

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Обеспечение дымозащиты на объектах массового пребывания людей

Студент

А.В. Думчева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

Выпускная квалификационная работа выполнена на тему «Обеспечение дымозащиты на объектах массового пребывания людей».

Работа выполнена на базе ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», данный объект носит к объекту массового пребывания людей, в нем располагаются: заведения общественного питания, салоны красоты, торговые и офисные помещения.

В работе рассмотрено определение термина «объект массового пребывания людей» в нормативных документах РФ, а также определён круг нормативно-законодательных актов, регламентирующих противодымную защиту объектов различного функционального назначения.

Проведен анализ дымозащиты на объекте исследования, на соответствие нормативно-законодательным актам в рассматриваемой области.

Разработаны мероприятия по повышению эффективности обеспечения дымозащиты объекта исследования - ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ». Представленные мероприятия могут быть взяты за основу обеспечения ПДЗ для объектов с похожим функциональным назначением.

Согласно заданию на ВКР, разработана регламентированная процедура проведения внепланового инструктажа по охране труда.

Проидентифицированы экологические аспекты организации. Предложены мероприятия по модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения, в рамках экологического аспекта.

Проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем работы: 60 страниц, 14 рисунков, 8 таблиц, 29 источников из списка используемой литературы.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Требования пожарной безопасности к системам противодымной защиты на объектах массового пребывания людей.....	8
2 Исследование и анализ дымозащиты на объекте.....	15
3 Разработка мероприятий по повышению эффективности обеспечения дымозащиты объекта исследования.....	29
4 Охрана труда.....	38
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	40
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
Заключение	53
Список используемой литературы	55

Введение

Противодымная защита объектов является важным моментом в обеспечении пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, это связано с тем, что именно негативное воздействие дыма и продуктов горения чаще всего является причиной гибели людей. Разрушение конструкций вследствие пожара, открытое пламя и воздействие высоких температур также являются негативными факторами пожара, приводящих к гибели людей, однако, согласно статистике, большая часть людей погибает именно вследствие воздействия дыма и продуктов горения.

Статистика в области пожарной безопасности, показывает, что около 60% всех погибших на пожаре умирает от воздействия ядовитых газов продуктов горения, из них, примерно в 50% случаев смерть наступает в течение максимум часа после возгорания, а часть людей получает ожоги слизистых и отравление угарным газом.

Объектом защиты выбрано трехэтажное здание, принадлежащее ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», в котором размещены торгово-офисные помещения. Здание сдано в эксплуатацию в 2001 году и до настоящего времени, на данном объекте не зафиксировано ни одного пожара или возгорания. Несмотря на это, обеспечение пожарной безопасности объекта, в том числе, постоянное поддержание ПДЗ в состоянии готовности, очень важно для эффективной защиты людей и материальных фондов объекта.

Таким образом, объект исследования – противодымная защита зданий и сооружения.

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности объектов совершенствованием противодымной защиты зданий и сооружений.

Цель работы - разработать мероприятия по повышению эффективности обеспечения дымозащиты объекта, на примере ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ».

Задачами являются:

- провести анализ требований пожарной безопасности к системам противодымной защиты на объектах массового пребывания людей;
- провести исследование и анализ дымозащиты торгово-офисных помещениях ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»;
- разработать мероприятия по повышению эффективности обеспечения дымозащиты объекта исследования ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»;
- разработать регламентированную процедуру проведения внепланового инструктажа по охране труда;
- провести идентификацию экологических аспектов торгово-офисных помещений организации, выявить антропогенное воздействие ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» на окружающую среду, а также предложить мероприятия по модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Источники хозяйственно-бытового водоснабжения – защищенные от загрязнения и засорения поверхностные водные объекты и подземные водные объекты, пригодность которых для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения определена на основании санитарно-эпидемиологических заключений.

Клапан дымоудаления – это изделия, используемые для удаления дымовых газов и предотвращения задымления на путях эвакуации.

Противодымная защита зданий и сооружений – комплекс мероприятий, предназначенных для перераспределения газовых потоков, снижения температуры и концентрации дыма при пожаре в целях: эвакуации людей из здания или в зону безопасности; нахождения людей в зонах безопасности; ограничения распространения опасных факторов пожара; обеспечения возможности эффективного тушения пожара пожарными.

Перечень сокращений и обозначений

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

АУПТ – автономная установка пожаротушения.

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.

ПБ – пожарная безопасность.

ПДЗ – противодымная защита.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ППР – правила противопожарного режима.

РФ – Российская Федерация.

1 Требования пожарной безопасности к системам противодымной защиты на объектах массового пребывания людей

Термин «объект массового пребывания людей» указан во многих нормативных документах, регламентирующих требования к пожарной, промышленной и антитеррористической безопасности. Рассмотрим определение данного термина в различных нормативных документах (таблица 1).

Таблица 1 – Определение термина «объект массового пребывания людей» в нормативных документах РФ

Определение термина «объект массового пребывания людей»	Нормативный документ РФ
Объект, на котором может находиться более 50 человек одновременно [15].	п. 5 ППР Постановления Правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 [15].
«Территория общего пользования поселения, либо специально отведенная территория за нго пределами, либо место общего пользования в здании, строении, сооружении, на ином объекте, на которых при определенных условиях может одновременно находиться более 50 человек» [21].	Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму» [11]. Постановление Правительства РФ от 25.03.2015 № 272 [21].
Одновременное нахождение на объекте в соответствии с проектной документацией пятидесяти и более человек [8].	Приказ Минстроя от 10.04.2020г. №198/пр «О критериях отнесения объектов к объектам массового пребывания граждан» [8].

Пожарная безопасность в Российской Федерации «основывается на Конституции РФ, Федеральном законе № 69, и иные законы и нормативные правовые акты, в том числе, нормативные правовые акты субъектов РФ, и муниципальные правовые акты» [4, 9].

Согласно статье 56 Федерального закона № 123 от 22.07.2008 «система противодымной защиты здания, сооружения должна обеспечивать защиту людей на путях эвакуации и в безопасных зонах от воздействия опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей в

безопасную зону, или всего времени развития и тушения пожара посредством удаления продуктов горения и термического разложения и (или) предотвращения их распространения» [28].

«Система противодымной защиты должна предусматривать один или несколько из следующих способов защиты:

- использование объемно-планировочных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;
- использование конструктивных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;
- использование приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления воздуха в защищаемых помещениях, тамбур-шлюзах и на лестничных клетках;
- использование устройств и средств механической и естественной вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения и термического разложения» [28].

ПДЗ является важным моментом в обеспечении пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, поскольку статистика на пожарах, говорит о том, что именно негативное воздействие дыма и продуктов горения чаще всего является причиной гибели людей (рисунок 1).

Из рисунка видно, что порядка 60% всех погибших на пожаре погибает от воздействия ядовитых газов продуктов горения, из них, примерно в 50% случаев смерть наступает в течение максимум часа после возгорания, часть людей получает ожоги слизистых и отравление угарным газом.

Разрушение конструкций вследствие пожара, открытое пламя и воздействие высоких температур также являются негативными факторами пожара, приводящих к гибели людей, однако статистика говорит о том, что большая часть людей погибает именно вследствие воздействия дыма и продуктов горения.

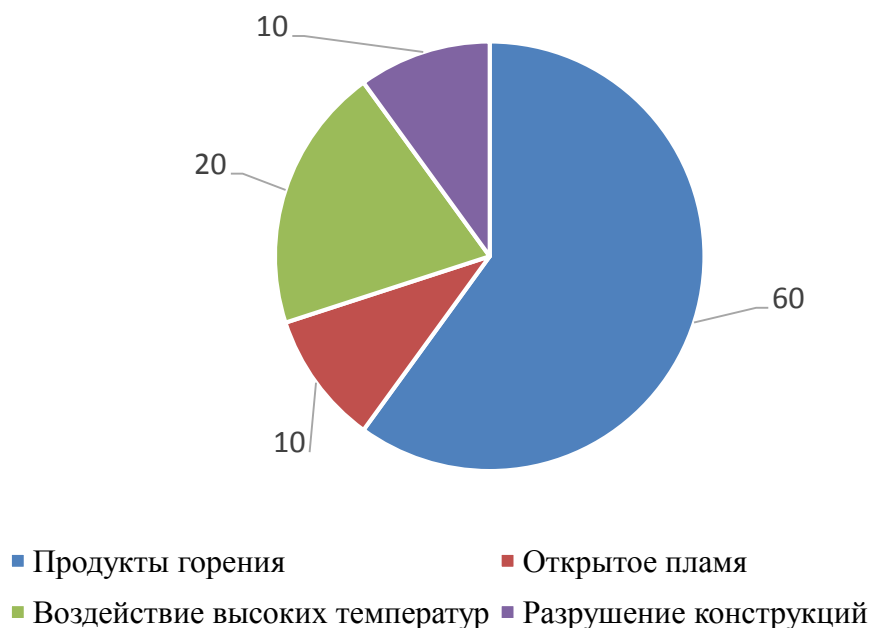


Рисунок 1 – Статистика причин гибели людей на пожарах, %

«На объекте с массовым пребыванием людей, руководитель организации организует разработку планов эвакуации людей при пожаре, которые размещаются на видных местах, в соответствии с Постановлением Правительства РФ №1479» [15]. Размещать план эвакуации на видном месте необходимо для того, чтобы человек понимал в какую сторону и к какому выходу необходимо незамедлительно эвакуироваться в случае возникновения пожара. Однако, при пожаре дым образует плотный поток, который быстрее всего перемещается по коридорам, лестничным клеткам, переходам между зданиями и именно противодымная защита служит максимальному отведению продуктов горения из помещений.

ГОСТ 12.1.033-81 «определяет противопожарную защиту как комплекс организационных решений, технических средств, направленных на исключение воздействия на людей, находящихся в зданиях, дыма, теплового воздействия высокой температуры от очага пожара, токсичных продуктов процесса горения» [25].

Все мероприятия, направленные на обеспечение ПБ, можно разделить на организационные и инженерно-технические.

«Организационная часть этого комплекса мероприятий представляет собой документированные процедуры, необходимые для предприятия, организации, на чьих объектах имеются системы ПДЗ – это приказы, распоряжения, инструкции по эксплуатации оборудования, по действиям дежурного персонала, о назначении ответственных лиц» [3].

Инженерно-технические мероприятия ПДЗ индивидуальны в зависимости от назначения объекта. ПДЗ, как правило, состоит из следующих элементов:

- «вентиляторы систем дымоудаления;
- противодымные противопожарные люки, двери и т.п.;
- окна, фонари, фрамуги инсоляции помещений, дымовые люки, имеющие побудительный привод с автоматическим пуском на случай возникновения пожара;
- клапаны дымоудаления, устройства приема дыма, устанавливаемые на путях эвакуации;
- клапаны противопожарных дымовых, огнезадерживающие, обратных, универсальные, двойного действия, монтируемые на различных участках систем дымоудаления, принудительной подачи чистого воздуха, общеобменной вентиляции зданий;
- огнестойкие воздуховоды, шахты, магистральные каналы системы дымоудаления;
- исполнительные механизмы, контрольно-управляющая аппаратура, приборы» [16].

Установки ПДЗ нормированы следующими нормативными документами:

- СП 60.13330.2020. «Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» СНиП 41-01-2003 [26];

– Приказ МЧС России от 21.02.2013 № 116 «Об утверждении свода правил СП 7.13130 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» [19];

– Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (п.26 Влияние системы противодымной защиты на уровень обеспеченности безопасной эвакуации людей при пожаре оценивается посредством расчета значения $t_{\text{бл}}$ с учетом технических характеристик применяемого вентиляционного оборудования противодымной защиты) [14].

Значительную часть требований в области ПДЗ регламентирует ФЗ-123, так, статья 85 указывает, что «для системы ПДЗ необходим автоматический, дистанционный ручной привод, а объемно-планировочные решения совместно с ней должны предотвратить или ограничить распространение дымовых, токсичных продуктов за пределы, выделенного противопожарными перегородками помещения для возможности безопасной эвакуации. Запрещается применение приточных вентиляционных установок без устройства систем дымоудаления, а также проектирование, монтаж общих систем вентиляции для обслуживания помещений с разными классами пожарной опасности.

Автоматический пуск систем ПДЗ должен производиться при срабатывании установок АПС, АУПТ, защищающих здания, строения. Ручной запуск дистанционно – от устройств, устанавливаемых возле выходов из зданий, в диспетчерских, пультовых, пожарных постах. Как правило, это ручные пожарные извещатели, используемые для таких целей» [16].

«При включении систем ПДЗ обязательно производится автоматическое отключение общеобменных, технологических вентиляционных, кондиционирующих воздух установок. Запрещается

одновременная эксплуатация систем ПДЗ и порошковых, газовых, аэрозольных установок пожаротушения» [16].

«Статья 138 ППР сообщает об обязательных условиях функционирования, конструктивных особенностях некоторых ключевых элементов систем ПДЗ. Шахты, короба воздуховодов, каналы приточно-вытяжных установок дымоудаления, а также транзитных коллекторов общеобменной вентиляции должны изготавливаться из негорючих материалов, обеспечивая нормативный предел стойкости к огню, в т.ч. за счет проведения огнезащиты конструкций оборудования. То же относится к узлам пересечения таких воздуховодов с противопожарными преградами, ограждающими конструкциями зданий, поэтому для заделки/заполнения проемов, отверстий в этих местах необходимы различные виды огнезащитной штукатурки, базальтового материала» [28].

«Все разъемные, в том числе, фланцевые соединения воздуховодов в огнестойком исполнении должны иметь уплотнения только из негорючих материалов. Привода противопожарных клапанов должны управляться как автоматически, так и дистанционно. Противопожарные двери, используемые как элементы системы ПДЗ, должны иметь минимально необходимые параметры сопротивления прониканию дымо-газового потока от очага пожара. Приводы противодымных штор, экранов, занавесов должны управляться как в автоматическом режиме, так и дистанционном ручном варианте пуска» [28].

Глава 7 СП 7.13130.2013, «указывает, что системы противодымной защиты как автоматические, так и с ручным управлением, устанавливаются в следующих местах» [19]:

- «коридоры и холлы в зданиях жилого и общественного назначения высотой более 28 м;
- коридоры, туннели в подвальных или цокольных этажах зданий, если эти коридоры выходят в места постоянного пребывания людей;
- пассажи и атриумы;

- все помещения, не имеющие естественного проветривания в случае пожара;
- коридоры длиной более 15 м, которые не имеют проветривания и расположены в многоэтажных сооружениях;
- коридоры и холлы с незадымляемыми лестничными клетками;
- складские и производственные помещения, в которых предусмотрены постоянные рабочие места;
- надземные и подземные автопаркинги всех типов» [19].

«Приказ МЧС России № 539 устанавливает свод правил системы противопожарной защиты, а также перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации» [16].

«Системы противопожарной защиты, системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты регламентированы Приказом МЧС России № 582» [19].

Постановление Правительства РФ № 290 от 12.04.2012г. регулирует федеральный государственный пожарный надзор, права, обязанности проверяющих и проверяемых [8].

«Приказом МЧС РФ № 382 «утверждены методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [14].

«Постановление Правительства РФ № 290 устанавливает порядок организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора» [12].

Выводы: в разделе рассмотрено определение термина «объект массового пребывания людей» в нормативных документах РФ, а также определён круг нормативно-законодательных актов, регламентирующих противоподымную защиту объектов различного функционального назначения.

2 Исследование и анализ дымозащиты на объекте

В данной работе объектом исследования является ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», который расположен по адресу: Россия, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д. 24. ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» владеет трехэтажным зданием в центре города, в котором расположены помещения общей площадью 3335 кв.м. На первом и втором этаже здания ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» располагаются торгово-офисные помещения: салоны красоты, доставка цветов, агентства недвижимости, химчистка, ремонт обуви и другие помещения. Территорию третьего этажа занимает фитнес клуб «Айкон».

Режим работы каждого заведения различен. График работы торгово-офисных помещений первого и второго этажей: с 08:00 - 22:00. Режим работы фитнес клуба, располагающегося на третьем этаже: понедельник - пятница: с 08:00 - 22:00; суббота - воскресенье: с 09:00 - 20:00.

В здании ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» одновременно могут находиться: в дневное время – около 100 человек, в ночное время – 2 (работники охранной службы). Таким образом ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» является объектом массового пребывания людей. Согласно положениям ст. 27 ФЗ-123, категории по взрывопожарной опасности определяются для производственных, складских помещений, а здания, помещения другого назначения подразделению на категории не подлежат. Помещения 3 этажа ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» где располагается фитнес клуб, физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения без трибун для зрителей относятся к классу функциональной пожарной опасности зданий Ф 3.6.

«На объекте с массовым пребыванием людей, руководитель организации организует разработку планов эвакуации людей при пожаре, которые размещаются на видных местах, в соответствии с Постановлением Правительства РФ №1479» [15].

Ближайшая пожарная часть «6-я пожарно-спасательная часть Федеральное государственное казённое учреждение «3 отряд Федеральной противопожарной службы по Челябинской области» располагается по адресу: г. Челябинск, Копейское шоссе, 35, на расстоянии от ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» в 6 километрах, расчетное время в пути 9 минут.

Схема расположения объекта на местности представлена на рисунке 2.

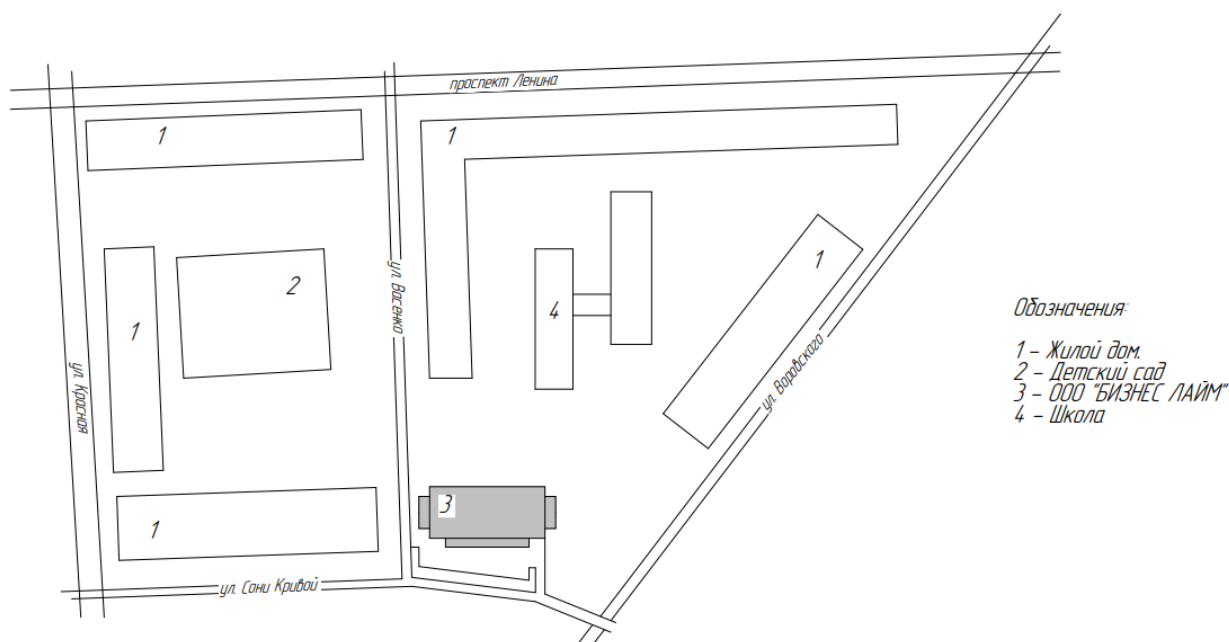


Рисунок 2 - Схема расположения объекта ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» на местности

В здании установлены «самосветящиеся световые оповещатели «Выход» с автономным питанием от встроенной аккумуляторной батареи и от электросети 220В» [15].

Площадь большинства помещений 1 и 2 этажа небольшая. Пожарная опасность в данных помещениях определяется наличием мебели и отделки помещений. Технологические процессы промышленного производства не ведутся, оборудование с наличием высокой температурой не используются.

На рисунках 3-5 представлен план эвакуации 1-3 этажей ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ».

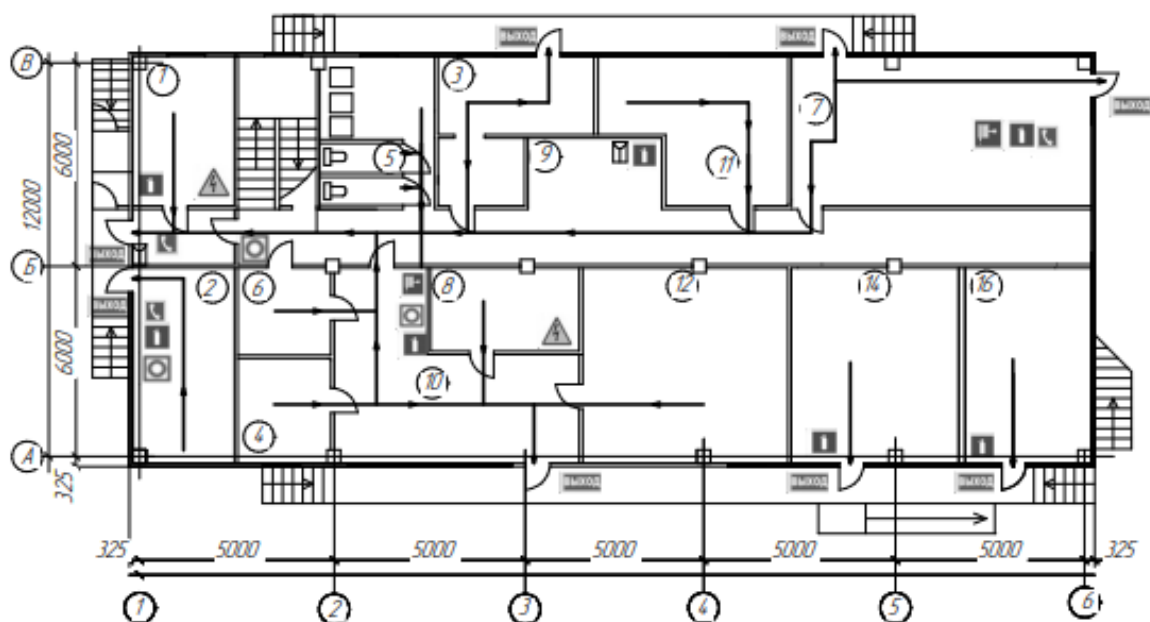


Рисунок 3 – План эвакуации 1 этажа ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

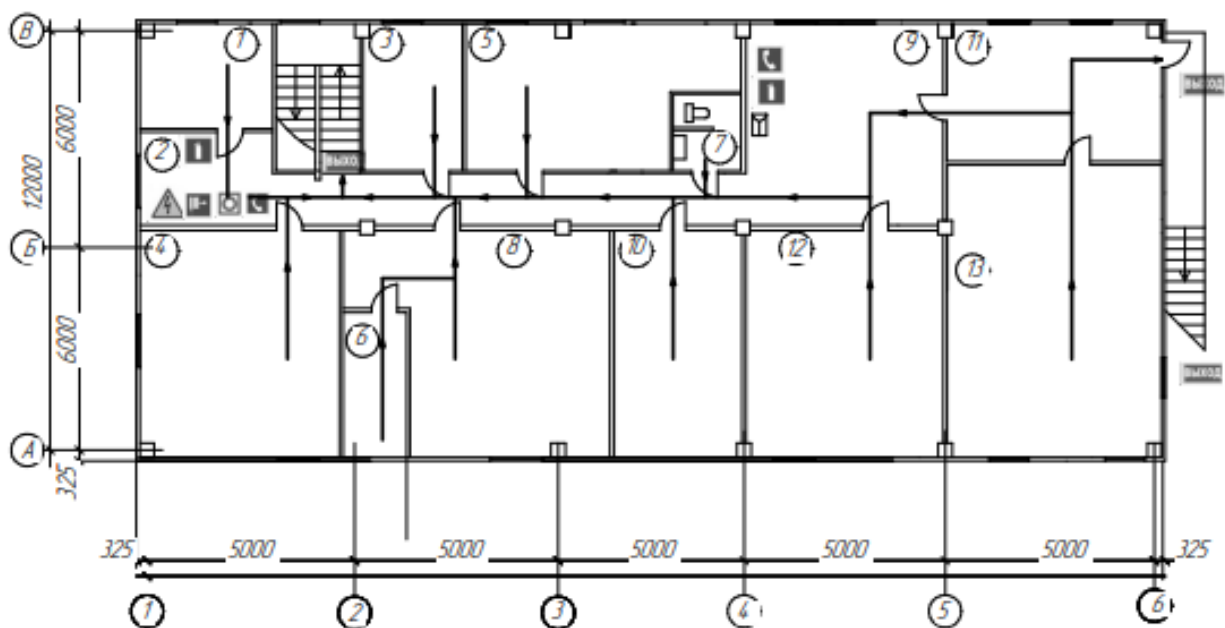


Рисунок 4 – План эвакуации 2 этажа ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

В производственных помещениях химчисток и ремонта обуви и некоторых других могут использоваться небольшое количество веществ, относящихся к ЛВЖ, например – растворители, очистители. Режим работы - дневной.

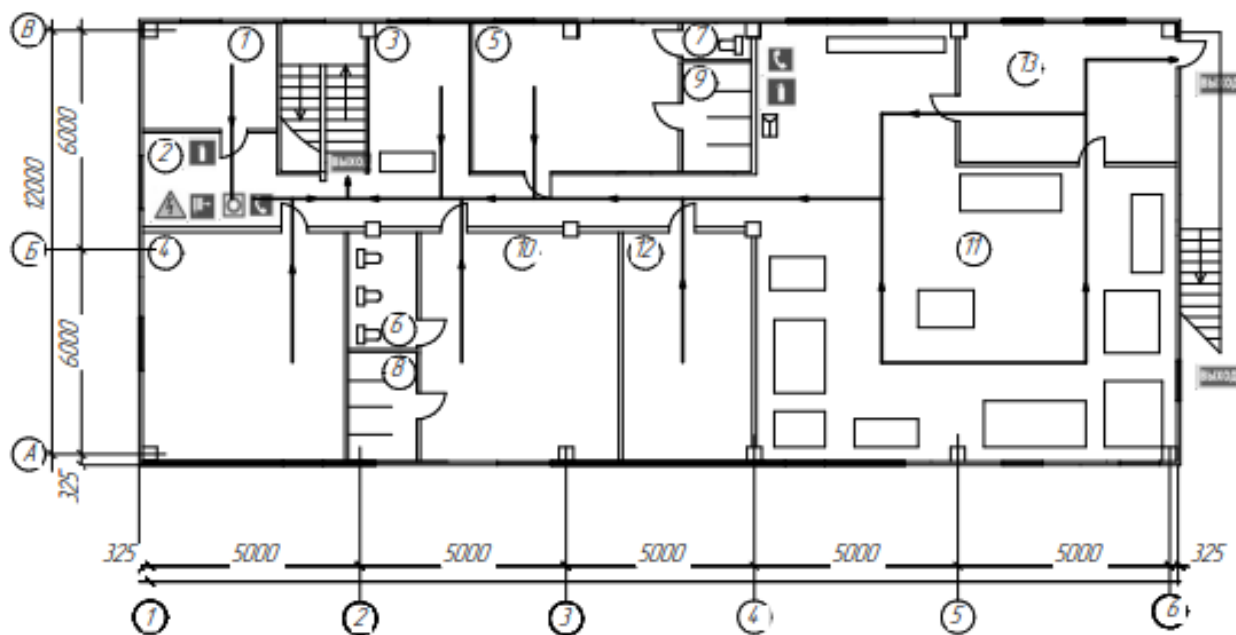


Рисунок 5 – План эвакуации 3 этажа ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

На третьем этаже размещен фитнес-клуб «Айкон», основные помещения которого: спортивный зал и системы гардеробных, раздевалок, душевых, комнат отдыха и тренерские комнаты. Численность посетителей в спортивном зале и в местах групповых тренировок, как правило, превышает численность персонала в дневное и вечернее время. Пожарную нагрузку здесь несет: наличие мебели, отделка помещений. На территории фитнес-клуба «Айкон» оборудование с высокими температурами также отсутствует.

В таблице 2 представлены данные о количестве людей, находящихся в здании в дневное время.

Таблица 2 - Данные о количестве людей, находящихся в помещениях ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

Наименование помещения	Количество людей
1 этаж	
1 -Техническое помещение	1
2 – Аптека	6
3 – Офис №2	2
4 – Магазин по продаже косметики для волос	4
5 – Санитарное помещение	1
6 – Офис №4	2
7 – Офис-магазин по продаже и доставке цветов	5
8 – Техническое помещение	1
9 - Холл	2
10 - Холл	2
11 – Студия ногтевого сервиса	6
12 – Ремонтная мастерская	2
14 – Салон красоты	7
16 - Фотостудия	2
2 этаж	
1 – Техническое помещение	1
2 – Холл	1
3 - Офис №5	2
4 – Адвокатская контора	5
5 – Туристическое агентство	5
6 – Подсобное помещение офиса №6	1
7 – Санитарное помещение	1
8 – Офис №6	2
9 - Холл	1
10 – Офис №7	2
11 – Офис №8	2
12 – Офис №9	2
13 – Химическая чистка изделий	3
3 этаж	
1 – Техническое помещение	1
2 - Холл	2
3 - Администратор	1
4 – Помещение для групповых занятий	10
5 - Раздевалка	10
6 – Санитарное помещение	2
7 - Санитарное помещение8	2
8 - Душевая	4
9 – Душевая	4
10 - Раздевалка	10
11 – Спортивный зал	12
12 - Тренерская	3
13 - Помещение для групповых занятий	10

Отделка стен и декоративные элементы во всем здании ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» выполнены из огнеупорного материала и соответствуют нормам пожарной безопасности.

Рассмотрим помещения, в которых располагается пожароопасное оборудование. В технических помещениях размещено техническое и вспомогательное оборудование: тепловые узлы, бойлерные, электрощитовые, венткамеры, коммутаторы, радиоузлы. Это оборудование потенциально опасное и может явиться причиной возгорания и пожаров при возникновении неисправностей, сбоев в работе или других инцидентов. Схема оборудования технического помещения 1 этажа представлен на рисунке 6.

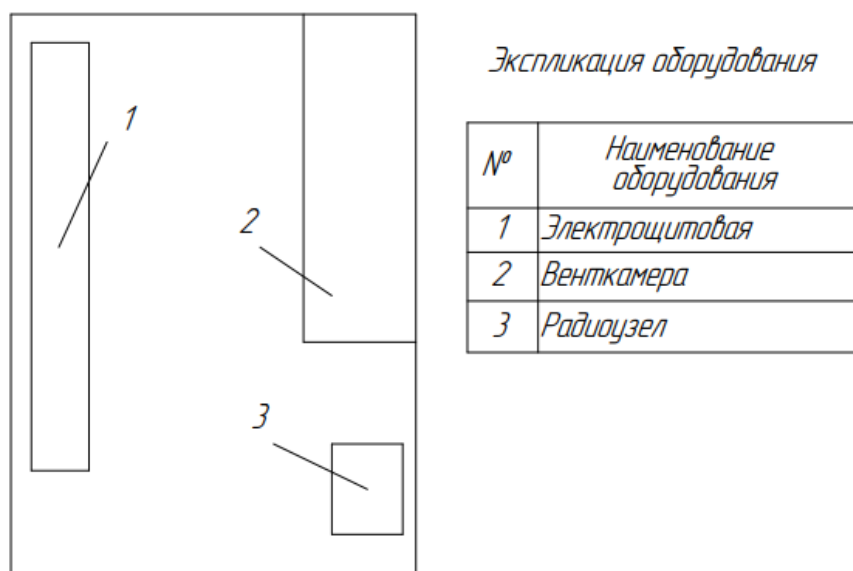


Рисунок 6 – План размещения пожароопасного оборудования технического помещения 1 этажа ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

В парикмахерской и студии ногтевого сервиса применяется электрооборудование: фены для сушки волос, ультрафиолетовая лампа, оборудования искусственного загара - солярий. В части пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования учтены следующие нормы:

- на всю электротехнику и приборы имеются разрешительные документы (сертификаты, декларации);
- электропроводка исправна, поврежденные приборы, розетки и кабели не используются;
- все сотрудники ознакомлены с правилами пользования электрооборудования, все приборы и устройства после завершения работы отключают от сети.

План размещения оборудования в салоне красоты представлен на рисунке 7.

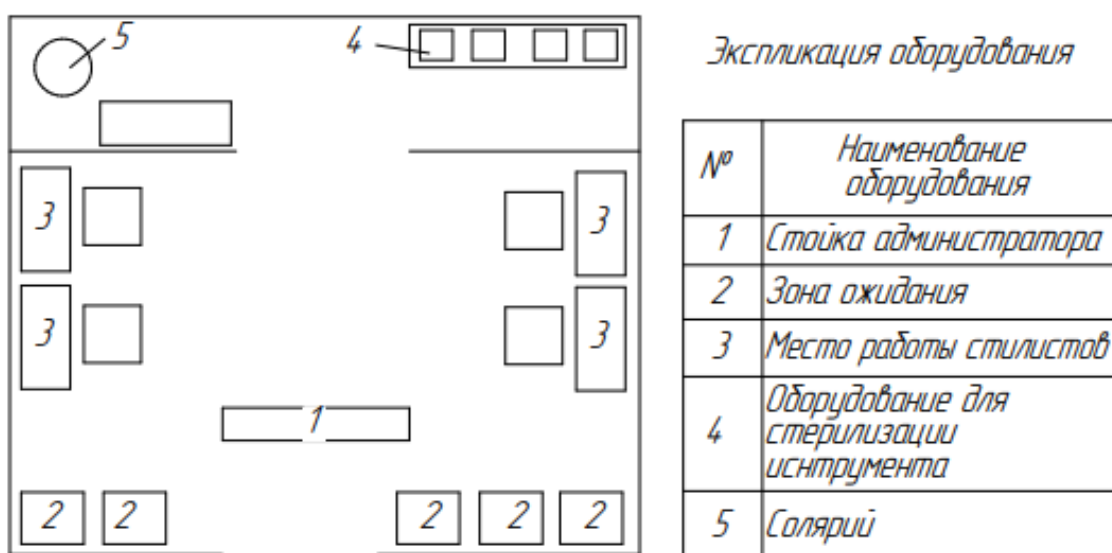
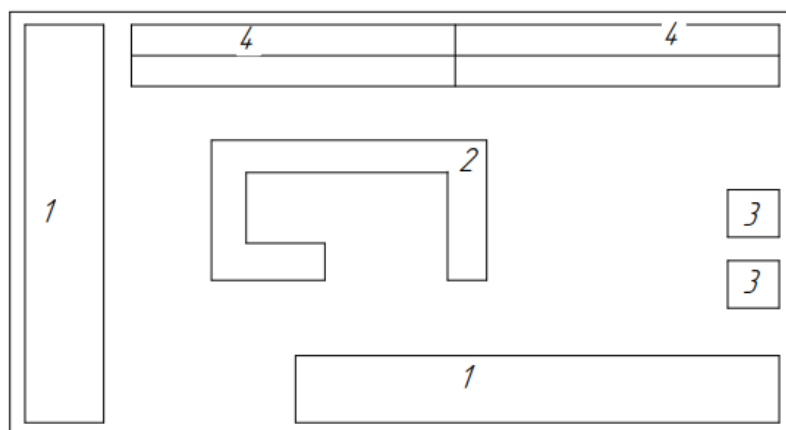


Рисунок 7 – План размещения пожароопасного оборудования салона красоты ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

Офис-магазин по продаже и доставке цветов, располагающийся на 1 этаже здания имеет в наличии холодильное оборудование, эксплуатация которого требует соблюдения требований пожарной безопасности, поскольку его неисправность может явиться причиной пожара. На рисунке 8 представлен план размещения пожароопасного оборудования офиса-магазина по продаже и доставке цветов.



Экспликация оборудования

<i>№</i>	<i>Наименование оборудования</i>
<i>1</i>	<i>Холодильное оборудование</i>
<i>2</i>	<i>Зона администратора</i>
<i>3</i>	<i>Зона ожидания</i>
<i>4</i>	<i>Стеллажи</i>

Рисунок 8 – План размещения пожароопасного оборудования офиса-магазина по продаже и доставке цветов ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

В помещениях ремонтных мастерских, химической чистки изделий, а также в салоне красоты имеется в использовании различные аэрозольные баллончики под давлением: лак для волос, спрей для обуви/одежды, пена для бритья и т.д.

В помещениях ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» расположены порошковые огнетушители марки ОП-4, ОП-5, ОП-8, ОП-10 с рангом тушения модельного очага пожара не менее 4А и 144В. Углекислотные огнетушители используют там, где имеются вероятность возгорания электрооборудования. Со всеми работниками проведен противопожарный инструктаж в соответствии с приказом МЧС России от 18.11.2021 № 806 [13].

Поскольку одновременно в здании ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» одновременно может находиться более 50 людей, большую важность приобретает вентиляционное, дымопоглощающее оборудование.

Согласно нормативной документации, представленной в разделе 1, в здании ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» установлена противоподымная защита, схематично представлена на рисунке 9.

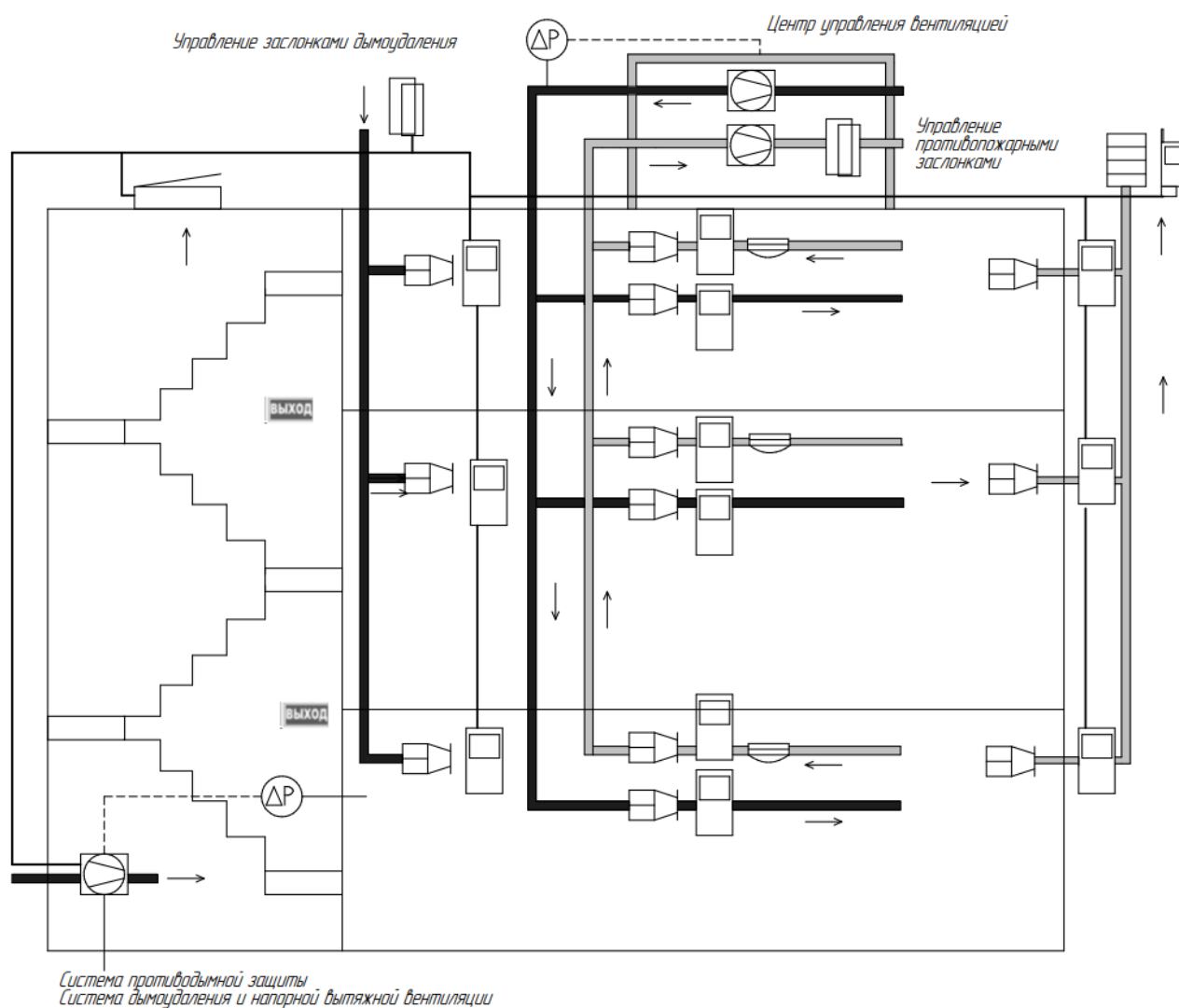


Рисунок 9 – Схема противоподымной защиты ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

Включение системы защиты от дыма происходит после срабатывания автоматических сигнальных оповещателей, которые установлены в помещениях, на всем пути эвакуации.

«Принцип работы вытяжной противодымной вентиляции: роторный или лопастной вентилятор создает вытяжное усилие в воздуховоде, соединяющем обслуживаемый объект и улицу; напорное оборудование создает слабое разрежение; при открытии приточных клапанов или окон давление в здании стабилизируется. Приточная противодымная вентиляция работает по следующему принципу: клапан затягивает в помещение поток свежего воздуха, побуждаемый вентилятором радиального или лопастного типа; за счет притока свежего воздуха обеспечивается избыточное давление; при открытии приточного канала давление в помещении выравнивается; для выравнивания давления могут быть использованы так называемые «естественные отверстия» помещения - дверные и оконные проемы» [3].

Во всех помещениях ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» предусмотрена защита СПС всех помещений, кроме: душевых, располагающихся на 3 этаже здания в фитнес клубе «Айкон» и лестничных клеток. Кроме того, на каждом этаже в коридорах запроектированы ручные пожарные извещатели.

Здание ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» сдан в эксплуатацию в 2001 году и до настоящего времени, на данном объекте не зафиксировано ни одного пожара или возгорания, однако, постоянное поддержание ПДЗ в состоянии готовности очень важно для эффективной защиты людей и материальных фондов объекта.

Техническое обслуживание ПДЗ здания и помещений ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» осуществляет специализированная организация, с которой заключен договор. Согласно действующему законодательству, руководитель организации несет ответственность за постоянно включенное состояние ПДЗ, не смотря на наличие договора с компанией, специализирующейся на монтаже и обслуживании ПДЗ.

Обслуживание устройств противодымной защиты состоит из ряда мероприятий:

- «еженедельные осмотры, проводимые назначенными ответственными исполнителями, работающими ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»;

- ежемесячные проверки;
- ежеквартальные профилактические работы;
- ежегодные контрольные ревизии» [17].

График работ и доступ к устройствам ПДЗ объекта, организация, заключившая договор на обслуживание, должна согласовывать с руководителем ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» и инженером по пожарной безопасности данной организации.

«Еженедельные проверки допускают кратковременное ручное включение и запуск на несколько минут всей противодымной системы в работу.

При проверке регистрируют: состояние дымовыводящих вентиляторов, раскрытие клапанов дымоудаления, эффективность и быстроту сработки сигнализации.

Один раз в месяц необходимо проведение следующих работ:

- проверка исправности электрических щитов, цепей и других элементов питания;
- рабочая готовность приводов клапанов дымовых и затворов вентиляторов;
- контроль внутренних противопожарных систем водяного или других установленных типов.

Ежеквартальные мероприятия предусматривают профилактические осмотры, текущий ремонт и замену негодных деталей; ежегодные – более основательный, капитальный ремонт элементов противодымной системы» [17].

Анализ соответствия системы противодымной защиты требованиям пожарной безопасности в соответствии со статьей 85 «Требования к системам противодымной защиты зданий и сооружений» ФЗ №123 [28]. Представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Анализ соответствия системы противодымной защиты требованиям пожарной безопасности

Требование	Объект проверки	Вывод о соответствии
Независимо от способа побуждения система приточно-вытяжной противодымной вентиляции должна иметь автоматический и дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции [28].	Наличие и исправность автоматического и дистанционного ручного привода исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции	Соответствует
В зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений должны выполняться с естественным или механическим способом побуждения [28].	Приточно-вытяжная противодымная вентиляция	Соответствует (естественный способ)
Объемно-планировочные решения зданий и сооружений в совокупности с системой противодымной защиты должны обеспечивать предотвращение или ограничение распространения продуктов горения за пределы помещения и (или) пожарного отсека, секции для обеспечения безопасной эвакуации людей [28].	Ограничение распространения продуктов горения за пределы помещения	Соответствует
Исправная работа систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или в течение всей продолжительности пожара [28].	Исправность работы систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции	Соответствует частично (необходимо повышение точности срабатывания противопожарного клапана; потребность поиска решений по отслеживанию работоспособности систем ПДЗ)
Автоматический привод исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений должен осуществляться при срабатывании автоматических установок пожаротушения и (или) пожарной сигнализации [28].	Включение в работу систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции при срабатывании автоматических установок пожаротушения и (или) пожарной сигнализации	Соответствует

Продолжение таблицы 3

Требование	Объект проверки	Вывод о соответствии
Дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений должен осуществляться от пусковых элементов, расположенных у эвакуационных выходов и в помещениях пожарных постов или в помещениях диспетчерского персонала [28].	Работа дистанционного ручного привода исполнительных механизмов ПДЗ	Соответствует
При включении систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений при пожаре должно осуществляться обязательное отключение систем общеобменной и технологической вентиляции и кондиционирования воздуха (за исключением систем, обеспечивающих технологическую безопасность объектов) [28].	Работа систем общеобменной и технологической вентиляции и кондиционирования воздуха	Соответствует

Анализ соответствия системы противодымной защиты требованиям пожарной безопасности помещений ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», выявил необходимость повышения точности срабатывания противопожарного клапана. В ПДЗ, используется противопожарный клапан, содержащий корпус, в котором установлена закреплена заслонка, которая приводится в действие вращением ручки с пружиной кручения.

Недостатком здесь как раз и является использование прямой биметаллической пластины, которая упирается в заслонку и удерживает ее. Заслонка под действием пружины постоянно давит на биметаллическую пластину, и при повышении температуры внутри вентиляционного канала может не дать пластине выйти из зацепления для закрытия клапана.

Именно поэтому необходим поиск решений на повышение точности срабатывания противопожарного клапана.

Кроме того, не смотря на то, проверка работы систем ПДЗ осуществляется один раз в месяц, существует вероятность того, что система не сработает в случае возникновения пожара, то есть существует потребность поиска решений по периодическому отслеживанию работоспособности систем ПДЗ.

Выводы: в разделе представлен анализ пожарной безопасности объекта ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», планы эвакуации, планы размещения ПДЗ, схема противодымной защиты ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ». Выявлено, что здание ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» сдано в эксплуатацию в 2001 году и до настоящего времени, на данном объекте не зафиксировано ни одного пожара или возгорания, однако, постоянное поддержание ПДЗ в состоянии готовности очень важно для эффективной защиты людей и материальных фондов объекта. Проведенный анализ соответствия системы противодымной защиты требованиям пожарной безопасности помещений ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», выявил необходимость повышения точности срабатывания противопожарного клапана и потребность поиска решений по периодическому отслеживанию работоспособности систем ПДЗ.

3 Разработка мероприятий по повышению эффективности обеспечения дымозащиты объекта исследования

Современные виды противодымной защиты:

– статистический (пассивный) – применение объемно-планировочных и конструктивных решений с целью предотвращения попадания дыма в другие помещения;

– динамический (активный) – включает и отключает системы и их элементы, работа которых препятствует распространению дыма за пределы дымовой зоны, направляет его к дымоприемным устройствам.

Самой эффективной системой является та, которая использует отдельные шахты и венткамеры, поскольку в таких случаях можно избежать задымления других помещений. Поэтому очень важно предусматривать это еще на стадии проектирования здания. Также можно оснастить отводы специальными вентиляторами, которые могут работать при высоких температурах и перекачивают большой объем ядовитых продуктов термического разложения в короткий срок.

Современные технологии и системы противодымной защиты проводится посредством монтажа специального оборудования, которое располагается равномерно по всей площади пространства, с расчетом не менее одного дымоприемного устройства на 1000 м². Они монтируются под потолком и дым, проходя через клапаны, подключенные к дымоотводящему каналу, выходит наружу через крышные вентиляторы здания. К необходимому оборудованию относят:

– клапан дымоудаления - обладает электрическим реверсивным приводом и обеспечивает герметичность воздуховода до получения команды на открытие;

– вентиляторы дымоудаления - создавая разряженные зоны, выполняется отсос газа из задымленного помещения. Работают на основе электропривода;

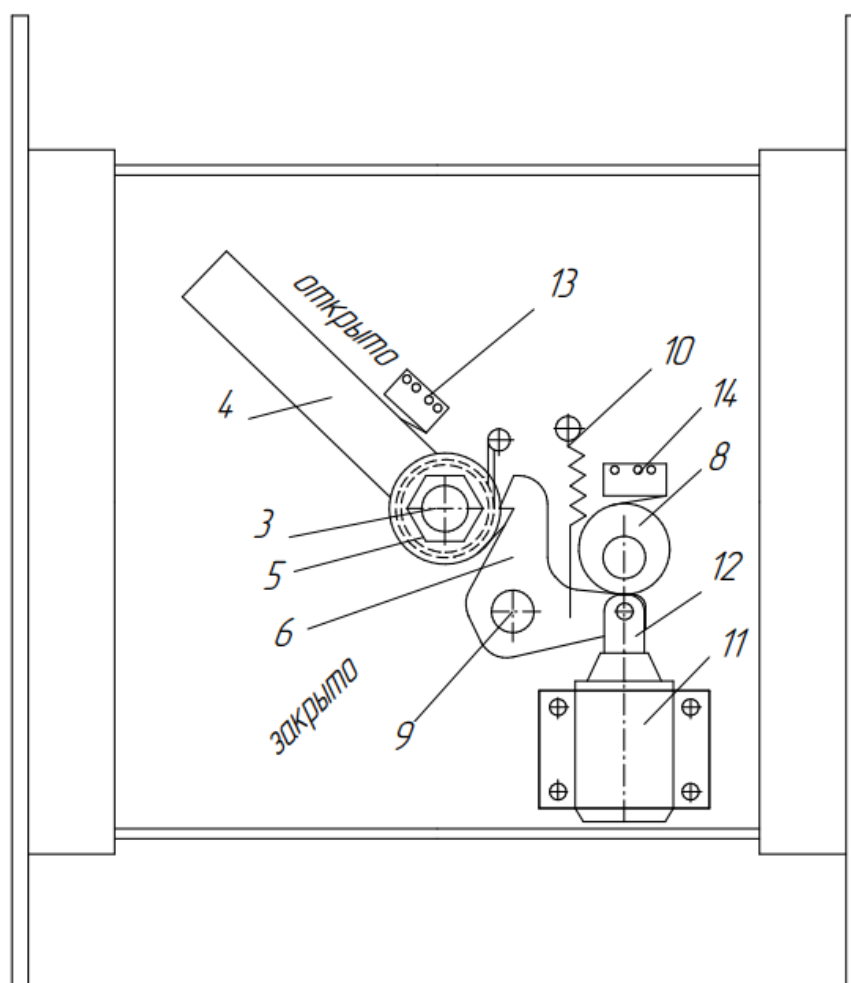
– вентиляторы для подпора воздуха - предназначены для создания избыточного давления в лестничных клетках, шахтах лифтов, тамбур-шлюзах и в прочих местах, которые предотвращают их задымление. Работают на электроприводе;

– воздуховоды - являются вентиляционными каналами и шахтами, по которым дым двигается наружу. Они изготавливаются из жаропрочных и негорючих материалов.

Анализ соответствия системы противодымной защиты требованиям пожарной безопасности помещений ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», выявил необходимость повышения точности срабатывания противопожарного клапана. Для обеспечения данного требования, был проведен патентный поиск, главным критерием было: соответствие требованиям ст. 85 ФЗ №123, год подачи заявки, возможность применения в торгово-офисном здании. В результате поиска предлагаем «Противопожарный клапан», российских авторов Касперовича Г.П. и Касперовича Д.Г. [23]. Патент зарегистрирован в 2021 году. Схематично противопожарный клапан представлен на рисунке 10.

«Противопожарный клапан включает корпус (1), выполненный с возможностью интеграции в вентиляционный канал, поворотную заслонку (2), жестко закрепленную на оси (3), которая установлена внутри корпуса (1), ручку (4), жестко соединенную с осью (3) заслонки (2) с внешней стороны корпуса (1) и подпружиненную пружиной кручения (5), причем ручка (4) выполнена с возможностью приведения во вращение посредством пружины кручения (5), фиксирующий элемент (6), установленный на поворотной оси (9) снаружи корпуса (1) и выполненный с возможностью удержания ручки (4) для фиксации заслонки (2) в открытом положении, эксцентрик (8), проходящий через стенку корпуса (1) и выполненный с возможностью передачи крутящего момента фиксирующему элементу (6), и спиральную биметаллическую пружину (7), размещенную внутри корпуса (1), причем один конец (а) биметаллической пружины (7) закреплен на корпусе (1), а

другой конец соединен с эксцентриком (8) с возможностью передачи ему крутящего момента» [23].



1 – корпус, 2 – поворотная заслонка, 3 – ось, 4 – ручка, 5 – пружина кручения, 6 – фиксирующий элемент, 7 - спиральная биметаллическая пружина, 8 – эксцентрик, 9 – поворотная ось, 10 – пружина, 11 – соленоид, 12 – поводок, 13, 14 – микропереключатель.

Рисунок 10 – Противопожарный клапан со стороны запорного механизма

«Технический результат - повышение точности срабатывания противопожарного клапана, обеспечение многократности использования, а также расширение ассортимента противопожарных клапанов. За счет использования спиральной биметаллической пружины (7) обеспечивается многократность использования противопожарного клапана, поскольку

механизм закрытия клапана запускается за счет обратимой температурной деформации пружины (7), а не ее разрушения. Подпружинивание ручки (4) пружиной кручения (5), а также удержание ручки (4) фиксирующим элементом (6) обеспечивает точное срабатывание, надежность и долговечность механизма клапана за счет исключения разрушающих нагрузок, в частности, давления, непосредственно на заслонку (2). Наличие узла принудительного расцепления, в частности, соленоида (11) выполненного с возможностью воздействия на фиксирующий элемент (6) посредством тяги поводка (12) обеспечивает обратную связь ответственного лица с противопожарным клапаном и позволяет в случае необходимости принять решение и подать сигнал о перекрытии вентиляционного канала» [23].

«Устройство работает следующим образом: при повышении температуры в вентиляционном канале, например, вследствие возникновения пожара, температура внутри клапана также начнет повышаться и спиральная биметаллическая пружина (7), закрепленная одним концом (а) на корпусе под действием температуры начнет раскручиваться. Вторым концом (б) пружина (7) начнет вращать эксцентрик (8), который передаст крутящий момент фиксирующему элементу (6) и тот выйдет из зацепления с ручкой (4). Ручка (4) в свою очередь освободившись от удерживающего действия фиксирующего элемента (6) под действием пружины кручения (5) совместно с осью (3) и заслонкой (2) повернется на 90° из положения «Открыто» в положение «Закрыто». При таком повороте ручки (4) микропереключатель (13) подаст сигнал на пульт машинисту, оператору или другому ответственному лицу о срабатывании клапана и предупредит о возникновении нештатной ситуации» [23].

«Клапан может быть закрыт принудительно по сигналу ответственного лица, например, машиниста. В случае принятия решения машинистом о закрытии клапанов системы вентиляции подвижного железнодорожного состава, на соленоид (11) подается ток и соленоид (11) посредством поводка

(12) тянет фиксирующий элемент (6). Далее ручка (4) выходит из зацепления с фиксирующим элементом (6) и освободившись от его удерживающего действия под воздействием пружины кручения (5) совместно с осью (3) и заслонкой (2) повернется на 90° из положения «Открыто» в положение «Закрыто». При таком повороте ручки (4) микропереключатель (13) подаст сигнал на пульт машинисту, оператору или другому ответственному лицу о срабатывании клапана» [23].

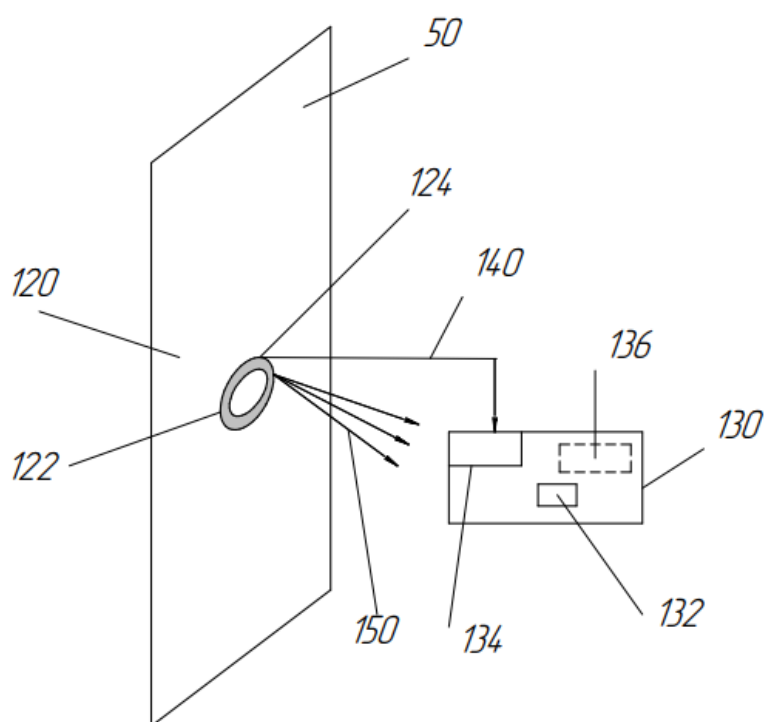
«После разрешения нештатной ситуации для открытия вентиляционного канала необходимо только снова повернуть ручку (4) в положение «Открыто». Под действием удерживающей пружины (10) фиксирующий элемент (6) снова зайдет в зацепление с ручкой (4) и клапан будет готов к дальнейшей эксплуатации. Таким образом, предлагаемый противопожарный клапан обладает повышенной точностью срабатывания и многократностью использования, и обеспечивает высокую надежность работы противопожарного клапана» [23].

Еще одной проблемой, выявленной в результате анализа, является следующее: не смотря на то, проверка работы систем ПДЗ осуществляется один раз в месяц, существует вероятность того, что система не сработает в случае возникновения пожара, то есть существует потребность поиска решений по периодическому отслеживанию работоспособности систем ПДЗ. Также был проведен патентный поиск, по тем же критериям (описаны выше), в результате чего предлагается патент «Система, способ и устройство для отслеживания характеристик противопожарного, противодымного устройства» [26]. Патентообладатель ХИЛЬТИ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ, год регистрации патента 2021 год.

«Предлагаемое устройство выполнено с возможностью установки относительно барьера и вывода на измерительное устройство или в систему данных, соответствующих характеристикам ПДЗ, для определения того, правильно ли установлено устройство или перестало ли быть правильно установленным, и/или данных, соответствующих характеристикам ПДЗ.

Устройство является противопожарной втулкой, выполненной с возможностью установки относительно барьера так, что по меньшей мере одна часть выведена наружу от барьера и по меньшей мере одна часть не выведена наружу от барьера» [26].

Схематично устройство отслеживания характеристик представлено на рисунке 11.



50 – противопожарный барьер, 100 – система, 120 - барьерной устройство, 122 - тело, 124 – элемент измерения характеристик, 130 – измерительное устройство, 132 – процессор, 134 – интерфейс, 136 – дисплей интерфейса, 140, 150 – протокол передачи данных.

Рисунок 11 - Система, способ и устройство для отслеживания характеристик противопожарного, противодымного устройства

Рисунок 11 иллюстрирует систему, «предназначенную для отслеживания характеристик устройства 120, установленного определенным образом относительно барьера 50. Как было указано выше, барьером 50 может служить противопожарный барьер, противодымный барьер. Кроме

того, барьер 50 может принимать, например, форму стены, пола или потолка» [26].

«Система 100 может состоять из барьерного устройства 120 и электронного отслеживающего или измерительного устройства 130. Измерительное устройство 130, которое подробнее описано ниже, может быть внешним по отношению к барьерному устройству 120, но оба эти устройства могут сообщаться друг с другом, периодически или на постоянной основе, в зависимости, например, от протоколов передачи данных, схем и/или близости расположения. В одном или более варианте осуществления настоящего изобретения измерительное устройство 130 может рассматриваться в качестве опросного устройства, подающего сигналы на барьерное устройство 120 с тем, чтобы инициировать обратную передачу сигналов барьерным устройством 120, соответствующих характеристикам барьерного устройства 120, относящимся к установке и/или использованию барьерного устройства 120. Кроме того, в одном или более варианте осуществления настоящего изобретения измерительное устройство 130 может представлять собой подкомпонент многофункционального устройства, такого как портативное электронное устройство связи, включая интеллектуальное устройство (например, сотовый телефон, КПК (карманный персональный компьютер), планшет и тому подобное). В альтернативном варианте измерительное устройство 130 может представлять собой автономное устройство» [26].

«Измерительное устройство 130 может содержать процессор 132, интерфейс 134 связи и необязательный интерфейс 136 пользователя. В одном или более варианте осуществления настоящего изобретения измерительное устройство 130 может представлять собой портативное измерительное устройство, например, ручное измерительное устройство, такое как мобильное интеллектуальное устройство или радиочастотное идентификационное устройство считывания/опроса. В альтернативном варианте или дополнительно измерительным устройством 130 может

служить так называемое «служебное» измерительное устройство, которое может отслеживать одно или более барьерное устройство 120» [26].

«Интерфейс 134 связи может принимать сигналы с барьерного устройства 120, соответствующие ответным данным о характеристиках барьерного устройства 120, беспроводным способом с использованием беспроводного канала связи и протокола 150 передачи данных и/или с использованием проводного канала связи и протокола 140 передачи данных. Беспроводные каналы связи и протоколы передачи данных согласно вариантам осуществления раскрытого предмета изобретения могут включать в себя, например, передачу радиосигналов (RF-сигналов) по воздуху (например, как и в случае с использованием технологии RFID), беспроводную связь малого радиуса действия (NFC) и возбуждение или излучение акустических волн. Протоколы проводной связи могут включать в себя, например, пакетную связь, волоконно-оптическую связь и передачу данных по электрическим сетям (PLC). Таким образом, интерфейс 134 связи измерительного устройства 130 может содержать цепи, схемы, модули и прочие элементы подобного рода, выполненные с возможностью обмена данными с барьерным устройством 120 с использованием соответствующих беспроводных и/или проводных каналов связи и протоколов передачи данных. В необязательном варианте интерфейс 134 связи может выдавать сигнал или сигналы (специально не показаны) на барьерное устройство 120 с целью получения с барьерного устройства 120 определенных данных. Например, интерфейс 134 связи может выдавать запросный RFID-сигнал или сигналы в одну или более RFID-схему барьерного устройства 120 для получения ответных данных о характеристиках барьерного устройства 120» [26].

«С интерфейсом 134 связи может быть коммуникативно связан процессор 132, который может принимать данные с интерфейса 134 связи, соответствующие ответным данным о характеристиках барьерного устройства 120. Процессор 132, который может быть реализован в виде схем,

программного обеспечения или сочетания того и другого, может выполнять анализ данных с целью выявления информации, касающиеся установки барьерного устройства 120 относительно барьера 50, и/или с тем, чтобы определить, не выходят ли характеристики барьерного устройства 120, относящиеся к условиям эксплуатации или рабочим параметрам установленного барьерного устройства 120, за заданные допустимые пределы. Заданные или известные данные и/или заданные границы или пороговые величины могут быть извлечены из памяти измерительного устройства 130. Кроме того, заданные или известные данные и/или заданные границы или пороговые величины могут быть введены с использованием интерфейса 136 пользователя. Интерфейс 136 пользователя может содержать дисплей, выполненный с возможностью вывода информации, исходя из результатов анализа в отношении установки барьерного устройства 120 относительно барьера 50, и/или определения того, не выходят ли характеристики барьерного устройства 120, относящиеся к условиям эксплуатации и рабочим параметрам установленного барьерного устройства 120, за допустимые заданные пределы. Дисплей интерфейса 136 пользователя может отображать одно или более показание, соответствующее условиям эксплуатации и рабочим параметрам, которые были идентифицированы как выходящие за пределы заданных границ или пороговых величин. Кроме того, в случае, когда реализовано множество барьерных устройств 120, дисплей интерфейса 136 пользователя может отображать информацию, соответствующую считанным или измеренным параметрам одного, нескольких или всех барьерных устройств 120» [26].

Выводы: в разделе проведен анализ современных технологий и систем противодымной защиты и предложены к внедрению мероприятия по повышению эффективности противодымной защиты: «Противопожарный клапан» и «Система, способ и устройство для отслеживания характеристик противопожарного, противодымного устройства».

4 Охрана труда

Согласно заданию, рассмотрим процедуру проведения внепланового инструктажа по охране труда. Процедура проводится на основании Постановления Правительства РФ №2464 от 24.12.2021 и ГОСТ 12.0.004-2015 [10, 6]. Регламентированная процедура проведения внепланового инструктажа по охране труда представлена на рисунке 12.

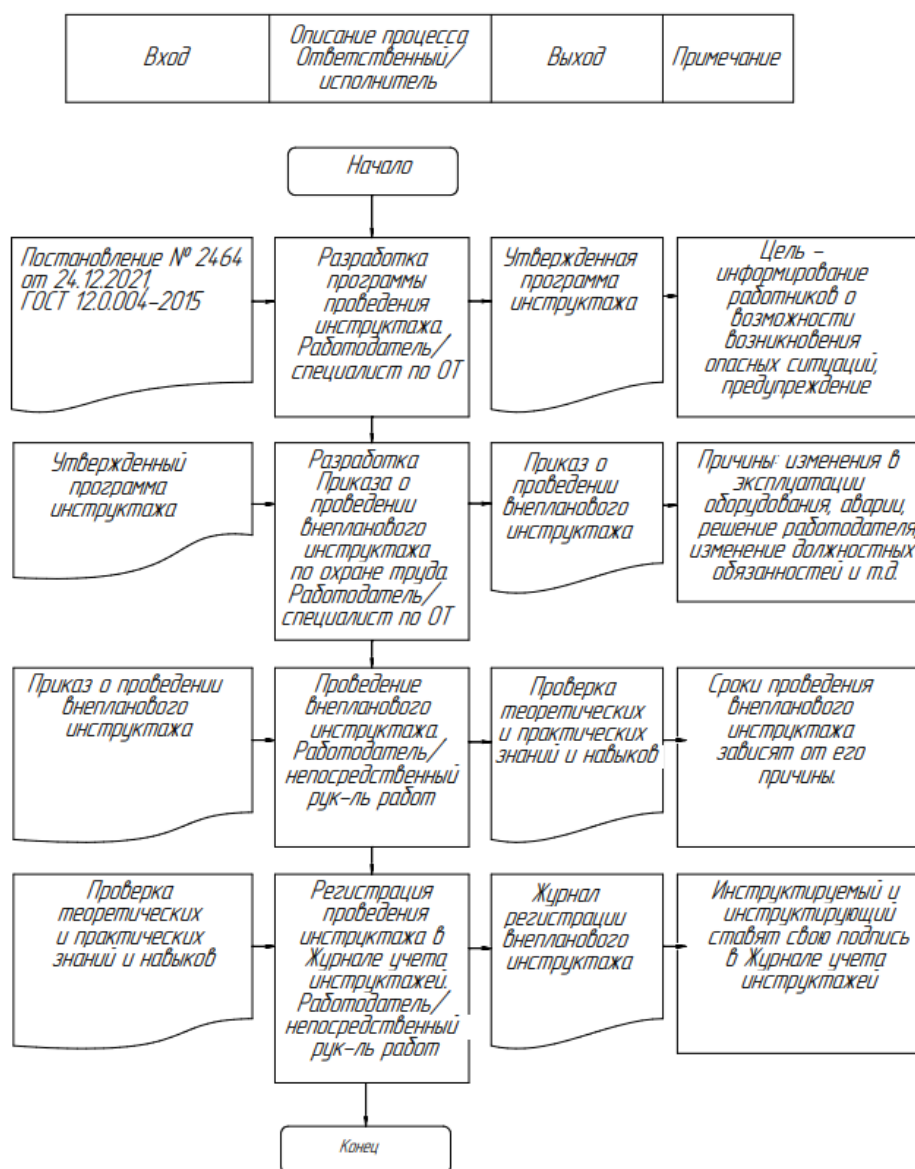


Рисунок 12 - Регламентированная процедура проведения внепланового инструктажа по охране труда

Внеплановый инструктаж по охране труда проводится в объеме мероприятий и требований охраны труда и в сроки, указанные в локальном нормативном акте работодателя.

«Перечень работников, для которых необходимо проведение внепланового инструктажа по охране труда по основанию, предусмотренному подпунктом в связи с произошедшими авариями и несчастными случаями на производстве, определяется работодателем, и должен включать руководителей и иных работников структурного подразделения, в котором произошла авария и (или) несчастный случай на производстве, а также руководителей и работников иных структурных подразделений, в которых возможно происшествие аналогичной аварии и (или) несчастного случая на производстве» [10].

Выводы: в разделе представлена регламентированная процедура проведения внепланового инструктажа по охране труда.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» является зданием с торгово-офисными помещениями и оказывает негативную нагрузку на окружающую среду.

Источниками выделения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются:

- двигатели машин в месте загрузки продукции, мебели, оборудования и т.д.,
- открытая автостоянка для сотрудников и посетителей ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»;
- контейнерная площадка для сбора отходов;
- технологическое оборудование.

Соответственно в атмосферу будут выбрасываться вредные вещества от двигателей транспортных средств (таблица 4).

Таблица 4 – Негативное воздействие на атмосферу от двигателей транспортных средств

Вещество	Критерий м/р	Значение мг/м ³	Класс опасности [22]
Диоксид азота	ПДК	0,2	2
Оксид азота	ПДК	0,4	3
Сажа	ПДК	0,15	3
Диоксид серы	ПДК	0,5	3
Углеводороды нефти	ПДК	1	3
Пары керосина	ПДК	1,2	6
Оксид углерода	ПДК	5	4

Водоснабжение ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» осуществляется в соответствии с техническими условиями МУП ПОВВ «Водоканал Челябинск».

«Состав загрязнений в сточных водах, отводимых через выпуски в систему коммунальной канализации, удовлетворяют допустимым концентрациям загрязняющих веществ и нормативным показателям общих

свойств сточных вод, предусмотренных МУП ПОВВ «Водоканал Челябинск» [2]. Кроме того, на всей асфальтовой территории торгово-офисного центра расположена ливневая канализация, имеется устройство отбортовки высотой 15-20 см по всему периметру проездов

Места накопления отходов ограждены. В процессе эксплуатации ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» образуются следующие отходы: «мусор от бытовых помещений организации ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, мусор от уборки территории и другие. Отходы собираются в закрытые контейнеры на специализированной асфальтированной площадке и вывозятся с привлечением лицензированных организаций по договору» [2].

Система хозяйственно-бытового водоснабжения регламентирована рядом документов:

- Федеральный закон № 416-ФЗ от 07.12.2011 «О водоснабжении и водоотведении» [7];
- ГОСТ 21.704-2011 «Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации» [5];
- СП 517.1325800.2022. Свод правил. Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения [24];
- ст. 86. «Требования к внутреннему противопожарному водоснабжению» ФЗ №123 [28];
- ст. 68. «Наружное противопожарное водоснабжение» ФЗ №123 [9];
- Приказ МЧС России от 30.03.2020 № 225 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности» [20];
- Приказ МЧС России от 27.07.2020 № 559 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования» [18].

Предложим модернизацию хозяйственно-бытового водоснабжения с точки зрения пожарной безопасности объекта.

В ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» спроектированы:

- система хозяйственно-питьевого водопровода;
- система горячего водоснабжения с циркуляцией;
- система противопожарного водопровода;
- автоматическая спринклерная система противопожарного водопровода.

Для автоматической спринклерной системы пожаротушения помещений ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» требуется 12 л/с, в соответствии с гидравлическими расчетами расход воды на спринклерное пожаротушение составляет 15,87 л/сек.

Расход на пожаротушение из внутренних пожарных кранов для здания ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» равен: 8 струй с расходом 5 л/сек.

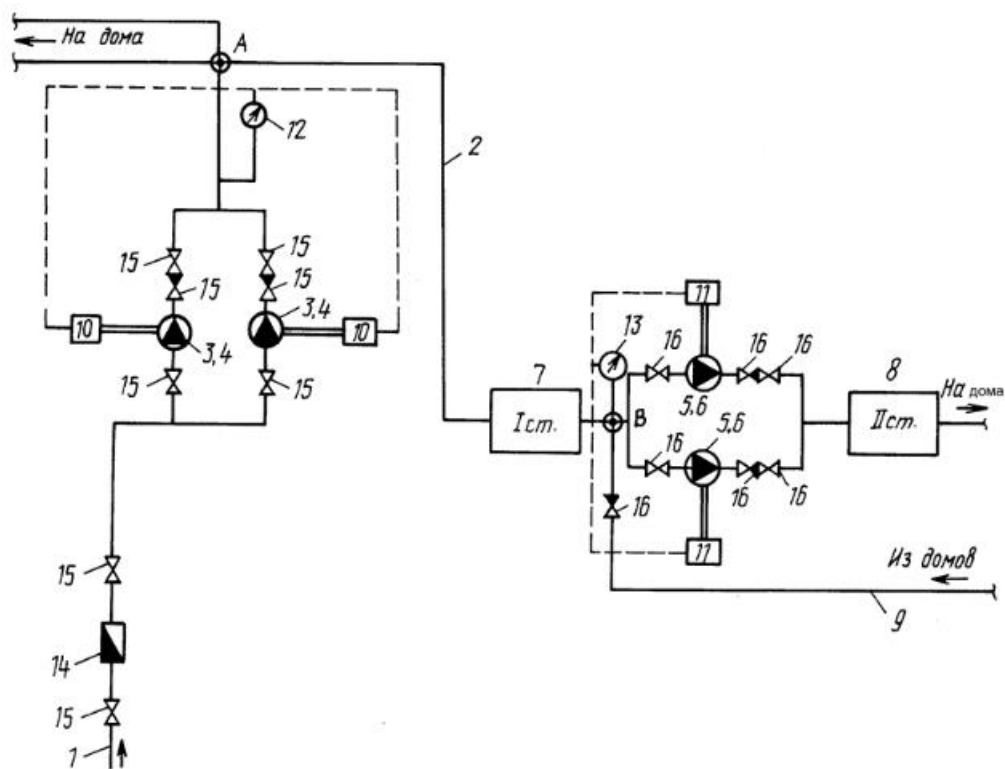
Общий расход на внутреннее пожаротушение здания ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» составляет – $15,87+8 \times 5,2=57,47$ л/с.

Время тушения пожара в наземных помещениях ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», оборудованных автоматической спринклерной системой пожаротушения – 1 час. Время работы пожарных кранов – 3 часа.

Отметим, что существующий водопровод в посетителей ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» обеспечивает установки пожаротушения необходимым расходом, но не обеспечивает необходимым напором, в качестве основного водопитателя установок предлагаем к установке повысительные насосы.

Насосные установки противопожарного водоснабжения установлены в подвале здания торгового центра на 1 этаже, в отапливаемом помещении, отделенном от других противопожарными перегородками и перекрытием с отдельным входом.

Схема модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения с точки зрения пожарной безопасности объекта ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» представлена на рисунке 13.



1 – подающий трубопровод, 2 – совмещенный трубопровод, 3 – пожарный насос, 4 – резервный насос, 5, 6 – повысительные насосы, 7, 8 – водоподогреватель, 9 – циркуляционный трубопровод, 10, 11 – регулируемые приводы, 12, 13 – датчики обратной связи, 14 – водомер, 15, 16 – задвижки.

Рисунок 13 - Схема модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения с точки зрения пожарной безопасности объекта ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

«Модернизация предложена в системе хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения, включающей подающий трубопровод, пожарный трубопровод с пожарными насосами и хозяйственно-питьевым трубопроводом, соединенным с подающим трубопроводом, а в качестве хозяйственно-питьевых насосов использованы пожарные насосы холодной воды и циркуляционно-повысительные насосы горячей воды, установленные на совмещенном пожарном и хозяйственно-питьевом трубопроводе, при этом пожарные и циркуляционно-повысительные насосы снабжены регулируемыми приводами, управляемыми датчиками обратной связи» [1].

«Система работает следующим образом. На вводе городской сети водопровода на подающем трубопроводе 1 и на совмещенном трубопроводе 2 все задвижки открыты. Вода из городской сети через водомер 14 подается на всасывание повысительных хозяйственно-пожарных насосов 3 и 4 на совмещенном трубопроводе 2. Один из насосов 3 с регулируемым приводом 10 ввиду наличия датчика обратной связи 12 поддерживает в точке А постоянное давление, величина которого определяется высотой здания» [1].

«Из точки А вода по совмещенному трубопроводу 2 подается на дома и на первую ступень водоподогревателя 7, а затем на всасывание циркуляционно-повысительных насосов 5 и 6, каждый из которых обеспечивает расчетное давление и расход, необходимые для нормальной работы водоснабжения при любом уровне водоразбора. Наличие датчиков обратной связи 12 и 13, реагирующих на изменение параметров системы и управляющих таким образом через регулируемые приводы 10 и 11 производительностью насосов 3, 4 и 5, 6, позволяет обеспечить стабильную и автоматическую работу системы как в нормальном режиме, так и в случае возникновения пожара. За счет этого, а также ввиду отсутствия какого-либо другого противопожарного оборудования в здании, требующего использования ручного управления, увеличивается надежность системы и упрощается ее конструктивная схема. Кроме того, совмещение пожарного и хозяйственно-питьевого трубопроводов и насосов снижает стоимость системы более чем в два раза» [1].

Таким образом, модернизация позволяет обеспечивать водоснабжение как на хозяйственные нужды, так и на противопожарные без каких-либо внешних воздействий на системы со стороны человека или дополнительных управляющих устройств и линий связи.

Для проведения модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения необходимо выполнить ряд мероприятий. Регламентированная процедура модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения представлена на рисунке 14.

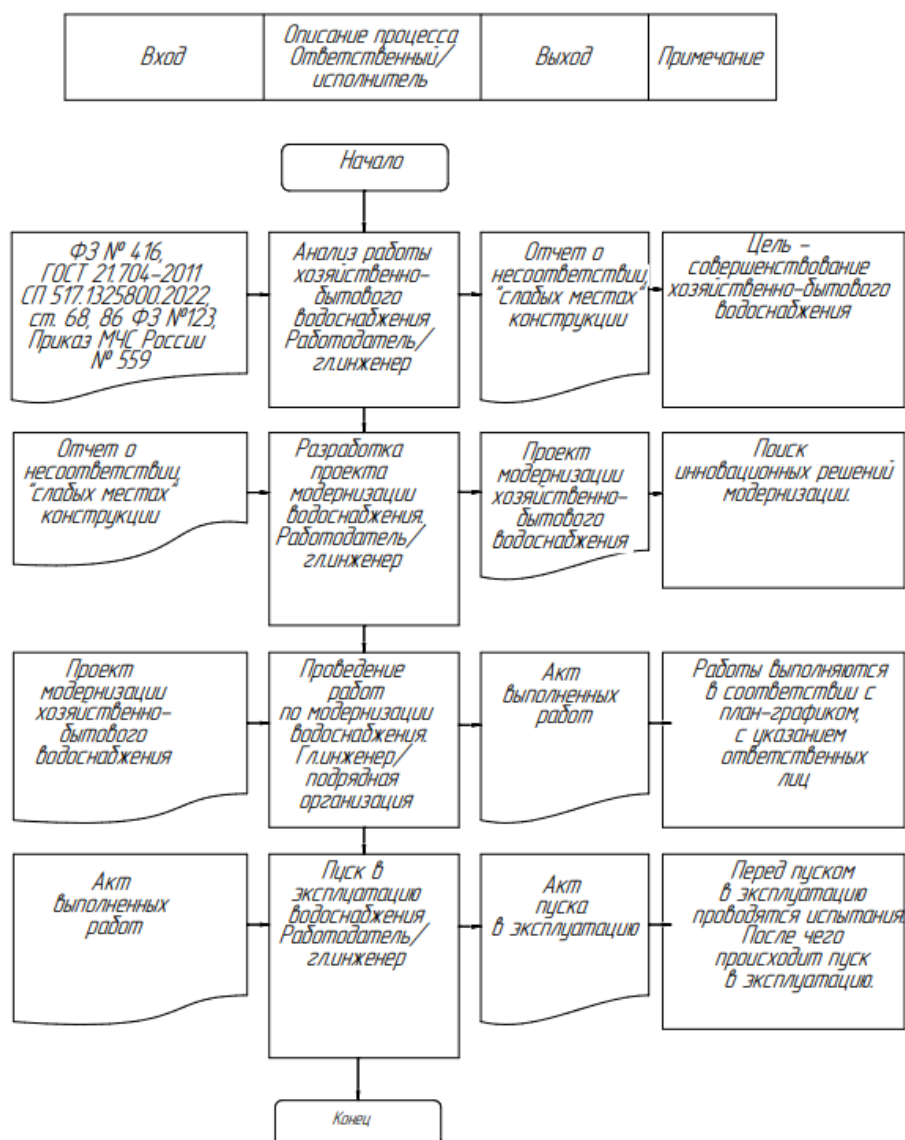


Рисунок 14 – Регламентированная процедура модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения

Выводы: проведена идентификация экологических аспектов организации, выявлена антропогенная нагрузка ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» на окружающую среду, также предложены мероприятия по модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» и представлена регламентированная процедура модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Разработаем план мероприятий, направленный на обеспечение пожарной безопасности в ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» (таблица 5). Смета расходов представлена в таблице 6.

Таблица 5 – План мероприятий, направленный на обеспечение пожарной безопасности в ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»

Наименование мероприятия	Ответственный	Период выполнения	Примечание
Закупка первичных средств пожаротушения	Руководитель ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»	2023г	-
Закупка средств автоматического пожаротушения	Руководитель ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»	2023г	-
Совершенствование системы противодымной защиты	Руководитель ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ»	2023г	-

Таблица 6 - Смета расходов ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» на 2023 год

Статьи затрат	Сумма, руб.
Первичные средства пожаротушения	9500
Средства автоматического пожаротушения	100000
Совершенствование системы противодымной защиты	50000
Итого:	159 500

«Рассчитаем математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации, исходные данные представлены в таблице 7» [29].

По формуле 1 «рассчитаем годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения $M(P1)$ » [29]:

$$M(P1) = M(P_1) + M(P_2) + M(P_3) \quad (1)$$

«Математическое ожидание годовых от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [29]:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1, \quad (2)$$

Таблица 7 - Исходные данные

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	1 (до реализации мероприятий)
«Площадь объекта оборотных фондов» [29].	м2	F	3335	
«Стоимость поврежденных частей здания» [29].	руб/м2	Ск	10 000	
«Вероятность возникновения пожара» [9].	1/м2 в год	J	$1,2 \times 10^{-5}$	
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [29].	м2	Fпож	40	
«Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения» [29].	м2	F*пож	4	
«Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения» [29].		F'' пож	200	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [29].	-	p1	0,46	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [29].	-	p2	0,75	
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [29].		p3	0,65	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [29].	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [29].	-	к	0,72	
«Линейная скорость распространения горения по поверхности» [29].	м/мин	vл	1	
«Время свободного горения» [29].	мин	Всвг	7	
«Стоимость автоматических устройств тушения пожара» [29].	Руб.	К	20 000	15 000
«Норма текущего ремонта» [29].	%	Нт.р.	8000	5000
«Норма амортизационных отчислений» [29].	%	На	3500	3000
«Численность работников обслуживающего персонала» [29].	чел.	Ч	2	2
«Заработная плата 1 работника» [29].	руб/мес	ЗПЛ	30 000	30 000
«Суммарный годовой расход огнетушащего вещества» [29].	т	W	2	2
«Оптовая цена огнетушащего вещества» [29].	Руб./т	Ц	25000	20000
«Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	ктзср	2	2

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	1 (до реализации мероприятий)
«Норма дисконта» [29].		НД	0,11	0,11
«Период реализации мероприятия» [29].	лет	T	10	10

$$M(\Pi_1) = 1,2 \times 10^{-5} \cdot 3335 \cdot 9500 \cdot 40 \cdot (1 + 0,72) \cdot 0,46 = 3008,06.$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [29]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2, \quad (3)$$

$$M(\Pi_2) = 1,2 \times 10^{-5} \cdot 3335 \cdot (9500 \cdot 154 + 10\,000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 0,72) \cdot (1 - 0,46) \cdot 0,75 = 581\,490,96.$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [29]:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2], \quad (4)$$

где $F''_{\text{пож}}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м².

«Площадь пожара за время тушения привозными средствами» [29]:

$$F'_{\text{пож}} = \pi \times (\vartheta_l \cdot B_{\text{св}} \cdot r)^2, \quad (5)$$

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (1 \cdot 7 \cdot 1)^2 = 154.$$

$$M(\Pi_3) = 1,2 \times 10^{-5} \cdot 3335 \cdot (9500 \cdot 200 + 10\,000) \cdot (1 + 0,72) \cdot [1 - 0,46 - (1 - 0,46) \cdot 0,75] = 177\,489,5.$$

$$M(\Pi_1) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) = 3008,06 + 581\,490,96 + 177\,489,5 = 761\,988,52.$$

«Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения $M(\Pi_2)$ »:

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (6)$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения равно 761 988,52 рублей.

«Рассчитаем математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения» [29]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3, \quad (7)$$

$$M(\Pi_2) = 1,2 \times 10^{-5} \cdot 3335 \cdot 100\,000 \cdot 4 \cdot (1 + 0,72) \cdot (1 - 0,46) \cdot 0,65 = 96\,643,5.$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [29]:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \times p_3] \cdot p_2 \quad (8)$$

$$M(\Pi_3) = 1,2 \times 10^{-5} \cdot 3335 \cdot (100\,000 \cdot 154 + 10\,000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 0,72) \cdot [1 - 0,46 - (1 - 0,46) \times 0,65] \cdot 0,75 = 4\,238\,697,13$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [29]:

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\}, \quad (9)$$

$$M(\Pi_4) = 1,2 \times 10^{-5} \cdot 3335 \cdot (100\,000 \cdot 200 + 10\,000) \cdot (1 + 0,72) \cdot \{1 - 0,46 - (1 - 0,46) \cdot 0,65 - [1 - 0,46 - (1 - 0,46) \cdot 0,65] \cdot 0,75\} = 650\,810,32.$$

$$M(\Pi_2) = 96\,643,5 + 4\,238\,697,13 + 650\,810,32 = 4\,986\,150,95.$$

Годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения равны 4 986 150,95.

«Рассчитаем эксплуатационные расходы Р на содержание автоматических систем пожаротушения» [29]:

$$P = A + C, \quad (10)$$

$$P_1 = 5\,000 + 20\,000 = 25\,000 \text{ рублей,}$$

$$P_2 = 8\,000 + 20\,000 = 28\,000 \text{ рублей}$$

«Текущие затраты» [29]:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}}, \quad (11)$$

«Затраты на текущий ремонт» [29]:

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot H_{\text{т.р.}}}{100\%}, \quad (12)$$

$$C_{\text{т.р.1}} = \frac{20\,000 \cdot 8000}{100\%} = 1\,600\,000,$$

$$C_{\text{т.р.2}} = \frac{20\,000 \cdot 5000}{100\%} = 1\,000\,000.$$

«Затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [29]:

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 \cdot \text{Ч} \cdot \text{ЗПЛ}, \quad (13)$$

$$C_{\text{с.о.п.1,2}} = 12 \cdot 2 \cdot 30\,000 = 720\,000 \text{ рублей.}$$

«Затраты на огнетушащее вещество» [29]:

$$C_{\text{о.в.}} = W \cdot \text{Ц} \cdot k_{\text{т.з.с.р.}}, \quad (14)$$

$$C_{\text{о.в.1}} = 2 \cdot 2 \cdot 25\,000 = 100\,000 \text{ рублей,}$$

$$C_{\text{о.в.2}} = 2 \cdot 2 \cdot 20\,000 = 80\,000 \text{ рублей.}$$

$$C_1 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}} = 1\,600\,000 + 720\,000 + 100\,000 = 2\,420\,000,$$

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}} = 1\,000\,000 + 720\,000 + 80\,000 = 900\,000.$$

«Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения» [29]:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%}, \quad (15)$$

$$A = \frac{15\,000 \cdot 3000}{100\%} = 45\,000\,000.$$

«Расчитать чистый дисконтированный поток доходов по каждому году проекта и занести данные в таблицу 8» [29]:

$$I_t = ([M(\Pi 1) - M(\Pi 2)] - [P_2 - P_1]) \cdot \frac{1}{(1+HД)^t} - (K_2 - K_1), \quad (16)$$

«Определим интегральный экономический эффект по каждому году проекта» [29]:

$$И = \sum_{t=0}^T I_t \quad (16), \quad (17)$$

Таблица 8 - Денежные потоки

Год осуществления проекта Т	M(Π1)-M(Π2)	C ₂ -C ₁	1/(1+HД) ^t	[M(Π1)-M(Π2)-(C ₂ -C ₁)]* 1/(1+HД) ^t	K ₂ -K ₁	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	4 224 162,43	1 520 000	0,9	2 433 746,2	50000	2 428 746,2
2	4 224 162,43	1 520 000	0,81	2 190 371,57	0	2 190 371,57
3	4 224 162,43	1 520 000	0,73	1 974 038,57	0	1 974 038,57
4	4 224 162,43	1 520 000	0,66	1 784 747,21	0	1 784 747,21
5	4 224 162,43	1 520 000	0,59	1 595 455,84	0	1 595 455,84
6	4 224 162,43	1 520 000	0,53	1 433 206,09	0	1 433 206,09
7	4 224 162,43	1 520 000	0,48	1 297 997,97	0	1 297 997,97
8	4 224 162,43	1 520 000	0,44	1 189 831,47	0	1 189 831,47
9	4 224 162,43	1 520 000	0,38	1 027 581,73	0	1 027 581,73
10	4 224 162,43	1 520 000	0,36	973 498,48	0	973 498,48

Выводы: в разделе представлен план мероприятий, направленный на обеспечение пожарной безопасности в ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», смета расходов, интегральный эффект плана мероприятий за 10 лет составит 15 895 475,13 рублей.

Заключение

В работе рассмотрено определение термина «объект массового пребывания людей» в нормативных документах РФ, а также определён круг нормативно-законодательных актов, регламентирующих противодымную защиту объектов различного функционального назначения. Выявлено, что противодымная защита объектов является важным моментом в обеспечении пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, поскольку статистика на пожарах, говорит о том, что именно негативное воздействие дыма и продуктов горения чаще всего является причиной гибели людей. Разрушение конструкций вследствие пожара, открытое пламя и воздействие высоких температур также являются негативными факторами пожара, приводящих к гибели людей, однако статистика говорит о том, что большая часть людей погибает именно вследствие воздействия дыма и продуктов горения. Рассмотрена статистика в области пожарной безопасности, показывает, что более 50% всех погибших на пожаре погибает от воздействия ядовитых газов продуктов горения, из них, примерно в 50% случаев смерть наступает в течение максимум часа после возгорания, часть людей получает ожоги слизистых и отравление угарным газом.

Представлен анализ пожарной безопасности объекта ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», планы эвакуации, планы размещения ПДЗ, схема противодымной защиты ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ».

Выявлено, что здание ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» сдано в эксплуатацию в 2001 году и до настоящего времени, на данном объекте не зафиксировано ни одного пожара или возгорания, однако, постоянное поддержание ПДЗ в состоянии готовности очень важно для эффективной защиты людей и материальных фондов объекта. Проведенный анализ соответствия системы противодымной защиты требованиям пожарной безопасности помещений ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», выявил необходимость повышения точности

срабатывания противопожарного клапана и потребность поиска решений по периодическому отслеживанию работоспособности систем ПДЗ.

Проведен анализ современных технологий и систем противодымной защиты и предложены к внедрению мероприятия по повышению эффективности противодымной защиты: «Противопожарный клапан» и «Система, способ и устройство для отслеживания характеристик противопожарного, противодымного устройства».

Представлена регламентированная процедура проведения внепланового инструктажа по охране труда.

Представлена идентификация экологических аспектов организации, выявлена антропогенная нагрузка ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» на окружающую среду, также предложены мероприятия по модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ» и представлена регламентированная процедура модернизации хозяйственно-бытового водоснабжения.

Представлен план мероприятий, направленный на обеспечение пожарной безопасности в ООО «БИЗНЕС ЛАЙМ», смета расходов, интегральный эффект плана мероприятий за 10 лет составит 15 895 475,13 рублей.

Список используемой литературы

1. Аболин В.Ю., Грецов М.В. Система хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения// Водоснабжение и канализация 2012 №2. С.58-69.
2. Васильева К.К. Воздействие торгово-бытовых комплексов на окружающую среду// Вестник СПбГУ 2010 №4. С.114-120.
3. Данилова С.С. Противодымная вентиляция в зданиях организаций торговли: магазины, супермаркеты, торговые центры// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet», г. Якутск, 2021, №6. С.632-638.
4. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс] : принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 05.10.2022 года).
5. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации [Электронный ресурс] : ГОСТ 21.704-2011. (введен в действие Приказом Росстандарта от 11.10.2012 № 484-ст) (ред. от 25.11.2016) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095705> (дата обращения: 07.10.2022 года).
6. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015 (вместе с «Программами обучения безопасности труда») (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 600-ст) URL: https://minobrnauki.gov.ru/files/gost_12.0.004-2015.pdf (дата обращения: 07.10.2022 года).

7. О водоснабжении и водоотведении [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ (ред. от 01.05.2022) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/ (дата обращения: 07.10.2022 года).

8. О критериях отнесения объектов к объектам массового пребывания граждан [Электронный ресурс] : Приказ Минстроя от 10.04.2020г. №198/пр URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74107642/> (дата обращения: 05.10.2022 года).

9. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

10. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда (вместе с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда») [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405174/ (дата обращения: 01.10.2022 года).

11. О противодействии терроризму [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (ред. от 26.05.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58840/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

12. О федеральном государственном пожарном надзоре [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ № 290 от 12.04.2012г. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144804/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

13. Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию

указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806 (Зарегистрировано в Минюсте России 25.11.2021 № 65974) URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403011685/> (дата обращения: 07.10.2022 года).

14. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382 (с изменениями и дополнениями). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90833/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

15. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ № 1479 от 16 сентября 2020 г. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297?section=text> (дата обращения: 04.10.2022 года).

16. Об утверждении свода правил Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России № 539 от 20.07.2020. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370887/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

17. Об утверждении свода правил Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России № 582 от 31.07.2020. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

18. Об утверждении свода правил СП 10.13130 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 27.07.2020 № 559 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_365651/ (дата обращения: 07.10.2022 года).

19. Об утверждении свода правил СП 7.13130 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» СП 7.13130.2013. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 21.02.2013 № 116 (ред. от 12.03.2020) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144507/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

20. Об утверждении свода правил СП 8.13130 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 30.03.2020 № 225 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351212/ (дата обращения: 07.10.2022 года).

21. Об утверждении требований к антитеррористической защищенности мест массового пребывания людей и объектов (территорий), подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии Российской Федерации, и форм паспортов безопасности таких мест и объектов (территорий) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.03.2015 № 272 (ред. от 29.07.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.10.2020) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_347057/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

22. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 07.10.2022 года).

23. Противопожарный клапан [Электронный ресурс] : Заявка: 2020114971, 05.02.2021. Авторы: Касперович Геннадий Петрович (RU), Касперович Денис Геннадьевич (RU). Патентообладатель(и): Касперович Геннадий Петрович (RU), Касперович Денис Геннадьевич (RU). Опубликовано: 05.02.2021г. Бюл. № 4. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=c6566d83ca1253ef7cb193a76b17fbd8> (дата обращения: 07.10.2022 года).

24. Свод правил. Эксплуатация централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : СП 517.1325800.2022. (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 06.06.2022 № 453/пр) URL: <https://docs.cntd.ru/document/351166251> (дата обращения: 05.10.2022 года).

25. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.033-81. Государственный стандарт. URL: https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_12.1.033-81 (дата обращения: 05.10.2022 года).

26. Система, способ и устройство для отслеживания характеристик противопожарного, противодымного устройства [Электронный ресурс] : Заявка: 2019124653, 16.09.2021. Авторы: АКЕРМАН, Лукас (US), КЕДЖРИВАЛ, Акил (IN). Патентообладатель(и): ХИЛЬТИ АКЦИЕНГЕЗЕЛЫШАФТ (LI). Опубликовано: 16.09.2021г. Бюл. № 26. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=9f4205a261347d73271d11b167bec7a1> (дата обращения: 07.10.2022 года).

27. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. [Электронный ресурс] : СНиП 41-01-2003 (утв.

и введен в действие Приказом Министра России от 30.12.2020 № 921/пр) (ред. от 30.05.2022) URL: <https://docs.cntd.ru/document/573697256> (дата обращения: 05.10.2022 года).

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 123 от 22 июля 2008 г. (ред. от 14.07.2022) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 05.10.2022 года).

29. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 60 с.