

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение пожарной безопасности в филиале ООО "РН-Транспорт",
г. Усинск, Республика Коми

Студент	<u>О.Р. Артанова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (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)

« » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Обеспечение пожарной безопасности в филиале ООО "РН-Транспорт", г. Усинск, Республика Коми».

В данной бакалаврской работе рассмотрены меры обеспечения пожарной безопасности в филиале ООО "РН-Транспорт" и предлагаемые изменения в системе оповещения и управлении эвакуации, а также внедрение автоматической установки пожаротушения.

Данная выпускная работа выполнена по рекомендациям [1] и [2].

В разделе «Характеристика объекта» рассмотрены, расположение, производимая продукция, технологическое оборудование, виды выполняемых работ.

В «Технологическом разделе» представлен план размещения основного оборудования, описан технологический процесс, проведен анализ системы противопожарной защиты, проведен анализ пожарной безопасности на участке, рассмотрен порядок привлечения сил и средств на объект, а также проведён статистический анализ пожаров.

В «Научно-исследовательском разделе» выбран объект исследования, проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, предложено изменение в системе пожаротушения и системе оповещения и управления эвакуацией.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура инструктажа по охране труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрено воздействие предприятия на окружающую среду и мероприятия по устранению этого воздействия.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитан интегральный экономический эффект эффективности от внедрения автоматической установки пожаротушения, и модернизации систему оповещения и управления

эвакуацией.

Структура ВКР состоит из 6 разделов, выполнена на 60 машинописных листах, содержит 1 рисунок, 12 таблиц, 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика объекта.....	8
1.1 Расположение	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг	8
1.3 Оборудование	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел	9
2.1 План размещения оборудования	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса	9
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке	9
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений	12
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	13
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	14
2.7 Статистический анализ пожаров	15
3 Научно-исследовательский раздел.....	17
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование	17
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности	18
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	24
4 Охрана труда.....	31
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	43
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ..	43
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	44
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	45

6	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	47
6.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации	50
6.2	Математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации	52
6.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	53
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Производственное здание ООО "РН-Транспорт" по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф 4.3 [3]. В рабочие дни в здании находится большое количество людей, при эвакуации которых возникает ряд факторов влияющих на время эвакуации, прежде всего это касается психоэмоционального состояния.

Особая сложность заключается в тушении пожаров в период, когда здание заполнено людьми: массовая эвакуация в начальный период не позволяет пожарным войти в здание. В случае пожара в здании с массовым пребыванием людей возможен ряд обстоятельств, которые влияют на развитие пожара и боевые действия пожарных подразделений (паника людей, быстрое распространение огня через легковоспламеняющиеся предметы интерьера, обрушение натяжные потолки, быстрый и густой дым в помещениях). В связи с этим обеспечение пожарной безопасности объекта является первоочередной задачей руководителя объекта с целью предотвращения потерь людей и имущества.

По требованиям пожарной безопасности прописанные в Федеральном законе №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, то есть на объекте должны существовать и функционировать, активные и пассивные системы пожарной безопасности.

Администрация и работающий персонал объекта, должны быть обучены действиям при возникновении пожара и уметь, в отсутствие угрозы их здоровью и жизни от продуктов горения, в кратчайшее время самостоятельно применить первичные средства пожаротушения. С ними

важно проводить ежемесячный инструктаж, особенно актуален инструктаж для новых работников.

Поэтому собственник и руководитель объекта должны понимать всю ответственность и значимость обеспечения пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, устанавливать на объекте технические системы в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Так в ходе изучения объекта я решила ознакомиться с последней проверкой ООО "РН-Транспорт" государственным пожарным надзором, во время проведения проверки инспектором выявлено 20 нарушений, несоответствие сведений, а также выявлены факты невыполнения предписаний органов государственного пожарного надзора.

Согласно ФЗ №123, пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий [4]:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и нормативными документами по пожарной безопасности.

Поэтому для своей выпускной квалификационной работы я со своим дипломным руководителем решила рассмотреть на предмет обеспечения пожарной безопасности ООО "РН-Транспорт" и предложить варианты улучшения пожарной безопасности объекта.

1 Характеристика объекта

1.1 Расположение

Объект – филиал ООО «РН-Транспорт» располагается по адресу республика Коми, г. Усинск, ул. Заводская, д. 3А.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ООО «РН-Транспорт» предоставляет услуги спецтехники, легкового транспорта, обеспечивает грузопассажирские и вахтовые перевозки. Кроме того, предприятие оказывает услуги по цементированию скважин, дорожно-строительному сервису, комплексные услуги по обеспечению технологических процессов и комплексное обслуживание грузопассажирского транспорта.

В настоящее время ООО «РН-Транспорт» является специализированным транспортным предприятием внутреннего сервиса ПАО «НК «Роснефть» с развитой филиальной структурой, расположенной на всей территории Российской Федерации.

1.3 Оборудование

В административном здании филиала ООО «РН-Транспорт» используются следующие виды офисного оборудования:

- столы офисные;
- кресла;
- шкафы для документов;
- офисная оргтехника;
- компьютеры и ноутбуки.

1.4 Виды выполняемых работ

Основными видами выполняемых работ в здании ООО «РН-Транспорт» являются административная работа с документами и работа с клиентами организации.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения оборудования

План размещения оборудования показан в графической части выпускной работы.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.

Данные об особенностях технологического процесса

Здание филиала ООО «РН-Транспорт» административное и в нем не происходит никаких пожароопасных технологических процессов. Основными видами выполняемых работ являются административная работа с документами и офисной оргтехникой, а также прием посетителей и клиентов предприятия.

2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

1 этаж – оргтехника, пластик, дерево, текстиль, синтетика, 60-70 кг/м².

2 этаж – оргтехника, пластик, дерево, текстиль, синтетика, 60-70 кг/м².

3 этаж – оргтехника, пластик, дерево, текстиль, синтетика, 60-70 кг/м².

Таблица 2.1 – Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

№ п/п	Наименования помещений, технического оборудования	Наименование горючих (взрывчатых) веществ	Количество (объем) в помещении (кг, л, м ³)	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты л/с	Дополнительные сведения
1	2	3	4	5	6	7	8
	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 2.2 – Наличие АХОВ радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах)

№ П/П	Наименования помещений, технического оборудования	Наименование вещества и его количества	Краткая характеристика	Огнетушащее средство	Средства защиты л/с	Рекомендации по обеспечению безопасной работы л/с	Дополнительные сведения
1	2	3	4	5	6	7	8
	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

«Поскольку здание является административным и в нем отсутствуют пожароопасные технологические процессы, возгорание может произойти в любом месте от короткого замыкания электропроводки (электрооборудования) или от нарушения правил пожарной безопасности» [5].

«Вариант № 1. Пожар произошел в офисе на первом этаже из-за короткого замыкания прибора.

Вариант № 2. Пожар произошел в офисе на 3 этаже из-за нарушения правил пожарной безопасности» [6].

Характеристика помещений (Вариант №1). Офисное помещение - пожарная нагрузка состоит из мебели, штор, оргтехники. Кирпичные стены и перегородки с огнестойкостью не менее 45 минут, полы – железобетонные с огнестойкостью не менее 60 минут. Офис представляет собой комнату с размерами в единицах 6,3x9 м, общей площадью 56,5 м².

Соседняя комната имеет кирпичные стены с огнестойкостью не менее 45 минут, полы - железобетонные с огнестойкостью не менее 60 минут. Пожарная нагрузка состоит из мебели, штор, оргтехники.

Смежный коридор имеет кирпичные стены с огнестойкостью не менее 45 минут, полы - железобетонные с огнестойкостью не менее 60 минут. В коридоре отсутствует пожарная нагрузка (стены и потолок окрашены краской на водной основе, пол покрыт керамической плиткой).

Линейная скорость распространения огня $V_{л}=1,2$ м/мин;

Интенсивность подачи огнетушащих средств $I_{тр}=0,06$ л/(м²с).

Характеристика помещений (Вариант №2). Офисное помещение - пожарная нагрузка состоит из мебели, штор, оргтехники. Кирпичные стены и перегородки с огнестойкостью не менее 45 минут, полы - железобетонные с огнестойкостью не менее 60 минут. Офис представляет собой комнату размером 5,7х6 м в плане, общей площадью 34,5 м².

Соседняя комната имеет кирпичные стены с огнестойкостью не менее 45 минут, полы - железобетонные с огнестойкостью не менее 60 минут. Пожарная нагрузка состоит из мебели, штор, оргтехники.

Смежный коридор имеет кирпичные стены с огнестойкостью не менее 45 минут, полы - железобетонные с огнестойкостью не менее 60 минут. В коридоре отсутствует пожарная нагрузка (стены и потолок окрашены краской на водной основе, пол покрыт керамической плиткой).

Возможные пути распространения.

Вариант №1. Распространение пожара возможно через оконные и дверные проёмы. В случае прогорания дверей и перегородок пожар распространится в смежные офисные и вспомогательные помещения и коридор.

«По справочным сведениям и анализу пожаров с характерной пожарной нагрузкой и характеристикой сооружения, линейная скорость распространения горения в среднем составляет 1,2 м/мин. Пожар будет распространяться по круговой форме» [7].

Вариант №2. Распространение пожара возможно через оконные и дверные проёмы. В случае прогорания дверей и перегородок пожар распространится в смежные помещения для персонала, офисы и коридор.

«По справочным сведениям и анализу пожаров с характерной пожарной нагрузкой и характеристикой сооружений линейная скорость распространения горения в среднем составляет 1,2 м/мин. Пожар будет распространяться по круговой форме» [7].

Возможные места обрушений:

– перекрытия полов верхних этажей, в местах длительного воздействия высоких температур пламени.

– оконные проемы в местах длительного воздействия высоких температур пламени.

Возможные зоны задымления: 1-й этаж и все верхние этажи, через лестницы, оконные проемы (в случае нарушения целостности оконного стекла).

Возможные зоны теплового облучения. В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Автоматические установки тушения пожара. Здание филиала ООО «РН-Транспорт» не оборудовано системой автоматического пожаротушения.

Установки автоматического обнаружения и извещения о пожаре. Здание филиала ООО «РН-Транспорт» оборудован только лишь ручным пожарным извещателем. Автоматические системы оповещения отсутствуют.

Противопожарное водоснабжение обеспечивается:

Таблица 2.3 – Наружное водоснабжение

№ п/п	Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
1	2	3	4	5	6
1	Северо-западнее здания (ПГ-38)	К-200	3 атм.	70	110
2	Западнее здания (ПГ-37)	К-200	3 атм.	155	110
3	Восточнее здания (ПГ-42)	К-200	3 атм.	170	110

Таблица 2.4 – Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q, л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4	5
1 этаж	1 шт.	2,5	нет	ОП-5 3 шт.
2 этаж	1 шт.	2,5	нет	ОП-5 7 шт.
3 этаж	1 шт.	2,5	нет	ОП-5 7 шт.

Количество пожарных кранов – 3 шт.

Диаметр водопровода – 50 мм.

Длина пожарного рукава – 20 м.

При отключении воды в городском водоснабжении, ближайший пункт заправки пожарных машин производят из пожарного резервуара объемом 1500 м³. Расстояние 2 км.

Электроснабжение. Напряжение 220В. Отключение производится на каждом этаже в электрощитовых. Обесточивание здания производится в электрощитовой в техподполье.

Отопление: центральное водяное, газоснабжение отсутствует.

Вентиляция: естественная.

Дымоудаление: отсутствует.

2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

Таблица 2.5 – Табель пожарного расчета ДПД

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	2	3
1	Первый, обнаруживший пожар	Сообщает по телефону 01 на ЦППС о пожаре в ООО «РН-Транспорт»
2	Персонал	Проводит мероприятия связанные с

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
		эвакуацией людей.
3	Персонал	Выносят материальные ценности.
4	Персонал	Берёт огнетушитель и подаёт струю огнетушащего порошка в очаг пожара.
5	Персонал	Разматывает рукав от ПК и подает ствол в очаг пожара.
6	Электрик	Обесточивает помещение и выписывает допуск на отключение электроэнергии
7	Администратор	Встречает прибывшие подразделения ПО

2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Организационными мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности являются заблаговременная разработка и планирование действий органов управления, сил и средств, всего персонала объектов при угрозе возникновения и возникновения пожара.

По статистическим данным, наиболее частыми причинами возникновения пожаров могут быть следующие:

- нарушение правил внутреннего распорядка;
- нарушение правил эксплуатации и неисправность электрооборудования, электропроводки, розеток, выключателей;
- перегрузка электросетей;
- близкое расположение светильников, электронагревательных приборов и сгораемых конструкций;
- несоблюдение мер пожарной безопасности.

Совокупность организационных и технических мер призвана обеспечивать такую пожарную безопасность объекта, при которой с большой вероятностью предотвращается возникновение пожара, а в случае его возникновения обеспечивается эффективная защита людей и спасение материальных ценностей.

Технические мероприятия должны обеспечивать пожарную безопасность на всех стадиях эксплуатации помещения: установка оборудования, организация технологического процесса, монтаж электрооборудования, устройство вентиляции и т.п., а также противопожарное содержание территории. К организационным мероприятиям относится обучение производственного персонала противопожарным правилам, издание необходимых инструкций и плакатов, соблюдение режимных мероприятий по применению открытого огня в пожароопасных местах, курению, выполнению электро- и газосварочных работ и т.п.

Руководитель организации, являясь лицом ответственным за все стороны деятельности, несет ответственность и за обеспечение пожарной безопасности, организует работу по предотвращению пожара.

Очень важно для руководителя учреждения любого масштаба, знать нормативно-правовую базу для качественного обеспечения пожарной безопасности. Руководитель обязан назначить ответственного за пожарную безопасность человека из числа сотрудников, который в свою очередь содержит и ведет требуемую документацию - папки по пожарной безопасности.

2.7 Статистический анализ пожаров

За последние 5 лет случаев возникновения пожаров в филиале ООО «РН-Транспорт» не выявлено. В таблице 2,6 показаны статистические данные по пожарам в автотранспортных предприятиях.

Таблица 2.6 – Статистика пожаров в автотранспортных предприятиях в РФ за 2014-2018 гг

Наименование, ед.изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
Количество пожаров, тыс.ед.	162,9	153,5	150,8	145,9	139,5
Прямой материальный.	15693390	14885340	18246565	22461847	13418423

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3	4	5	6
ущерб от пожаров, тыс.руб					
Количество погибших при пожаре людей, чел.	11652	10601	10138	9405	8749
Количество травмированных при пожаре людей, чел.	12229	11132	10997	10962	9905
Количество уничтоженной техники, тыс. ед.	8,2	8	8,3	7,7	6,8

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Каждый объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (ПБ), включающую в себя:

- а) систему предотвращения пожара;
- б) систему противопожарной защиты;
- в) комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению ПБ [8].

Пожарная безопасность объекта считается обеспеченной, если обязательные требования, которые установлены федеральными законами и нормативными документами по пожарной безопасности, выполнены в полном объеме.

Система пожарной сигнализации (СПС) предназначена для своевременного обнаружения места возгорания и формирования управляющих сигналов для систем оповещения о пожаре и автоматического пожаротушения.

Система ПС пожарной безопасности филиала ООО «РН-Транспорт» должна быстро и безотказно извещать о пожаре местную и ближайшую городскую пожарные команды, автоматически оповещать о возникших повреждениях в системе сигнализации (электрической) общей схемы пожарной безопасности объекта.

Согласно [8] объект защиты филиал ООО «РН-Транспорт» подлежит защите автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС).

Следовательно, в качестве предлагаемого изменения предлагаем оснастить данный объект автоматическими установками пожарной сигнализации.

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Рассмотрим существующие адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации.

3.2.1 Преимущества и недостатки адресно-аналоговых систем

До недавнего времени бытовало мнение, что именно эти типы АУПС лучше всех других тем, что пожарные извещатели (ПИ) передают текущие значения контролируемых факторов пожара на прибор приёмно-контрольный пожарный (ППКП). Это была чуть ли ни догма. Но сейчас смело можно утверждать, что получение аналоговых значений от извещателей для последующей их обработки было интересно лет 15-20 назад, когда процессоры, реализующие какие-то сложные алгоритмы обработки данных, были еще очень дорогие и имело смысл их использовать сразу на всю систему и ставить их только в ППКП. Время не стоит на месте, и сейчас проще поставить этот процессор просто в сам извещатель, что повсеместно и делается, вместе с достаточно большим объемом памяти, а уже от него получать готовое решение. Такое решение значительно повышает быстродействие системы в целом и позволяет обрабатывать текущие значения уже не с периодичностью циклического опроса ПИ, а с намного большей скоростью. При этом в отличие от неадресных пороговых систем эти системы позволяют передавать в обе стороны достаточно много информации. Это и изменение режима работы ПИ, это и данные об отказах отдельных элементов ПИ, это исключение на время проведения каких-либо работ отдельных конкретных ПИ, и много еще чего [9].

Тогда возникает вопрос, а нужны ли тогда вообще эти аналоговые текущие отсчеты от извещателей. Но тут ведь как подойти к этому вопросу.

Просто так постоянно передавать их на ППКП может и нет смысла, а вот по запросам ППКП в том или ином случае - это очень и очень

востребованная функция, хотя передача и получение этих отсчетов тоже не будет лишней.

Во-первых, для дистанционного контроля за исправностью самого ПИ. Как правило, текущие значения дымовых извещателей имеют 256 градаций, и вот первые 10 (0-10) служат для контроля за исправностью фотоприемника ПИ, т.е. это уровень собственных шумов фотоприемника и входного каскада ПИ. Наличие от 10 до 30 делений - это свидетельство об исправности светоизлучателя оптической системы ПИ, т.к. он периодически вспыхивает, что регистрируется приемной частью ПИ.

От 30 до 60 делений - это уже уровень отражения излучения светодиода от запыленных стенок и крышек оптической камеры. Это дает возможность оценить запыленность оптической системы и необходимость проведения профилактических работ. Далее есть пороги в 100-120 делений - это уровень формирования извещения «Внимание», что позволяет дежурному персоналу быть готовым к развитию ситуации на объекте, и 150-180 - это уровень или порог «Пожар». Т.е. достаточно оценить получаемое текущее значение от ПИ, чтобы понять возможность им выполнять свои функции в полном объеме.

Посмотрев уровень по каждому ПИ, можно определить, кого надо, а кого не надо чистить от пыли, кто еще год-другой проживет без техобслуживания. Это одно из основных преимуществ адресно-аналоговых систем.

Ни один пороговый ПИ такого контроля со стороны ППКП просто не может иметь, и это еще не все. Неадресные пороговые ПИ никогда превентивно не передают извещений о скором выходе из строя по причине превышения своей запыленности, и ввиду этого все пороговые ПИ нужно не реже раз в полгода обслужить с прочисткой оптических систем от пыли, а если и будет неисправность, то выявить ее достаточно сложно. Объем работ достаточно большой и трудоемкий, соответственно, и должен быть хорошо оплачиваемым. Но, как правило, такие системы простаивают месяцами в

неисправном состоянии, что недопустимо с точки зрения обеспечения на объектах требуемого уровня пожарной безопасности.

Значит, просто со временем назначение передаваемых текущих значений от адресно-аналоговых ПИ сместилось немного в сторону от изначальных, но востребованности от этого ничуть не потеряло. В итоге можно утверждать, что адресно-аналоговые системы имеют значительные преимущества по отношению к пороговым адресным и неадресным системам.

3.2.2 Преимущества адресных систем

Перейдем непосредственно к адресным системам, к которым также относятся адресно-аналоговые.

Первым по значимости преимуществом адресных систем, и в том числе адресно-аналоговых, по отношению к неадресным является непрерывный контроль за общей исправностью установленных ПИ путем их циклического опроса со стороны ППКП. Этот опрос позволяет однозначно определить вышедший из строя ПИ по отсутствию квитирующего сигнала на запрос или неадекватный ответ на него. В пороговых системах выявление вышедших из строя ПИ производится в процессе периодического технического обслуживания, и сделать это не так-то просто. За рубежом для этого используются специальные штанги с размещенными на них приспособлениями для крепления баллончиков со специальным аэрозолем, на который ПИ должен сработать. В нашей стране это пока редкость, да и сам аэрозоль не настолько дешевый, чтобы им пользоваться в повседневной работе. Вот и стоят годами неисправные ПИ [10].

Следующим преимуществом адресных систем является повышенная защищенность к ложным срабатываниям. Это объясняется в разных способах обмена информацией между ПИ и ППКП.

В неадресных системах передача извещений от ПИ к ППКП происходит путем изменения тока, протекающего по шлейфу сигнализации.

Но наведенная на этот шлейф электромагнитная помеха может вызвать беспричинное срабатывание как самого ППКП, так и питающегося по этой же линии ПИ. Более половины ложных срабатываний в системах пожарной сигнализации вызвано именно этой причиной.

Адресные системы намного лучше от этой болезни защищены. Это заключается в повышенной защите самой адресной линии от электромагнитных помех, т.к. обмен данными идет двухсторонний с напряжением на линии от 40 до 70 В вместо 12-20 В в неадресных системах, и всякие скачки и броски тока в этой линии от внешних наводок ну никак не могут повлиять просто так на формирование ложных или имитацию других извещений. Более того, используемые цифровые протоколы обмена в адресных системах имеют возможность выявления и последующего исправления обнаруженных при передаче ошибок. Таким образом, происходит повышение достоверности обнаружения факторов пожара, что для систем пожарной сигнализации имеет первостепенное значение.

Третьим достоинством адресных АУПС является кольцевая организация шлейфов и наличие возможности использования на ней изоляторов короткого замыкания. При обнаружении короткого замыкания линии эти изоляторы отключают неисправный кусок шлейфа с двух сторон, переводя кольцевой шлейф в режим работы двух самостоятельных линий с выдачей извещения об участке, где произошел отказ. А вот при обрыве адресного шлейфа система просто переходит в режим работы двух самостоятельных линий без участия изоляторов короткого замыкания, но с формированием соответствующего извещения. Такая возможность, которой нет ни у одного из отечественных неадресных ППКП, позволяет значительно повысить живучесть системы, что также для систем пожарной сигнализации имеет немаловажное значение.

Для адресных систем нужно учесть еще и то обстоятельство, что одним адресным шлейфом соединяются от 127 до 256 ПИ. В неадресных системах для этого необходимо проложить уже несколько самостоятельных шлейфов,

а если это делать, как сейчас требуют нормативные документы, то эти кабельные линии в пожароустойчивом исполнении будут значительно дороже одной для адресной системы даже без учета стоимости работ по их прокладке.

Теперь необходимо рассмотреть возможность использования в адресных системах двойного использования ее адресной линии. На каждом объекте, в каждом здании или помещении помимо системы пожарной сигнализации должны быть система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) и устройства управления пожарной автоматикой (отключение приточно-вытяжной вентиляции, разблокирование дверей эвакуационных выходов, управление закрытием огнезадерживающих клапанов и т.п.).

В неадресных системах для этих систем прокладываются отдельные самостоятельные линии связи в пожароустойчивом исполнении, а это значительные дополнительные расходы как на саму кабельную продукцию, так и на работы по ее прокладке. А дальше встанет вопрос об эксплуатационном обслуживании этих дополнительных линий связи.

В адресных системах все исполнительные устройства просто можно включить в ту же адресную линию, что и ПИ, и ограничиться прокладкой всего одной общей для всех устройств адресной линии связи. Более того, эти исполнительные устройства являются такими же адресными, как и ПИ, и могут контролироваться в рамках единого адресного пространства, с чем, как уже упоминалось, в неадресных системах имеются проблемы. И если соединение между ППКП и приборами управления пожарной автоматикой по большей части в пороговых системах выполняется на уровне релейных выходов ППКП, с которыми всегда бывают проблемы как по их количеству, так и по их возможностям, то в адресных системах это реализуется просто за счет введения соответствующих алгоритмов в ППКП, как сейчас принято говорить, программированием системы, а исполнительных устройств в адресной линии подчас может быть столько же, как и ПИ. При этом на

объекте размещается всего одна универсальная система, осуществлять контроль за которой намного проще, чем за несколькими отдельными системами. Это помимо экономии финансовых затрат еще значительно повышает надежность всего противопожарного комплекса.

Еще один немаловажный вопрос связан с наращиванием информационной емкости АУПС или даже уже систем пожарной сигнализации (СПС) целиком.

Как правило, за рубежом неадресные пороговые ППКП имеют достаточно ограниченную информационную емкость. И это правильно. Системы большой информационной емкости выполняются на адресных, и в первую очередь на адресно-аналоговых ППКП. С другой стороны в европейских нормах существовали ограничения до 512 ИП на один ППКП. Совсем недавно его увеличили до 800. Но и этого на больших и распределенных объектах подчас бывает мало. Изначально с этим боролись с помощью объединения нескольких ППКП в одну СПС путем применения приборов верхнего уровня - концентраторов извещений, с которыми каждый ППКП соединялся своей линией связи. Потом их стали подключать в одну общую линию.

Сейчас объединение нескольких АУПС различной информационной емкости с различным количеством адресных шлейфов в единую СПС производится путем объединения ППКП этих АУПС в одну кольцевую цифровую магистраль, которая может так же резервироваться, как и сам адресный кольцевой шлейф при его обрыве или коротком замыкании. Один или несколько ППКП, включенных в эту магистраль, определяют как ведущие все другие ППКП, а их может быть до нескольких десятков как ведомые. Более того, именно тот, который стоит на пожарном посту, и вовсе может не содержать контроллеров адресных шлейфов, а использоваться только как пультовое устройство. В итоге такое пультовое устройство практически унифицируется с самим ППКП. А вот в качестве цифровых линий связи используются различного рода шины и протоколы,

выполненные у кого на базе RS-485, у кого на базе промышленного протокола LONWORKS и тому подобное. В итоге информационная емкость таких СПС может достигать порядка 32-х тысяч адресных пожарных извещателя и столько же исполнительных устройств.

Теперь, если соединить преимущества адресных систем по сравнению с неадресными, добавить к этому преимущества аналоговых систем по отношению к пороговым, мы и получим действительную ситуацию со значительным превосходством адресно-аналоговых систем пожарной сигнализации над другими типами этих систем.

Таким образом, в рамках рассмотрения адресно-аналоговых систем можно сделать вывод, что именно в них решаются задачи глубокого объективного контроля за всеми ее элементами по повышению достоверности, надежности и живучести систем пожарной сигнализации и управления пожарной автоматикой, в т.ч. и СОУЭ, являющимися основными критериями для обеспечения пожарной безопасности зданий.

3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме системами противодымной защиты, приточно-вытяжной вентиляции, системой оповещения, инженерным оборудованием осуществляется при срабатывании двух адресно-аналоговых дымовых пожарных извещателей, включенных по логической схеме «И».

«В состав оборудования АУПС входят:

- пульт контроля и управления «С2000М», - предназначен для работы в составе системы охранно-пожарной сигнализации для контроля состояния и сбора информации с приборов системы, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, управления постановкой на охрану, снятием с охраны, управления автоматикой;

- «контроллер двухпроводной линии «С2000-КДЛ», - предназначен для охраны объектов от проникновения и пожаров путем контроля состояния

адресных зон (зон), которые могут быть представлены адресными охранными, пожарными и охранно-пожарными извещателями и/или контролируемые цепями (КЦ) адресных расширителей (АР), управления выходами адресных сигнально-пусковых блоков, включенных параллельно в двухпроводную линию связи (ДПЛС), выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей или нарушении КЦ АР на пульт контроля и управления «С2000» (ПКУ)» [21];

- приборы приемно-контрольные охранно-пожарные «Сигнал-10», - предназначены для сбора, отображения информации о других событиях в системе пожарной сигнализации, для контроля работоспособности системы в целом;

- блок контрольно-пусковой «С2000-КПБ», - предназначен для управления исполнительными устройствами: противодымной защиты, системы приточно-вытяжной вентиляции, с контролем выходных линий на неисправность и индикацией;

- блок индикации «С2000-БИ», - предназначен для отображения состояния пожарных шлейфов сигнализации (ШС), состояния клапанов дымоудаления и огнезадерживающих клапанов, состояния электрозадвижки (ЭЗ), работы шкафов управления;

- блок сигнально-пусковой адресный «С2000-СП4/220» - предназначен для управления и контроля клапанов противодымной вентиляции, огнезадерживающих клапанов общеобменной вентиляции, и иных исполнительных устройств. Применяется как часть составного прибора управления в системах пожарно-охранной сигнализации;

- блок сигнально-пусковой адресный «С2000-СП2» - предназначен для управления исполнительными устройствами, применяется для блокировки лифта, общеобменной вентиляции и технологического оборудования;

- блок сигнально-пусковой «С2000-СП1» - предназначен для осуществления взаимодействия с другими приборами и системами на

релейном уровне, а также для формирования стартового импульса на прибор пожарный управления;

- «извещатели пожарные дымовые оптико-электронные адресно-аналоговые ДИП 212-34А, - предназначены для контроля состояния и обнаружения загораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений и выдачи извещений "Пожар", "Запыленность", "Внимание", "Неисправность", "Отключен"» [11];

- извещатели пожарные ручные адресные ИПР 513-3А, - для формирования тревожного сообщения "Пожар" при разбитии защитного стекла;

- извещатели пожарные дымовые линейные ИПДЛ-Д-1/4р - предназначены для обнаружения частиц продуктов горения в атмосфере и выдачи извещения о пожаре, устанавливаются в крупных помещениях с высокими потолками» [11].

Связь между приборами осуществляется посредством интерфейса RS-485.

В соответствии с заданием на проектирование проектом предусмотрено АРМ на посту охраны с установкой программного обеспечения «Орион Про».

Пожарные извещатели располагаются в защищаемых помещениях таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этих помещений.

Система пожарной сигнализации обеспечивает подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольный прибор в помещении дежурного персонала (пожарный пост) [11].

Приборы приемно-контрольные и приборы управления соответствуют требованиям государственных стандартов, технической документации, имеют соответствующие сертификаты [12].

«Приборы приемно-контрольные и приборы управления устанавливаются в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала на стене из негорючих материалов» [12].

При смежном расположении нескольких приемно-контрольных приборов и приборов управления расстояние между ними предусматривается не менее 50 мм.

Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления и индикации указанной аппаратуры соответствовала требованиям эргономики.

В соответствии с СП 5.13130.2009, п. 14.4 извещения о пожаре передаются в подразделения пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме без участия персонала объекта и любых организаций, транслирующих эти сигналы. Связующим элементом между объектовой системой АУПС и ПАК МЧС является объектовая станция, входящая в состав радиосистемы передачи извещений.

Для передачи извещений используется радиоканал, выделенный для МЧС России, в диапазоне радиочастот 403-470МГц. Передача извещений возможна с точностью до извещателя (помещения). Подключение ОС к объектовому оборудованию осуществляется при помощи интерфейса RS-232 или «сухих контактов».

Каждая объектовая станция имеет возможность использования в качестве ретранслятора.

Основными функциями объектовой станции являются:

- передача извещений от установленного на объектах оборудования охранно-пожарной сигнализации на ПЦН;
- передача команд управления от ПЦН к объектовому оборудованию;
- передача сообщений от ПЦН к оборудованию, управляющему оповещением населения о ЧС.

Каналы связи в РСПИ являются двухсторонними, поэтому каждая станция в системе осуществляет непрерывный контроль радиосвязи с ПЦН.

Помещение пожарного поста расположено на 1 этаже здания. Расстояние от двери помещения пожарного поста до выхода наружу не превышает 25м. Помещение пожарного поста обладает следующими характеристиками:

- площадь более 15 м²;
- температура воздуха в пределах от 18°С до 25°С при относительной влажности не более 80 %;
- имеется искусственное освещение, а также аварийное освещение;
- освещенность помещений: от люминесцентных ламп не менее 150 лк, от ламп накаливания не менее 100 лк, при аварийном освещении не менее 50 лк;
- в наличии естественная и искусственная вентиляция;
- имеется телефонная связь с пожарной частью города.

В помещении пожарного поста с дежурным персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, аварийное освещение включается автоматически при отключении основного освещения.

В соответствии с СП 5.13130.2009, п.п.13.3.4, 13.3.6, точечные пожарные извещатели следует устанавливать под перекрытием, т.е. на потолке. Размещение точечных дымовых пожарных извещателей следует производить с учетом воздушных потоков в защищаемом помещении, вызываемых приточной или вытяжной вентиляцией, при этом расстояние от извещателя до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1м.

Горизонтальное и вертикальное расстояние от извещателей до близлежащих предметов и устройств, до электросветильников, должно быть не менее 0,5м.

На основании СП 5.13130.2009, п. 14.1, п.14.3 расстановка извещателей осуществляется на расстоянии не более половины нормативного, т.е при высоте помещений от 3,5м до 6,0м пожарные дымовые извещатели

устанавливаются на расстоянии не более 4,25м между извещателями и не более 4,0м между извещателем и стеной.

Точечные дымовые пожарные извещатели устанавливаются в каждом отсеке потолка шириной 0,75м и более, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т.п.), выступающими от потолка на расстояние более 0,4м.

Если строительные конструкции выступают от потолка на расстояние более 0,4м, а образуемые ими отсеки по ширине меньше 0,75м, контролируемая пожарными извещателями площадь, указанная в таблицах 13.3 и 13.5 СП 5.13130.2009, уменьшается на 40%.

При наличии на потолке выступающих частей от 0,08 до 0,4м контролируемая пожарными извещателями площадь, указанная в таблицах 13.3 и 13.5 СП 5.13130.2009, уменьшается на 25%.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать на стенах и конструкциях на высоте $(1,5 \pm 0,1)$ м от уровня чистого пола до органа управления (рычага, кнопки и т.п.).

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать в местах, удаленных от электромагнитов, постоянных магнитов и других устройств, воздействие которых может вызвать самопроизвольное срабатывание ручного пожарного извещателя (требование распространяется на ручные пожарные извещатели, срабатывание которых происходит при переключении магнитоуправляемого контакта), на расстоянии:

- не более 50м друг от друга внутри здания;
- не менее 0,75м от других органов управления и предметов, препятствующих свободному доступу к извещателю.

Освещенность в месте установки ручного пожарного извещателя должна быть не менее нормативной для данных видов помещений.

Проектом допущена установка в адресные линии приемно-контрольных приборов безадресных охранных устройств через адресные устройства, при условии обеспечения необходимых алгоритмов работы пожарных и охранных систем.

Излучатель и приемник (приемо-передатчик и отражатель) линейного дымового пожарного извещателя следует устанавливать на стенах, перегородках, колоннах и других конструкциях, обеспечивающих их жесткое крепление, таким образом, чтобы их оптическая ось проходила на расстоянии не менее 0,1 м и не более 0,6 м от уровня перекрытия

При контроле защищаемой зоны двумя и более линейными дымовыми пожарными извещателями в помещениях высотой до 12 м максимальное расстояние между их параллельными оптическими осями должно быть не более 9 м, а оптической осью и стеной – не более 4,5 м.

Применяемые кабели систем АУПС сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

4 Охрана труда

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации.

Для проведения разведки пожара формируется звено ГДЗС в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и допуск, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - не менее пяти человек. Газодымозащитники одного звена ГДЗС должны иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения единого типа с одинаковым номинальным временем защитного действия» [13].

Для выполнения поставленных задач каждое звено ГДЗС должно иметь необходимый минимум оснащения, который предусматривает:

СИЗОД;

-спасательное устройство, входящее в комплект СИЗОД (одно на каждого газодымозащитника);

-прибор контроля местонахождения пожарных (при его наличии);

-средства связи (радиостанция, переговорное устройство или иное табельное средство);

-приборы освещения: групповой фонарь - один на звено ГДЗС и индивидуальный фонарь - на каждого газодымозащитника;

-лом легкий;

-пожарную спасательную веревку;

-путевой трос (по решению командира звена);

-средства тушения (рабочая рукавная линия с примкнутым к ней перекрывным стволом, огнетушитель);

-инструмент для проведения специальных работ на пожаре (открывания дверей и вскрытия конструкций (при необходимости выполнения работ).

«При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав подразделений ФПС:

а) продвигается, как правило, вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара;

б) не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии;

в) не входит с открытым огнем в помещения, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также возможно выделение горючих пыли и волокон;

г) при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом;

д) не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций;

е) не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства;

ж) спасание и самоспасание начинает после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин» [13].

«Требования охраны труда при проведении спасательных работ.

Для освещения места проведения спасательных работ в темное время суток используются источники направленного или заливающего света – прожекторы».

«Спасание и самоспасание начинают, убедившись, что:

- а) длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю;
- б) спасательная петля надежно закреплена на спасаемом;
- в) спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин.

Запрещается использовать для спасания и самоспасания:

- а) мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки;
- б) спасательные веревки, не состоящие в расчете;
- в) веревки, предназначенные для других целей».

«При использовании спасательного рукава для массовой эвакуации людей он крепится к полу люльки автоподъемника. Допускается одновременное нахождение в люльке с присоединенным спасательным рукавом не более 2 человек. Запрещается соединение двух и более спасательных рукавов».

«Требования охраны труда при разворачивании сил и средств.

При разворачивании сил и средств личным составом подразделений ФПС обеспечивается:

- а) выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;
- б) установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара (условного очага пожара на учении) так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;
- в) остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

г) установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава подразделений ФПС, работающего на учении;

д) вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров;

е) организация постов безопасности с двух сторон вдоль железнодорожного полотна для наблюдения за движением составов и с своевременным оповещением участников тушения пожара об их приближении в случае прокладки рукавных линий под железнодорожными путями».

«При развертывании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается:

а) начинать развертывание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля;

б) надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;

в) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования;

г) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

д) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

е) подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или их подъема на высоту».

«Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников подразделений ФПС.

Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов.

В случаях угрозы взрыва прокладка рукавных линий осуществляется перебежками, переползанием, с использованием имеющихся укрытий (канавы, стены, обвалования), а также средств защиты (стальные каски, сферы, щиты, бронежилеты), под прикрытием бронещитов, бронетехники и автомобилей».

«Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара.

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороге, создание помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц на пожаре или начальника караула. При этом на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация».

«Для безопасности в ночное время суток стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями.

Требования охраны труда при ликвидации горения.

Руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды».

«Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения».

«Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на

пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы».

«При отступлении от Правил личный состав подразделений ФПС уведомляет об этом руководителя тушения пожара и (или) иное оперативное должностное лицо пожарной охраны, под руководством которого личный состав подразделений ФПС осуществляет действия на пожаре.

При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания.

При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре.

Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место».

«Требования охраны труда при вскрытии и разборке строительных конструкций.

Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций проводится под непосредственным руководством должностных лиц, назначенных руководителем тушения пожара, с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала проведения работ необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ),

газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага.

При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения.

Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом людей, работающих внизу у здания (сооружения)».

«При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить за тем, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), балконы, карнизы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время суток место сбрасывания конструкций обязательно освещается.

Разобранные конструкции, эвакуируемое оборудование, материалы складываются в специально отведенном месте острыми (колющими) частями, сторонами вниз; проходы, подходы к месту работы не загромождаются.

Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений пожарной охраны на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении однотипный СИЗОД».

«При проведении разведки пожара без применения СИЗОД формируется группа в составе не менее двух человек.

В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:

обеспечить соблюдение требований, изложенных в Наставлении по газодымозащитной службе ГПС, принятом в установленном порядке.

убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной задачи;

проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной задачи;

указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;

провести рабочую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;

проверить перед входом в непригодную для дыхания среду давление воздуха в баллонах СИЗОД подчиненных и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления воздуха;

проконтролировать полноту и правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;

сообщить личному составу звена ГДЗС при подходе к месту пожара контрольное давление воздуха, при котором необходимо возвращаться к посту безопасности;

чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха, правильно дозировать нагрузку, добиваясь ровного глубокого дыхания;

следить за самочувствием личного состава звена ГДЗС, правильным использованием снаряжения, ПТВ, вести контроль за расходом воздуха по показаниям манометра;

вывести звено на свежий воздух в полном составе;

определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение» [13].

Предприятие ООО «РН-Транспорт» оказывает услуги по цементированию скважин, дорожно-строительному сервису, комплексные услуги по обеспечению технологических процессов и комплексное обслуживание грузопассажирского транспорта, соответственно имеются опасные производственные объекты.

В связи с этим далее разработаем документированную процедуру по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности (см. таблицу 4.1)

Таблица 4.1 - Документированная процедура по лицензированию деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности

наименование административной процедуры	кем осуществляется выполнение	срок исполнения процедуры	документ, оформляемый при завершении	
			в случае отсутствия нарушений	в случае наличия нарушений
прием заявительных документов и их регистрация	Ответственное лицо Ростехнадзора, за работу с заявителями	15 минут в день обращения	регистрирует заявительные документы в системе делопроизводства в день поступления, копию описи с отметкой о дате приема указанных заявительных документов в день приема вручает соискателю лицензии (лицензиату) или направляет ему заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении.	При отсутствии описи и (или) документов, указанных в описи, структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за работу с заявителями, возвращает заявителю заявительные документы без регистрации в системе делопроизводства в день поступления указанных документов, о чем делает отметку на заявлении или описи, копию которых вручает (направляет) заявителю
предварительное рассмотрение. Принятие решения	Структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги	В течение 10 рабочих дней	заявительные документы с приложением решения о принятии к рассмотрению и назначении ответственного за рассмотрение заявительных документов исполнителя, акта документарной проверки, а также поручения территориальному органу Ростехнадзора о проведении в отношении соискателя лицензии (лицензиата) внеплановой выездной проверки по карте прохождения заявительных документов.	копия акта документарной проверки направляется вместе с уведомлением о результатах рассмотрения заявительных документов в порядке, установленном п. 68 Регламента.

Продолжение таблицы 4.1

<p>рассмотрение заявительных документов</p>	<p>Ответственный исполнитель Ростехнадзора</p>	<p>не позднее чем за 5 рабочих дней до установленн ого дня принятия решения о предоставле нии государствен ной услуги</p>	<p>предоставляет обобщенные сведения о результатах оказания государственной услуги структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги, в установленные сроки готовит проект решения и передает для принятия решения уполномоченному должностному лицу Ростехнадзора.</p>	<p>предоставляет обобщенные сведения о результатах прекращения оказания государственной услуги структурное подразделение Ростехнадзора, ответственное за предоставление государственной услуги, в установленные сроки готовит проект решения и передает для принятия решения уполномоченному должностному лицу Ростехнадзора.</p>
<p>принятие решения по результатам рассмотрения заявительных документов</p>	<p>Структурное подразделение Ростехнадзора</p>		<p>Оформление лицензии и приказа</p>	

Продолжение таблицы 4.1

<p>выдача документов, подтверждающих предоставление госуслуги</p>	<p>Уполномоченное должностное лицо Ростехнадзора</p>	<p>В течение суток со дня принятия решения</p>	<p>Лицензия и приказ</p>	<p>уведомление об отказе в предоставлении (переоформлении) лицензии с мотивированным обоснованием причин отказа и со ссылкой на конкретные положения нормативных правовых актов и иных документов, являющихся основанием такого отказа, или, если причиной отказа является установленное в ходе проверки несоответствие соискателя лицензии лицензионным требованиям, реквизиты акта проверки соискателя лицензии для вручения соискателю лицензии (лицензиату), уведомление о приостановлении, возобновлении, прекращении действия, а также об аннулировании лицензии или в структурное подразделение, ответственное за отправку корреспонденции, для направления заявителю заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении.</p>
---	--	--	--------------------------	--

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Антропогенное воздействие предприятия ООО «РН-Транспорт» на окружающую среду приведено в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 - Антропогенное воздействие предприятия ООО «РН-транспорт» на окружающую среду [14, 15].

Наименование выброса	Направление использования, метод очистки или уничтожения	Суммарный объем выброса, $\text{нм}^3/\text{час}$	Периодичность	Допустимое количество выброса, $\text{кг}/\text{час}$
1	2	3	4	5
Отбросные газы	При нормальной работе газы направляются на установку газоочистки	12	В пусковой период	Не более 14,31
Вентиляционный выброс	Сбрасываются в атмосферу	157	Непрерывно	$0,1 \times 10^{-6}$
Выброс через предохранительные клапана	Сбрасываются в атмосферу	-	При нештатных ситуациях	-
Дымовые газы	Сбрасываются в атмосферу	3 (среднечасовое)	Постоянно	Не нормируется
Реакционный водород	Сбрасываются в атмосферу	1	Постоянно	Не нормируется
Инертные газы	Сбрасываются в атмосферу	0,1	Постоянно	Не нормируется
Сточные воды				

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
Промывные воды от сальников насосов и проливы с полов	Направляется на биоочистные сооружения	1 м ³ /сут.	Периодически 8 часов в сутки	Не нормируется
Ливневые воды с открытия отметок 0.00; 6.00; 12.00	Направляется на биоочистные сооружения	-	-	Не нормируется
Водно-щелочные стоки при промывке блоков	Направляется на биоочистные сооружения	До 3 м ³ /сут.	Периодически 1 раз в год в течение 10 часов (с каждого блока)	Не нормируется

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

На ООО «РН-Транспорт» постоянно выполняется программа по охране окружающей среды [16, 17]. За 2018 г. с участием представителей отдела охраны окружающей среды (ОООС) проведено 17 внутренних аудитов. По несоответствиям, выявленным при проведении внутренних и внешних аудитов, разрабатываются корректирующие действия, наиболее значимые из которых внесены в Программу достижения целей и задач по охране окружающей среды. Планомерное развитие производства на ООО «РН-Транспорт» в последние года происходило согласно «Целевой программе на 2014-2018 г. На состоявшемся 28.11.2018 г. совете директоров Общества было озвучено, что эта программа успешно выполнена.

В результате внедрения мероприятий, при рассмотрении производства только за прошедший год уменьшился расход по:

- питьевой воде на 2,4 %;

- химзагрязненным и хозяйственно-фекальным стокам на 1,3 %;
- потребление речной воды предприятием уменьшилось на 7 %;
- количество образовавшихся сточных вод уменьшилось на 9,6 %.

5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Каждая компания должна следить за количеством выбросов в окружающую среду и снижать их воздействие. Для этого вы можете использовать стандарт ISO 14000.

Серия стандартов ISO 14000 включает ISO 14001.

ISO 14001 предоставляет информацию о различных важных экологических аспектах. Эти аспекты помогают предприятиям разрабатывать политику и выдвигать на первый план ключевые цели для обеспечения экологической безопасности. При использовании ISO 14001 есть гарантия, что воздействие на окружающую среду уменьшится и тем самым улучшится [18].

ООО «РН-Транспорт» также стремится снизить объем выбросов в окружающую среду, что также повышает эффективность работы предприятия в целом.

В процессе выявления экологических аспектов деятельности ООО «РН-Транспорт» были уточнены:

- определены природоохранные меры антропогенного воздействия деятельности на окружающую среду;
- проанализированы требования законодательства, регулирующего деятельность предприятия;
- организованы площадки для сбора и хранения образующихся в процессе производства на территории;
- руководство организации уделяет особое внимание вопросам экологической безопасности;
- организованный вывоз и утилизация отходов [18].

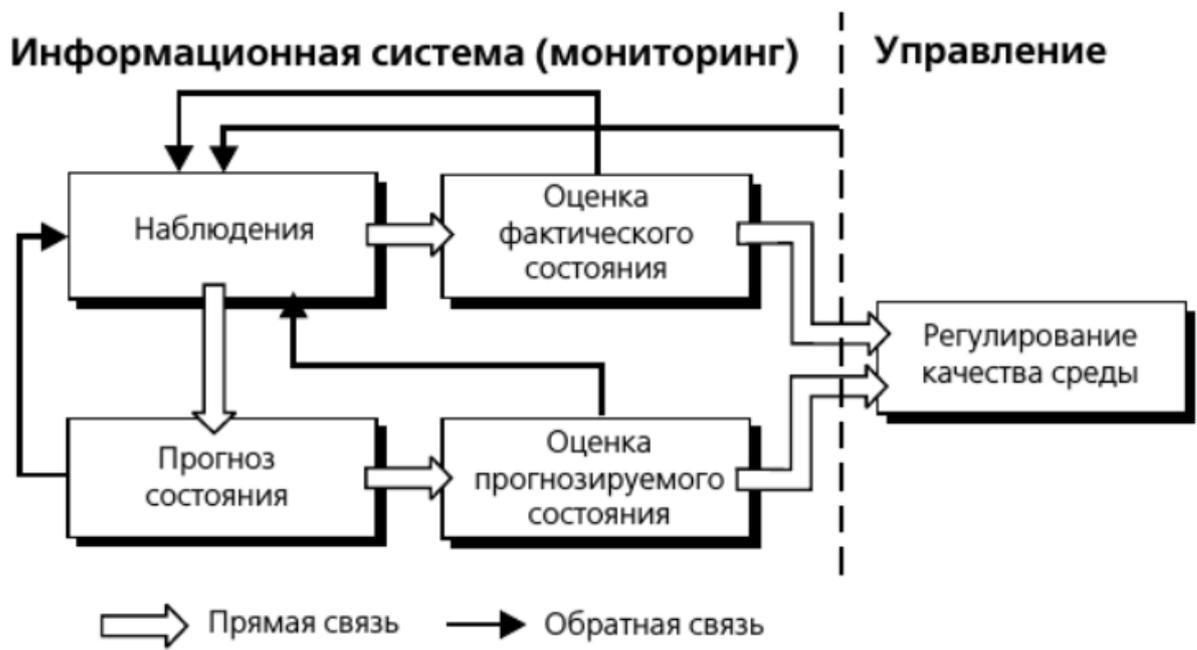


Рисунок 5.1 – Блок-схема системы мониторинга в ООО «РН-Транспорт

6 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Рассчитать интегральный экономический эффект от внедрения автоматической установки тушения пожаров (АУПТ).

План дополнительных противопожарных мероприятий представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – План противопожарных мероприятий на 2019 год

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственный за выполнение	Отметка о выполнении
1	2	3	4
Проведение семинарских занятий с работниками отделений по теме обеспечения пожарной безопасности на территории и помещениях	Март Июнь Сентябрь Декабрь	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Проведение инструктажей по правилам пожарной безопасности.	При приеме на работу, повторных (один раз в квартал) и	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Организация проведения проверок соблюдения правил пожарной безопасности.	Ежемесячно	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Организация хранения огнеопасных веществ и материалов в соответствии с правилами пожарной безопасности	Постоянно	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Проведение своевременной перезарядки огнетушителей.	По мере необходимости	Главный инженер	
Проведение проверки сопротивления изоляции электрической сети и заземления электрического оборудования	Август	Подрядная организация	
Очистка воздуховодов систем вентиляции	Сентябрь	Подрядная организация	

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта:

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

2. На объекте внедрена системы оповещения и управления эвакуацией, а также автоматическая установка тушения пожаров».

Таблица 6.2 – Смета затрат на внедрение СОУЭ и АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	50 000
Стоимость оборудования	500 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	550 000

Таблица 6.3 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м ²	F	6600	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов»	Руб/м ²	C _T	65 000	
«Стоимость поврежденных частей здания»	руб/м ²	C _K	65000	65000
«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 таблицы 6.3

1	2	3	4	5
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения»	-	p_3	0,95	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами»	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери»	-	K	1,63	
«Линейная скорость распространения горения по поверхности»	м/мин	$v_{л}$	0,5	
«Время свободного горения»	мин	$B_{свг}$	15	
«Стоимость оборудования»	Руб.	K	-	35000
«Норма амортизационных отчислений»	%	$H_{ам}$	-	1
«Суммарный годовой расход»	т	$W_{об}$	-	60
«Оптовая цена огнетушащего вещества»	Руб.	$Ц_{об}$	-	1000
«Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов»	-	$k_{тзср}$	-	1,3
«Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии»	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
«Годовой фонд времени работы установленной мощности»	ч	T_p	-	0,84
«Установленная электрическая мощность»	кВт	N	-	0,12
«Коэффициент использования установленной мощности»	-	$k_{им}$	-	30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны, согласно сигналу автоматической системы пожарной сигнализации, в течение 15 минут, мы принимаем условие, что пожар развивается в той же комнате в месте расположения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем начала тушения:

$$F'_{\text{пож}} = n \left(\frac{B_{\text{св.г}}}{L} \right)^2 = 3,14 \left(\frac{0,5 \times 15}{3} \right)^2 = 176,6 \text{ м}^2, \quad (6.1)$$

6.2 Математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации

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»:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (6.2)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (k + p_1) \beta_1; \quad (6.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF C_m F'_{\text{пож}} + C_k \beta_2 (k + p_1) \beta_2; \quad (6.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 9164 \times 15000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 35\,414,48 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 9164 \times (15000 \times 176,6 + 25000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 187\,648,85 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (6.5)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (+k) \beta_1; \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (+k) \beta_3 - p_1 \beta_3 \quad (6.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 9164 \times 15000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 35\,414,48 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 9164 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 8\,719,69 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi) = 35\,414,48 + 187\,648,85 = 223\,063,33 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического

пожаротушения:

$$M(\Pi)_2 = 35\,414,48 + 8\,719,69 = 44\,134,17 \text{ руб/год.}$$

6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T \left(M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1 \right) \frac{1}{(1 + HD)^t} - K_2 - K_1, \quad (6.8)$$

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.;

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

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

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

$$C_2 = C_{\text{ам}} + C_{\text{к.р}} + C_{\text{т.р}} + C_{\text{с.о.п}} + C_{\text{о.в}} + C_{\text{эл}},$$

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

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{\text{ам}} = K_2 \times N_{\text{ам}}/100$$

$$C_{\text{ам}} = 120000 \times 1\%/100 = 1\,200 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{\text{о.в}} = W_{\text{о.в}} \times \Pi_{\text{о.в}} \times k_{\text{тр.з.с.}}$$

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

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

$$C_{\text{эл}} = \Pi_{\text{эл}} \times N \times T_p \times k_{\text{и.м}},$$

$$C_{\text{эл}} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 24,19 \text{ руб.}$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$\Pi_{\text{эл}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{\text{и.м}}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Рассчитаем денежные потоки (таблица 6.4).

Таблица 6.4 – Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)]D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	178 929,16	79224,19	0,91	90640,88	120 000	-29359,12
2	178 929,16	79224,19	0,83	82400,80	-	82400,80
3	178 929,16	79224,19	0,75	74909,82	-	74909,82
4	178 929,16	79224,19	0,68	68099,84	-	68099,84
5	178 929,16	79224,19	0,62	61908,94	-	61908,94
6	178 929,16	79224,19	0,56	56280,86	-	56280,86
7	178 929,16	79224,19	0,51	51164,41	-	51164,41
8	178 929,16	79224,19	0,47	46513,10	-	46513,10
9	178 929,16	79224,19	0,42	42284,64	-	42284,64
10	178 929,16	79224,19	0,39	38440,58	-	38440,58
11	178 929,16	79224,19	0,35	34945,98	-	34945,98
12	178 929,16	79224,19	0,32	31769,08	-	31769,08
13	178 929,16	79224,19	0,29	28880,98	-	28880,98
14	178 929,16	79224,19	0,26	26255,43	-	26255,43
15	178 929,16	79224,19	0,24	23868,58	-	23868,58
16	178 929,16	79224,19	0,22	21698,71	-	21698,71
17	178 929,16	79224,19	0,20	19726,10	-	19726,10
18	178 929,16	79224,19	0,18	17932,82	-	17932,82
19	178 929,16	79224,19	0,16	16302,56	-	16302,56
20	178 929,16	79224,19	0,15	14820,51	-	14820,51

Интегральный экономический эффект составит 750 000 руб. Установка

АУПТ целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы достигнута цель - проведен анализа пожарной опасности зданий ООО «РН-Транспорт», разработаны рекомендации по применению административного регламента при осуществлении пожарного надзора. Из приведенной статистики можно сказать, что актуальность данной бакалаврской работы в том, что производится оценка пожарной опасности объекта, а далее на основе полученных данных предлагаются мероприятия по снижению риска возникновения пожара и гибели людей.

Для достижения данной цели решены следующие задачи:

Проанализирована пожарная опасность в здании филиала ООО «РН-Транспорт».

Дана оценка пожарной опасности в здании филиала ООО «РН-Транспорт».

Разработаны организационные мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

Разработаны пожарно-профилактические работы.

Разработан оперативный план пожаротушения.

Рассмотрены возможные пути возникновения пожара на объекте исследования, проанализированы два варианта развития пожара.

Произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий, свидетельствующий о получении экономического эффекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Л.Н. Горина ; Тольятти : изд-во ТГУ, 2017. 247 с.

2. Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №32 от 23.03.2017 ; Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. 15 с.

3. СНИП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001022> (дата обращения: 15.05.2019).

4. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" с изменениями от 29.07.2017. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mchs.gov.ru/law/Federalnie_zakoni/item/5378566 (дата обращения: 21.05.2019).

5. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М. : ДЕАН, 2014.

6. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 15.05.2019).

7. Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия : Курс пожарно-технического минимума: учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. 17-е изд., перераб. Москва: ПожКнига, 2017. 479 с.

8. Электронная библиотека пожарной безопасности // [Электронный ресурс] : <http://wiki-fire.org> (Дата обращения: 23.05.2019).

9. Навацкий, А.А. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация: Учебник / Научн. ред. канд. техн. наук, доц. А.А. Навацкий. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2005.

10. Анашечкин, А.Д. Производственная и пожарная автоматика. Технические средства автоматической пожарной сигнализации. Учебное пособие по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» / А.Д. Анашечкин, С.Н. Терехин, М.С. Левчук, А.В. Лебедев, под общей ред. В.С. Артамонова. – СПб. : Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2011.

11. ГОСТ Р 53325–2012. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102066/> (Дата обращения: 28.05.2019).

12. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: СП 5.13130.2009. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

13. ГПС МЧС России. - Железногорск: СПСА ГПС МЧС России, 2017. 130 с.: ил. Стандартиформ, 2016. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2016. 252 с. (Высшее образование). – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3730> (дата обращения: 26.05.2019).

14. Бояринова, С. П. Мониторинг среды обитания : учеб. пособие / С. П. Бояринова; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России ; Железногорск: СПСА ГПС МЧС России, 2017. 130 с.

15. Основы экологической экспертизы : учебник / В. М. Питулько [и др.]. Москва: ИНФРА-М, 2017. 566 с. (Высшее образование. Бакалавриат).

16. Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс]: учебник / С. Х. Карпенков. Москва: Логос, 2016. - 397 с. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6168> (дата обращения: 22.05.2019).

17. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учеб. пособие / Ю. А. Широков. Санкт-Петербург : Лань, 2017. 360 с. (Учебники для вузов. Специальная литература).

18. Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск 50 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В.3 Рыков, В. Ю. Иткин. Москва: ИНФРА-М, 2017. 192 с. (Высшее образование). – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6188> (дата обращения: 20.05.2019).

19. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин, А.П. Парфененко, М.Н. Кудрин, Р.Н. Истратов, И.Р. Белосохов. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.

20. НПБ 104-03. Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901866573/> (дата обращения: 28.05.2019).

21. Приказ МЧС России от 16 октября 2017г. №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/4123> (дата обращения: 20.05.2019).

22. Приказ МЧС России от 16 октября 2017г. №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/4123> (дата обращения: 20.05.2019).

23. РД 34.03.306-93. Методические указания по составлению оперативных планов и карточек тушения пожаров. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3340> (дата обращения: 25.05.2019).