

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». Производство СБСК отделение Е-8

Студент(ка)

И.В.Матюнин

(И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

Руководитель

М.И.Галочкин

(И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

Консультант

И.Ю. Амирджанова

(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)

« _____ » _____

Тольятти 2017

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 Матюнин И.В.

1. Тема: Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Производство СБСК отделение Е-8.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 15.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: общие сведения об объекте (расположение, въезды, выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации), данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты, противопожарное водоснабжение, сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация

Содержание

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 пожарных кранов (по количеству этажей).
4. Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
5. План эвакуации.
6. План действия персонала при возникновении пожара.
7. Выписка из расписания выезда.
8. Лист по разделу «Охрана труда».
9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – И.Ю. Амирджаноа
7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2017 г.

Заказчик:

Начальник пожарной части № 28

ООО «ПРОМГАЗСЕРВИС»

В.Н. Медведев

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

М.И. Галочкин

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

И.В. Матюнин

(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

Студента Матюнина И.В.

по теме: Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР
Тольятти». Производство СБСК отделение Е-8.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.03.17- 19.03.17	19.03.17	Выполнено	
Введение	20.03.17- 21.03.17	20.03.17	Выполнено	
1.Раздел «Оперативно- тактическая характеристика объекта»	21.03.17- 25.03.17	25.03.17	Выполнено	
2. Раздел «Прогноз развития пожара»	26.03.17- 01.04.17	29.04.17	Выполнено	
3.Раздел «Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия	02.04.17- 10.04.17	10.04.17	Выполнено	

пожарных подразделений»				
4. Раздел «Организация и проведение спасательных работ»	11.04.17- 20.04.17	20.04.17	Выполнено	
5. Раздел «Средства и способы тушения пожара»	21.04.17- 28.04.17	28.04.17	Выполнено	
6. Раздел «Требования охраны труда и техники безопасности»	29.04.17- 03.05.17	03.05.17	Выполнено	
7.Раздел «Организация несения службы караулом во внутреннем наряде»	4.05.17- 08.05.17	08.05.17	Выполнено	
8.Раздел «Организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения с оформлением документации»	09.05.17- 14.05.17	13.05.17	Выполнено	
9.Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	15.05.17- 20.05.17	19.05.17	Выполнено	
10.Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	21.05.17- 27.05.17	27.05.17	Выполнено	
Заключение	28.05.17- 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.17- 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	03.06.17- 05.06.17	05.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

И.В. Матюнин

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Основная задача выпускной бакалаврской работы – противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8.

В первом разделе данной выпускной бакалаврской работы – ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8 рассматривается расположение и основные характеристики рассматриваемого объекта.

В пункте «Прогноз развития пожара» определяются два помещения в которых возможно загорание, которые выбираются в определенном участке производства где наиболее вероятно возникновение пожара в реальной обстановки, пути распространения пожара, зоны теплового воздействия, возможного места обрушения строительных конструкций и несущих элементов, возможные участки задымления, количество пожарной нагрузки, интенсивность линейного распространения огня.

В разделе «Организация тушения пожара персоналом до прибытия пожарных подразделений» рассматриваются, обязанности рабочего персонала находящегося на объекте при обнаружение пожара, информация о расположении подразделений выполняющих аварийно-спасательную деятельность, количество противопожарного вооружения, средств переговоров и управления на объекте, необходимых для действий направленных на тушение пожара, рабочего персонала до прибытия пожарной охраны и порядок их использования. Указания по снабжению участников тушения пожара, необходимым оборудование для выполнения поставленных задач.

В разделе «Организация проведения спасательных работ» представлена информация о действиях пожарных подразделений при эвакуации людей и спасательных работах, о наличии рабочего персонала на объекте при возникновении пожара и организации работы по их эвакуации.

В разделе «Средства и способы тушения пожара» был произведен расчет сил и средств, необходимых для тушения пожара в двух наиболее возможных

вариантах возникновение пожара на ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8.

В разделе «Требования охраны труда и техники безопасности» приведены требования действующих приказов, инструкций и инструктажей по охране труда в организации, а также действующего законодательства РФ по охране труда технике безопасности при тушении пожара.

В разделе «Организация несения караульной службы во внутреннем наряде» рассматриваются обязанности караула при заступлении на дежурство, обязанности личного состава на пожарах, учениях, занятиях, правила составления нормативных документов по пожаротушению, внутренний распорядок дня дежурного караула.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрено воздействие пожаров и их последствий на окружающую среду и экологию.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» был произведен расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта	11
1.1 Общие сведения об объекте.....	11
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	11
1.3 Противопожарное водоснабжение	13
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	13
2 Прогноз развития пожара.....	14
2.1 Обоснования не менее двух возможных мест возникновения пожара, которые определяются исходя из реальной обстановки.....	14
2.2 Возможные пути распространения.	15
2.3 Возможные места обрушения.....	16
2.4 Возможные зоны задымления	16
2.5 Возможные зоны теплового воздействия	16
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделении.....	17
3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара.	17
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта, номера их телефонов, наличие другой связи с ними.....	19
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта....	19
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	20
4 Организация проведения спасательных работ.....	21
4.1 Эвакуация людей.....	21
5 Средства и способы тушения пожара	23

5.1 Средства и способы тушения пожара.....	23
5.2 Расчет сил и средств (вариант №1)	24
5.3 Средства и способы тушения пожара (вариант №2)	27
5.4 Расчет сил и средств (вариант №2)	27
6 Требования охраны труда и техники безопасности	31
7 Организация и несение службы караулом во внутреннем наряде.....	32
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	32
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	36
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	37
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	40
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах.....	43
9.2 Предлагаемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	44
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	45
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54

ВВЕДЕНИЕ

Возникшие на предприятии загорание и взрыв могут понести за собой крупный материальный ущерб и вероятность причинения вреда жизни и здоровью людей. Обеспечение пожарной безопасности на предприятиях является важнейшей задачей, которая должна выполняться в полном объеме и в установленный срок.

Пожарная безопасность на предприятия представляет собой комплекс мероприятия направленных на сведение к минимуму вероятность возникновения пожара, а в случае возникновения пожара применяются весь перечень необходимых мероприятий для оперативной, с минимальными людскими и финансовыми потерями, ликвидации пожара.

Обеспечение пожарной безопасности предприятия включает в себя: разработку наиболее эффективных и экономически выгодных средств и способов по профилактике возникновения пожара, оповещения о пожаре, ограничения его распространения, и ликвидации пожара в кратчайшие сроки.

Пожарная безопасность объекта достигается за счет мероприятий пожарной профилактики, соблюдения всех правил пожарной безопасности работающим персоналом, и слаженными действиями подразделений пожарной охраны. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение возникновения пожара или уменьшение последствий от него.

Основной задачей выпускной квалификационной работы является пожарная безопасность ООО «СИБУР-Тольятти» Производство СБСК Отделение Е-8 для выполнения задачи необходимо: охарактеризовать объект, проанализировать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; разработать план тушения пожара; определить интегральный эффект от противопожарных мероприятий.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

1.1 Общие сведения об объекте

Объект располагается на территории г. Тольятти в ООО «СИБУР-Тольятти». Отделение Е-8, состоящее из двухэтажного здания площадью 2000м². Стены кирпичные, покрытие железобетонные плиты, 2-й степени огнестойкости. Цех предназначен для охлаждения рассола фреоном (до -17 градусов). Категория производства "Д" (Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии). Классы функциональной пожарной опасности здания ф5.

Допустимое (предельное) количество людей, которые могут одновременно находиться в помещении операторной не более 25 человек, в АБК на 1 этаже – не более 25 человек, в АБК на 2 этаже – не более 25 человек

Отделение производства искусственного холода (Е-8) входит в состав установки полимеризации бутадиена и альфаметилстирола (Е-1) производства синтетического бутадиен-стирольного каучука и предназначено для обеспечения холодом установок и цехов Е-1, Е-2, Д-3, Д-4, ЦЗЛ, ТТЦ и цехов группы ИП.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Основной пожарной нагрузкой в административно бытовых комплексах является: мебель, сгораемые отделочные материалы, электроприборы в кабинетах.

Взрывопожароопасные и пожароопасные вещества, применяемые в отделении Е-8.

Отделение Е-8 по свойствам применяемых продуктов относится к пожароопасным производствам группы Д.

Пожароопасные, токсичные свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции, применяемых в отделении Е-8 приведены на рисунке 1.

Рисунок 1 - Пожароопасные, токсичные свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции, применяемых в отделении Е-8. Отделение Е8 оборудовано противопожарной сигнализацией, автоматическая система пожаротушения в отделении Е-8 отсутствует.

Наименование веществ, агрегатное состояние (г) – газ (ж) – жидкость (т) – твердое	Класс опасности	Температура, °С					Концентрационные пределы воспламенения, % об.		ПДК, мг/м ³
		вспышки	воспламенение	кипения	самовоспламенение	нижний	верхний		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Дифтордихлорметан (хладон-12) (г)	2			минус 29,8					3000
Натрия бихромат (т)	1								0,01
Калий гидрат окиси (т)	2								0,5
Масло нефтяное турбинное с присадками (Тп-30) (ж)	3	190 в открытом тигле							300
Кальций хлористый (ж)(рассол)	3								2,0

1.3 Противопожарное водоснабжение

На территории отделения Е-8 расположен кольцевым пожарохозяйственным трубопроводом Ø 150 мм

К отделению Е-8 относятся следующие пожарные гидранты:

— № 83, № 84, № 85 (расположены с южной стороны здания отделения Е-8, вдоль дороги 3-3);

— № 86 (расположен на проезжей части пересечения дорог 3-3 и 5-5

Внутри корпуса располагаются ручные пожарные краны. Пожарные краны расположены:

— ПК- №2-7 – машинный зал 1 этаж;

— ПК-№ 11-18- машинный зал 2 этаж;

— ПК- №1,8 – АБК 1 этаж;

— ПК- №9,19 – АБК 2 этаж.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение – осветительное 220В, силовое 380В и 6 кВ. Электроснабжение осуществляется от ГПП-1 (основное) и ГПП-2 (резервное). В АБК расположена распределительная электроподстанция, из которой можно произвести отключение электроснабжения всего производства.

Отопление – водяное, частично воздушное совмещенное с приточной вентиляцией,

Вентиляция – приточно-вытяжная и аварийная, имеется система газового анализа.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Обоснования не менее двух возможных мест возникновения пожара, которые определяются исходя из реальной обстановки

«Поскольку, ООО «СИБУР-Тольятти» производство СБСК, отделение Е-8 относится к категории Д (негорючие вещества и материалы в холодном состоянии. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности) из этого следует что пожара взрыва опасных процессов в отделение не проходит, пожар может возникнуть в любом из кабинетов административно бытового комплекса от короткого замыкания электроприборов или проводки, а также в производственной зоне вследствие выхода из строя технологического оборудования» [1,2,3,4,5].

Вариант № 1: Пожар возник в административно бытовом комплексе на втором этаже в кабинете начальника цеха, возникновению пожара послужило короткое замыкание электропроводки, пожар распространяется в разных направлении, огонь распространяется по мебели, сгораемым отделочным материалом находящимися в кабинете, что сопровождается высокой температурой и задымлением.

Вариант № 2: Пожар возник в производственной зоне на первом этаже, вследствие выхода из строя компрессора, пожар распространяется в разных направлениях, огонь распространяется по вытекшему маслу из компрессора, горение масла сопровождается выделением большого количества тепла и дыма.

Характеристика помещений (Вариант №1):

Кабинет начальника цеха в ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8 располагается на втором этаже в административно бытовом комплексе, основная пожарная нагрузка в кабинете - мебель, сгораемые отделочные материалы, электроприборы. Предел огнестойкости несущих стен 90 мин, перекрытия междуэтажные 45 мин, не несущие стены и перегородки 45 мин.

«Смежные помещения - лестничная клетка, коридор, кабинет заместителя начальника цеха, имеют такие же пределы огнестойкости, как и кабинет начальника цеха. Предел огнестойкости несущих стен – 90 мин., перекрытия междуэтажные – 45мин., не несущие стены и перегородки 45 мин. Пожарная нагрузка в кабинете заместителя начальника цеха является мебель электроприборы сгораемые отделочные материалы. Коридор и лестничная клетка не имеют пожарной нагрузки, так как стены и потолок обработаны огнеупорной краской, пол выполнен из несгораемых материалов, двери огнеупорные» [10, 11].

Характеристика помещений (Вариант №2):

Производственная зона в ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8 располагается на первом этаже – пожарная нагрузка горючие смазочные вещества, находящиеся внутри компрессоров. Предел огнестойкости несущих стен- 90мин., перекрытия междуэтажные- 45мин., не несущие стены и перегородки - 45 мин.

2.2 Возможные пути распространения

Путь распространения пожара для первого варианта возможен в одном направлении, преимущественно огонь будет распространяться по горизонтали в сторону коридора, лестничным клеткам и другим кабинетам, так же возможно распространение, по вертикали - в сторону открытых проемов, по вентиляции и техническим отверстиям.

Данное направление может привести к распространению пожара на ниже лежащие этажи и в производственную зону.

«Путь распространения пожара для второго варианта возможен в разных направлениях, преимущественно огонь будет распространяться по горизонтали: по горящему маслу, вытекшему из компрессора, пожар так же, может распространяться по всей производственной зоне, и двигаться в сторону лестничных клеток, и административно бытового комплекса. Так же огонь может распространяться по вентиляции, технологическому оборудованию, и

производственным трубопроводам, в следствие чего возможно воспламенение масляных отложений, пылевых отложений и различного мусора что приведет к обильному задымлению, и образованию новых очагов горения» [13].

2.3 Возможные места обрушения

Возможными местами обрушения строительных конструкций являются:

1. несущие стены и колонны, вследствие продолжительного воздействия высоких температур и пламени;
2. кровля, вследствие продолжительного воздействия высоких температур и пламени;
3. межкабинетные перегородки, вследствие продолжительного воздействия высоких температур и пламени;
4. перекрытие ниже и выше лежащих этажей, вследствие продолжительного воздействия высоких температур и пламени;
5. лестничные клетки, вследствие продолжительного воздействия высоких температур и пламени.

2.4 Возможные зоны задымления

Во время пожара в отделении Е-8 возможно задымление всех помещений.

1 вариант: все помещения 2-го этажа в меньшей степени 1-го этажа.

2 вариант: все помещения 1-го, 2-го этажей.

«При тушении пожара, следует использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания. Удаление дыма из горящего корпуса производится при помощи переносных дымососов, а также путем вскрытия световых аэрационных фонарей, расположенных на кровле здания. Эту задачу выполняет личный состав, работающий на кровле» [14].

2.5 Возможные зоны теплового воздействия

В местах наиболее интенсивного воздействия пламени и конвективных потоков, зоны теплового воздействия будут ограничены перегородками

покрытиями, перекрытиями и несущими стенами помещения в котором произошёл пожар.

Расположение участков на которые могут воздействовать тепловые потоки так же может определять вариант в вода сил и средств, так как при различных вариантах расстановки в вода огнетушащего вещества, пожар распространяется по разному, соответственно тепловые потоки могут двигаться в различных направлениях.

Не последнюю роль играет наличие технологических проёмов, производственных ворот, любых отверстия в наружных стенах, размер которых позволяет обеспечить дополнительный потоки воздуха в помещение. В следствие поступления дополнительного потока воздуха изменяется движение тепловых потоков.

Нужно учитывать наличие и исправность противопожарной защита, предназначенная для охлаждения оборудования в случае пожара, а также оборудование предназначенное для ограничения распространения пламени по помещениям и коммуникациям, так как при их не исправности пожар будет иметь более крупный размер, вместе с размером пожара и возрастёт объем и плотности тепловых потоков, что приведет к более крупным площадям зон наибольшего теплового воздействия.

В отделение Е 8 все коммуникации и оборудование не обходимое для успешной ликвидации пожара и ограничение его распространения исправно.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

При возникновении загорания первый обнаруживший работник обязан:

В первую очередь сообщить об загорании в пожарную часть, предоставить информацию о расположении цеха, координатах в которых произошло загорание, так же сообщить свою должность и фамилию, количестве людей нуждающихся в эвакуации. Воспользоваться пожарной сигнализацией (задействовать любой из пожарных извещателей); начать самостоятельную эвакуацию людей из зоны горения; сообщить о загорании своему непосредственному руководителю или его заместителю; провести сопровождение пожарных подразделений до места пожара; самостоятельно приступить к ликвидации горения имеющимися первичными средствами пожаротушения.

«Руководители объекта, или лицо его заменяющее, а также другие должностные лица, при получении сообщения о возгорании обязаны: сообщить о возгорании в пожарную охрану; принять меры по эвакуации рабочего персонала, не допускать вспышек паники при эвакуации; назначить ответственных лиц по контролю, порядку и сопровождению эвакуирующихся; направить силы на ликвидацию горения первичными средствами пожаротушения; назначить людей, владеющих информацией о местах подъезда к цеху, расположение противопожарного трубопровода и пожарных гидрантов, для взаимодействий с противопожарной службой; совершить удаление рабочего персонала не занятого в первичных действиях по тушению пожара и эвакуации людей, из зоны воздействия первичных и вторичных факторов пожара; остановить технологический процесс в цеху; организовать работы по отключению электричества, газоснабжения, систем вентиляции и кондиционирования воздуха; обеспечить полную безопасность персонала, принимающего участие в эвакуации людей, и действиях по тушению пожара, от

первичных и вторичных факторов пожара; Обеспечить эвакуацию оборудования, ценных материалов и предметов из зоны пожара, назначить людей ответственных за сохранность» [15].

Основные действия работников состоящих в ДПД при обнаружение пожара, представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Действия работников состоящих в ДПД при обнаружение пожара

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета
1	2	3
Начальник ДПД	Технолог или механик цеха	Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств пожаротушения к месту пожара; руководит тушением пожара до прибытия пожарных подразделений; организует спасание людей и эвакуацию людей и имущества; взаимодействует с прибывающими пожарными подразделениями.
Командир расчета ДПД	Начальник смены	Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств пожаротушения к месту пожара (в отсутствие начальника ДПД); руководит работой расчета по тушению пожара; обеспечивает соблюдение техники безопасности всеми членами расчета.
Боец №1	Аппаратчик	Прокладывает рукавную линию от внутреннего пожарного крана к месту пожара, работает со стволом.
Боец № 2	Аппаратчик	Работает с бойцом № 1 в случае наращивания рукавной линии, а также подствольщиком или прокладывает рукавную линию от другого внутреннего пожарного крана и работает со стволом.
Боец № 3	Дежурный слесарь	Работает с огнетушителем и другими первичными средствами пожаротушения (кроме ВПК); обеспечивает подачу к месту пожара при необходимости пара, пожарного азота.
Боец № 4	Дежурный электрик	Выполняет распоряжения начальника ДПД по эвакуации людей, имущества, а при необходимости по вскрытию и разборке строительных конструкций. Производит обесточивание электрооборудования до подачи огнетушащих средств.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта, номера их телефонов, наличие другой связи с ними

Информация о расположении аварийно-спасательных служб предприятия,

номера их телефонов приведены на рисунке 3

Рисунок 3 - Информация о расположении аварийно-спасательных служб предприятия, номера их телефонов

Название организации	место дислокации	Телефон	График работы	Должность
ПДО	заводоуправление № 1	91-21	круглосуточно	диспетчер
ЭТЦ	цех № 21	90-11	круглосуточно	диспетчер
ПВЦ	цех № 48	90-51	круглосуточно	диспетчер
ОП ТАУРУС	проходная № 3	90-46	круглосуточно	диспетчер
Медицинская служба	завод № 3	92-03	круглосуточно	диспетчер
Газоспасательный отряд	завод № 1	92-04	круглосуточно	диспетчер

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

При обнаружении работником загорания использовать для оповещения о пожаре: прямую телефонную связь с ПЧ № 28, стационарную телефонную связь объекта, противопожарное звуковое и световое оповещение.

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

«На территории отделения Е-8 средства индивидуальной защиты от пожара для эвакуируемых лиц не предусмотрены, личный состав, участвующий в тушении пожара (сотрудники ПЧ № 28) оснащены дыхательными аппаратами

с жатым воздухом и всеми не обходимыми средствами индивидуальной и групповой защиты в соответствии с нормативной документацией» [27].

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Процесс эвакуация всех людей, находящихся в отделение Е 8, в случае возникновения пожара должен осуществляться с использованием противопожарных выходов предназначенных для эвакуации людей и по незадымляемым лестничным клеткам. Для эвакуации персонала снаружи здания используются пожарные автолестницы и ручные пожарные лестницы. После эвакуации персонал следует разместить в соседних помещениях, в которых нету угрозы жизни и здоровья людей, и не допускать их возвращения в опасные зоны. Эвакуационные пути в отделение Е-8 спроектированы в соответствии со всеми нормами и оборудованы планами эвакуации.

В отделении Е-8 оборудовано 7 выходов.

Виды аварийно-спасательных работ, проводимых на объекте при эвакуации персонала:

1. Проведение розыскных работ по обнаружению пострадавшего персонала, спасение их из зон горения, задымления, и из-под завалов, обломков строительных конструкций;
2. До прибытия скорой помощи оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при пожаре людям;
3. Проведение эвакуации персонала и материальных ценностей из зон горения;
4. Проведение мероприятий по разборке конструкций цеха, которым угрожает обрушение или препятствуют работе противопожарной службы.

Во время выполнения задач по спасению людей необходимо:

1. организовать проведения разведки места пожара оценить обстановку и выбрать решающие направление;
2. подготовить рабочие места для установки пожарных автомобилей;

3. вызвать к месту пожара службы жизнеобеспечения для обесточивания и прекращения подачи рабочих газов.
4. осуществлять постоянный розыск и спасение персонала находящегося в зоне горения;
5. Личный состав, участвующий в разведке и тушение пожара должен быть оснащен средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Порядок оказания первой доврачебной помощи пострадавшим:

1. При необходимости использовать средства индивидуальной защиты, которыми оснащен пожарный;
2. Вывести пострадавшего из опасной зоны в безопасное место.
3. Провести оценку состояния здоровья пострадавшего путем: визуальный осмотр, определить наличие признаков жизни;
4. В зависимости от типа повреждения придать пострадавшему безопасное для жизни положение;
5. При необходимости остановить кровотечение, оказать реанимации, зафиксировать поврежденную конечность и т.д.

Запрещается оставлять пострадавшего без внимания, необходимо постоянно наблюдать за его состоянием, при необходимости поддерживать жизненно важные функции до прибытия скорой помощи

Порядок оказания первой доврачебной помощи личным составом, определяется установленными нормативными документами государственной противопожарной службы.

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Средства и способы тушения пожара

Вариант №1 (Пожар возник в кабинете начальника цеха отделения Е 8 на втором этаже, вследствие короткого замыкания электропроводки (время суток день).

Кабинет начальника смены в ООО "СИБУР-Тольятти". Производство СБСК. Отделение Е-8 располагается на втором этаже, основная пожарная нагрузка в кабинете - мебель, сгораемые отделочные материалы, электроприборы. Придел огнестойкости несущих стен - 90мин, перекрытия междуэтажные – 45 мин., не несущие стены и перегородки - 45 мин.

Смежные помещения – кабинет заместителя начальника смены, лестничная клетка, операторная, коридор, кабинет механика. Кабинеты имеют стены с огнестойкостью не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с огнестойкостью не менее 45 мин.

Пожарная нагрузка в кабинете состоит из мебели, орг. техники, штор, картин, сгораемых отделочных материалов, электроприборов.

Вариант №2

Пожар возник в производственной зоне отделения Е-8, в результате выхода из строя насоса, утечки СОЖ, время суток день.

Характеристика помещений (Вариант №2):

Производственная зона на ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8 располагается на первом этаже – пожарная нагрузка горючие смазочные вещества, находящиеся внутри компрессоров насосов, технологического оборудования.

Придел огнестойкости несущих стен - 90мин., перекрытия междуэтажные- 45мин., не несущие стены и перегородки - 45 мин.

Смежные помещения – лестничные клетки и АБК имеют кирпичные стены с огнестойкостью не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с огнестойкостью не менее 45 мин. пожарная нагрузка технологического

оборудования (при наличии в них СОЖ, ГЖ, ЛВЖ) сгораемые строительные конструкции и отделочные материалы.

Средства и способы тушения пожара для первого варианта. В данном варианте возникновения пожара, целесообразнее использовать для тушения пожара воду. Тушение пожара, охлаждение стен смежных помещений, и перекрытий осуществлять сплошными водяными струями. Интенсивность подачи огнетушащих средств 0,06 л/с. Для подачи огнетушащего вещества в очаг пожара и на охлаждение использовать ручные пожарные стволы которые подаются от пожарных автомобилей установленных на водоисточник.

Тушение электроустановок начинать только после их отключения и подтверждения электриков.

5.2 Расчет сил и средств (вариант №1)

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня $V_{л} = 0,5 \text{ м/мин}$

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{тр} = 0,06 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$

Расстояние до объекта 1 км

Время следования к месту пожара 1,5 минуты

Размеры помещения 6 х 9 м

5.2.1 Рассчитываем время распространения огня до ведения сил и средств:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{сб} + T_{сн1} + T_{бр} \quad (1.1)$$

$$T_{CB} = 5 + 1 + 1,5 + 6 = 13,5 \text{ мин}$$

где $\tau_{dc} = 5$ мин – т.к. цех обеспечен АПС;

$$T_{сн1} = \frac{60 \times L}{V_{сн}} = \frac{60 \times 1}{40} = 1,5 \text{ мин}; \quad (1.2)$$

$L = 1 \text{ км}$ - расстояние от 28 ПСЧ до отделения Е-8

$V_{сн} = 40 \text{ км/ч}$.

5.2.2 Рассчитываем расстояние которое преодолел огонь до прибытия (ПЧ № 28)

$$R1 = 5V_{л} + V_{л}T2 = 5 \times 0,5 + 0,5 \times 3,5 = 4,25 \text{ м} \quad (1.3)$$

так как $T_{CB} > 10 \text{ мин}$;

так как пожар будет распространяться во все стороны одинаково, пожар будет распространяться по круговой форме в восточном направлении.

5.2.3 Рассчитываем площади пожара и площади тушения пожара:

$$S_{II} = \pi R^2 = 3,14 \times (2,25)^2 = 56,7 \text{ м}^2 \quad (1.4)$$

Площадь кабинета начальника цеха равна $6 \times 9 = 54 \text{ м}^2$ т.е. пожар принимает прямоугольную форму и все помещение будет охвачено огнем. Расчет будем производить по площади помещения.

5.2.4 Рассчитываем необходимого количества противопожарных стволов на ликвидацию горения:

Наиболее целесообразно применение противопожарных стволов РСК-50

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}} ;$$
$$N_{См.Б}^T = \frac{54 \times 0,06}{3,7} = 0,8 \approx 1 \text{ ствола РСК-50} \quad (1.5)$$

где $J_{Tp} = 0,06 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - необходимая интенсивность подачи воды;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - Расход воды ствола РСК-50.

5.2.5 Расчет требуемого расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{тр.туш}} = N_{\text{туш.ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 1 \times 3,7 = 3,7 (\text{л}/\text{с}) \quad (1.6)$$

5.2.6 Расчет требуемого количества стволов на защиту смежных помещений:

С учетом обстановки на пожаре и тактических условий на тушение пожара и защиту помещений следует принять:

1 ствол РСК-50 на защиту ниже расположенных помещений 1-го этажа;

1 ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации и помещений 2-го этажа;

1. Расчет общего требуемого расхода воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{тр.общ}} = N_{\text{туш.ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} + N_{\text{защ.ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} \quad (1.7)$$

$$Q_{\text{тр.общ}} = 1 \times 3,7 + 2 \times 3,7 = 11,1 (\text{л}/\text{с})$$

5.2.7 Расчет водоотдачи:

Находим водоотдачу внешнего противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{вод}$) кольцевого водопровода диаметром 150мм при давлении 40м составляет 95л/сек.

$$Q_{вод} = 95 \text{ л/с} > Q_{ф} = 11,1 \text{ л/с}.$$

5.2.8 Расчет необходимого количества АЦ(40) для подачи огнетушащих веществ:

$$N_M = Q_{тр} / (Q_{нас} \times 0,8) = 11,1 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40)}; \quad (1.8)$$

где Q_H - «водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме. таким образом, можно использовать пожарные гидранты, расположенные рядом с отделением Е-8 с учётом подачи воды по избранной схеме» [1].

5.2.9 Расчет необходимого количества звеньев газодымозащитников:

1 этаж эвакуация и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС, 1 ствол РСК-50;

2 этаж эвакуация и защита смежных помещений - 1 звено ГДЗС, 1 ствол РСК-50;

2 этаж тушение - 1 звена ГДЗС, 1 ствола РСК-50;

1 резервное звено ГДЗС выставляется на три работающих звена ГДЗС

Исходя из этого необходимо 4 звена газодымозащитников для ликвидации горения и эвакуации людей.

5.2.10 Расчет необходимого количества личного состава:

$$N_{л/с} = N_{Спас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{Ст.Б}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{Св} \quad (1.9)$$

где $N_{Спас}^{ГДЗС}$ - эвакуация людей и защита смежных помещений;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС на тушение;

$N_{ПБ}$ - постовые ПБ ГДЗС;

N_M - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Св}$ - связные РТП, НШ, НТ, НУТ;

$$N_{л/с} = 2 \times 3 + 1 \times 3 + 1 \times 3 + 1 + 1 + = 14 \text{ человек}$$

5.2.11 Расчет необходимого количества отделений:

$$N_{Омд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{14}{4} = 3,5 \approx 4 \quad \text{отделений} \quad (1.10)$$

где 4 – количество сотрудников в одной АЦ-40

Вывод: согласно расписания выездов гарнизона при пожаре на данном объекте подразделения выезжают по номеру пожара БИС 1: 4 автомобилей общего применения, общее количество личного состава составляет 14 человек.

Таким образом, для обеспечения действий по тушению пожара в полном объеме сил и средств по вызову № БИС 1 будет достаточно.

5.3 Средства и способы тушения пожара (вариант №2)

Произошла разгерметизация насоса и розлив СОЖ в обвалование с последующим загоранием. Обвалование прямоугольной формы размерами 15 x 40м, высотой 0,75 м.

Для тушения СОЖ (ГЖ) применяем ВМП средней кратности. Интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение – 0,05 л/сек x м² Интенсивность подачи огнетушащих средств на охлаждение насосного оборудования находящегося в зоне горения 0,3 л/сек x м².

5.4 Расчет сил и средств (вариант №2)

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня $V_{л} = 1 м/мин$

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{тр} = 0,05 л/(м^2 с)$

Расстояние до объекта 1 км

Время следования к месту пожара 1,5 минуты

Размеры помещения 15 x 40 м

5.4.1 Рассчитываем время распространения огня до ведения сил и средств:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{об} + T_{сн1} + T_{бр}; T_{CB} = 5 + 1 + 1,5 + 5 = 12,5 мин \quad (1.11)$$

где $\tau_{oc} = 5$ мин – т.к. цех обеспечен АПС;

$$T_{сн1} = \frac{60 \times L}{V_{сн}} = \frac{60 \times 1}{40} = 1,5 мин; \quad (1.12)$$

$L = 1 км$ - расстояние от 28 до отделения Е-8

$V_{ст} = 40 \text{ км/ч}$ - средняя установленная скорость движения пожарных автомобилей.

5.4.2 Рассчитываем расстояние которое преодолел огонь до прибытия ПСЧ № 28

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2; \quad L = 5 \times 1 + 1 \times 4 = 9,0 \text{ м} \quad (1.13)$$

так как $> 10 \text{ мин}$;

так как горение будет протекать в обвалование и по всей его площади, пожар будет развиваться по прямоугольной форме.

5.4.3 Рассчитываем площади пожара и площади тушения пожара, поскольку пожар будет протекать по все площади обвалования, площадь тушения будет равна площади обвалования.

$$S_{п} = a \times b = 15 \times 40 = 600 \text{ м}^2$$

Площадь обвалования 600 м^2 . Учитывая, что пожар ограничен стенами обвалования и на защиту смежных помещений и оборудования буден подан ствол, то пожар за пределы обвалования не распространится.

Следовательно, $S_{п} = 600 \text{ м}^2$.

5.4.4 Рассчитываем необходимое количества противопожарных стволов на ликвидацию горения:

Наиболее целесообразно применение использовать ГПС 600

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tr}}{q_{Ст.Б}}; \quad N_{Ст.Б}^T = \frac{600 \times 0,05}{6} = 5 \text{ ГПС 600} \quad (1.14)$$

где $J_{Tr} = 0,05 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - необходимая интенсивность подачи воды;

$q_{Ст.Б} = 6 \text{ л/с}$ - расход пенного раствора одного ствола ГПС 600.

5.4.5 Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение

$$V_{по} = 5 \times 0,36 \times 600 \times 3 = 3240 \text{ л}$$

Для подвоза пенообразователя вызвать автомобиль АЦТП-5 из ПЧ-28 и отправить АЦ в цех ИП-20-30 для заправки пенообразователя.

5.4.5 Расчет необходимого расхода воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{тр.туш}} = N_{\text{туш.ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 5 \times 5,64 = 28,2 \text{ (л/с)} \quad (1.15)$$

5.4.7 Расчет необходимого количество стволов на охлаждение насосного оборудования и трубопроводов, находящихся в зоне горения:

Насыщенность площади помещения оборудованием 25 %, соответственно защищаемая площадь составит в среднем 150м^2 .

$$N_{\text{А}}^{\text{охл}} = (S_{\text{н}} \times J_{\text{охл}}) / q_{\text{ПЛС-20}} = (150 \times 0,3) / 20 = 3 \text{ ств. ПЛС-20}$$

5.4.8 Расчет общего необходимого расхода воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{тр.общ}} = N_{\text{туш.ст. «гпс600»}} \times q_{\text{ст. «гпс600»}} + N_{\text{защ.ст. «плс20»}} \times q_{\text{ст. «плс20»}} \quad (1.16)$$

$$Q_{\text{тр.общ}} = 5 \times 5,64 + 3 \times 21 = 91,2 \text{ л/с}$$

5.4.9 Расчет водоотдачи:

Находим водоотдачу внешнего противопожарного водопровода:

согласно таблице № 3,5 справочника РТП расход ($Q_{\text{вод}}$) кольцевого водопровода диаметром 150мм при напоре 40м составляет 95л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 95 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}}$$

5.4.10 Расчет необходимого количества АЦ(40) для подачи огнетушащих веществ:

$$N_{\text{М}} = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8) = 91,2 / 32 = 3 \text{ (АЦ-40)} \quad (1.17)$$

где $Q_{\text{Н}}$ - водоотдача пожарного насоса

Исходя из тактических соображения от одной пожарной машины подается один ПЛС 20 , следовательно из этого нам потребуется 5 (АЦ 40)

5.4.11 Расчет необходимого количества звеньев газодымозащитников:

1 этаж эвакуация и защита смежных помещений - 3 звено ГДЗС, 3 ствол ПЛС-20;

1 этаж тушение - 5 звеньев ГДЗС, 5 ствол ГПС 600;

на каждые 3 работающих звена выставляется одно резервное, следовательно 3 резервных звена ГДЗС

5.4.12 Расчет необходимого количества личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{туш}}^{\text{ГДЗС}} \cdot 3 + N_{\text{защ}}^{\text{ГДЗС}} N_{\text{резерв}}^{\text{ГДЗС}} \cdot 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{М}} + N_{\text{Св}} \quad (1.18)$$

где $N_{Снас}^{ГДЗС}$ - спасение людей и защита смежных помещений;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС на тушение;

$N_{ПБ}$ - постовые ПБ ГДЗС;

N_M - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{Св}$ - связные РТП, НШ, НТ, НУТ;

$N_{л/с} = 5 \times 3 + 3 \times 3 + 3 \times 3 + 8 + 5 + 1 = 47$ человек

5.4.13 Расчет необходимого количества отделений:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{47}{4} = 11,75 \approx 12 \quad (1.19)$$

где 12 - количество личного состава на АЦ-40

Вывод: Для ликвидации данного пожара потребуется сосредоточение сил и средств по 2 номеру пожара.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Все сотрудники ГПС, принимающие участие в тушение пожара, обязаны знать виды и типы материалов, тушение которых водой или другими огнетушащими веществами опасно.

При проведение работ по спасанию людей и имущества из пожара и опасных зон, руководитель тушения пожара обязан определить решающие направление, с учетом сложившийся обстановки. Обеспечить защиту спасаемых людей и имущества от опасных факторов пожара. При проведение аварийно-спасательных работ должны соблюдаться правила охраны труда и техники безопасности что бы избежать травм личного состава, спасаемых людей и имущества.

«До прибытия к месту пожара скорой медицинской помощи, первую помощь, в соответствии с должностными обязанностями проводят сотрудники (ПЧ 28), участвующий в тушение пожара» [18].

«Личный состав участвующий в тушение пожара при проведение всех видов работ обязан постоянно следить за состоянием электрических проводов, докладывать о их состоянии РТП, и передавать информацию вновь прибывшему в опасную зону личному составу. Оборудование и электроснабжение напряжением выше 0,38кВ обесточивают работники энергослужбы с выдачей заключения об обесточивание объекта, автомобили и противопожарное вооружение используемое при ликвидации горения обязаны быть заземлены. Допускается отключение электропроводов путем их резки при условии, что фазное напряжение не превышает 220В и иным способом обесточить сеть невозможно» [19].

Работы по отключению электропроводов находящимися под напряжением проводимые личным составом подразделений ГПС осуществляются в присутствии оперативного дежурного или представителя администрация. Все работы, связанные с резкой электропроводов должны выполняться в электрозащитных средствах.

Командир звена газодымозащитников при проведении работ связанных с разведкой на пожаре, для обеспечения безопасности должен: проконтролировать наличие и исправность необходимого минимума оснащения звена газодымозащитников, обязательной для выполнения поставленной цели;

Определить сотрудника противопожарной службы дислокацию контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;

Организовать рабочую проверку средств индивидуальной защиты и и провести контроль за ее выполнением сотрудниками пожарной охраны находящимися в звене;

Проконтролировать до входа в НДС давление сжатого воздуха в аппаратах звена которое он возглавляет и проинформировать постовому на ПБ минимальное давления воздуха в аппарате;

Проверить правильность заполнения журналов постовым на посту безопасности;

Проинформировать работников находящихся в звене о давлении воздуха в аппарате при котором они должны выходить на свежий воздух;

В соответствие с охраной труда, после возвращения звена на свежий воздух дать им передохнуть;

Постоянно вести наблюдение за физическим состоянием газодымозащитников, соблюдением работниками охраны труда, правил использования противопожарного вооружения, наблюдать за показателями манометра;

Вернуться на свежий воздух в целом составе звена;

Обозначить место выключения из аппаратов, при выходе из НДС, непосредственно на месте дать команду на выключение.

7 Организация и несение службы караулом во внутреннем наряде

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

Караульная служба - вид службы пожарной охраны, организуемой в караулах и дежурных сменах подразделений пожарной охраны для обеспечения боевой готовности сил и средств этих подразделений. Караульная служба осуществляется личным составом караулов и дежурных смен подразделений пожарной охраны посредством посменного несения боевого дежурства.

Караульная служба осуществляется личным составом караулов (дежурных смен) подразделений посредством посменного несения дежурства» [6].

«Продолжительность дежурства определяется работодателем на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.

Основными задачами караульной службы являются:

1. обеспечение постоянной готовности караулов (дежурных смен) к ведению действий по тушению пожаров и проведению АСР в период дежурства;
2. создание условий для быстрого восстановления караульной службы после выполнения задач по тушению пожара и проведению АСР;
3. контроль за исправным состоянием противопожарного водоснабжения в период проведения ПТУ и ПТЗ (по согласованию с собственником, если иное не предусмотрено заключенными соглашениями или инструкциями), средств связи, проездов в пределах района (подрайона) выезда подразделения;
4. изучение мест расположения противопожарного водоснабжения в районе (подрайоне) выезда подразделения;
5. поддержание на высоком уровне дисциплины личного состава подразделений;

6. поддержание связи между подразделениями, службами жизнеобеспечения;
7. обеспечение охраны помещений и территории подразделения, поддержание в них необходимого порядка, проведение административно-хозяйственных работ.
8. Личный состав караула (дежурной смены) при осуществлении своей деятельности обязан:
9. добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения, совершенствовать профессиональные знания и навыки;
10. обеспечивать сохранность имущества подразделения;
11. поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны;
12. соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула (дежурной смены) и правила ношения установленной формы одежды» [6].

«Внутренний распорядок дня караула (дежурной смены) утверждается начальником (руководителем) подразделения в соответствии с примерным расчетом времени по организации несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) подразделения (далее - распорядок дня)

При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия:

1. обеспечение подготовки личного состава караула (дежурной смены) в соответствии с планом профессиональной подготовки;
2. организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда;
3. организация отработки документов предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению АСР;
4. обеспечение контроля за исправностью пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования;

5. осуществление контроля за состоянием связи в подразделении, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе (подрайоне) выезда подразделения;
6. разработка мероприятий по привлечению личного состава подразделения, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР;
7. осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы» [6].

«К несению караульной службы не допускаются лица, не прошедшие специальное первоначальное обучение и не сдавшие зачеты по правилам охраны труда, водители пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, не прошедшие обучение на право управления транспортным средством, оборудованным специальными звуковыми и световыми сигналами» [6].

На вооружении караула (дежурной смены) находятся исправная пожарная и аварийно-спасательная техника, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование.

«При обнаружении неисправностей пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимаются меры по их немедленной замене, ремонту неисправной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования» [8].

«В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование заменяются, а пожарная и аварийно-спасательная техника выводится из расчета и заменяется резервной, о чем уведомляется диспетчер» [8].

«Решение о замене пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимается начальником (руководителем) караула (дежурной смены), пожарной или аварийно-спасательной техники - по согласованию с руководством подразделения и последующим уведомлением диспетчера» [14,15].

«При отсутствии или неисправности резервной пожарной техники соответствующие должностные лица подразделения (караула, дежурной смены) ставят в известность диспетчера для принятия мер по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных объектов, расположенных в районе (подрайоне) выезда данного подразделения, за счет сил и средств других подразделений» [2,6].

«В состав внутреннего наряда на период дежурства назначаются:

1. дежурный по караулу;
2. дневальный по гаражу;
3. дневальный по помещениям
4. постовой у фасада здания пожарного (пожарно-спасательного) подразделения» [6].

Все лица внутреннего наряда должны твердо знать, точно и добросовестно исполнять свои обязанности. Лица внутреннего наряда по тревоге выезжают в составе караула. Количество смен лиц внутреннего наряда, порядок охраны служебных помещений подразделения на время выезда караула по тревоге устанавливается начальником подразделения. Контроль за сменой лиц внутреннего наряда осуществляется начальником караула и дежурным по караулу. Дежурными по караулу назначаются помощник начальника караула или командир отделения, которым подчиняется весь внутренний наряд караула.

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.

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 классно групповых занятий широко используется рассказ, беседа.

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

«Беседа - целенаправленный вопросно-ответный способ обучения, обеспечивающий активное участие обучаемых в учебном процессе. Этот метод применяется при закреплении и повторении ранее полученных знаний. Беседа - более трудная форма занятий. Предлагаемые руководителем вопросы должны быть четко сформулированы, ответы на них должны быть однозначными» [6].

«Практические занятия проводят при изучении оперативно тактических особенностей наиболее важных объектов, новых видов пожарной техники, при решении пожарно-тактических задач, на занятиях по пожарно-строевой подготовке» [6].

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.

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.

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» [26].

«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» [26].

«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» [26].

«Содержащийся в карточке поэтажный план должен чётко представлять планировку, характеристику конструктивных элементов здания, входы, выходы, системы дымоудаления, места расположения межквартирных переходов, стационарные пожарные лестницы» [26].

«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» [26].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

«Пожарная техника должна обеспечивать выполнение возложенных на нее функций в условиях пожара. Конструктивное исполнение и используемые материалы пожарной техники должны обеспечивать безопасность при транспортировании, хранении, эксплуатации и утилизации пожарной техники. Маркировка пожарной техники должна позволять проводить идентификацию изделия. Техническая документация на пожарную технику должна содержать информацию для обучения персонала правилам эффективного применения пожарной техники. Пожарная техника должна подвергаться испытаниям на соответствие ее параметров требованиям пожарной безопасности в соответствии с методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности» [8].

«Техническое обслуживание (ТО) - это комплекс профилактических мероприятий, проводимых с целью поддержания пожарных автомобилей в технической готовности» [8].

«Техническое обслуживание пожарных автомобилей должно обеспечивать:

1. постоянную техническую готовность к использованию;
2. надежную работу автомобиля, его агрегатов и систем в течение установленного срока службы;
3. безопасность движения;
4. устранение причин, вызывающих преждевременное возникновение отказов и неисправностей;
5. установленный минимальный расход горюче-смазочных и других эксплуатационных материалов;
6. уменьшение отрицательного воздействия автомобиля на окружающую среду» [8].

«При проведении технического обслуживания пожарных автомобилей уборочно-моечные, смазочные, контрольно-диагностические и крепежные

работы выполняются в обязательном порядке, а заправочные, регулировочные и ремонтные работы проводятся по потребности на основании результатов контрольно-диагностических работ.

Техническое обслуживание пожарных автомобилей по периодичности, перечню, трудоемкости и месту выполняемых работ подразделяется на следующие виды» [8]:

1. «ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) при смене караулов;
2. техническое обслуживание на пожаре (учении);
3. техническое обслуживание по возвращении с пожара (учения);
4. техническое обслуживание после первой тысячи километров пробега (по спидометру);
5. первое техническое обслуживание (ТО-1);
6. второе техническое обслуживание (ТО-2);
7. сезонное техническое обслуживание (СО)» [8].

О выполненных работах по устранению неисправностей старший водитель (водитель) делает запись в журнале учета ТО.

«При обнаружении неисправностей пожарной техники, пожарно-технического вооружения и оборудования принимаются меры по их устранению силами личного состава караула. В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарное оборудование и снаряжение заменяются, а пожарная техника выводится из боевого расчета и заменяется резервной, о чем уведомляется ЦППС» [8].

«Время пребывания пожарного автомобиля на техническом обслуживании не должно превышать:

1. двух дней для ТО-1;
2. трех дней для ТО-2.

Пожарный автомобиль, прошедший ТО, должен быть исправным, заправленным эксплуатационными материалами, чистым, отрегулированным, смазанным и отвечать требованиям эксплуатационной документации» [8].

«Капитальный ремонт пожарного автомобиля назначается в том случае, если:

1. кузов, кабина, цистерна, пожарный насос и не менее двух основных агрегатов базового шасси требуют капитального ремонта;
2. его техническое состояние, оцененное по результатам диагностирования, неудовлетворительное (установлено снижение динамических качеств, мощности, увеличение расхода горюче-смазочных материалов и запасных частей)» [8].

«Основным методом ремонта является агрегатный метод, при котором неисправные агрегаты и механизмы на ремонтируемом автомобиле заменяются новыми или отремонтированными, взятыми из оборотного фонда» [8].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах

«Охрана окружающей среды - деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды. Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий» [9,5].

«Пожары на химических производствах являются наиболее опасными аварийными ситуациями, так как при их возникновении возможны большие выбросы аварийно химически опасных веществ (АХОВ) и продуктов их сгорания в атмосферу. При этом некоторые вещества и материалы могут сгорать не полностью, с частичками сажи они попадают в окружающую среду в виде жидких и твердых продуктов горения. Аварийно опасные химические вещества по степени воздействия на человека делятся на: чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные, мало опасные. АХОВ по характеру воздействия на организм человека делятся на вещества с удушающим действием, преимущественно обще ядовитого действия, удушающе и нейротропным действием, метаболические яды и вещества нарушающие обмен веществ. Последствиями выброса АХОВ представляет опасность химического заражения объекта, населения, и окружающей среды» [9].

«Распространению загрязнителей в окружающей среде способствуют тепловые потоки, которые так же регулируют газообмен в зоне горения и способствуют развитию пожара» [9].

«Каждый пожар имеет определённые параметры, такие как: площадь пожара, температура горения, массовая скорость выгорания, плотность

теплового потока, дымовыделения, продолжительность пожара, все эти параметры определяют обстановку на пожаре и проявление опасных факторов пожара. Опасные факторы пожара могут привести к нарушению условий жизни, деятельности людей и стать причиной травм, заболеваний, и гибели» [9].

«Такие опасные факторы пожара как высокая температура, токсичность продуктов горения, плотность задымления являются наиболее экологически опасными» [9].

«Опасность для окружающей среды так же представляют химические вещества применяемые в пожарной охране в качестве пенообразователей. Пожарные пенообразователи относятся к поверхностно-активным веществам, многие из них являются биологически трудно разлагаемыми (ПО-1, ПО-10, ПО-6К), их использование негативно сказывается на окружающей среде, например при попадание в водоем пенообразователь ограничивает поступание кислорода, что может привести к гибели обитающих в воде организмов» [20,21,22,9].

Распространение загрязнения от пожара зависит от: силы ветра и высоты факела пламени.

«Таким образом, пожары на химических производствах преимущественно являются большой угрозой окружающей среде и человеку, так как происходит выброс химических веществ в атмосферу вследствие выхода из строя оборудования, и использование большого количества огнетушащего вещества (ПО) для ликвидации горения» [9].

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

«Основным антропогенным воздействием на окружающую среду химических объектов являются выбросы. Выброс это ограниченное временем поступление загрязняющих веществ в окружающую среду. Величина выбросов нормируется и должны быть согласованы с органами охраны природной среды. Норматив устанавливаемый для каждого объекта индивидуально,

регламентирующий количество выбросов таким образом , что после их выхода в атмосферу количество вредных веществ в воздухе не будет превышать допустимой нормы, называется предельно допустимым выбросом. По мимо нормируемых выбросов также могут быть аварийные выбросы, происходят они в следствии технологических аварий, пожаров, не исправности оборудования. Сами выбросы характеризуются следующими показателями : количеством загрязняющих веществ, концентрацией, химическим составом и агрегатным состоянием. По агрегатному состоянию выбрасываемые вещества могут быть: газообразные, жидкие, твердые, смешенные, парообразные» [9].

Дополнительной причиной антропогенного воздействия на окружающую среду являются огнетушащие вещества применяемые для тушения пожара (воздушно механическая пена).

«Основными методами по снижению концентрации вредных веществ, твердых частиц пыли, сажи, в выбросах является, установка разного рода фильтрующих и очищающих устройств. К фильтрующим и очищающим устройствам можно отнести: Циклоны (устройство предназначенное для отделения твердых веществ от воздушных масс, отделение происходит под влиянием центробежных сил), скрубберы (устройство преднозначено для осаждения пыли , путем ее осаждения на поверхности капель, пленки или пены). Отчистка выбросов от химически вредных примесей проводится за частую с помощью абсорбции (это способ очистки посредством поглощения вредных веществ жидкостями водой, кислотами, щелочами)» [9].

«Основным способом снижения антропогенного воздействию на окружающую среду от огнетушащих веществ является, снижение расхода огнетушащего вещества или заменой его на менее вредоносное» [23,9].

Таким образом, предлагаемые методы и средства по снижения антропогенного воздействия на окружающую среду включают в себя установка дополнительного фильтрующего и очистительного оборудование на объекте , а также монтажом газовых установок пожаротушения , так как газ менее

экологически опасен чем применяемая в данное время воздушно механическая пена.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

ISO14000 – Это система международных стандартов по охране окружающей среды. Основными задачами международного стандарта ISO14000 является организация на предприятии элементов эффективного управления окружающей средой, таким образом что бы они могли быть объединены с другими направлениями административного управления, для достижения экологических и экономических целей.

Системы охраны окружающей среды являются обязательной частью административного управления на химических предприятиях. Система охраны окружающей среды должна включать в себя: организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры и процессы, не обходимые для охраны окружающей среды, а так же ресурсы необходимые для реализации поставленных целей и задач.

Основным отличием ISO14000 от других систем по охране окружающей среды можно назвать их направленность на систему экологического менеджмента, а не как у большинства других систем на количественные параметры (концентрация вредных веществ, объем выбросов) или на технологию (требование использовать определенную технику).

Основными пунктами системы ISO14000 являются: внедрение определенных экологических процедур, строжайшее соблюдение в веденных процедур, подготовка необходимого пакета документов, назначение ответственных за каждой областью экологической деятельности предприятия. Пакет документов включает в себя, документы, описывающие принципы создания и использования систем экологического менеджмента (СЭМ); инструменты экологического контроля и оценки; стандарты, ориентированные на продукцию.

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

ООО «СИБУР-Тольятти». Производство СБСК. Отделение Е-8 общая площадь составляет 2000 м². Стены кирпичные, покрытие железобетонные плиты, 2-й степени огнестойкости.

В здании располагаются административно бытовой комплекс и производственная зона.

В соответствии с требованиями пожарной безопасности в отделение Е8 предусмотрены следующие средства для ликвидации, обнаружение пожара, и эвакуации людей:

- а) «первичные средства пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод;
- б) автоматическая пожарная сигнализация;
- в) оповещение о пожаре;
- г) «объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей в случае пожара» [25].

«Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов заводской водопроводной сети» [25].

«Выполненное натурное обследование позволило сделать следующее заключение по основным характеристикам пожарной опасности объекта.

Объемно-планировочные и конструктивные решения выполнены в соответствии с принятыми в проекте» [25].

Система автоматического пожаротушения отсутствует.

«При обследовании системы автоматической сигнализации было установлено, что она исправна» [25].

Расстояние до ближайшей пожарной части в пределах 1,5 километров.

«Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации» [25].

«Рассмотрим следующие варианты развития пожаров.

Существующее состояние объекта:

а) система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии;

б) используются первичные средства пожаротушения, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью 28.

На объекте смонтирована система автоматического пожаротушения» [25].

Данные о затратах на установку АУПТ предоставлены на рисунке 4.

Рисунок 4 - Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	200 000
Стоимость оборудования	3 800 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	4 000 000

Рисунок 5 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	
Общая площадь	м ²	F	2000	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _т	150 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	25000	250047,64
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	3,9
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,86	

Продолжение рисунка 5

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	рз	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v _л	0,5	
Время свободного горения	мин	B _{св.г}	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	120000
Норма амортизационных отчислений	%	Н _{ам}	-	1
Суммарный годовой расход	т	W _{об.}	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	Ц _{ов.}	-	1000
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	к _{тзд.}	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Ц _{эл.}	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T _{р.}	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	к _{им.}	-	30

«При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения» [25].

$$F'_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 = 3,14(0,5 \times 15)^2 = 176,6 \text{ м}^2 \quad (10.1)$$

«Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (10.2)$$

Где $M(\Pi_1)M(\Pi_2)M(\Pi_3)$ Математическое ожидания годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения, привозными средствами пожаротушения» [25].

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1) p_2 \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 150000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 772904,4 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times (150000 \times 176,6 + 25000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 44852,3614 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (10.5)$$

Где $M(\Pi_1)M(\Pi_2)M(\Pi_3)$ Математическое ожидания годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения, привозными средствами пожаротушения» [25].

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1+k)(1-p_1) p_3 \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 150000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 7729,044 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 2000 \times 3,9 \times (1+ 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 7295,02 \text{ руб/год};$$

«Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 7729,044 + 817756,36 = \text{руб/год};$$

при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 7729,044 + 7295,02 = 15024,064 \text{руб/год.} \text{ [25].}$$

«Рассчитываем интегральный экономический эффект 10%.

$$И = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1) \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (10.8)$$

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.;

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

C_2 и C_1 эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год» [25].

«Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.9)$$

$$C_2 = 1\,200 + 78\,000 + 24,19 = 79\,224,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.9)$$

$$C_2 = 1\,200 + 78\,000 + 24,19 = 79\,224,19 \text{ руб.}$$

где $N_{ам}$ – норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($\Pi_{о.в}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{т.р.с.} = 1,3$)» [25].

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{т.р.с.} \quad (10.11)$$

$$C_{о.в} = 60 \times 1000 \times 1,3 = 78\,000 \text{ руб.}$$

«Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = \underline{C_{эл}} \times N \times \underline{T_p} \times \underline{k_{и.м}}, \quad (10.12)$$

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 24.19 \text{ руб.}$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт; $C_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации; T_p – годовое время работы установленной мощности, ч; $k_{и.м}$ – коэффициент использования мощности» [25].

3) «Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.

Для определения интегрального экономического эффекта произведем расчёт денежных потоков, который рассмотрим на рисунке 6.

Рисунок 6 – Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	M(П)1- M(П)2	C_2-C_1	D	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]D$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	802732,29	79224,19	0,91	65839,237	120 000	-54160,763
2	802732,29	79224,19	0,83	60051,172	-	60051,172
3	802732,29	79224,19	0,75	54263,107	-	54263,107
4	802732,29	79224,19	0,68	49198,55	-	49198,55
5	802732,29	79224,19	0,62	44857,502	-	44857,502
6	802732,29	79224,19	0,56	40516,453	-	40516,453
7	802732,29	79224,19	0,51	36898,913	-	36898,913
8	802732,29	79224,19	0,47	34004,88	-	34004,88
9	802732,29	79224,19	0,42	30387,34	-	30387,34
10	802732,29	79224,19	0,39	28216,815	-	28216,815
11	802732,29	79224,19	0,35	25322,783	-	25322,783
12	802732,29	79224,19	0,32	23152,259	-	23152,259
13	802732,29	79224,19	0,29	20981,734	-	20981,734
14	802732,29	79224,19	0,26	18811,21	-	18811,21
15	802732,29	79224,19	0,24	17364,194	-	17364,194
16	802732,29	79224,19	0,22	15917,178	-	15917,178
17	802732,29	79224,19	0,20	14470,162	-	14470,162
18	802732,29	79224,19	0,18	13023,145	-	13023,145
19	802732,29	79224,19	0,16	11576,129	-	11576,129
20	802732,29	79224,19	0,15	10852,621	-	10852,621

Интегральный экономический эффект составит руб 523455,99. Установка АУПТ целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной бакалаврской работы на тему противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти» Производство СБСК отделение Е-8 , были поставлены задачи : охарактеризовать объект, проанализировать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, разработать план тушения пожара, определить интегральный эффект от противопожарных мероприятий. В процессе выполнения поставленных задач были определены: оперативно-тактической характеристике объекта, их соответствие требованиям нормативных документов; спрогнозирована возможная обстановка на объекте при пожаре, и проведен расчет сил и средств необходимых для ликвидации возможного пожара, и указан наиболее целесообразно используемые огнетушащие вещества; порядок теоретической и практической подготовки личного состава подразделений пожарной охраны, осуществляющих свою деятельность на территории данного объекта, в соответствии с требованиями нормативных документов; также были разработаны мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара направленных на сохранение их жизни и здоровья в соответствии с действующим законодательством.

В данной бакалаврской работе были разработаны необходимые мероприятия, направленные на улучшения защиты производства от пожара, для этого понадобилось произвести математический расчет ожидаемых потерь при возникновение пожара в производстве определен интегральный эффект от противопожарных мероприятий, по результатам которых была выявлена целесообразность применения автоматической установки пожаротушения (АУПТ).

При выполнении данной бакалаврской работы было изучено влияние на окружающую среду пожаров на производстве и последствий от него, разработаны мероприятия направленные на улучшение охраны окружающей среды и охраны труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Ф Akimov, V. A., Vorob'ev, Yu. I., Faleev, M. I. Security life-activities. Safety in emergency situations of natural and technogenic character [Текст]. - М. : Higher school, 2006. – 1500 copies - ISBN 978-5-06-004895-7.
- 2 Baratov, A. N. Fire hazard of building materials. - М.: Izdat System, 1988[Текст]. - 10000 copies - ISBN 5-274-00114-9.
- 3 Brushlinskii, N. N. The assessment of the risks of fires and disasters [Текст]. – М. VINITI, 1992, vol. 1 – p. 13-39.
- 4 Grinin A. S., Novikov, V. N. Safety[Текст]. - М.: Fair-press, 2003. - 5000 copies - ISBN 5-8183-0423-9.
- 5 Повзик Я. С. Пожарная тактика: М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2004. - 416 с. ISBN 5-901018-39-7.
- 6 Приказ МЧС РФ от 5 апреля 2011г. №167 об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны
- 7 Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - СПС Гарант, 2010;
- 8 Приказ от 24.01.1996 N 34 "Об утверждении Наставления по технической службе государственной противопожарной службы МВД России"
- 9 Российская Федерация. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. №7[Текст]. – Введен 10.01.2002 - СПС Гарант, 2010.
- 10 Еремина, Т.Ю. Эффективные решения в обеспечении пожарной безопасности зданий и сооружений в Российской Федерации [Текст]/ Т.Ю. Еремина // Строительная безопасность, 2008. - № 6.
- 11 Брушлинский, Н.Н. Пожарные риски: основные понятия [Текст]. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2004. - 7500 экз. - ISBN 5-93721-039-5.
- 12 Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия [Текст]. - М.: Пожкнига, 2003. - 6000 экз. - ISBN 5-901018-08-7.
- 13 Собурь, С.В. Пожарная безопасность. Справочник[Текст]. - М. : Пожкнига, 2002. - 2500 экз. - ISBN 5-901520-01-7.

- 14 Противопожарные нормы [Текст] : СНиП 2.01.02-85*. – Введ. 01.01.1987. - СПС Гарант, 2010.
- 15 Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 N 645 (ред. от 22.06.2010) "Об утверждении норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций"
- 16 Российская Федерация. Правила противопожарного режима в Российской Федерации от 25.04.2012 г. № 390 с изменениями от 17.02.2014 г. №113 [Текст]. – Введ.17.02.2014. - СПС Гарант, 2014.
- 17 Российская Федерация. Приказ МЧС России «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» от 30.06.2009г. №382 [Текст]. – Введ. 30.06.2009. - СПС Гарант, 2010.
- 18 Российская Федерация. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013г. №426 [Текст]. – Введ.01.01.2014. - СПС Гарант, 2010.
- 19 Российская Федерация. Федеральный закон «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001г. №426 [Текст]. – Введ. 01.02.2002. - СПС Гарант, 2010.
- 20 Российская Федерация. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994г. №68[Текст]. – Введ. 04.01.1995. - СПС Гарант, 2010.
- 21 Российская Федерация. Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998г. №28 [Текст]. – Введ. 25.02.2002. - СПС Гарант, 2010.
- 22 Российская Федерация. Постановление правительства «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 04.09.2003г. №547[Текст]. – Введ. 04.09.2003. - СПС Гарант, 2010.
- 23 Российская Федерация. Постановление правительства «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны» от 02.10.2000г. №841[Текст]. – Введ. 22.10.2000. - СПС Гарант, 2010.

- 24 Российская Федерация. Приказ МЧС России «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» от 30.06.2009г. №382[Текст]. – Введ. 30.06.2009. - СПС Гарант, 2010.
- 25 МДС 21 3.2001 Методика и примеры технико экономического обоснования противопожарных мероприятий [Текст].
- 26 РД 34.03.306-93. Методические указания по составлению оперативных планов и карточек тушения пожаров [Текст].
- 27 Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. N 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде [Текст].