

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР  
Тольятти». Установка: полимеризация бутадиена и АМС (Е-1)

Студент(ка)	<u>А.А. Тришин</u> (И.О. Фамилия)	_____
Руководитель	<u>Т.В. Семистенова</u> (И.О. Фамилия)	_____
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г. (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 Тришин Александр Анатольевич

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

Установка: полимеризация бутадиена и АМС (Е-1)

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

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.В. Семистенова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.А. Тришин

\_\_\_\_\_  
(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 Тришина Александра Анатольевича  
по теме Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти».

Установка: полимеризация бутадиена и АМС (Е-1)

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	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

службы караулом во внутреннем наряде	30.05.17			
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению <u>техносферной</u> 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

\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.В. Семистенова  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.А. Тришин  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа включает в себя 60 с., 10 ч., 6 рисунков, 7 табл., 26 источников.

Цель работы - описание и изучение противопожарной защиты производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Установка: полимеризация бутадиена и АМС (Е-1).

Данная работа содержит оперативно-тактическую характеристику объекта АМС (Е-1), также изучены данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты, далее изложен прогноз развития пожара и организация его тушения. Кроме того, приведена выписка из расписания выезда Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона.

Рассмотрены средства и способы тушения пожара, требования охраны труда при ликвидации очага загорания, организация несения службы и аспекты экологической безопасности и методов экономической эффективности от применения систем пожарной сигнализации.

Далее приведены рекомендации участникам тушения пожара, выводы о проделанной работе, фиксированные численные данные о количестве сил и средств к тушению пожара на данном объекте.

Результат достижения: сформулированные и рассчитанные данные о методах противопожарной защиты АМС (Е-1) согласно методическому пособию, методическим рекомендациям документов предварительного планирования действий по тушению пожара и всем пожарным нормам.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	12
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта .....	6
1.1 Общие сведения об объекте (расположение, въезды, выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации).....	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты .....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение .....	13
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции .....	13
2 Прогноз развития пожара .....	14
2.1 Возможное место возникновения пожара .....	14
2.2 Возможные пути распространения .....	15
2.3 Возможные места обрушений.....	16
2.4 Возможные зоны задымления.....	16
2.5 Возможные зоны теплового облучения .....	17
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	18
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара .....	18
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	18
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	19
4 Организация проведения спасательных работ .....	20
4.1 Эвакуация людей.....	20
5 Средства и способы тушения пожара .....	21
Для составления схем и расчетов приведена выписка из расписания выезда Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона в таблице 5. ....	21

6 Требования охраны труда и техники безопасности **Ошибка! Закладка не определена.**

7 Организация несения службы караула во внутреннем наряде ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС **Ошибка! Закладка не определена.**

7.2 Организация занятий с личным составом караула **Ошибка! Закладка не определена.**

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения **Ошибка! Закладка не определена.**

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 30

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ **Ошибка! Закладка не определена.**





## ВВЕДЕНИЕ

Система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами. Тушение пожаров и проведение связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ является одной из основных функций системы обеспечения пожарной безопасности.

Важнейшую роль играет пожарная безопасность как для отдельного человека, так и для государства в целом, поскольку неконтролируемое горение зачастую влечет за собой человеческие жертвы и огромный материальный ущерб.

Обращаясь также к статистическим данным, необходимо отметить, что производственные здания занимают третье место после жилых зданий и складов по риску возникновения пожара. Это обусловлено совокупностью факторов, которые необходимо рассмотреть, для того чтобы наглядно представить реальную картину пожарной обстановки относительно данной категории зданий.

Обеспечение пожарной безопасности сегодня рассматривается как комплекс необходимых мер профилактики, изучения нормативной документации, а также действий по тушению пожара.

Рассматриваемый объект – здания промышленного назначения, поэтому здесь важна организация работы инженера ПБ, сотрудничества администрации завода с подразделениями пожарно-спасательного гарнизона.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте (расположение, въезды, выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации)

На рисунке 1 приведен маршрут следования от ПЧ до объекта.

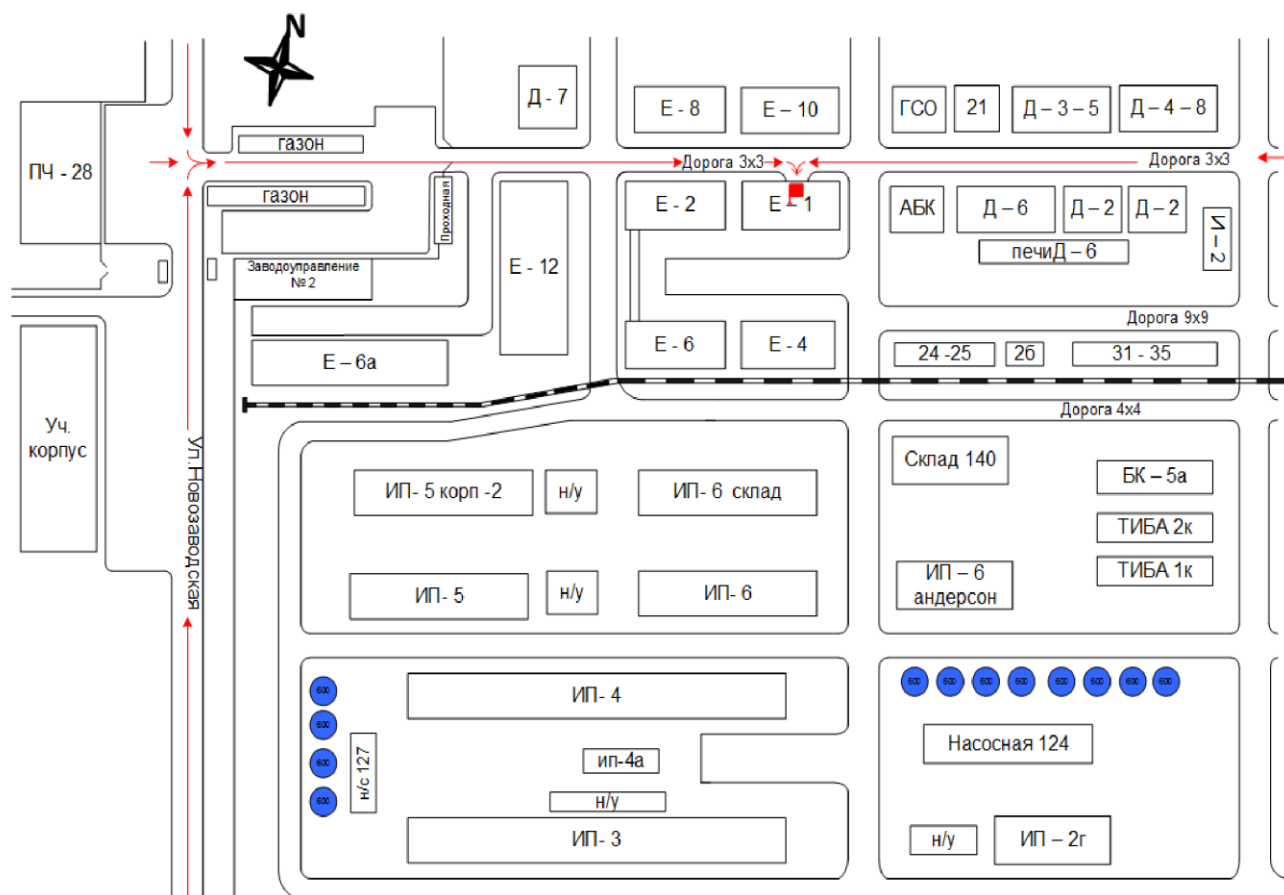


Рисунок 1 - Маршрут следования от ПЧ-28 до цеха АМС (Е-1)

Цех Е-1 категория «А». Производственные помещения цеха двух и пятиэтажные. Общей площадью 27150 м<sup>2</sup>. Стены кирпичные, самонесущие. Перекрытия и покрытия из сборного ж/б. В отделении полимеризации и отгонки – легкобрасываемые.

Кроме того, в отделении полимеризации кровля фонарного типа, а междуэтажные перекрытия имеют технологические и монтажные проемы. Технологический процесс: получение латекса путем полимеризации дивинила и альфа-метилстирола.

Цех состоит из трех отделений:

1 – отделение приготвление растворов;

2 – отделение полимеризации;

3 – отделение отгонки.

2-е и 3-е отделение являются взрывоопасными и относятся к категории «А».

Технологической схемой цеха Е – 1 предусматривается:

Отделение растворов:

- приготвление растворов активатора, ронгалита, концентрированной водной фазы, парафината калия, растворов инициатора, пеногасителя, регулятора, эмульсии регулятора.

- хранение третичного додецилмеркаптана (ТДМ).

На рисунке 2 изображено фото объекта с северной стороны.



Рисунок 2 – Фото объекта

На рисунке 3 изображена южная стороны здания.



Рисунок 3 - Фото объекта (E-1)

## 1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Данные установок пожаротушения описаны в таблице 1.

Таблица 1 - Наличие и характеристика установок пожаротушения

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
Отделение полимеризации	Установка водяного пожаротушения с системой пожарных кранов и насосом-повысителем	Ручное открытие вентилей у ПК. Пуск насосов-повысителей непосредственно у насоса и на 2-ом этаже в 4-х местах.	Развернув рукав пожарного крана включить насос-повыситель и приступить к тушению пожара.

О наличии и характеристике систем дымоудаления и подпора воздуха описано в таблице 2.

Таблица 2 - Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха

Наименование помещений, защищаемых установкам <u>дымоудаления</u> и подпора воздуха	Вид и характеристика установки	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок <u>дымоудаления</u> и подпора воздуха
Отделение полимеризации	Приточно-вытяжная вентиляция	Включение производится сменным персоналом в соответствии с <u>ПЛАСом</u>	Автоматический пуск отсутствует. Ручной пуск снаружи цеха, в определенных местах

Пожарная опасность веществ и материалов описана в таблице 3.

Таблица 3 - Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

Наименование помещения, технологического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ и материалов	Количество (объем) в помещении (кг, л, м <sup>3</sup> )	Краткая характеристика пожарной опасности	Дополнительные сведения	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты л/с
1	2	3	4	5	6	7
Отделение полимеризации <u>Полимеризаторы № 49,</u> аппараты № 24/1.	БУТАДИЕН	188 м <sup>3</sup>	Бесцветный газ, в жидком состоянии под давлением.	ПДК – 100 мг/м <sup>3</sup>	Вода Пена	СИЗОД
Колонны отмывки № 227, 231, 231а. Аппараты № 47/1, 47/2 и 47а.	АЛЬФАМЕТИЛСТИРОЛ	52 м <sup>3</sup>	Маслянистая жидкость. Класс опасности – 3. Температура вспышки – 38 С°.	ПДК – 50 мг/м <sup>3</sup>	Вода Пена	СИЗОД

Технологической схемой цеха Е – 1 предусматривается:

Отделение растворов:

- приготовление растворов активатора, ронгалита, концентрированной водной фазы, парафината калия, растворов инициатора, пеногасителя, регулятора, эмульсии регулятора.

- хранение третичного додецилмеркаптана (ТДМ).

Отделение полимеризации:

- приготовление углеводородной шихты,
- отмывка углеводородной шихты от примесей,
- полимеризация углеводородов.

Отделение отгонки:

- отгонка незаполимеризовавшихся мономеров: альфаметилстирола и бутадиена из латекса,
- дистилляция альфаметилстирола,
- прием дегазированного латекса из отгонных агрегатов в емкости № 70 (2-6) и откачка латекса в цех выделения,
- установка для отгонки с водяным паром углеводородов из промывной щелочной воды, поступающей с установки углеводородной шихты.

Обращающие вещества:

Альфаметилстирол – легковоспламеняющаяся жидкость со специфическим запахом. Обладает общетоксичным действием. По степени опасности относится к 3-му классу. Пары его раздражают слизистые оболочки. При попадании на кожу альфаметилстирол вызывает ее покраснение, жжение и трещины, хорошо всасывается через неповрежденную кожу. При длительном воздействии на организм человека вызывает изменение состава крови, увеличение печени. Альфаметилстирол не образует токсических соединений с другими веществами в воздушной среде и сточных водах.

Бутадиен – 1,3 – бесцветный газ с характерным запахом, в 1,88 раза тяжелее воздуха, пожаровзрывоопасен. При высоких концентрациях в воздухе действует угнетающе на нервную систему, в малых концентрациях раздражает слизистую оболочку глаз и верхних дыхательных путей. В организме не накапливается.

Гидроперекись изопропилбензола (гипериз) – прозрачная маслянистая жидкость, огневзрывоопасная с характерным запахом, напоминающим озон. Разлагается при температуре выше 74°C. При температуре 170°C разлагается со взрывом. Бурное разложение со взрывом возможно и при более низких температурах, в случаях контакта с кислотами, щелочами, а также со свинцом, медью, железом и их окислами.

Гидроперекись пинана – прозрачная жидкость от бесцветного до светло-жёлтого цвета с характерным запахом, пожаровзрывоопасна.



Диметилдитиокарбамат натрия (ДДК) – применяется в виде водного раствора и представляет собой прозрачную жидкость. Раствор имеет щелочную реакцию, при попадании на кожу вызывает раздражение.

Диметилдитиокарбаматдиметиламина (ускоритель к – 45) применяется в виде водного раствора и представляет собой прозрачную жидкость от бесцветного до зелено-желтого цвета.

Диэтилгидроксиламина (ДЭГА) водный раствор – жидкость от бесцветного до светло-коричневого цвета. Местное действие ДЭГА на неповрежденную кожу в условиях многократного контакта выражено слабо.

Диспергатор НФ – продукт поликонденсации  $\beta$ -нафталинсульфо кислоты с формальдегидом, может поставляться в сухом или жидком виде. Жидкий диспергатор НФ пожаробезопасен, в твердом виде – горючий.

Ортофосфорная кислота – бесцветная жидкость, при попадании на кожу вызывает сильные химические ожоги (прожигает ткани), вызывает дерматиты. Вдыхание аэрозоли кислоты вызывает атрофические процессы в слизистой оболочке верхних дыхательных путей.

Синтетические жирные кислоты (СЖК) (фракция  $C_{10} - C_{16}$  и  $C_{12} - C_{16}$ ) – внешний вид – мазеобразный продукт от белого до светло-желтого цвета. СЖК способны проникать в организм через кожу, оказывают общетоксическое действие, раздражает кожу и слизистые оболочки.

Щелочи:

Твердый едкий натр – плавленая масса или чешуйки белого цвета.

Твердый едкий калий – плавленая масса или чешуйки зеленого, или сиреневого цвета.

Раствор едкого натра – бесцветный. Раствор едкого калия – прозрачная жидкость голубого или сиреневого цвета

### 1.3 Противопожарное водоснабжение

Схема расположения водоисточников в районе цеха Е-1 изображена на рисунке 4.

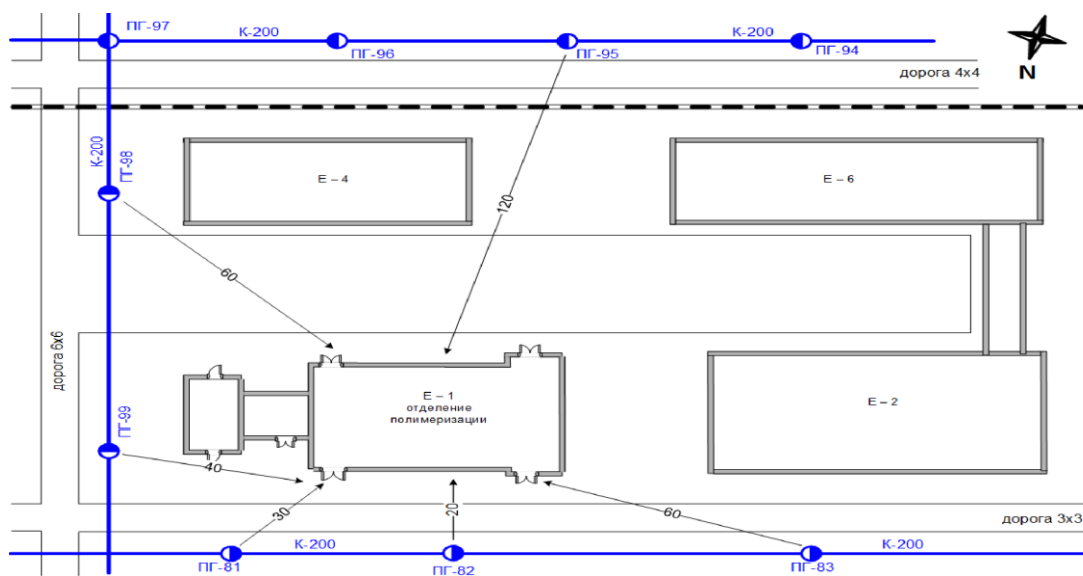


Рисунок 4 – Схема расположения водоисточников в районе цеха Е-1

Все помещения укомплектованы первичными средствами пожаротушения. В цехе имеются 59 пожарных кранов, равномерно установленных по этажам, 4 пожарных извещателя и 11 телефонов. Давление в сети ПК повышается включением насосов-повысителей.

### 1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Освещение электрическое во взрывобезопасном исполнении.

Электроснабжение – осветительное 220В, силовое 380В и 6 кВ, осуществляется от ГПП-1 (основное) и ГПП-2 (резервное). Отопление воздушное, совмещенное с приточной системой вентиляции.

Вентиляция – приточно-вытяжная и аварийная, имеется система газового анализа [1].

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможное место возникновения пожара

Основные опасные факторы в производственном процессе цеха обусловлены свойствами применяемых веществ, особенностями технологического процесса и его аппаратурного оформления.

Пожароопасность и взрывоопасность всех производственных помещений и отделений цеха обусловлена применением в производстве продуктов химической промышленности. В случае разгерметизации технологического оборудования или коммуникаций в производственных помещениях или на территории цеха возможен разлив легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) или образование взрывоопасной воздушно-углеводородной смеси. При наличии источника зажигания возможны пожар или взрыв [2].

Опасность образования взрывоопасной смеси внутри аппаратов и трубопроводов отделения дегазации, отделения компримирования бутадиена-возврата и установки дистилляции альфаметилстирола обусловлена использованием оборудования, работающего под вакуумом в отделении отгонки.

Источниками зажигания могут быть:

- совмещение проведения огневых и газоопасных работ,
- нарушение порядка проведения огневых работ,
- перегрев подшипников и других трущихся частей в насосном оборудовании, компрессорах, вент. установках, мешалках и других механизмах с вращающимися частями,
- самовозгорание промасленной ветоши, коагулюма, термополимера под воздействием солнечной радиации и других источников тепла,

- работа двигателей автотракторной техники во взрывоопасной зоне,
- 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,
- курение в неустановленном месте,
- самовоспламенение перекисей при контакте с пром. загрязнениями или незначительном подогреве.

Наиболее опасные ситуации могут возникнуть при пуске и остановке компрессорного и насосного оборудования. Возможные причины загорания, связанные с технологией производства:

- пропуски газа;
- пропуски масла;
- нарушение обслуживающим персоналом технологического регламента;
- эксплуатация неисправного оборудования;
- разрушение отдельных узлов компрессоров во время эксплуатации [2].

## 2.2 Возможные пути распространения

В зависимости от концентрации паров ГЖ и температуры ее нагрева в помещении компрессии воспламеняется разлитая ГЖ или взрывается паровоздушная смесь от постороннего источника зажигания. В случае разгерметизации фланцевых соединений и торцовых уплотнений насосного оборудования в насосной дистилляции воспламеняется разлитая ЛВЖ или взрывается паровоздушная смесь от постороннего источника зажигания.

Взрывы часто сопровождаются частичным разрушением строительных конструкций и систем трубопроводов [3].

### 2.3 Возможные места обрушений

Возможные места обрушения строительных конструкций, которые потребуют для ликвидации привлечение наибольшего количества сил и средств в отделении полимеризации из-за воздействия теплового потока на строительные конструкции.

### 2.4 Возможные зоны задымления

Опасность отравления персонала обусловлена возможностью выброса в воздух рабочих зон паров применяемых вредных веществ в случае разгерметизации оборудования в результате нарушений:

- правил эксплуатации,
- норм технологического процесса,
- порядка организации и проведения ремонтных, газоопасных и огневых работ.

Опасность травмирования персонала обусловлена:

- наличием на рабочих местах вращающихся и движущихся механизмов (насосы, мешалки, компрессоры, вентиляторы),
- наличием оборудования и трубопроводов с температурой стенки выше 45°C,
- обслуживанием и ремонтом оборудования, находящегося в контакте с химически агрессивными продуктами (щелочи, кислоты),
- обслуживанием и ремонтом оборудования, расположенного на высоте,

- наличием других общепромышленных факторов опасности (шум, вибрация, воздействие низких и высоких температур).

При возникновении пожара возможно задымление всех этажей здания.

Для определения удельного объема газообмена необходимо знать:

- площадь пожара равна –  $42,4 \text{ м}^2$ ;
- массовая скорость выгорания ( $0,72 \text{ м}^2/\text{мин.}$ );
- объемное количество газообразных масс ( $10,16 \text{ м}^3/\text{кг}$ ).

$$U_{\text{г.о.}} = 42,4 \cdot 10,16 \cdot 0,72 \cdot 60 = 18609,7 \text{ м}^3/\text{час} [4].$$

## 2.5 Возможные зоны теплового облучения

Тепловое воздействие наблюдается именно там, где излучается пламя и значительно действуют конвективные потоки.

В дверных и оконных проемах, у потолка горящего помещения. Зона теплового воздействия будет ограничена капитальными стенами помещения.

Отделение полимеризации цеха Е – 1 площадью  $1700 \text{ м}^2$  и высотой помещения  $15 \text{ м}$ , что в объеме составляет:  $1700 \times 15 = 25500 \text{ м}^3$ . Для определения объема газообмена при тушении пожара в отделении полимеризации цеха Е - 1 необходимо определить:

Площадь пожара -  $24 \text{ м}^2$

Скорость выгорания –  $0,043 \text{ кг}/\text{м}^2 \times \text{сек}$

Удельный объем продукта сгорания (альфа-метилстирола) -  $10,46 \text{ м}^3/\text{кг}$

Объем газообмена =  $24 \times 0,043 \times 10,46 = 10,8 \text{ м}^3 \times \text{сек}$

Производительность одного переносного дымососа от АГ-12 86 ПСЧ  $20000 \text{ м}^3 \times \text{час}$  ( $5,6 \text{ м}^3 \times \text{сек}$ ) [5].

### 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

#### 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Персонал Е-1 должен знать место нахождения ближайших:

- пожарных извещателей и обычных и диспетчерских телефонов;
- первичных и стационарных средств пожаротушения.

Каждый сотрудник Е-1 обнаруживший пожар или возгорание обязан:

- вызвать пожарную охрану по телефону 92-01;
- вызвать на место пожара ответственного за ПБ;
- приступить к тушению имеющимися средствами пожаротушения.

Действия пожарного расчета описаны в таблице 4.

Таблица 4 – Действия пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действия пожарного расчета
Командир расчета	Мастер смены	Принять меры по оповещению работников предприятия о пожаре, приступить к ликвидации пожара. Сообщение в пожарную охрану о загорании; ставит в известность руководство цеха и дежурные службы объекта;
Боец № 1	Аппаратчик	Проверить включение в работу систему паротушения, при необходимости включить. В случае угрозы жизни людям немедленно организует их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства;
Боец № 2	Дежурный электрик	При необходимости отключает электроэнергию останавливает работу агрегатов и аппаратов
Боец № 3	Аппаратчик	Организовывает встречу пожарных подразделений и указывают кратчайшие пути к очагу пожара; сообщает подразделениям пожарной охраны о наличии опасных (взрывоопасных) веществ и АХОВ.

#### 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

ПДС – производственно-диспетчерская служба – заводоуправление № 1 тел.91-21

Энергослужба – место дислокации цех № 21 тел. 90-11

Теплотехнический цех – место дислокации цех № 48 тел. 90-51

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

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

Медицинская служба – место дислокации завод № 3 тел. 92-03

### 3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Наличие техники: техника на объекте отсутствует.

Наличие средств связи: у сотрудников охраны имеются переносные радиостанции [6].

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

Для организации обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара в каждом цехе имеются индивидуальные противогазы.



## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Эвакуация людей

Эвакуация людей проводится с момента обнаружения загорания на территории объекта и считается законченной по выходу последнего человека из здания. Признаки успешной эвакуации при пожаре:

раннее обнаружение загорания;

четкие слаженные действия начальника ДППД, а также каждого работника отдельно;

следование всем нормам и правилам согласно технике безопасности;

выполнение действий согласно своим должностным инструкциям;

знание о расположении всех эвакуационных путей и выходов;

раннее сообщение о пожаре, которое позволит сократить время прибытия пожарного подразделения, поскольку первоочередной задачей для сотрудника ГПС является сохранение жизни и здоровья людей;

подчинение начальнику ДППД или другому должностному лицу – принцип единоначалия;

минимальные знания о своем рабочем месте, оборудовании, процессе, горючей нагрузке и характеристике строительных конструкций.

Расчётное время эвакуации людей из здания ЦЗЛ составляет 0,83 мин.

Время прибытия первого подразделения к месту пожара определяется из суммы времени:

- время норматива «сбор и выезд по тревоге» - 42 сек;

- время следования – 30 сек.

Общее время – 72 сек.

Первый прибывший пожарный расчет 28ПЧ осуществляет, в СИЗОД, эвакуацию персонала с подачей ствола первой помощи от А

## 5 Средства и способы тушения пожара

Для составления схем и расчетов приведена выписка из расписания выезда Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона в таблице 5.

Таблица 5 - Выписка из расписания выезда Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звеньев ГДЗС	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
					Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	7	8
2	ПЧ-28	1 АЦ-40	4/1	3	3200	160
2	ОП пч-28	1 АЦ-40	4/1	3	2500	165
2	ПЧ-28	1 АР	1/0	3	-	-
2	ПЧ-28	1 ПНС	1/0	3	-	-
2	ПСЧ-35	1 АЦ-40	4/1	5	2500	325
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	5	5000	230
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40	4/1	11	3200	280
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40	4/1	11	5000	280
2	ПСЧ-86	1 АЛ	1/0	11	-	-
2	ПСЧ-86	1 АГ	1/0	11	-	-
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	18	2500	160
2	ЦГЗ	АСА	2/1	18	-	-
2	ЦГЗ	АСА	2/1	18	-	-
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40	4/1	20	2500	190
2	ПСЧ-13	КП/АЛ	1/0	20	-	-
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	30	3200	165
2	ТоАЗ	1 АЦ-40	4/1	30	2500	190
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	35	3200	165
2	ПСЧ-70	ПХ 1 АЦ-40	4/1	120	-	1985
2	Итого:	АЦ-11, ПНС-1, АР-1, АГ-1, КП/АЛ-2, АЦ ПХ-1, АСА-2	57/4	-	33200	4330

Продолжение таблицы 5

«Наиболее сложный вариант развития пожара возможен в отделении

1	2	3	4	5	7	8
3	63 ПСЧ	1 АЦ-40	4/1	50	3200	165
3	9 СПЧ по ТКП	1 АЦ-40	4/1	90	2500	165
3	Итого	АЦ-13, ПНС-1, АР-1, АГ-1, КП/АЛ-2, АЦ ПХ-1, АСА-2	65/17	-	39600	4675
4	ПСЧ-71	1 АЦ-40	4/1	90	3200	165
4	ПСЧ-8	1АЦ-40	4/1	90	2500	185
4	Итого:	АЦ-15, ПНС-1, АР-1, АГ-1, КП/АЛ-2, АЦ ПХ-1, АСА-2	73/19		42100	4845
АСР	ГКУ ПСС	АСА	4/1	18	-	-
АСР	ЦГЗ	АСА	2/1	18	-	-
АСР	ЦГЗ	АСА	2/1	18	-	-
АСР	ПСЧ-13	АСМ	2/1	20	-	-
АСР	9 СПЧ по ТКП	ПСП	4/1	120	-	-
АСР	9 СПЧ по ТКП	АСО	4/1	120	-	-
АСР	ГСС-объект	ПАЗ	4/1	2	-	-
АСР	Итого:	АСА -3, АСМ -1, ПСП-1, АСО-1, ГСС-1	22/7		42100	4845

полимеризации цеха Е – 1, при горении одной из емкостей для хранения и дозировки альфа-метилстирола № 249/3, №249/4, объемом 23,5 м<sup>3</sup> каждая, находящихся в одном обваловании размером 3 x 8 м<sup>2</sup>.

По справочным данным тушение пожара осуществляется ВМП с интенсивностью – 1 л/ (сек м<sup>2</sup>),

интенсивность подачи воды на защиту оборудования находящегося в зоне горения – 1 л/ (сек м), интенсивность подачи воды на защиту оборудования – 0,35 л/ (сек м<sup>2</sup>)» [8].

«Альфа-метилстирол обладает обще токсичным действием. По степени опасности относится к 3-му классу. Пары его раздражают слизистые оболочки. При попадании на кожу альфаметилстирол вызывает ее

покраснение, жжение и трещины, хорошо всасывается через неповрежденную кожу. При длительном воздействии на организм человека вызывает изменение состава крови, увеличение печени. Альфаметилстирол не образует токсических соединений с другими веществами в воздушной среде и сточных водах, горит с выделением дыма и поэтому личный состав, принимающий участие в тушении пожара работают в СИЗОД. [2]

В отделении полимеризации произошла разгерметизация емкости №249/4 для хранения и дозировки альфа-метилстирола, розлив продукта в обвалование с последующим загоранием. Обвалование прямоугольной формы размерами  $a=8$  м;  $b=3$  м, высотой  $h=0,8$  м» [8].

Площадь пожара ( $S_{\text{пож.}}$ ) будет равна площади обвалования.

«Определяем площадь обвалования:

$$S_{\text{обвал.}} = a \times b \quad (5.1)$$

$$S_{\text{обвал.}} = 3 \times 8 = 24 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{пож.}} = S_{\text{обвал.}} = 24 \text{ м}^2$$

Определяем объем обвалования:

$$V_{\text{обвал.}} = a \times b \times h \quad (5.2)$$

$$V_{\text{обвал.}} = 3 \times 8 \times 0,8 = 19,2 \text{ м}^3$$

Исходя из того, что емкость заполнена на 80%, определяем объем емкости, заполненный продуктом:

$$V_{\text{емк.}} = 0,8 \times \pi \times R^2 \times h, \quad (5.3)$$

где  $R$  – радиус емкости

$$V_{\text{емк.}} = 0,8 \times 3,14 \times 1,4^2 \times 0,8 = 19 \text{ м}^3$$

Таким образом, обвалование почти полностью заполняется продуктом, следовательно, охлаждение водой горячей и соседней емкости нецелесообразно, так как это приведет к разливу горящего альфа-метилстирола по площади помещения и осложнит решение основной боевой задачи». [8]

«Исходя из этого, тушение альфа-метилстирола в обваловании осуществляем воздушно механической пеной средней кратности с использованием ГПС-600.

Определяем количество ГПС-600, необходимых на тушение:

$$N_{\text{ГПС-600}} = (S_{\text{пож.}} \times J) / q_{\text{ГПС-600}}, \quad (5.4)$$

где  $J$  – интенсивность подачи огнетушащих веществ;

$q_{\text{ГПС-600}}$  - производительность ствола «ГПС-600»

$$N_{\text{ГПС-600}} = (24 \times 0,03)/6 = 0,32, \text{ т.е. } 1 \text{ ГПС-600.}$$

Исходя из тактических соображений, принимаем 2 ГПС-600

Определяем количество пенообразователя, необходимое для тушения, с учетом трехкратного запаса:

$$V_{\text{по}} = N_{\text{ГПС-600}} \times q_{\text{по ГПС-600}} \times \tau_{\text{туш.}} \times k, \quad (5.5)$$

где  $\tau_{\text{туш.}}$  - расчетное время тушения пеной,

$k$  - коэффициент разрушения пены

$$V_{\text{по}} = 2 \times 0,36 \times 600 \times 3 = 1296 \text{ л.}$$

Для обеспечения резерва ПО вызываем к месту пожара ПХ ПСЧ-70.

Определяем количество воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{тр.}} = N_{\text{ГПС-600}} \times q_{\text{ГПС-600}}, \quad (5.6)$$

$$Q_{\text{тр.}} = 2 \times 5,64 = 11,3 \text{ л/с}$$

Исходя из возможной обстановки на пожаре и тактических условий проведения боевых действий, подаем 2 ствола РСК-50 на защиту соседнего оборудования и личного состава, с использованием звеньев ГДЗС.

Определяем количество воды на защиту:

$$Q_{\text{защ.}} = N_{\text{рск-50 защ.}} \times q_{\text{рск-50}}, \quad (5.7)$$

где  $N_{\text{рск-50 защ.}}$  – количество стволов «РСК-50»

$q_{\text{рск-50}}$  – производительность ствола «РСК-50»

$$Q_{\text{защ.}} = 2 \times 3,5 = 7 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{факт.}} = Q_{\text{туш.}} + Q_{\text{защ.}} \quad (5.8)$$

$$Q_{\text{факт.}} = 11,3 + 7 = 18,3$$

Водоотдача водопровода по акту проверки составляет 112,9 л/с, следовательно, водопровод обеспечен водой для тушения:

$$Q_{\text{водопр.}} = 112,9 \text{ л/с} > Q_{\text{факт.}} = 18,3 \text{ л/с}$$

Схема расстановки сил и средств (вариант 1) изображена на рисунке 5» [8].

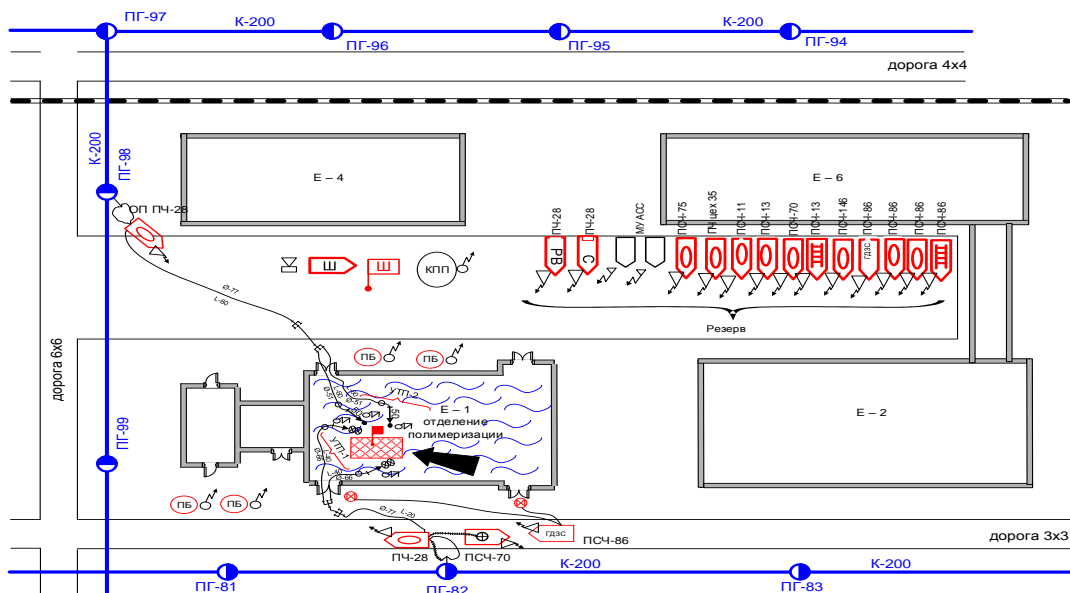


Рисунок 5 – Схема расстановки сил и средств (вариант 1)

## Вариант 2

«Второй также сложный вариант развития пожара возможен в отделении полимеризации цеха Е – 1, при горении двух емкостей для хранения и дозировки альфа-метилстирола № 249/3, №249/4, объемом 23,5 м<sup>3</sup> каждая, находящихся в одном обваловании размером 3 x 8 м<sup>2</sup>.

По справочным данным тушение пожара осуществляется ВМП с интенсивностью – 1 л/ (сек м<sup>2</sup>),

интенсивность подачи воды на защиту оборудования находящегося в зоне горения – 1 л/ (сек м), интенсивность подачи воды на защиту оборудования – 0,35 л/ (сек м<sup>2</sup>).

Альфа-метилстирол обладает общетоксичным действием. По степени опасности относится к 3-му классу. Пары его раздражают слизистые оболочки. При попадании на кожу альфаметилстирол вызывает ее покраснение, жжение и трещины, хорошо всасывается через

неповрежденную кожу. При длительном воздействии на организм человека вызывает изменение состава крови, увеличение печени. Альфаметилстирол не образует токсических соединений с другими веществами в воздушной среде и сточных водах, горит с выделением дыма и поэтому личный состав, принимающий участие в тушении пожара работают в СИЗОД [11].

В отделении полимеризации произошла разгерметизация емкостей №249/4, №249/3 для хранения и дозировки альфа-метилстирола, розлив продукта в обвалование с последующим загоранием. Обвалование прямоугольной формы размерами 8 х 3 м, высотой 0,8 м» [8].

«Площадь пожара будет равна площади обвалования.

Определяем площадь обвалования:

$$S_{\text{обвал.}} = a \times b = 3 \times 8 = 24 \text{ м}^2; \quad (5.10)$$

$$S_{\text{пож.}} = S_{\text{обвал.}} = 24 \text{ м}^2$$

Определяем объем обвалования:

$$V_{\text{обвал.}} = a \times b \times h = 3 \times 8 \times 0,8 = 19,2 \text{ м}^3; \quad (5.11)$$

Исходя из того, что емкости заполнены на 80%, определяем объем емкости, заполненный продуктом:

$$V_{\text{емк.}} = 2 \times \pi \times R^2 \times h \times 0,8, \quad (5.12)$$

$$V_{\text{емк.}} = 2 \times 3,14 \times 1,4^2 \times 0,8 \times 0,8 = 38 \text{ м}^3$$

Таким образом, обвалование полностью заполняется продуктом с последующим растеканием, следовательно, охлаждение водой горящих емкостей нецелесообразно, так как это приведет к разливу горящего альфа-метилстирола по площади помещения и осложнит решение основной боевой задачи.

Исходя из этого, тушение альфа-метилстирола в обваловании осуществляем воздушно механической пеной средней кратности с использованием ГПС-600.

Определяем количество ГПС-600, необходимых на тушение:

$$N_{\text{ГПС-600}} = (S_{\text{пож.}} \times J) / q_{\text{ГПС-600}}; \quad (5.13)$$

$$N_{\text{ГПС-600}} = (24 \times 0,03) / 6 = 0,32, \text{ т.е. } 1 \text{ ГПС-600.}$$



Исходя из тактических соображений, принимаем на тушение двух емкостей 4 ГПС-600[12]

Определяем количество пенообразователя, необходимое для тушения, с учетом трехкратного запаса:

$$V_{\text{по}} = N_{\text{гпс-600}} \times q_{\text{по гпс-600}} \times \tau_{\text{туш.}} \times K; \quad (5.14)$$

$$V_{\text{по}} = 4 \times 0,36 \times 600 \times 3 = 2592 \text{ л.}$$

Для обеспечения резерва ПО вызываем к месту пожара ПХ ПСЧ-70.

Определяем количество воды на тушение пожара:

$$Q_{\text{тр.}} = N_{\text{гпс-600}} \times q_{\text{гпс-600}} = 4 \times 5,64 = 22,6 \text{ л/с} \quad (5.15)$$

Исходя из возможной обстановки на пожаре и тактических условий проведения действий по тушению пожара, подаем 2 ствола РСК-50 на защиту соседнего оборудования и личного состава, с использованием звеньев ГДЗС.

Определяем количество воды на защиту:

$$Q_{\text{защ.}} = N_{\text{рск-50 защ.}} \times q_{\text{рск-50}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ л/с} \quad (5.16)$$

$$Q_{\text{факт.}} = Q_{\text{туш.}} + Q_{\text{защ.}} = 22,6 + 7,4 = 30 \quad (5.17)$$

Водоотдача водопровода по акту проверки составляет 112,9 л/с, следовательно, водопровод обеспечен водой для тушения:

$$Q_{\text{водопр.}} = 112,9 \text{ л/с} > Q_{\text{факт.}} = 30 \text{ л/с} \gg [8].$$

Схема расстановки сил и средств (вариант 2) изображена на рисунке 6.

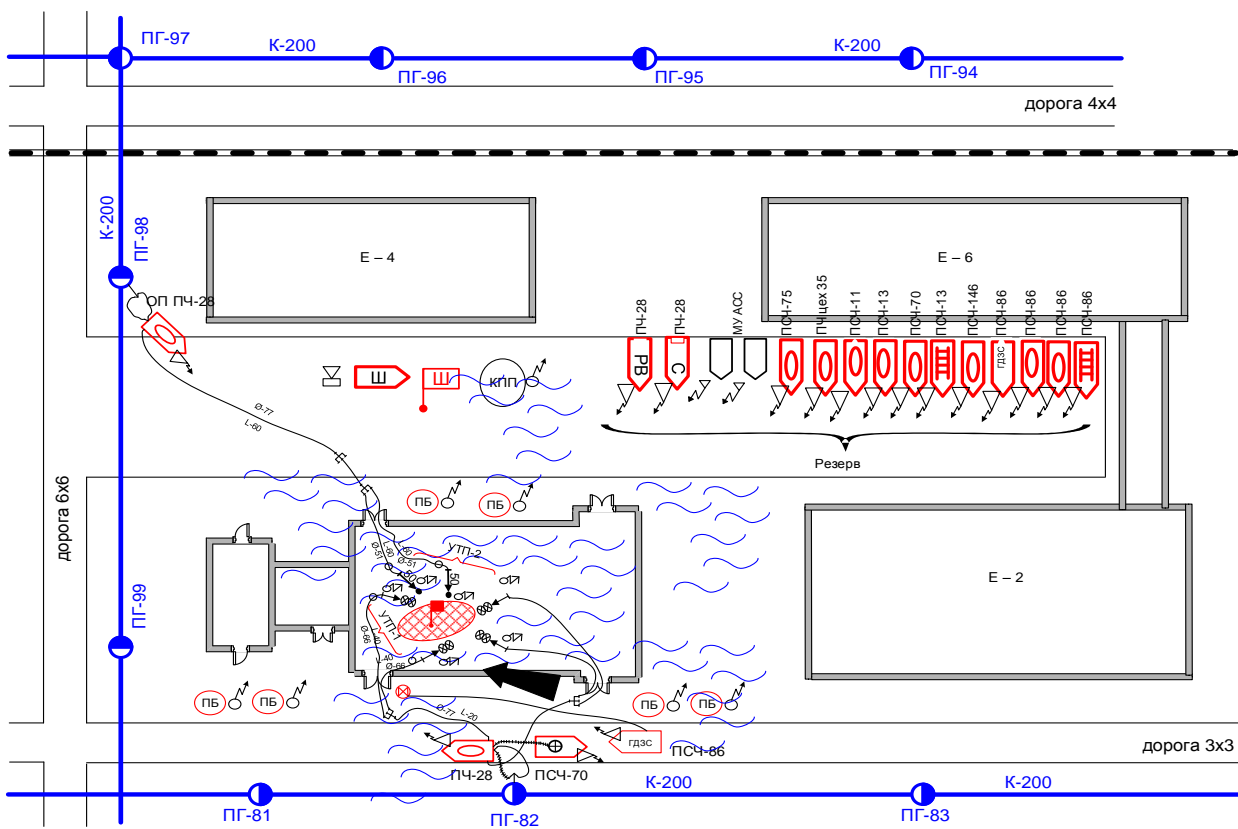


Рисунок 6 – Схема расстановки сил и средств (вариант 2)

## 6 Требования охраны труда и техники безопасности

«Старшее должностное лицо подразделения ФПС, принимающего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязано:

а) проверить наличие личного состава подразделения ФПС, а также размещение и крепление пожарного оборудования и инструмента на пожарных автомобилях;

б) принять меры по приведению в безопасное состояние используемых при тушении пожара гидрантов» [10].

«При тушении электроустановок распыленными струями воды личным составом подразделений ФПС и персоналом организации выполняются следующие требования:

а) работать со средствами пожаротушения в диэлектрических перчатках и ботах (сапогах);

б) находиться на расстоянии до электроустановок, определяемом требованиями Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

в) заземлить пожарный ствол и насос пожарного автомобиля» [10].

«Позиции ствольщиков, с учетом безопасных расстояний до конкретных электроустановок, определяются и уточняются в ходе проведения пожарно-тактических учений (занятий) и отмечаются в плане (карточке) тушения пожара» [10].

«При выполнении развертывания по прибытии к месту вызова личный состав подразделений ФПС:

а) определяет расстановку сил и средств, исходя из обстановки на пожаре, а также с учетом маршрутов движения к очагу горения и мест заземления, согласованных с оперативным персоналом энергообъекта;

б) заземляет ручной пожарный ствол, подключая его с помощью специальных струбцин и провода к заземляющему устройству (контур заземления) в указанном месте;

в) прокладывает рукавную линию от пожарного автомобиля до позиции

ствольщика;

г) заземляет насос с помощью специальных струбцин и провода путем подключения в указанном месте к стационарному контуру заземления или заземленным конструкциям» [10].

«После ликвидации горения личным составом подразделений ФПС:

а) прекращается подача огнетушащих веществ;

б) отсоединяются струбцины от контура заземления и заземляющих устройств;

в) осуществляется отход с позиций по безопасным маршрутам, указанным руководителем тушения пожара или оперативным должностным лицом на пожаре» [10].

«Каждый член экипажа, обнаруживший неисправности механизмов, оборудования, систем и устройств, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья человека, докладывает об этом непосредственному начальнику» [10].

«Каждый член экипажа обслуживает только те механизмы, оборудование, системы и устройства, обслуживание которых предусмотрено их должностными инструкциями и в соответствии с распоряжениями капитана пожарного судна» [10].

«При ремонте двигателей, вспомогательных механизмов, электрооборудования, устройств и установок отключается подающееся на них питание (или приводные системы), а на пусковом устройстве этих механизмов и в других местах, откуда возможно осуществить их пуск (распределительные щиты, пульта управления, посты управления, рубки), устанавливаются (вывешиваются) знаки безопасности "Не включать - работают люди"» [10].

«Судовые работы возглавляет ответственное должностное лицо командного состава, которое обеспечивает выполнение следующих мероприятий:

а) распределяет работающих в соответствии с объемом и характером

работы.

б) инструктирует работающих о мерах безопасности и правильном использовании средств индивидуальной защиты;

в) лично проверяет исправность и надежность применяемых инструмента, приспособлений и средств индивидуальной защиты;

г) обеспечивает безопасность производства работ» [10].

## 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

«Разведка места пожара, аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, развертывание сил и средств, ликвидация горения и специальные работы, по решению руководителя тушения пожара и при достаточности сил и средств на месте пожара выполняются одновременно» [1].

«Ведение действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, в организациях (объектах), имеющих документы предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров: планы тушения пожаров, прогнозирующие обстановку и устанавливающие основные вопросы организации тушения развившегося пожара, и карточки тушения пожаров, содержащие основные данные об организации и путях эвакуации и позволяющие руководителю тушения пожара быстро и правильно организовать действия подразделений по спасанию людей, тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара,

осуществляются с учетом особенностей, определяемых этими документами» [1].

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Программа подготовки реализуется в подразделениях, учебных центрах и учебных пунктах ГПС с целью приобретения личным составом ГПС знаний, их обобщения и закрепления, получения личным составом соответствующей квалификации, ознакомления с практическими и научно-техническими задачами обеспечения пожарной безопасности и методами их решения, приобретения опыта самостоятельного решения оперативно-служебных задач и навыков практического применения теоретических знаний, расширения кругозора в процессе самостоятельного изучения нормативных правовых актов, руководящих документов, научно-технической литературы, справочников и гостов» [11].

## 7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

«ПТП и КТП составляются на все объекты и сельские населенные пункты, находящиеся в районе выезда подразделений, входящих в гарнизон пожарной охраны, и подпадающие под критерии, указанные в приложении № 1 к Методическим рекомендациям, а также иные объекты (на усмотрение начальников гарнизонов пожарной охраны)» [12].

«Решение по разработке ПТП на каждый объект принимается начальником гарнизона пожарной охраны по письменному согласованию с его руководителем (собственником). В случае отказа руководителя (собственника) объекта ПТП не составляется» [12].

«В целях учета и планирования работы с ПТП и КТП в каждом местном гарнизоне пожарной охраны должен разрабатываться и

своевременно корректироваться Перечень объектов (сельских населенных пунктов), на которые должны составляться ПТП и КТП (далее – Перечень) (Приложение № 2 к Методическим рекомендациям)» [12].

«Перечень разрабатывается начальником местного гарнизона пожарной охраны и утверждается начальником органа местного самоуправления муниципального образования» [12].

«ПТП и КТП на объекты, расположенные в районе выезда специальных подразделений ФПС, включаются в Перечень на основании информации, представляемой соответствующими органами управления» [12].

## 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

«Ответственность за безопасность проведения работ при эксплуатации, техническом обслуживании и испытании пожарной техники возлагается на начальников подразделений ФПС, обеспечивающих проведение технического обслуживания и испытаний согласно требованиям технической документации завода-изготовителя» [10].

«К управлению мобильной пожарной техникой и эксплуатации мобильных средств пожаротушения допускаются лица, прошедшие специальную подготовку» [10].

«Техническое состояние пожарной техники должно отвечать требованиям технической документации завода-изготовителя. В процессе эксплуатации запрещается вносить изменения в конструкцию пожарной техники».

«Осмотр и проверка работоспособности пожарной техники проводятся закрепленным за ней личным составом подразделения ФПС при заступлении на дежурство» [10].

«В помещениях для хранения автотранспортных средств на видном месте вывешивается план расстановки автотранспортных средств с

описанием очередности и порядка их эвакуации в случае пожара, освещаемый в ночное время» [10].

«При заступлении на дежурство проверяется целостность и надежность крепления подножек, поручней, рукояток, исправность замков, дверей и отсеков, техническое состояние пожарного автомобиля, заправка горюче-смазочными материалами и огнетушащими веществами» [10].

«Доступ к оборудованию, инструменту и пультам управления, размещенным в отсеках и на платформах пожарного автомобиля, выполняется безопасным». «Крыши и платформы пожарных автомобилей имеют настил с поверхностью, препятствующей скольжению, и высоту бортового ограждения у крыш кузовов не менее 100 мм» [10].

«Двери кабины пожарного автомобиля, а также дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля снабжаются автоматически запирающимися замками, надежно удерживающимися в закрытом положении и фиксирующимися в открытом положении» [10].

«Дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля оборудуются устройством, подающим сигнал об их открытии на щит приборов кабины водителя» [10].



## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов» [13].

«соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду» [13].

«обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека» [13].

«научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды» [13].

«охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности» [13].

«ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях» [13].

«платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде» [13].

«независимость государственного экологического надзора» [13].

«презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности» [13].

«обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности» [13].

«обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды» [13].

«учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности» [13].

«приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов» [13].

«допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды» [13].

«обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов» [13].

«обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц» [13].

«сохранение биологического разнообразия» [13].

«обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности» [13].

«запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды» [13].

«соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством» [13].

«ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды» [13].

«организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры» [13].

«участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды» [13].

«международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды» [13].

«обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия» [13].

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

«Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды» [13].

«К полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, относятся» [13].

«обеспечение проведения федеральной политики в области экологического развития Российской Федерации» [13].

«разработка и издание федеральных законов и иных нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и контроль за их применением» [13].

«разработка, утверждение и обеспечение реализации федеральных программ в области экологического развития Российской Федерации» [13].

«объявление и установление правового статуса и режима зон экологического бедствия на территории Российской Федерации» [13].

«координация и реализация мероприятий по охране окружающей среды в зонах экологического бедствия» [13].

«установление порядка осуществления государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), порядка организации и функционирования единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), формирование государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечение функционирования такой системы» [13].

«определение порядка организации и осуществления федерального государственного экологического надзора» [13].

«установление порядка создания и эксплуатации государственного фонда данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) (далее также - государственный фонд данных), перечня видов включаемой в него информации, порядка и условий ее представления, а также порядка обмена такой информацией» [13].

«создание и эксплуатация государственного фонда данных» [13].

«установление порядка подготовки и распространения ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды» [13].

«установление федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в области охраны окружающей среды» [13].

«обеспечение охраны окружающей среды, в том числе морской среды на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации» [13].

«установление порядка обращения с радиоактивными отходами, государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности;

«подготовка и распространение ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды» [13].

«установление требований в области охраны окружающей среды, разработка и утверждение нормативов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды» [13].

«утверждение правил исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду, осуществления контроля за правильностью ее исчисления, полнотой и своевременностью ее внесения и определения ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду и коэффициентов к ним»

«организация и проведение государственной экологической экспертизы» [13].

«взаимодействие с субъектами Российской Федерации по вопросам охраны окружающей среды» [13].

«установление порядка ограничения, приостановления и запрещения хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, и их осуществление» [13].

«предъявление исков о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения законодательства в области охраны окружающей среды» [13].

«организация и развитие системы экологического образования, формирование экологической культуры» [13].

«обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды» [13].

«образование особо охраняемых природных территорий федерального значения, формирование Перечня объектов природного наследия, рекомендуемых Российской Федерацией для включения в Список всемирного наследия, управление природно-заповедным фондом, ведение Красной книги Российской Федерации» [13].

«ведение государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» [13].

«ведение государственного учета особо охраняемых природных территорий, в том числе природных комплексов и объектов, а также природных ресурсов с учетом их экологической значимости» [13].

«экономическая оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду» [13].

«экономическая оценка природных и природно-антропогенных объектов» [13].

«установление порядка лицензирования отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды и его осуществление» [13].

«осуществление международного сотрудничества Российской Федерации в области охраны окружающей среды» [13].

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.)

«Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) создается в целях обеспечения охраны окружающей среды» [13].

«Задачами единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) являются:

«регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды» [13].

«хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации о состоянии окружающей среды» [13].

«анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений» [13].

«обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды» [13].

«Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) включает в себя подсистемы» [13].

«государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды» [13].

«государственного мониторинга атмосферного воздуха» [13].

«государственного мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации» [13].

«государственного мониторинга земель» [13].

«государственного мониторинга объектов животного мира» [13].

«государственного лесопатологического мониторинга» [13].

«государственного мониторинга воспроизводства лесов» [13].

«государственного мониторинга состояния недр» [13].

«государственного мониторинга водных объектов» [13].

«государственного мониторинга водных биологических ресурсов» [13].

«государственного мониторинга внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации» [13].

«государственного мониторинга исключительной экономической зоны Российской Федерации» [13].

«государственного мониторинга континентального шельфа Российской Федерации»

«государственного экологического мониторинга уникальной экологической системы озера Байкал» [13].

«государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания» [13].

«Федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды, федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на ведение подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), в соответствии с федеральными законами осуществляются» [13].

«поиск, получение (сбор), хранение, обработка (обобщение, систематизация) и анализ информации о состоянии окружающей среды, происходящих в ней процессах, явлениях, об изменениях состояния окружающей среды» [13].

«поиск, получение (сбор), хранение, обработка (обобщение, систематизация) и анализ информации об объектах, оказывающих негативное



воздействие на окружающую среду, о характере, видах и об объеме такого воздействия» [13].

«оценка состояния окружающей среды и прогнозирование его изменений под воздействием природных и (или) антропогенных факторов»

«определение связей между воздействием природных и (или) антропогенных факторов на окружающую среду и изменениями состояния окружающей среды» [13].

«выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на окружающую среду и направление их в органы государственной власти, органы местного самоуправления, юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям» [13].

«направление в органы государственной власти, уполномоченные на осуществление государственного контроля (надзора), и правоохранительные органы информации о нарушении нормативов в области охраны окружающей среды вследствие воздействия природных и (или) антропогенных факторов и предложений об устранении таких нарушений» [13].

«направление в органы государственной власти, органы местного самоуправления предложений для их учета при подготовке документов территориального планирования и (или) предложений об изменении указанных документов в целях формирования благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, обеспечения охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах нынешнего и будущего поколений» [13].

«выпуск экстренной информации о необходимости снижения негативного воздействия на окружающую среду природных и (или) антропогенных факторов» [13].

«оценка эффективности проводимых природоохранных мероприятий» [13].

«создание и эксплуатация баз данных информационных систем в области охраны окружающей среды» [13].

## 10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Подробно план мероприятий на данный объект изложен в таблице 7.

Таблица 7 – План мероприятий для обеспечения ПБ

№ п/п	Наименование мероприятий	Срок исполнения	Ответственный за исполнение
1	Назначение лица ответственного за пожарную безопасность.	октябрь	Генеральный директор
2	Подготовка руководящего состава и специалистов организации по пожарной безопасности.	октябрь	Ответственный за осуществление производственного контроля
3	Обучение и аттестация работников, обеспечивающих использование по назначению ОПО.	в течение года в соответствии с планами аттестаций и проверок знаний	Ответственный за осуществление производственного контроля
4	Организация проверок состояния объектов на соответствие требованиям пожарной безопасности.	1 раз в квартал в соответствии с графиком	Ответственный за осуществление производственного контроля
5	Обеспечение промышленной безопасности на объектах производства работ, анализ состояния промышленной безопасности, разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности.	1 раз в месяц	Ответственный за соблюдение требований промышленной безопасности на объекте
6	Контроль за выполнением подрядной организацией договорных обязательств по ТО и ремонту лифтов.	1 раз в месяц	Ответственный за соблюдение требований промышленной безопасности на объекте
7	Контроль за проведением технического освидетельствования ОПО	в течении года в соответствии с графиком	Ответственный за соблюдение требований промышленной безопасности на объекте

Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

«За период эксплуатации любого объекта можно с определённой вероятностью предположить возможные возгорания и пожары» [14].

«В данной бакалаврской работе прогнозируются потери при следующих обстоятельствах:

- часть загорания ликвидируется с помощью первичных средств пожаротушения на большой площади;
- пожар, который не потушен первичными средствами из-за их неэффективности или позднего обнаружения пожаров, тушатся при своевременном прибытии подразделений пожарной охраны;
- часть пожаров, прибытие на которые подразделений пожарной охраны по каким-либо причинам оказалось своевременным с обрушением части строительных конструкций» [14].

«С учётом вероятности каждого варианта развития пожара рассчитывается вероятностные годовые потери на БК-6 ООО «СИБУР Тольятти» [14].

«В соответствии с методикой

$$M(\Pi) = M_1(\Pi) + M_2(\Pi) + M_3(\Pi), \quad (10.1)$$

$M_1(\Pi)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно, первичными средствами пожаротушения

$M_2(\Pi)$  - п подразделения пожарной охраны при своевременном прибытии

$M_3(\Pi)$  - при развитии пожара на большой площади.

$$M_1(\Pi) = \lambda' * C_m * F_{пож} * P_1 * (1+k), \quad (10.2)$$

$\lambda$  - вероятность возникновения пожара

$$\lambda' = \lambda * F_{эт}, \quad (10.3)$$

$$\lambda' = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 200 = 1 \times 10^{-3}$$

$C_m$  - стоимость поврежденного оборудования, равная 800 тыс. руб;

$F_{пож}$  - площадь пожара при тушении первичными

$k$  - коэффициент учитывающий косвенные потери, принимаем по статистическим данным

$$k = 0,9$$

$$M_1(\Pi) = 1 \times 10^{-3} \times 800 \times 4 \times 0,79 \times (1+0,9) = 48,032 \text{ тыс. рублей}$$

2)  $M_2(\Pi)$  - математическое ожидание, потушенных подразделениями пожарной охраны, прибывшими по сигналу АПС и начавшими тушение в течении 15 минут:

$$M_2(\Pi) = \lambda' * (C_m * F_{пож} * C_k) * 0,52 * P_2 * (1+k) * (1-P_1) * P_2 \quad (10.4)$$

$$F'_{пож} = n \times (V_{л} \times V_{св.г.})^2, \text{ м}^2 \quad (10.5)$$

$$= 3,14_{л} - \text{линейная скорость распространения пожара}_{л} = 0,54 \text{ м/мин}$$

$V_{св.г.}$  - время свободного горения

$V_{св.г.} = 15 \text{ мин}_2$  - вероятность тушения пожара

$$P_2 = 0,6$$

$$F'_{\text{пож}} = n \times (V_{\text{л}} \times V_{\text{св.г.}})^2, \text{ м}^2 \quad (10.6)$$

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,54 \times 15)^2 = 206,0154 \text{ м}^2$$

0,52 - коэффициент, учитывающий степень уничтожения основных и оборотных фондов;

$C_{\text{к}}$  - стоимость поврежденных строительных конструкций;

$C_{\text{к}} = 200$  тыс. руб.

Рассчитываем величину годовых потерь

$$M_2 M_2(\Pi) = 1 \cdot 10^{-3} \cdot (800 \cdot 206,0154 + 200) \cdot 0,52(1 + 0,9) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,6 = 205,421$$

тыс. руб.

3)  $M_3(\Pi) = \text{л} \times (C_{\text{т}} \times F_{\text{пож}} + C_{\text{к}}) \times (1 + \kappa) \times [1 - P_1 - (1 - P_1) \times P_2]$ , тыс. рублей

$$F_{\text{пож}} = 0,5 \times F_{\text{эт}} \quad (10.7)$$

$$F_{\text{пож}} = 0,5 \times 200 = 100 \text{ м}^2$$

$$M_3(\Pi) = 1 \cdot 10^{-3} \times (800 \times 100 + 200) \times (1 + 0,9) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,6] = 128 \text{ тыс.}$$

руб.

(10.8)

Возможные разрушения основных строительных конструкций в зоне пожара определяется исходя из сравнения эквивалентной продуктивности пожара  $t_{\text{экв}}$ , с пределами оснащенности конструкций находится под его воздействием. Продуктивность пожара определяется по формуле:

$$t_{\text{экв}} = t_{\text{экв}} = \frac{P_{\text{к}} \cdot A_{\text{т}}}{330 \cdot A \cdot \sqrt{h}} \frac{P_{\text{к}} \cdot A_{\text{т}}}{330 \cdot A \cdot \sqrt{h}}, \text{ мин} > \tau_{\text{оп}}^{\text{н.к}} \tau_{\text{оп}}^{\text{н.к}} \quad (10.9)$$

$P_{\text{к}} P_{\text{к}}$  - пожарная нагрузка;

$A A$  - площадь проемов в помещении;

$h h$  - высота проемов;

$A_{\text{т}} A_{\text{т}}$  - площадь ограждающих конструкций.

Для определения  $t_{\text{экв}}$  принимаем, что пожар происходит в одном из

помещений самого высокого этажа, в котором содержится наибольшее количество пожарной нагрузки.

$$A_t = 160 \text{ м}^2 \quad A_t = 160 \text{ м}^2;$$

$$AA = 0,3 \times F_{\text{эт}} = 0,3 \times 200 = 60$$

$$hh = 4 \text{ м.}$$

$$t_{\text{экв}} = \frac{181 \cdot 160}{330 \cdot 60 \cdot 2} = 0,73 \text{ часа}$$

После развития пожара в течение 44 минут конструкции сохраняют свои прочностные характеристики т.к.  $t_{\text{экв}}$  меньше предела огнестойкости» [14].

В расчет математических потерь включается все три эпизода сценария. Ожидаемые потери от пожара смогут составить

$$M(\Pi) = 48,032 + 205,421 + 128 = 381,453 \text{ тыс. рублей}$$

### 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

«Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания, среднегодовой ущерб имеет значительные размеры. Предполагается, что введение беспроводной системы пожаротушения позволит уменьшить величину ущерба. Другими словами, можно сказать, что необходимо выявить экономическую целесообразность применения БСПТ» [14].

Определяем приведенные затраты по вариантам:

$$\text{I вариант } \Pi_1 = Y_{\text{Icp}} = Y_1 = 17 \text{ тыс. руб./год,}$$

$$\text{II вариант } \Pi_2 = K_2 E_H + C_2 + Y_2 = 25 \cdot 0,15 + 2,825 + 6,24 = 10,34 \text{ тыс. руб./год.}$$

Применение БСПТ экономически целесообразно» [14].

«Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}_Г$  от применения БСПТ определяют, как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов

$$\mathcal{E}_Г = \Pi_1 - \Pi_2 = 17 - 10,34 = 6,66 \text{ тыс. руб./год}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Личный состав подразделений ФПС не реже одного раза в год проходит инструктаж и участвует в совместных учениях (занятиях) на специальных полигонах (тренажерах) или выведенном в ремонт оборудовании для изучения и отработки действий по ликвидации пожаров в электроустановках» [10].

У здания имеется одноэтажная кирпичная пристройка – опытное отделение (ООП), которое относится к категории «А». В ООП проводится синтез каучуков, на наружной установке имеется емкость для хранения дивинила, изопрена, изопентана.

Корпус имеет отдельно стоящее одноэтажное кирпичное здание – склад ЛВЖ, которое относится к категории «А» и предназначено для хранения легковоспламеняющихся веществ, которые систематически необходимы в работе. Вход на чердак с южной и северной лестничной клетки.

При возникновении пожара в БК-6 исследования каучуков возможно распространение пламени по полу. Покрытие пола - линолеум на цементной стяжке.

При возникновении пожара, одновременно с тушением, организуется эвакуация людей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Приказ МЧС России от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны», [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
<http://ivo.garant.ru/#/document/55171543/paragraph/1>;
- 2 Приказ МЧС России от 05 апреля 2011 г. N 167 «Об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны», [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://base.garant.ru/12186560/>;
- 3 Егоров, А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова – Тольятти, 2012, - 135с.
- 4 ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200063713>(дата обращения:15.12.2016 г.)
- 5 ГОСТ 7.1-2003 Библиографическое описание. Общие требования и правила составления, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:  
<http://rusla.ru/rsba/provision/standarts/gost207.1-2003.pdf> (дата обращения:15.12.2016 г.)
- 6 Свод правил СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты Источники НПВ. Требования пожарной безопасности. Издание официальное Москва 2009, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200071151>(дата обращения:15.12.2016 г.)



- 7 Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 8 июля 2002 г. № 204, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://base.garant.ru/2322239>(дата обращения:15.12.2016 г.);
- 8 Справочник руководителя тушения пожара. Теребнев В.В. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. — М.: Пожкнига, 2004. — 248 с, ил. — (Пожарная тактика), [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fireman.club/literature/spravochnik-rtp-avtor-terebnev-v-v-2004-g/>;
- 9 Сазонова, З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.
- 10 Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 N 37203), [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://base.garant.ru/71018304/>;
- 11 Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России), [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://sufps88.ru/xpen/biblio/12.pdf>;
- 12 Плат, П.В. методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pozhprouekt.ru/nsis/Rd/Rekom/rek-sost-planov-i-kartochek-tush-pozharov.htm>;
- 13 Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125350/paragraph/66:0>;
- 14 Предотвращение распространения пожара. МДС 21-1.98 (пособие к СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"), [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://base.garant.ru/6179606/>.

- 15 Рекомендации по организации и ведению боевых действий подразделениями пожарной охраны при тушении пожаров на объектах с наличием аварийно химически опасных веществ (утв. МЧС РФ 8 декабря 2003 г.), [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/6150043/>;
- 16 Эвакуация людей из зданий и сооружений, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://stopfire.ru/content/343/1300>;
- 17 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";
- 18 Сазонова, З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.
- 19 Трофименко, Ю.В., Сазонова, З.С., Федюкина, Т.В. Роль инженерной педагогики в решении проблем техносферной безопасности на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве [Текст] // Высшее образование в России. - 2013. - № 11. - С. 98-103.
- 20 Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения: 15.01.2017 г.).
- 21 «Системы безопасности и мониторинга» [Текст], каталог оборудования, Минск 2007
- 22 Перечень помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной безопасности. [Текст] - М.: Альвис, 2013. - 120 с.;
- 23 Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Текст] - М.: ДЕАН, 2014. – 669 с.;

- 24 МДС 21-3/2001 «Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97×», [Текст] - М.: ГУП ЦПП, 2001. -86 с.;
- 25 Пожарная безопасность и производственная санитария в нефтегазодобывающих и газоперерабатывающих производствах. Правила и нормы. - М.: Недра,2013. [Текст]- 464 с.;
- 26 Веруш, А. И. Национальная безопасность; Академия управления при Президенте Республики Беларусь - Москва, 2012. [Текст] - 112 с;
- 27 Документ NFPA 551-2010 «Руководство по анализу оценки пожарного риска», разработанный в США Национальной ассоциацией по противопожарной защите (NFPA);
- 28 Evaluation en Vue de la Determination de la Grandeur des Compartiments Coupe-Feu. Note Explicative de Protection Incendie. (2007). VKF/AEAI, doc. 115—03f. [Текст] - 12 с;
- 29 Kaizer J. (2005/2006). Experiences of the Gretener Method. Fire Safety Journal, 2, pp. [Текст] - 34 с;
- 30 Cluzel D., Sarrat P. Methode ERIC. Evaluation du Risque Incendie par le Calcul. In: Proc. CIB Symposium on Systems Approach to Fire Safety in Buildings, Vol. I, p. II/37 — II/58[Текст] - 12 с-2009;
- 31 Bearak, B. India quake leaves legacy of chaos thousands vie for space on trains to flee a land of fear and misery. International Herald Tribune, [Текст] - 54 с-2001;
- 32 Douglas, A.R. The politics of reforming social security. Political Science Quarterly, № 3, 213-241, [Текст] - 80 с- 2008.