO/TS 16949 - особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части.

ООО «СИБУР Тольятти» регулярно проходит процедуру надзорного аудита с целью подтверждения системы экологического менеджмента на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14001:2004. Сертификационный орган в ходе первого (в 2009 г.), второго (в 2010 г.) и третьего (в 2014 г.) надзорных аудитов подтвердил соответствие системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта ISO 14001:2004 на предприятиях СИБУРа. Сертификат соответствия будет действовать до 2017 года.

Признавая приоритет жизни и здоровья работников и всех заинтересованных сторон по отношению к результатам своей производственной деятельности, СИБУР интегрировал в ИСМ систему

менеджмента профессионального здоровья и безопасности, соответствующую OHSAS 18001.

Внедрение международных стандартов ISO 14001 и ISO 50001 позволило выстроить систему управления экологической и энергетической результативностью СИБУРа, рисками воздействия на окружающую среду в условиях непрерывного ужесточения природоохранного законодательства, развития государственной политики энергосбережения, с учётом общего роста озабоченности заинтересованных сторон вопросами сохранения окружающей среды и устойчивого развития.

Советом Директоров СИБУРа утверждена Политика интегрированной системы менеджмента ООО "СИБУР" и предприятий группы - единый документ для управляющей организации и всех предприятий, объединяющий в себе намерения и директивы по отношению к деятельности в области охраны здоровья и окружающей среды, промышленной безопасности, качества и энергоэффективности.

В соответствии с принятой Политикой интегрированной системы менеджмента ООО «СИБУР» и предприятий ООО «СИБУР Холдинг» (в области охраны труда и окружающей среды, промышленной безопасности, качества и энергоэффективности) Компания считает экологическую безопасность, охрану здоровья человека и окружающей среды неотъемлемым элементом своей деятельности и одним из стратегических приоритетов.

СИБУР ведет непрерывную комплексную работу по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В целях реализации Экологической стратегии Компании в 2008 году была внедрена Корпоративная система экологического менеджмента СИБУРа (КСЭМ), соответствующая требованиям международного стандарта ISO 14001:2004. Эффективность Корпоративной системы экологического менеджмента подтверждается успешным прохождением ежегодных независимых аудитов на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14001:2004.

Система экологического менеджмента дает возможность эффективно управлять экологическими аспектами деятельности предприятий Группы СИБУР 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. Непрерывное совершенствование системы корпоративного управления, построенного на принципах вертикальной интеграции, стратегического планирования, распределения ресурсов между предприятиями, разработки единых корпоративных стандартов, регламентов и политик, дает возможность поступательно улучшать результаты функционирования КСЭМ.

Исходя из приоритетных направлений улучшения деятельности в аспектах «производство - экологическая безопасность» в Компании ежегодно формируются корпоративные экологические цели и ключевые показатели по уровням и функциям внутри Компании. Поставленные цели служат основой для формирования конкретных задач и программ мероприятий, направленных на реализацию Экологической стратегии, нашедшей свое отражение в Политике интегрированной системы менеджмента, которая разделяется работниками и служит ориентирами на всех площадках. На предприятиях Компании такие мероприятия входят в ежегодные целевые экологические программы.

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Все работники обязаны знать местонахождение ближайших от своего рабочего места первичных средств пожаротушения, пожарных извещателей, телефоны вызова ПЧ-28, уметь производить вызов пожарной части и пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Возможные причины пожаров и взрывов:

- Нарушение технологического режима.
- Применение искроопасного инструмента.
- Неисправность технологического оборудования, трубопроводов, арматуры, различных механизмов и приборов.
- Неисправность электрических проводов, электроосветительной аппаратуры, электрооборудования цехов и подстанций.
- Несвоевременная уборка сухой травы, мусора, стораемых производственных отходов, захламленность помещений, площадок и территории.
- Производство огневых работ без соответствующей подготовки оборудования и рабочего места.
- Содержание территории. Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, открытым складам, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для целей пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, в ночное время освещаться, а зимой быть очищенными от снега и льда.

Противопожарные разрывы между зданиями не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования, упаковочной тары.

Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время должны быть очищены от снега и льда.

Территорию предприятия необходимо содержать в чистоте, не допускать загрязнения ее горючими жидкостями, мусором и отходами производства.

Отходы производства, не подлежащие утилизации, регулярно убирать и вывозить с территории предприятия.

Содержание зданий, сооружений и технологических установок все производственные, служебные, складские и вспомогательные здания, сооружения, помещения и открытые установки должны содержаться в чистоте и порядке. В помещениях и на наружных установках цехов и складов все проходы, эвакуационные выходы, коридоры, тамбуры, лестницы, подступы к производственному оборудованию и машинам, к материалам и средствам пожаротушения, к средствам связи и пожарной сигнализации всегда должны быть свободными.

Меры по обеспечению пожарной безопасности цеха. Пожарная безопасность цеха обеспечивается:

- системой активных и пассивных противопожарных мероприятий. Эта система должна исключать воздействие на персонал цеха опасных факторов пожара, которыми являются:

- пламя и искра;
- высокая температура;
- токсичные продукты горения и термического разложения, дым;
- пониженная концентрация кислорода.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся:

- осколки, части разрушившихся аппаратов и конструкций;
- токсичные продукты из разрушенных аппаратов;
- электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Порядок курения. Курить разрешается только в специально выделенных местах, оборудованных первичными средствами пожаротушения и металлической урной. Использование урны для сбора мусора запрещается. Места для курения должны быть обозначены знаками по ГОСТ Р 12.4.026-2001 или надписью: «Место для курения».

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Корпус БК-5а представляет собой прямоугольное здание, 2-й степени огнестойкости, размерами 12х24х12 со сплошными боковыми остеклениями. Покрытие легко сбрасываемое.

Помещения защищены установкой водопенного тушения. Включение автоматическое от АПС, а также укомплектованы установками 2 БР-2 МА, ОУ-80, ОУ-25, ящиками с песком.

Вокруг цеха имеется 8 пожарных гидранта на пожарно-хозяйственном водопроводе.

Для тушения применяются установки порошкового тушения СИ-2 в количестве 4 шт.; расположенные на территории (запас огнетушащего порошка 10 бочек по 200 л. каждая).

Для оценки возможных потерь в здании БК-5а прогнозировались условия протекания пожара при следующем варианте защищенности объекта от пожара: смонтирована и исправно функционирует система автоматического пожаротушения.

Определяем составляющие математического ожидания годовых потерь от пожаров при возникновении пожаров на наиболее пожароопасных участках.

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны в пределах 12 мин. принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки.

Очевидно, что в этом случае площадь пожара будет равна площади здания - $F_{\text{пож}} = 188 \text{ м}^2$.

В зависимости от продолжительности пожара и проемности здания определяем эквивалентную продолжительность пожара для конструкций покрытия. Она составляет 1,2 ч. Предел огнестойкости покрытия здания II степени огнестойкости составляет 0,75 ч. Следовательно, $t_{\text{экв}} > \Pi_0$ и в результате пожара возможно обрушение покрытия.

Рассчитываем ожидаемые годовые потери с учетом площади возможного пожара и возможных разрушений конструкций зданий.

Стоимость 1 м² здания вместе с оборудованием: 11255 руб., в том числе стоимость оборудования - 5590 руб/м².

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 1594 \times 5590 \times 4 \times (1 + 1,26) \times 0,27 = 108 \text{ руб/год}; \quad (10.1)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 5 \times 10^{-6} \times 1594 \times 5590 \times 120 \times (1 + 1,26) \times (1 - 0,27) \times 0,86 = \\ &= 7585 \text{ руб/год}; \end{aligned} \quad (10.2)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_3) &= 5 \times 10^{-6} \times 1594 \times 5590 \times 397 \times (1 + 1,26) \times 0,52 \times [1 - 0,27 - (1 - 0,27) \times \\ &\times 0,86] \times 0,95 = 1974 \text{ руб/год}; \end{aligned} \quad (10.3)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_4) &= 5 \times 10^{-6} \times 1594 \times 11255 \times 1594 \times (1 + 1,26) \times \{1 - 0,27 - (1 - 0,27) \times 0,86 - \\ &- [1 - 0,27 - (1 - 0,27) \times 0,86] \times 0,95\} = 1616 \text{ руб/год}. \end{aligned} \quad (10.4)$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

$$M(\Pi) = 108 + 7585 + 1974 + 1616 = 11283 \text{ руб/год}. \quad (10.5)$$

Рассчитываем значение показателя уровня пожарной опасности для здания БК-5а.

$$Y_{\Pi,0} = 11283 / 17940470 = 6,2 \text{ коп/100 руб.} \quad (10.6)$$

В соответствии со сметными данными рассчитаны единовременные затраты, связанные с оборудованием цеха установками автоматического пожаротушения и сигнализации.

Они составляют:

- для автоматического пожаротушения: $K = 119550$ руб.;
- для автоматической пожарной сигнализации: $K = 65400$ руб.

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10 %.

$$R_t = 41886 - 11283 = 30603 \text{ руб.} \quad (10.7)$$

$I = 14742,7$ руб. при расчете за период в 10 лет.

Таблица 4 - Интегральный экономический эффект за 10 лет.

Год осуществления проекта	R_t	K_t	$З$	$Д$	$(R_t - Z_t) \cdot Д$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	30603	119550	-	0,91	27849	-91701,3
2	30603	-	12500	0,83	15025	15025
3	30603	-	12500	0,75	13577	13577
4	30603	-	12500	0,68	12310	12310
5	30603	-	12500	0,62	11224	11224
6	30603	-	12500	0,56	10138	10138
7	30603	-	12500	0,51	9232	9232
8	30603	-	12500	0,47	8508	8508
9	30603	-	12500	0,42	7603	7603
10	30603	-	12500	0,38	6879	6879

Расчеты показывают целесообразность оборудования здания системой автоматического пожаротушения.

Заключение

Пожары по своей квалификации характеризуются разнообразной обстановкой и показателями. Для его тушения требуются различные огнетушащие вещества и разное количество сил и средств. От правильного их расчета и применения зависит успех тушения пожара, эффективное и экономное расходования сил и средств.

В данной бакалаврской работе было уделено особое внимание системе пожарной безопасности на объекте. Мною была проведена оперативно-тактическая характеристика защищаемого объекта, способ и средства тушения возможного пожара при аварии. Были получены необходимые данные для правильной оценки обстановки на пожаре и выработки обоснованного решения на планирования действий подразделения. Расчеты были произведены при оперативно-тактическом изучении объекта, также был проведён анализ противопожарного состояния всего здания в целом и рассмотрен возможный сценарий пожара на объекте.

Список использованных источников

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/.
- 2 Приказ Госгортехнадзора РФ от 30.05.2001 N 73 "Об утверждении и введении в действие "Методических рекомендаций по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах металлургических и коксохимических производств". [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=297885#0>.
- 3 ГОСТ Р 12.0.230 - 2007 ССБТ. (ред. от 31.10.2013). Системы управления охраной труда. Общие требования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135558/.
- 4 Постановление Правительства РФ от 10.03.1999 N 263 (ред. от 10.12.2016) "Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте". [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22260/.
- 5 Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 (ред. от 30.11.2016) "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 N 4209). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987/.
- 6 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции [Текст]. 4-е изд., пер. и доп. / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2014. - 720 с.

- 7 Васильев, А. Д. Охрана и безопасность труда [Текст]. / А. Д. Васильев - М.: Лаборатория книги, 2012. - 199 с.
- 8 Горбунова, Л. Н., Васильев С. И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие: в 2-х ч., Ч. 1 [Текст]. СПб.: Сибирский федеральный университет, 2012. - 502 с.
- 9 Григорьев, Л.Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты [Текст]. г. Пермь: Сфера, 2009. - 122 с.
- 10 Михайлов, Ю. М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие [Текст]. - М.: Директ-Медиа, 2014. - 200 с.
- 11 Русака, О. Н. Охрана труда: организация и управление: Учеб. пособие [Текст]. - СПб.: Профессия, 2012. - 68с.
- 12 Российская энциклопедия по охране труда [Текст]. В 2 т. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2014. - 142с.
- 13 Семехин, Ю. Г., Бондин В. И. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие [Текст]. - М.: Директ-Медиа, 2015 год, 412 с.
- 14 Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность [Текст]. / С.Н. Смирнов. - М.: ДиС, 2010. - 144 с.
- 15 Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие [Текст]. / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2012. - 480 с.
- 16 Собурь, С. В. Доступно о пожарной безопасности [Текст]. / С.В. Собурь. - М.: Пожарная книга, 2013. - 906 с.
- 17 Соломин, В.П. Пожарная безопасность: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования [Текст]. / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлов. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 224 с.
- 18 Фомин, А. Д. Руководство по охране труда [Текст]. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2015. - 64с.

- 19 «Дни науки» факультета социотехнических систем КНИТУ: сборник статей и сообщений конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, 24 апреля 2014 г. Вып. 3 [Текст]. Издательство КНИТУ, 2014. - 453 с.
- 20 Шорыгина, Т. А. Беседы о правилах пожарной безопасности [Текст]. / Т.А. Шорыгина. - М.: Сфера, 2013. - 987 с.
- 21 Планы тушения пожара цеха ТИБА, корпуса БК-5а ООО «СИБУР Тольятти». - Тольятти.: 2010. - 19 с.
- 22 Coenen, Wilfried and Karlheinz Meffert. 2005. The Preventive Approaches of the Statutory Accident Insurance System and Their Effectiveness. *International Journal of Occupational Safety And Ergonomics*. 2 (1).
- 23 Dorman, Peter. 1997. Internalizing the Costs of Occupational Injuries and Illnesses: Challenge or Chimera? Presented at the European Conference on the Costs and Benefits of Occupational Safety and Health, the Hague, May and Paul Hagstrom. 1998.
- 24 Wage Compensation for Dangerous Work Revisited. *Industrial and Labor Relations Review*. 52 (1): 116 - 35.
- 25 Making Safety Work: Getting Management Commitment to Occupational Safety and Health. Sydney: Allen & Unwin. Leigh, J. Paul. 1995.
- 26 Firefighting equipment. Reference. M., 2003