

РЕФЕРАТ

Отчет 90 с., 4 ч., 9 рис., 15 табл., 53 источника.

СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ; ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ; ОПОВЕЩЕНИЕ; ЕДИНАЯ ДЕЖУРНО-ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА; ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ; КАТЕГОРИРОВАННЫЙ ОБЪЕКТ.

Объектом исследования является система автоматической пожарной сигнализации.

Цель работы - разработка и анализ системы оповещения, и управление эвакуацией людей из здания.

Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений исследования использовался комплекс математических и теоретических методов. К ним относятся: информативный обзор норм и правил проектирования систем оповещения; выявление на основе статистических данных основных аспектов в области автоматических систем оповещения.

В результате проведенного исследования сформулированы и обоснованы следующие положения, содержащие элементы научной новизны, выносимые на защиту:

- на основе анализа теоретических регламентированных аспектов и расчетных данных разработанная система оповещения и управление эвакуацией людей.

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1 ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ.....	11
1.1 Требования нормативной документации по вопросам проектирования и нормальной эксплуатации автоматической системы контроля систем оповещения людей о пожаре.....	11
1.2 Описание систем оповещения людей о пожаре.....	29
1.3 Технические средства оповещения людей о пожаре	31
ГЛАВА 2 АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СИСТЕМЕ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	37
2.1 Назначение и описание приемно-контрольного охранно-пожарного комплекса «А26-522»	37
2.2 Структурированное построение схем систем пожарной сигнализации.....	45
2.3 Пожарные извещатели. Принципы действия.....	47
2.3 Система оповещения общественно-административных учреждений.....	49
2.4 Контроль за соблюдением требований пожарной безопасности общественно- административных учреждений	50
ГЛАВА 3 ОБЛАСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	51
3.1 Общие положения.....	51
3.2 Категорирование объектов.....	52
3.3 Нормативные документы, необходимые для монтажа, наладки и технического обслуживания систем автоматической пожарной сигнализации	533

ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА СОГЛАСНО ПРАВИЛАМ УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	58
4.1 Описание и характеристика объекта.....	58
4.2 Основные технические решения.....	60
4.3 Монтаж электрооборудования и электропроводов.....	61
4.4 Электропитание и заземление оборудования	61
4.5 Оценка стоимости монтажных работ.....	62
4.6 Охрана труда и техника безопасности.....	62
4.8 Составление плана на проведение научно-исследовательской работы	63
4.10 Определение цены разрабатываемого проекта	71
4.11 Расчет уровня научно-технического результата	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	85

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Система оповещения - организационно-техническое объединение сил, средств связи и оповещения, сетей вещания, каналов сети связи общего пользования, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и населения.

Комплекс технических средства оповещения и информирования о чрезвычайных ситуациях - совокупность технических средств, обеспечивающих оповещение и информирование населения, органов управления и должностных лиц РСЧС и ГО об угрозе возникновения и (или) возникновении чрезвычайной ситуации.

Оповещение - процесс, обеспечивающий целенаправленные действия по предупреждению и информированию в кратчайшие сроки о возможности возникновения или возникновении чрезвычайной ситуации различного характера на определенной территории.

Единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС) - орган повседневного управления муниципального звена РСЧС;

Категорированный объект - объект экономики, отнесенный к категориям по гражданской обороне (имеющий мобилизационное задание (заказ) и (или) представляющий высокую степень потенциальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций в военное и мирное время и (или) представляющий уникальную культурную ценность).

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АПС - автоматическая пожарная сигнализация.

ЭПС – электрическая пожарная сигнализация.

АСПТ - автоматизированная система пожаротушения.

АСПДЗ - автоматизированная система противодымной защиты.

АСОЭЛ - автоматизированная система оповещения и эвакуации людей.

АИС - автоматизированная информационная система.

ИС - информационная система.

ПСЧ – пожарно-спасательная часть.

ПК - персональный компьютер.

ПП - прикладная программа.

РТП - руководитель тушения пожара.

СУБД - система управления базой данных.

СИЗОД - средства индивидуальной защиты органов дыхания.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В современном мире развивающиеся технологии прогрессивно влияют на все сферы человеческой жизни. Поэтому немаловажно уделить внимание техносферной безопасности. При росте промышленных городов и развитии химических предприятий на территории Российской Федерации - это экологическая безопасность, а в быту и при досуге – пожарная.

Системы безопасности объектов, предназначенные для защиты людей и материальных ценностей на сегодняшний день достаточно актуальная тема как в совокупности прогресса технического, так и относительно системы сохранения жизни людей и интересов государства в целом.

Необходимо затронуть понятие профессионализма, поскольку пожар несет в себе человеческие потери и огромный материальный ущерб. Это затрагивает интересы как отдельного человека – субъективно, а также интересы нашей страны.

Назначение системы пожарной сигнализации определяет ее общую структуру, а именно, наличие трех составляющих системы, выполняющих различные функции:

- обнаружение пожара осуществляется автоматическими пожарными извещателями с различными принципами обнаружения и различными методами обработки и обмена информацией;
- обработка информации, поступающей с извещателей, и выдача результатов оператору выполняются центральной станцией и пультом управления;
- выполнение, предписанных действий для оповещения персонала и пожарной части для устранения очага пожара, выполняется центральной станцией а также быстрое и точное реагирование подразделений пожарной

части и локальных постов пожарной охраны.

Современные нормативно-правовые акты направлены на то, чтобы повысить пожарную безопасность в зданиях и сооружениях. Системы пожарной сигнализации в данном случае выступают как фактор предотвращения случая загорания. Наихудший вариант исхода пожара – человеческие потери, поэтому необходимо исследовать пути предупреждения неконтролируемого горения по аспекту системы оповещения людей.

Поскольку по статистическим данным материальные потери при пожарах значительно превышают ущерб от ограблений, то эта тема имеет свою актуальность.

По прибытии пожарного подразделения к месту вызова, руководитель тушения пожара начинает оценивать обстановку, мгновенно принимая ряд решений по успешному выполнению основной боевой задачи. Изменения оперативной обстановки происходят постоянно, их очень сложно отслеживать из-за специфики объекта и складывающейся обстановки. Сегодня автоматизированные системы управления помогают решать подобные проблемы, сокращая время эвакуации и дальнейшей ликвидации пожара. Автоматическая система сигнализации будет проанализирована и разработана в данной работе.

Автоматическая система пожарной сигнализации – средство раннего обнаружения пожара методом распознавания дыма, повышенной температуры и излучения.

Получая сигнал с объекта, оборудованным системами АПС, диспетчер пожарного подразделения или центрального пункта пожарной связи автоматически высылает подразделения согласно номеру вызова. Далее по прибытии, начальник караула проводит разведку и передает информацию о том, подтвердился ли сигнал о пожаре. В конкретном случае загорания, на начальном этапе есть все шансы ликвидировать загорание, минимизируя ущерб.

Это заинтересованность как отдельного человека или руководителя организации, так и общества в целом, поскольку пожар может носить и массовый характер.

Автоматические системы пожарной сигнализации, как правило, характеризуются общими функциями:

Обнаружение загорания с помощью извещательных устройств, принципы, обнаружения которых могут отличаться;

Обработка информативных данных от пожарных извещательных устройств;

Инструкция о действиях сотрудников администрации объекта при поступлении сигнала от установок пожарной сигнализации, оперативное реагирование пожарного подразделения

Объект исследования: автоматическая система пожарной сигнализации.

Предмет исследования: автоматические системы пожарной сигнализации как фактор успешной эвакуации людей при пожаре.

Цель исследования: разработка и анализ системы оповещения, и управление эвакуацией людей из здания.

В соответствии с целью диссертационного исследования поставлены следующие **задачи** теоретического и прикладного характера:

- 1 Провести теоретический обзор систем оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией людей в зданиях и сооружениях, изучить нормы проектирования данных систем.
- 2 Определить информативные аспекты управления эвакуацией людей в зданиях и сооружениях и основные оптимальные характеристики технических средств оснащения СОУЭ.
- 3 Разработать и провести анализ системы оповещения и управления эвакуацией.

Степень разработанности проблемы. В научной литературе особое место уделяется изучению и разработке новых технических средств СОУЭ.

Методы исследования. Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений исследования использовался комплекс математических и теоретических методов. К ним относятся: информативный обзор норм и правил проектирования систем оповещения; выявление на основе статистических данных основных аспектов в области автоматических систем оповещения.

Исследование проводилось в несколько **этапов**:

Первый этап (2014-2015гг.) – изучение и анализ литературных источников по теме исследования; изучение теоретических основ проблем исследования, определение цели, предмета, объекта; проводилось накопление теоретического материала.

Второй этап (2015-2016гг.) – разработка на основе документации автоматической системы контроля систем оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией людей в зданиях и сооружениях.

Третий этап (2016г.) – выявление и анализ наиболее вероятных и неблагоприятных случаев возникновения пожара в здании, определение путей распространения опасных факторов пожара.

В результате проведенного исследования сформулированы и обоснованы следующие положения, содержащие элементы **научной новизны**, выносимые на защиту:

- на основе анализа теоретических регламентированных аспектов и расчетных данных разработанная система оповещения и управление эвакуацией людей.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке автоматической системы контроля систем оповещения людей о пожаре и

управление эвакуацией людей в зданиях и сооружениях, содержащей элементы **научной новизны**.

В диссертации содержатся основные результаты исследовательской работы, свидетельствующие об актуальности исследования, изложены **следующие выводы**:

1 Рассмотрены особенности проектирования пожарной сигнализации и проведен анализ рекомендаций по озвучиванию помещений.

2 Изучена структура построения систем пожарной сигнализации в зависимости от типа пожарных извещателей.

3 Предложены рекомендации по совершенствованию методов профилактики пожаров.

Объем работы. Магистерская диссертация состоит из реферата, введения, терминов и определений, четырех глав, заключения и списка использованных источников.

ГЛАВА 1 ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ

1.1 Требования нормативной документации по вопросам проектирования и нормальной эксплуатации автоматической системы контроля систем оповещения людей о пожаре

Главной задачей и функцией систем оповещения является оперативное уведомление посетителей здания о возникновении загорания, координация их действий при эвакуации. Оповещение проводится при помощи комплекса технических средств, объединенных общими функциями [1].

Автоматическая система оповещения является усложненной технической конструкцией, которая выявляет загорание на начальном этапе.

При возникновении загорания происходит обнаружение угрозы пожара. Сигнальное сообщение поступает диспетчеру и передается по громкой связи

одновременно, поэтому данный технический комплекс резко снижает время эвакуации, оповещая всех посетителей на объекте.

В зависимости от типа активации, при поступлении сигнала диспетчеру конструкция может быть автоматической (активируется по сигналу датчика) и полуавтоматической (активацию включает диспетчер).

При автоматической системе все модули, оповещатель, громкоговорители, карта памяти и усилитель сигнала устанавливаются в одном корпусе. Трансляция речевого сообщения возможна только с карты памяти. При полуавтоматической системе речевое сообщение с пульта управления может поступать от оператора.

Автоматическая система оповещения о пожаре является обязательной в таких зданиях как, гостиницы, общежития, санаториях, спортивные сооружения вместимостью более 1000 человек, начальные школы численностью более 1600 человек, предприятия бытового обслуживания площадью от 10 тысяч квадратных метров.

Согласно нормативной документации производится расчет параметрических характеристик и разработанная структура системы оповещения на основе определения типа степени огнестойкости. Разработка проводится для типа СОЗ-СО5 [2].

Алгоритм проведения расчетов структуры СОУЭ:

1. Анализ вероятностных и неблагоприятных событий при загорании в помещении здания, также определяют основные пути распространения пламени и других опасных факторов пожара.
2. Определение путей эвакуации населения
3. Расчет времени блокирования по возможному пути
4. Расчет допустимого времени эвакуации людей из опасной зоны
5. Поиск основных и резервных эвакуационных вариантов

СОУЭ — важнейшая составляющая для пожарной безопасности здания или сооружения. Главная функция систем оповещения — это предупреждение людей о пожаре или другой чрезвычайной ситуации, которые находятся в данном здании, а также координация их действий при осуществлении эвакуации. СОУЭ - совокупность организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для решения этих задач.

Система оповещения и условия ее применения должны удовлетворять требованиям, изложенным в ряде нормативных документов, среди которых основополагающими являются: «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности «Федеральный закон № 123-ФЗ», ГОСТ Р 53325-2009 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний», Свод правил СП.3.131.30.2009 «Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

Вступившие в силу новые нормативные документы значительно повысили уровень требований в области пожарной безопасности, однако в них не рассматривается вопрос сопряжения пожарных систем оповещения и управления эвакуацией с системой оповещения гражданской обороны.

В первой редакции НПБ 104-03, п. 3.2 указывалось, что при проектировании СОУЭ должна предусматриваться возможность ее интеграции с системой оповещения ГО, в последующих редакциях НПБ 104-03 данное положение отсутствовало. Вследствие этого на объекте, возможно, будут строиться две независимые системы, частично дублирующие друг друга.

Выпускаемые на сегодняшний день СОУЭ имеют техническую возможность в первую очередь принимать сигналы и команды централизованной системы оповещения ГО и транслировать их по речевым оповещателям («Блюз», «Октава-80», «Орфей», «Стриж-2», «Тромбон» и др.).

Классификация систем оповещения

В зависимости от способа оповещения, деления здания на зоны оповещения и других характеристик СОУЭ подразделяются на 5 типов, приведенных в таблице. В п. 7. СП.31330.2009 изложены требования пожарной безопасности по оснащению зданий (сооружений) различными типами систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Допускается использование звукового способа оповещения для СОУЭ 3-5-го типов в отдельных зонах пожарного оповещения (технические этажи, чердаки, подвалы, закрытые рампы автостоянок и другие помещения, не предназначенные для постоянного пребывания людей).

В зданиях с массовым пребыванием людей с ограниченными возможностями по слуху и зрению должны применяться световые мигающие оповещатели или специализированные оповещатели.

Выбор типа оповещателей определяется проектной организацией в зависимости от физического состояния находящихся в здании людей. Здесь данные оповещатели исключают возможность негативного воздействия на здоровье людей и приборы жизнеобеспечения людей.

Выбор типа эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения людей при пожаре (фотолюминесцентные знаки пожарной безопасности, световые пожарные оповещатели, другие эвакуационные знаки пожарной безопасности), осуществляется организацией-проектировщиком.

Состав и структура системы оповещения

В СОУЭ 1-го и 2-го типов оповещение осуществляется с помощью световых и звуковых оповещателей.

СОУЭ 3-5-го типов представляют собой автономные централизованные комплексы и строятся по модульному принципу. В зависимости от архитектурных особенностей здания и его назначения системы оповещения включают в себя устройства передачи экстренных сообщений или же

дополняются модулями для трансляции по зонам фоновой музыки и объявлений общего назначения. Кроме того, системы оповещения о пожаре различаются по количеству зон оповещения, по способности программирования логики событий, по возможности управления СОУЭ.

Можно выделить несколько блоков, общих для всех систем оповещения о пожаре:

- блок управления и коммуникации;
- усилительное оборудование (предварительные усилители и усилители мощности);
- выносные микрофонные консоли для организации удаленного рабочего места;
- источники сигнала (микрофон, установленный на пульте диспетчера или на блоке тревожных сообщений, цифровой магнитофон с записанными тревожными сообщениями, генератор тонального сигнала, радиоприемник, CD-проигрыватель, внешняя трансляционная сеть);
- громкоговорители (оповещатели рупорные, настенные, потолочные);
- эвакуационные знаки пожарной безопасности, световые оповещатели.

Выбор типа оповещателей определяется проектной организацией в зависимости от физического состояния находящихся в здании людей. При этом указанные оповещатели должны исключать возможность негативного воздействия на здоровье людей и приборы жизнеобеспечения людей

Для управления СОУЭ должны использоваться специализированные технические средства — прибор управления пожарный. В общем случае это техническое средство, предназначенное для формирования сигналов управления исполнительными устройствами автоматических средств противопожарной защиты и контроля целостности и функционирования линий связи между ППУ

и исполнительными устройствами. В случае ППУ для обеспечения функционирования СОУЭ в качестве исполнительных устройств используются оповещатели различного типа.

Системы оповещения о пожаре должны включаться автоматически от командного сигнала, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения, при этом по зонам передается записанное электронное сообщение. В случае необходимости диспетчер может сам передавать экстренные сообщения с микрофонной консоли или с блока управления СОУЭ. В СОУЭ 3-5-го типов полуавтоматическое управление, а также ручное, дистанционное и местное включение допускается использовать только в отдельных зонах оповещения.

Выбор вида управления определяется функциональным назначением, конструктивными особенностями здания и исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Одним из основных требований, предъявляемых к СОУЭ 4-5-го типов, является разделение здания на зоны пожарного оповещения для предварительного оповещения персонала и последовательной организации эвакуации людей из зон оповещения. Распределение сигнала по зонам оповещения обеспечивается при коммутации источников сигнала и зон оповещения. Источники сигнала переключаются в зоны оповещения в соответствии с установленной приоритетностью. Наивысшим приоритетом обладает сигнал, поступивший с микрофона диспетчера.

По конструктивному исполнению системы оповещения можно разделить на те, у которых сигнал коммутируется по зонам оповещения до усиления, и на те, у которых это происходит после усиления. В случае коммутации сигнала до усиления системы о пожаре должны содержать по одному усилителю на каждую зону («Блюз», «Стриж-2"). Во втором случае несколько источников

сигнала подключаются ко входу усилителя, а затем усиленный звуковой сигнал распределяется по зонам оповещения («Тромбон»).

В основном системы оповещения являются аналоговыми проводными, вместе с тем появились СОУЭ, в которых обработка и передача аудиоинформации осуществляется в цифровом виде («Киберсистема», «Стриж-2"), а также беспроводные СОУЭ («Орфей-Р»). Это существенно увеличивает количество транслируемых сигналов и позволяет передавать параллельно по одним линиям несколько сообщений, а также объединять несколько автономных систем оповещения и управлять ими. В беспроводной системе значительно упрощается монтаж, а главное — обеспечивается живучесть СОУЭ. Для трансляции звуковых сообщений по зонам оповещения используются громкоговорители различных конструкций и звуковые оповещатели.

Выбор вида управления определяется функциональным назначением, конструктивными особенностями здания и исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Одним из основных требований, предъявляемых к СОУЭ 4-5-го типов, является разделение здания на зоны пожарного оповещения для предварительного оповещения персонала и последовательной организации эвакуации людей из зон оповещения. Количество звуковых и речевых пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей в соответствии с нормами (ГОСТ Р 53325-2009, СП 3.13130.2009). Уровень звукового давления, развиваемый звуковыми пожарными оповещателями на расстоянии $(1,00 + 0,05)$ м, должен быть установлен в пределах от 85 до 120 дБ, речевыми пожарными оповещателями — в пределах от 70 до 110 дБ. Частота сигналов, генерируемых звуковыми пожарными оповещателями, должна быть в пределах 200-5000 Гц; диапазон воспроизводимых частот речевых пожарных оповещателей должен быть не уже,

чем от 500 до 3500 Гц, при неравномерности частотной характеристики в диапазоне не более 16 дБ.

В любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума. Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне, характерном для защищаемого объекта.

Таким образом, расстановка оповещателей и выбор подводимой к ним мощности должны быть рассчитаны с учетом конкретных мест установки, и этот расчет должен быть приведен в рабочей документации. Вместо расчета для подтверждения обоснованности принятых технических решений можно использовать результаты контрольных измерений при сдаче системы в эксплуатацию.

Одним из основных требований, предъявляемых к СОУЭ 4-5-го типов, является разделение здания на зоны пожарного оповещения для предварительного оповещения персонала и последовательной организации эвакуации людей из зон оповещения

При разделении здания, сооружения или строения на зоны оповещения людей о пожаре должна быть разработана специальная очередность оповещения о пожаре людей, находящихся в различных помещениях здания, сооружения или строения.

Размеры зон оповещения, специальная очередность оповещения людей о пожаре и время начала оповещения людей о пожаре в отдельных зонах должны быть определены исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

Этот случай, как правило, используется для объектов с массовым пребыванием людей или имеющих специфику функционирования (школы, интернаты, больницы и т.п.), а также при наличии нескольких эвакуационных путей из каждой точки объекта.

Коммуникации систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей допускается совмещать с радиотрансляционной сетью здания, сооружения и строения. Вроде как совмещать с радиотрансляционной сетью разрешается, но возможности использования ее в качестве основы СОУЭ очень ограничены.

Как уже здесь было отмечено, при проектировании СОУЭ для вновь вводимых объектов в полной мере должны быть учтены требования свода правил СПЗ.13130.2009, а для введенных до 2009 года — НПБ 104-03. И вот на основании этого документа получается, что в зависимости от способа оповещения, деления здания на зоны оповещения и других характеристик СОУЭ подразделяется на 5 типов:

- 1 тип- оповещение звуковое (сирена, тонированный сигнал и др.);
- 2 тип- оповещение звуковое (сирена, тонированный сигнал и др.) и световое с помощью оповещателей «Выход»;
- 3 тип- оповещение речевое (передача специальных текстов) и световое с помощью оповещателей «Выход»;
- 4 тип — оповещение речевое (передача специальных текстов) и световое с помощью оповещателей «Выход» и эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения;
- 5 тип — оповещение речевое (передача специальных текстов) и световое с помощью оповещателей «Выход» и световых оповещателей, указывающих направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением.

Для 4 и 5 типа предусматривается разделение здания на зоны пожарного оповещения и обратная связь зон пожарного оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской.

Для 5 типа дополнительно должна быть предусмотрена еще возможность реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения и координированное управление из одного пожарного поста-диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре.

Оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и должны подключаться к сети электропитания и (или) к линиям оповещения с помощью пайки или под винт, причем клеммы должны быть продублированы для обеспечения соединения входных и выходных проводов не путем прямого контакта между проводниками, а через клеммы пожарного оповещателя. Звуковые сигналы оповещения должны отличаться по тональности от звуковых сигналов другого назначения. Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации при освещенности в диапазоне от 1 до 500 лк.

Мигающий световой оповещатель должен иметь частоту мигания в диапазоне от 0,5 до 5 Гц. Соединительные линии в СОУЭ с речевым оповещением, а также радиоканальные соединительные линии должны быть обеспечены системой автоматического контроля их работоспособности.

В дополнение к традиционным указателям эвакуационного выхода на рынке систем оповещения появились звуковые оповещатели нового класса — Exit Point, которые обеспечивают эвакуацию при задымлении, когда визуальные средства становятся неэффективными. Время эвакуации сокращается до 75%. В отличие от обычных звуковых оповещателей Exit Point использует широкополосный шумовой сигнал во всем звуковом диапазоне. Человек легко

определяет точное направление на этот источник даже в условиях замкнутых помещений с отражениями от окружающих предметов.

Очень много вопросов возникает при проектировании систем речевого оповещения в части требуемой полосы воспроизводимых частот. С одной стороны, в своде правил СПЗ.13130 предусмотрено, что речевые оповещатели должны воспроизводить нормально слышимые частоты в диапазоне от 200 до 5000 Гц. С другой стороны, в ГОСТ Р 53325 для речевых оповещателей предусмотрен диапазон воспроизводимых частот не уже, чем от 500 до 3500 Гц при неравномерности частотной характеристики в диапазоне не более 1б дБ, что вроде как значительно уже, чем предусмотрено сводом правил. Но тут есть одна трудность: в своде правил не определена неравномерность этой частотной характеристики. Поэтому можно сделать заключение, что любой оповещатель, соответствующий ГОСТ Р 53325, будет соответствовать и требованиям свода правил, просто сигналы с частотами от 3500 до 5000 Гц будут воспроизводиться намного тише сигналов в полосе частот от 500 до 3500 Гц, а другого и не требуется. И это совсем не страшно.

В телефонной связи изначально была выбрана полоса эффективно передаваемых частот составного канала ТЧ (тональной частоты), равной 300-400 Гц при максимальной неравномерности частотной характеристики 8,7 дБ (ГОСТ 21655-87 «Каналы и тракты магистральной первичной сети единой автоматизированной системы связи»). На разборчивость речи это не влияет, а вот экономически это полностью оправдано. Более того, в некоторых системах связи вообще верхняя частота пропускания ограничена 2700 Гц. Если на объекте не стоит задачи использовать систему речевого оповещения еще и в качестве трансляционной сети, то использование СОУЭ с полосой воспроизводимых от 500 до 3500 Гц частот позволяет снизить потребляемую мощность от резервных источников питания (аккумуляторов), тем самым снизить затраты на них.

Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией функционируют в течение всего времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения, строения.

По надежности электроснабжения СОУЭ относятся к первой категории. При этом в системе оповещения людей должно осуществляться автоматическое переключение с основного источника питания на резервный. При использовании в качестве резервного питания аккумуляторной батареи время работы СОУЭ в дежурном режиме от неразряженного источника должно быть не менее 24 часов, время работы технических средств оповещения от резервного источника в тревожном режиме рассчитывается из времени, необходимого для завершения эвакуации людей. Таким образом, имеем необходимость работы от резервных источников питания в дежурном режиме не менее 24 часов и в режиме оповещения и управления эвакуацией людей в течение времени, необходимого для ее завершения. Вот из расчета этого и надо в систему закладывать емкость резервных источников питания.

Максимальная температура, при которой СОУЭ и речевые оповещатели должны сохранять работоспособность, должна быть не ниже 550 °С.

Кабели, провода СОУЭ, а также способы их прокладки должны обеспечивать работоспособность соединительных линий в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону. Требования к кабельной продукции изложены в ГОСТ Р 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний». В п. 6 ГОСТ указана область применения кабельного изделия с учетом пожарной опасности и типа исполнения. В национальный стандарт ГОСТ Р 53315-2009 включен параметр «огнестойкость кабеля». Количественной мерой этого параметра является «предел огнестойкости», характеризующий время, в течение которого кабель (при воздействии регламентированного нормами

теплового источника) выполняет свои функции (передачу электроэнергии, сигналов).

Оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и должны подключаться к сети электропитания и (или) к линиям оповещения с помощью пайки или под винт

Другие показатели, приведенные в стандарте, также являются обязательными к исполнению. На практике огнестойкость кабельных линий определяется не только конструктивным исполнением кабеля, но и способом его прокладки на объекте. В связи с этим особую важность приобретает вопрос проверки сохранения работоспособности кабеля в условиях пожара с реальными конструктивными элементами прокладки (лотками, креплениями, соединительными коробками и т.п.). То есть необходимо испытывать не один кабель, а сразу всю кабельную систему, как это, например, осуществляется в соответствии с европейским стандартом DIN 4102-12 «Огнестойкость строительных материалов и конструкций. Часть 12. Надежность систем электрических кабелей. Требования и испытания».

Контроль линий оповещения и управления.

Основное требование к системам оповещения, которое разительно отличает ФЗ №123 от всех предыдущих нормативных документов – это контроль их работоспособности, в частности речь идет о контроле целостности линий оповещения СП 3.13130.2009 п. 3.4 «..Радиоканальные соединительные линии, а также соединительные линии в СОУЭ с речевым оповещением должны быть обеспечены, кроме того, системой автоматического контроля их работоспособности». Приборы управления системами оповещения и эвакуации имеют множество разнообразных функций, среди которых можно выделить контроль цепей исполнительных устройств как одну из важнейших.

Стоит отметить, что чаще всего выделяют четыре способа контроля цепей нагрузок в общей классификации методов контроля:

- контроль через дополнительные линии;
- контроль по импедансу (по установленной мощности);
- контроль по адресным меткам;
- контроль по постоянному току с применением блокирующих элементов.

Производители блоков речевого оповещения используют различные способы контроля работоспособности линий оповещения и управления, остановимся на каждом способе подробнее.

1. Контроль через дополнительные линии.

Общий смысл контроля через дополнительные линии заключен в самом названии этого способа. Контроль разбивается на две стадии (рисунок 1). На первой стадии проверяется первая линия управления «Л1» с применением второго контрольного провода «Контроль 2». На второй стадии проверки – проверяется линия управления «Л2» с применением первого контрольного провода «Контроль 1». Сам метод контроля — это контроль шлейфа сигнализации по постоянному току, при этом оконечный резистор устанавливается в приемно-контрольном приборе.

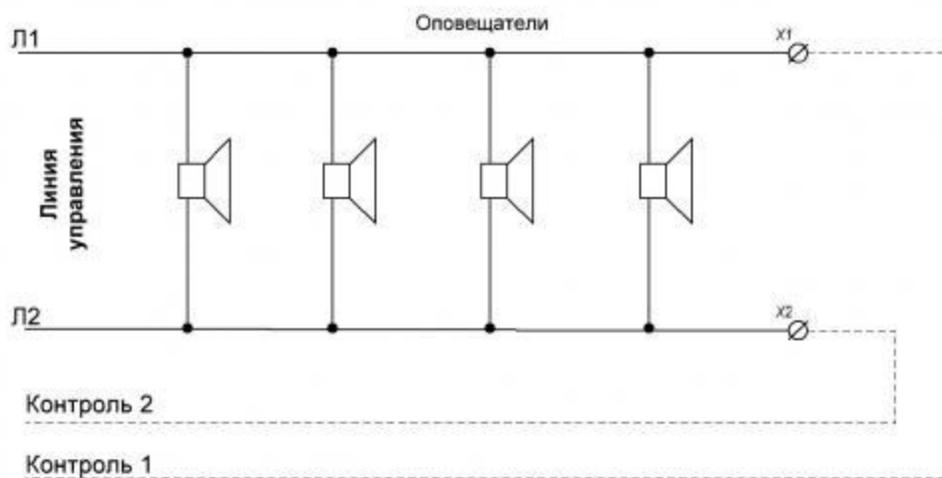


Рисунок 1 - Контроль через дополнительные линии

Контроль через дополнительные линии оправдан, если необходимо использовать оповещатели разных производителей в одной системе, и если эта необходимость имеет большее значение, чем стоимость дополнительных монтажных затрат (стоимость контрольных проводов и их монтаж).

Плюсы:

- полный контроль линий по всей длине и возможность контроля оповещателей на «проход»;
- допустимы оповещатели различных производителей в одной системе.

Минусы:

- дополнительные затраты по прокладке контрольных проводов.
- использование ППКОП для контроля за целостностью линий.

2. Контроль по импедансу.

В основе способа контроля по импедансу (рисунок 2) лежит измерение полного сопротивления линии оповещения по переменному току. Другое название способа, используемое некоторыми производителями – «контроль по установленной мощности». Контролирующим прибором производятся измерения переменных напряжения и тока в линии оповещения, а затем вычисляется мощность (как произведение тока и напряжения) или полное сопротивление (как отношение напряжения к току).

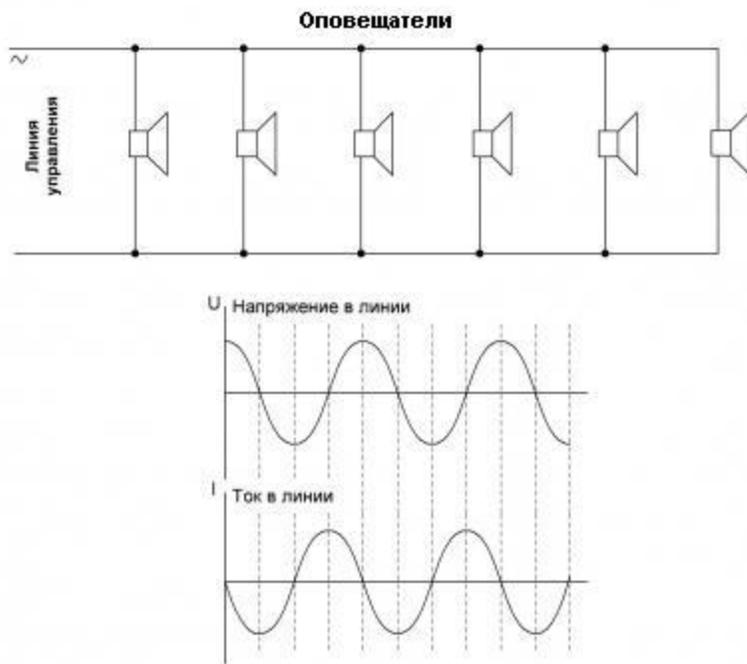


Рисунок 2 - Контроль по импедансу (установленной мощности).

Так как по цепи пропускается переменный ток, то чтобы акустические системы не воспроизводили тестовый сигнал контроля частота переменного напряжения выбирается выше звукового барьера слышимого человеком ухом, то есть в районе 20-30кГц. Большая частота увеличит вклад реактивной составляющей линии связи в общую картину и потребует более высоких вычислительных ресурсов контролирующего прибора.

Основная проблема практического использования способа заключается в значительной индуктивной и емкостной составляющих линии оповещения, а также влияния факторов окружающей среды (температура, влажность, электромагнитные помехи). В результате такого влияния погрешность может составлять 20 и более процентов.

Плюсы способа:

- возможность контроля линии оповещения и оповещателей (особенно при малом их количестве (погрешность 20%);
- для работы и контроля достаточно двух проводов.
- нет необходимости в дополнительных блокирующих элементах.

Минусы способа:

- высокая стоимость прибора контроля;
- высокая погрешность способа контроля, особенно при большом числе оповещателей.

Контроль по адресным меткам.

Принцип работы системы с контролем по адресным меткам очень похож на работу адресных и адресно-аналоговых систем охранно-пожарной сигнализации. Суть способа – каждый оповещатель имеет свой адрес, который передается на прибор управления. Вместе с адресом оповещатель может передавать свое состояние и различные другие параметры в цифровом виде. Надо заметить, что это наиболее перспективный на сегодняшний день способ контроля, хотя его распространение довольно узкое из-за высокой цены. Основное применение метод нашел в радиоканальных системах речевого оповещения.

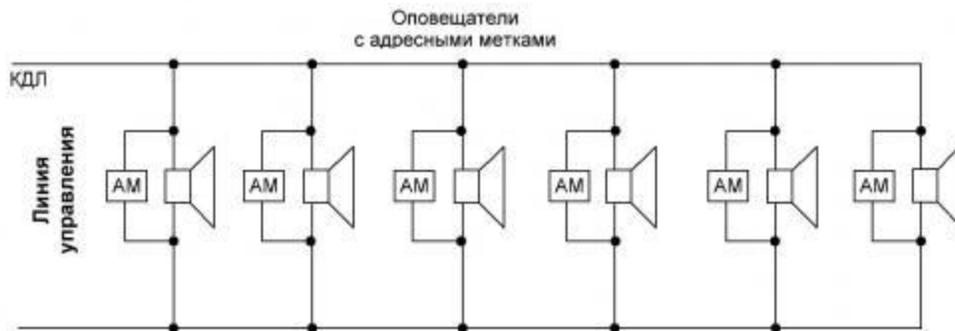


Рис. 5. Способ контроля по адресным меткам.

Плюсы способа:

- автоматический контроль линии трансляции и оповещателей;
- контроль состояния оповещателей и дополнительных параметров.

Минусы способа:

- высокая стоимость оборудования;
- использование оповещателей только определённых производителей.

Контроль по постоянному току.

Способ контроля по постоянному току реализуется увеличением сопротивления звукового оповещателя (или первичной обмотки трансформатора звукового оповещателя в трансляционных системах оповещения) последовательным включением блокирующего элемента (конденсатора). Блокирующий конденсатор выбирается достаточно большой емкости, чтобы избежать сужения воспроизводимого динамиком звукового диапазона (рисунок 3).



Рисунок 3- Способ контроля по постоянному току с блокирующими элементами

Плюсы способа:

- достоверный контроль линии оповещения по всей длине;
- контроль снятия акустических систем;
- для работы и контроля достаточно двух проводов.

Минусы способа:

- сложность контроля работоспособности самих оповещателей;
- при использовании оповещателей других производителей необходимо устанавливать внешние конденсаторы для работы функции контроля.

При таком способе контроля возможны паразитные потери мощности при воспроизведении сообщений, однако, например, в конструкции БРО «Соната-

КЛ) и «Соната-КЛД» производства компании «Арсенал безопасности» это исключено введением в схему контроля линии высокоомного оконечного резистора. Сам контроль при этом максимально упрощается и сводится к классическому контролю шлейфа.

В целом, все перечисленные методы контроля линий оповещения имеют право на существование и отличаются в основном глубиной контроля, сложностью прибора управления и стоимостью монтажных работ.

Помещения, которые нуждаются в защите от пожаров, как правило, подразделяют на зоны и подзоны.

Среди них выделяются:

- этажи здания, одновременно пребывание людей которых предполагает свыше 100 человек;

- служебно-бытовые помещения;

- помещений, с наибольшим посещением людских потоков;

- части зданий с подвалом;

- помещения складские;

- вспомогательные производства;

- специфические помещения.

Во всех рассматриваемых случаях при спорных вопросах по количеству зон выбирают большее количество зон.

Как правило, выполняется алгоритм действий по управлению эвакуацией, управление путями эвакуации и включение установок оповещения.

В нормативной документации особое внимание уделяется СОУЭ в помещениях свыше девяти этажей [3].

1.2 Описание систем оповещения людей о пожаре

При возникновении загорания на объекте, особенно, если это здания с массовым пребыванием людей, важно наличие системы оповещения о пожаре. Это наиболее распространенный и признанный элемент совокупности

обеспечения успешной эвакуации. Сегодня к системам пожарной защиты зданий предъявляется ряд требований ГПС.

Большое количество пожаров, например, за отчетный период январь-июнь 2015 года показывает, что факт оповещения людей при возникновении пожароопасной ситуации значительно снижает человеческие потери и материальный ущерб.

Акустический расчет – сложная и структурированная система подсчета, которая несет в себе обстоятельства заполнения мебели, характеристики отделочных материалов и другие условия, корректирующие нормальное значения и искомого значения [4].

По аналогии с автоматической пожарной сигнализацией решается вопрос требования к электроснабжению по выбору прокладке сетей оповещения.

Важной основной задачей системы автоматической пожарной сигнализации – раннее обнаружение возникшего загорания и принятия, технологических и организационных действий для тушения пожара и эвакуации людей из опасной зоны. Любой объект может быть оборудован одной или несколькими установками пожарной сигнализации, объединяемыми в систему.

Здесь можно утверждать о двух исходных событиях.

Первое заключается в том, что выдвижение требования контроля шлейфов сигнализации и соединительных линий по всей длине. Таким образом, это распространяется на системы оповещения автоматически. Но следует отметить, что данное требование не распространяется на аппаратуру, где принцип действия не позволяет осуществлять автоматический контроль.

Второй момент состоит в том, что п. 4.52 СНиП определяет время работы системы от аккумуляторной батареи, используемой в качестве резервного источника питания, в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часов в режиме пожара.

Нормативно-правовая документация по системам оповещения людей о пожаре меняется и дополняется новыми фактическими характеристическими особенностями.

1.3 Технические средства оповещения людей о пожаре

Автоматическое обнаружение пожаров

Сегодня широко распространены различные системы, отличные по составу технических средств, структуре построения, виду каналов сбора и передачи информации, условиям эксплуатации. Основными отличительными характеристиками являются используемый способ определения места расположения извещателя и вид передаваемой извещателем информации в приемно-контрольный прибор, которые и определяют тактико-технические возможности.

Для функции раннего обнаружения пожара важно в незамедлительный срок добиться включения автоматических средств пожара, а также вызова подразделений пожарной охраны.

Система АПС несет в себе функцию обнаружения пожара в начальной стадии развития, сообщения о месте его возникновения, а в случае необходимости и для введения в действие установок автоматического пожаротушения и дымоудаления.

Среди данных технических средств наиболее широко применяют системы электрической пожарной сигнализации.

Различают пожарные и охранно-пожарные системы ЭПС, которые включают следующие главные элементы: пожарные извещатели, которые реагируют на изменяющиеся физические параметры при возникновении в помещении загорания; приемно-контрольную станцию, которая принимает сигналы от датчиков и передающую их на ЦПС; линии связи; источник питания; звуковые или световые сигнальные устройства.

Оповещатели звуковые.

Звуковые оповещатели обязательны для систем оповещения 1 и 2 типов.

Многие зарубежные фирмы, специализирующиеся на системах пожарной сигнализации, предлагают звуковые оповещатели: так называемые «пожарные звонки» и пьезоэлектрические сирены. Среди изделий, имеющих сертификат пожарной безопасности, наибольшее распространение получила сирена ЕМА-24 фирмы SYSTEM SENSOR. Она может работать от источника питания как 24В, так и 12В.

Из звуковых оповещателей российского производства наиболее распространенными являются 023 «Свирель» производства ООО «ИРСЭКТ-Центр».

Кроме указанных характеристик оповещатели ТОН-1С имеют оптическую индикацию – светодиод и обеспечивают возможность контроля их несанкционированного изъятия.

Системы речевого оповещения можно условно разделить на две группы: локальные и централизованные.

Локальные системы оповещения - совокупность структурированных модулей, которые позволяют воспроизвести заложенное в них сообщение для ограниченного числа помещений при подаче управляющего сигнала извне от другой аппаратуры, например пожарной сигнализации.

Обычно у совокупности средств нет централизованного управления и она представляет из себя речевой процессор, усилитель и громкоговорители.

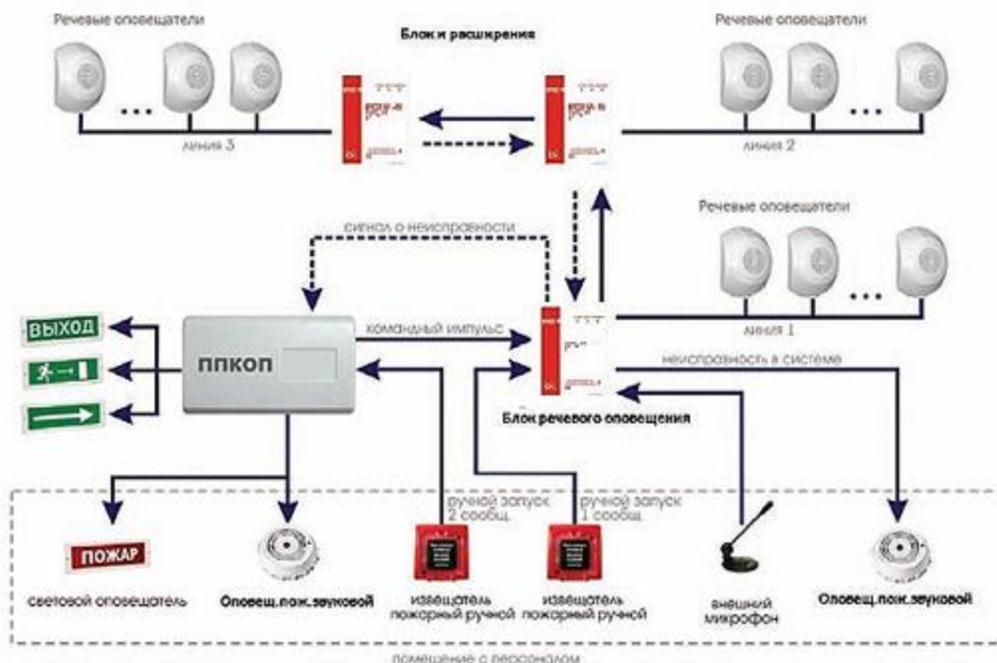


Рисунок 4 - Системы речевого оповещения о пожаре

Речевое оповещение о пожаре в НПБ 104-95 предусмотрено для систем типа 3 и выше (рисунок 4).

Примером локальных систем могут служить сборки типа AV фирмы Visonic, Израиль, где все компоненты собраны в едином корпусе и система «Орфей», производства АО «Аргус-Спектр», С.-Петербург «Орфей» состоит из блока речевого оповещения и акустических модулей. Несомненным достоинством оборудования «Орфей» является то, что блок речевого оповещения содержит встроенный аккумулятор и может осуществлять запись и воспроизведение до 4 независимых сообщений. Количество подключаемых акустических модулей - до 8.

Логика и очередность включения локальных систем речевого оповещения задаются другой аппаратурой.

Недостаток локальных систем - невозможность оперативного управления процессом эвакуации, например, с помощью обычного микрофона, что крайне

необходимо в условиях быстро изменяющейся ситуации или в нестандартных случаях.

Эти проблемы легко решаются централизованными системами речевого оповещения. Пример соединения комплекса аппаратуры приведен на рисунке 5. Системы централизованного оповещения в основном представлены на российском рынке аппаратурой зарубежных фирм (PHILIPS, INTER-M, TOA), из которых наиболее часто используется INTER-M производства Южной Кореи в силу относительно небольшой стоимости. Из аппаратуры, серийно выпускаемой в России и странах СНГ, практически единственной системой централизованного оповещения о пожаре является аппаратура «Веллез» производства львовского ПО «Электроприбор».

«Веллез» имеет российские сертификаты пожарной безопасности и полностью соответствует требованиям нормам пожарной безопасности.

«Веллез» имеет следующие технические характеристики:

- Количество зон оповещения - от 2 до 24 (индивидуальный заказ);
- Номинальная выходная мощность - 100-2400 Вт; в систему могут подключаться от 1 до 8 усилителей мощности на 100, 200 или 300 Вт;
- Длительность сообщений от цифрового источника - 16, 32, 48, 64с; по желанию заказчика система может быть поставлена с индивидуальным текстом сообщения;
- Подключение до 5 микрофонных пультов с управлением зонами оповещения;
- Контроль линий трансляции на обрыв и замыкание;
- Малое потребление в дежурном режиме (около 1 ВА), что позволяет выполнить требования нормативных документов по резервному электропитанию;
- Возможность работы от резервного источника питания 24В;

- Широкий выбор акустических систем от 1 до 50 Вт с различными вариантами их установки (на стену, подвесной потолок, на открытых площадках);
- Трансляцию сообщений в автоматическом режиме с запуском от системы пожарной сигнализации;
- Контроль исправности усилителей мощности и автоматическое переключение на резервный усилитель;
- Соответствие требованиям к средствам технической защиты информации.

«Веллез» (рисунок 5) обеспечивает достаточно высокое качество звука. Так частота дискретизации сообщения в цифровом источнике составляет 12 КГц.

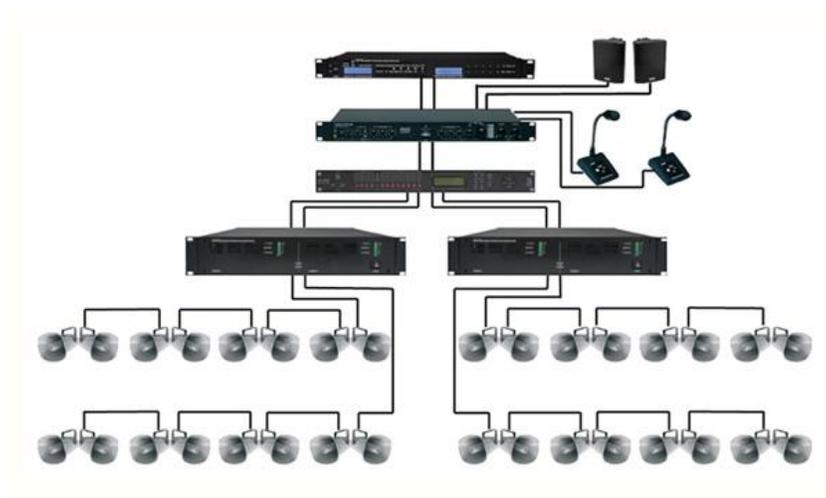


Рисунок 5 – Аппаратура «Веллез»

Стоимость аппаратуры «Веллез» (особенно это относится к пультовой части) ниже, чем у зарубежной аппаратуры.

Для небольших объектов представляет интерес «Веллез» в одноблочном исполнении, где в едином конструктиве размещены блок коммутации на 4 зоны, цифровой источник сообщений и усилитель мощности на 100 Вт.

Стоимость моноблока почти в 2 раза меньше, чем у комплекса, составленного из отдельных аналогичных составляющих.

Предполагается включение аппаратуры «Веллез» в качестве рекомендуемой к использованию в методическое пособие к новому НПБ 104-2000.

Из других видов централизованных систем речевого оповещения фирмой «ИРСЭТ-центр» г. Санкт-Петербург готовится к серийному выпуску аппарата «Стриж».

Исходя из различных технических требований, СОУЭ могут быть сопряжены с системой оповещения гражданской обороны, системой громкоговорящей связи и выполнять функции системы радиофикации или музыкального сопровождения.

Все задачи, выполняемые системой оповещения, не должны влиять или замедлять выполнение основной задачи – оповещения людей о пожаре.

Контроль за соблюдением этих требований возложен на органы Государственного пожарного надзора РФ. В целях такого контроля граждане должны предоставлять государственным инспекторам по пожарному надзору возможность проводить обследования и проверки принадлежащих им помещений и строений. Вместе с тем Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» ограничивает периодичность посещений контролирующих организаций и устанавливает сроки, например, для проверок Госпожнадзором - не чаще одного раза в три года. И если администрация проверяемого объекта считает, что закон нарушается, то она может обжаловать как действия инспектора, так и результаты проверки.

ГЛАВА 2 АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СИСТЕМЕ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

2.1 Назначение и описание приемно-контрольного охранно-пожарного комплекса «А26-522»

Функция охранно-пожарного прибора ПЖКОП А26А26-522 ТУ РБ - автономная и централизованная охрана торговых и лечебных учреждений, а также предприятий от случаев пожара или внешних проникновений. Это происходит с помощью контроля состояния шлейфов пожарной сигнализации, срабатывают пожарные извещатели, далее сигнал передается на пульт наблюдения.

Также можно использовать прибор в автономном режиме, где происходит информативная передача через интерфейс RS 232 на IBM сопряженный компьютер для контроля состояний и хранения полученных данных, а также в составе радиоканальных систем передачи извещений «Маяк», «Stars».

Кроме того, что прибор контролирует состояние шлейфа пожарной сигнализации, он управляет автоматическим включением дымоудалением, также контролем отключения вентиляционных и кондиционированных систем. С помощью шлейфа в приборе формируется импульс для запуска автоматических установок оповещения, происходит контроль доступа в помещения с электрифицированными замками.

Компоненты, включенные в шлейф технического прибора:

- магнитоконтактные сигнализаторы, датчики типа «Фольга», «Провод»;
- охранные извещатели;
- выходные цепи приемно-контрольных приборов;
- пожарные тепловые извещатели;
- извещатели оптико-электронного, ультразвукового, радиоволнового, емкостного, акустического типов;

- пожарные оптико-электронные извещатели.

Назначение приемно-контрольного охранно-пожарный комплекса «А26-522» - установка на территории охраняемого объекта, для круглосуточного режима функционирования.

По инструкции пользования прибор не рекомендовано использовать в помещениях запыленных, с большим количеством воздушных примесей, наличие агрессивных сред и помещениях взрывопожароопасных.

Температура устойчивости при применении в различных климатических воздействиях варьируется от -19°C до + 50°C [8].

Таблица 1- Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Напряжение питания, В: - сеть переменного тока, частота 50±1 Гц - резервный источник питания с постоянным током (АКБ 18 А*ч)	от 185 до 250 12±1,2
Допустимое значение потребляемой мощности прибора от сети переменного тока с подключением светозвуковых и других, ВА	60
Допустимое значение тока потребления составными частями прибора по цепи 12 В, А - А16-522; - ВПУ-А-16; - АР-16; - АМС-8; - РМ-64.	0,151 0,072 0,121 0,071 0,082
Среднее значение напряжения постоянного тока на выходах для питания внешних устройств, В	10 -14

Продолжение таблицы 1

1	2
<p>Выходной ток для питания внешних устройств, А, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выход №1 - выход №2 	<p>1 1</p>
<p>Выходной ток для подключения светозвуковых устройств (СЗУ), А, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выход СЗУ 1 - выход СЗУ 2 	<p>1,5 1,5</p>
<p>Максимальный выходной ток встроенного блока питания (состоит из тока потребления прибора в выбранной конфигурации + СЗУ + внешние устройства), А, не более</p>	<p>3</p>
<p>Информативность прибора (количество выдаваемых извещений о состоянии охраняемого объекта на ВПУ-А-16 и ПЦН АСОС «Алеся»), на один шлейф, шт.</p>	<p>5</p>
<p>Количество независимых зон постановки/снятия в зависимости от конфигурации (программируемое), шт</p> <ul style="list-style-type: none"> - А26-522, ВПУ-А-16; - А26-522, ВПУ-А-16, АР-16; - А26-522, ВПУ-А-16, АР-16 2шт. - 	<p>от 1 до 16 от 1 до 32 от 1 до 48</p>
<p>Оконечный резистор охранного шлейфа, кОм</p>	<p>1,5</p>
<p>Оконечный резистор пожарного теплового шлейфа, кОм</p>	<p>1,5</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
Дополнительный резистор в пожарный тепловой извещатель, кОм	1,5
Допустимое отклонение сопротивления охранного и пожарного теплового шлейфа, Ом	+300
Оконечный резистор шлейфа с 2-х проводными дымовыми токопотребляющими извещателями, кОм	2,7
Дополнительный резистор в 2-х проводные дымовые токопотребляющие извещатели, Ом	560; 1к2
Допустимое отклонение сопротивления шлейфа с 2-х проводными дымовыми токопотребляющими извещателями, Ом	+50
Диапазон отсутствия состояния “Тревога” в охранном шлейфе, кОм	1,2....1,8
Диапазон состояния «Тревога» охранного шлейфа, кОм	0...1,2; более 1,8
Оконечный резистор шлейфа контроля пожаротушения	750 Ом; 0,25 Вт
Оконечный резистор шлейфа СЗУ, кОм	1,5
<p>Количество встроенных релейных выходов в зависимости от конфигурации, шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - А26-522, ВПУ-А-16; 3 - А26-522, ВПУ-А-16, АР-16; 5 - А26-522, ВПУ-А-16, АР-16 2шт. 7 	
Максимальное количество релейных выходов при использовании релейных модулей РМ-64, шт.	25

Продолжение таблицы 1

1	2
Количество событий во внутренней памяти, шт.	256
Минимум и максимум рабочих температур, °С	От -20 до +50
Допустимая наработка на отказ, ч	30000
Срок службы, лет	8
Габаритные размеры прибора, мм, не более	325x390x100
Допустимые весовые характеристики прибора, кг	3,2

Режим работы прибора:

- автономный, с выводом информации на ВПУ-А-16 и ПЭВМ;
- в составе ПЩН «Нева» или аналогичными, работающими на релейном уровне;
- РСПИ «Маяк», «Stars» и другими;
- в составе АСОС «Алеся».

Автоматический переход прибора на работу от резервного источника питания, при отключении напряжения сети 220В, и обратно без выдачи тревожных извещений.

Типы извещателей, подключаемых к шлейфу сигнализации прибора:

- охранные извещатели с нормально замкнутыми или нормально разомкнутыми контактами;
- тревожные кнопки с нормально замкнутыми или нормально разомкнутыми контактами;
- пожарные тепловые извещатели с нормально замкнутыми или нормально разомкнутыми контактами;
- дымовые четырехпроводные извещатели;

- дымовые 2-х проводные извещатели с питанием по шлейфу и допустимым напряжением питания 9-16В;

Прибор обеспечивает отключение питания 2-х проводных дымовых извещателей на время не менее 2 с для сброса режима тревоги в извещателе.

Программно устанавливаемые типы шлейфов (для каждого ШС):

- охранный;
- тревожный;
- пожарный на 4 состояния;
- пожарный на 5 состояний;
- пожарный со срабатыванием на размыкание;
- пожарный со срабатыванием на замыкание;
- дымовой двухпроводный;
- круглосуточный;
- контроля пожаротушения.

Программно устанавливаемые значения времени реакции шлейфа на срабатывание извещателей:

- 60 мс;
- 250 мс;
- 500 мс;
- 750 мс.

Программно устанавливается время задержки на вход и выход для охранных ШС в пределах от 1 до 255 с.

Возможность набора на ВПУ-А-16 кода подтверждения снятия с охраны (функция «Снятие под принуждением»).

Прибор позволяет осуществлять постановку на охрану и снятие с охраны одновременно нескольких шлейфов, (количество шлейфов устанавливается программно) путем предъявления соответствующего электронного ключа либо набора кода на ВПУ-А-16. В данном случае эти шлейфы должны принадлежать одной зоне.

В приборе программно устанавливается функция определения 5-ти состояний в пожарных тепловых и дымовых шлейфах («Норма», «Обрыв», «Короткое замыкание», «Внимание», «Пожар»). При установке этой функции:

- при срабатывании одного извещателя выдается сигнал «Внимание».
- при срабатывании двух извещателей в одном шлейфе выдается сигнал «Пожар».

В приборе программно устанавливается функция связывания соседних шлейфов, влияющая на выдачу извещения о пожаре. При установке этой функции:

- извещение «Пожар» не выдается, когда тревога произошла в одном из шлейфов, но в этом случае поступает информация на ВПУ-А-16 о тревоге в одном из связанных шлейфов.
- извещение «Пожар» выдается только в случае, когда тревоги произошли в двух шлейфах одновременно.

Функция верификации: для пожарных тепловых и дымовых шлейфов программно устанавливается время подтверждения тревоги.

Контроль несанкционированного вскрытия корпуса прибора, как в режиме «Охрана», так и в режиме «Не охрана».

Контроль целостности линии связи с СЗУ на обрыв и на короткое замыкание (КЗ).

Контроль целостности линии связи.

Выносная панель управления ВПУ-А-16

Выносная панель управления ВПУ-А-16 служит для контроля за состоянием охранных, пожарных и тревожных шлейфов сигнализации. С помощью клавиатуры осуществляется постановка/снятие с охраны шлейфов путем набора индивидуального кода постановки/снятия, сброс тревог, программирование конфигурации прибора, индикацию на дисплее и звуковое оповещение встроенным зуммером о наличии тревог и системных неисправностей.

Клавиатура позволяет контролировать до 48-ми шлейфов сигнализации.

Питание клавиатуры осуществляется непосредственно от прибора А26-522 или отдельного ИБП напряжением 12 В. Потребляемый клавиатурой ток:

с включенной подсветкой	0,07 А,
без подсветки	0,02 А.

К прибору возможно подключение до трех клавиатур, для организации постов наблюдения в разных местах охраняемого объекта.

Релейный модуль РМ-64

Назначение

Модуль РМ-64 предназначен для работы в составе прибора А26-522 и служит для расширения его возможностей.

Модуль РМ-64 устанавливается внутри корпуса прибора или модуля расширения АР-16 и подключается к соответствующим разъемам при помощи шлейфа.

Технические характеристики

-Номинальное напряжение питания, В	12±1,2
-Допустимое значение тока потребления модуля, мА	80
- Коммутируемый ток РМ-64-2, А:	
- Напряжение постоянного тока 24 В	3
- Напряжение переменного тока 120 В	3
- Коммутируемый ток РМ-64-6, А:	
- Напряжение постоянного тока 28 В	6
- Напряжение переменного тока 250 В	6
Диапазон рабочих температур, С°	от минус 20 до плюс 50
Габаритные размеры, мм, не более	175x90x30
Допустимый вес модуля, кг	0,3
Срок службы модуля, лет	8

2.2 Структурированное построение схем систем пожарной сигнализации

Система пожарной сигнализации - совокупность технических средств, установленных на защищаемом объекте, для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и выдачи команд управления на автоматические установки пожаротушения и другие технические устройства.

Сегодня широко распространены различные системы, отличные по составу технических средств, структуре построения, виду каналов сбора и передачи информации, условиям эксплуатации. Основными отличительными характеристиками являются используемый способ определения места расположения извещателя и вид передаваемой извещателем информации в приемно-контрольный прибор, которые и определяют тактико-технические возможности.

Дискретный способ передачи информации от извещателя в приемно-контрольный прибор может быть использован в неадресных системах, решение о возникновении пожара происходит в извещателе и передается в прибор.

В этих систематических комплексах используется радиальная структура, где подключают малое количество шлейфов к прибору.

Адресные системы (рисунок 6) определяют адрес сработавшего извещателя и, конкретное место возникновения пожара.

Использование управляющих адресных модулей, включаемых в общий кольцевой шлейф сигнализации, позволяет управлять оповещателями, системами пожаротушения, дымоудаления, вентиляции.

Важной основной задачей системы автоматической пожарной сигнализации – раннее обнаружение возникшего загорания и принятия, технологических и организационных действий для тушения пожара и эвакуации людей из опасной зоны. Любой объект может быть оборудован одной или несколькими установками пожарной сигнализации, объединяемыми в систему.

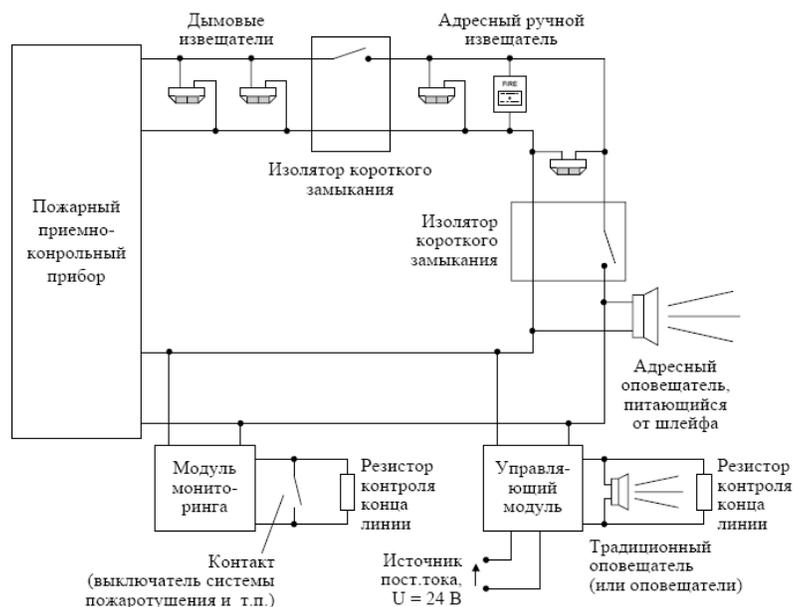


Рисунок 6 - Схема типовой адресно-аналоговой системы пожарной сигнализации с кольцевым шлейфом

Для выбора типа системы пожарной сигнализации необходимо определить назначение и тип объекта. Для небольших офисов, административных помещений применяют простые автономные структурированные системы. Относительно зданий с массовым пребыванием людей, помещений зданий свыше девяти этажей данная система является лишь компонентом комплексной системы безопасности, где используется структурированная кабельная сеть.

Рекомендуется защита охранно-пожарной сигнализацией.

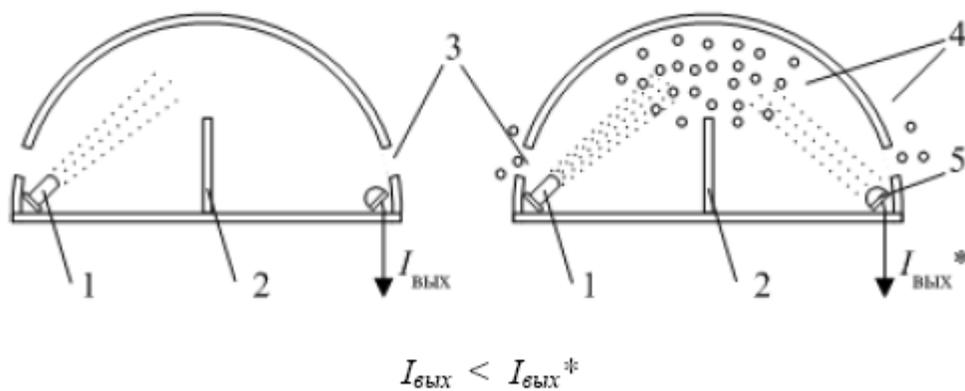
2.3 Пожарные извещатели. Принципы действия

Пожарный извещатель – это основной элемент системы пожарной сигнализации. Это устройство, которое формирует сигнал о возникновении загорания. Извещатели могут быть автоматические и ручные. Первый вид реагирует на признаки загорания.

Срабатывание пожарного извещателя происходит при достижении установленного критического значения контролируемого параметра. В качестве контролируемых признаков пожара могут быть: повышенная температура воздуха, выделение продуктов горения, турбулентные потоки горячих газов, световое излучение.

В зданиях и помещениях, используемых под офисы в автоматической пожарной сигнализации следует применять, как правило, дымовые пожарные извещатели. Наиболее распространенный оптический (оптико-электронный) дымовой пожарный извещатель (рисунок 7) реагирует на продукты горения, воздействующие на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном диапазоне спектра [1].

При проникновении в камеру дыма на выходе оптического приемника появляется электрический сигнал, вызванный отражением света от частиц дыма.



1 – оптический излучатель; 2 – экран; 3 – отверстия в дымовой камере;
4 – частицы дыма; 5 – оптический приёмник

Рисунок 7 - Принцип действия точечного оптического дымового
извещателя

Количество и место установки автоматических пожарных извещателей определяется необходимостью надежного обнаружения загораний на контролируемой площади помещений офиса. В каждом защищаемом помещении устанавливают, как правило, но не менее двух пожарных извещателей.

Максимальное расстояние между извещателями, извещателем и стеной определяется, в основном, площадью и высотой помещения и установлена в соответствующих нормативных документах.

В системах пожарной сигнализации административных зданий, кроме автоматических, используют также ручные извещатели. Перевод такого извещателя из дежурного режима в режим выдачи тревожного извещения осуществляется механическим воздействием человека на приводной элемент извещателя.

Ручные пожарные извещатели обеспечивают постоянную передачу в шлейф пожарной сигнализации тревожного извещения при включении приводного элемента. Приводной элемент расположен со стороны лицевой

поверхности, контрастно выделяясь на фоне корпуса, окрашенного в красный цвет. На приводном элементе или на лицевой поверхности извещателя нанесены знаки, однозначно определяющие место и направление приложения усилия для срабатывания ручного пожарного извещателя. На лицевой поверхности извещателя, как правило, расположен оптический индикатор также красного цвета.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются в коридорах, холлах, вестибюлях, на лестничных площадках, у выходов из здания. Действующие нормы пожарной безопасности не требуют обязательной установки в зданиях общественного и административно-бытового назначения автоматических систем пожаротушения. Однако наличие таких систем существенно повышает пожарную безопасность офиса. При этом автоматические установки пожаротушения выполняют одновременно и функции автоматической пожарной сигнализации.

2.3 Система оповещения общественно-административных учреждений

Оповещение может быть организовано с помощью звуковых сигналов, передачей специальных речевых текстов, световых сигналов различного вида (мигающих указателей, оповещателей «Выход», статических и динамических указателей направления движения).

Система оповещения служит для своевременного информирования людей о возникновении пожара и (или) необходимости и путях эвакуации. Такая система создается с целью реализации планов эвакуации. В зависимости от функциональных характеристик НПБ 104-03 разделяют все системы на пять типов.

Например, в административных зданиях с числом этажей до 6 система оповещения по второму типу должна обязательно включать световые и

звуковые оповещатели, а также световые указатели «Выход». Если число этажей от 6 до 16 (третий тип), дополнительно требуется речевое оповещение.

2.4 Контроль за соблюдением требований пожарной безопасности общественно-административных учреждений

Контроль за соблюдением этих требований возложен на органы Государственного пожарного надзора РБ. В целях такого контроля граждане должны предоставлять государственным инспекторам по пожарному надзору возможность проводить обследования и проверки принадлежащих им помещений и строений. Вместе с тем Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» ограничивает периодичность посещений контролирующих организаций и устанавливает сроки, например, для проверок отделом надзорной деятельности - не чаще одного раза в три года. И если администрация проверяемого объекта считает, что закон нарушается, то она может обжаловать как действия инспектора, так и результаты проверки.

Ответственность за несоблюдение мер пожарной безопасности может реализовываться как правами надзорных органов, так и в судебном порядке. Как крайняя мера в случае, если существует непосредственная угроза возникновения пожара, а соответственно в опасности находятся жизни людей, может быть осуществлена приостановка эксплуатации здания. При этом закрытие и опечатывание пожароопасного здания проходит, как правило, в несколько этапов: сначала выносится предупреждение, затем принимается.

В каждой организации должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности на основе правил, нормативно-технических и других документов, содержащих требования пожарной безопасности, исходя из специфики пожарной опасности зданий, сооружений, технологического и производственного оборудования.

ГЛАВА 3 ОБЛАСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

3.1 Общие положения

Тип оборудования систем пожарной сигнализации определяется организацией-проектировщиком в зависимости от технологических, конструктивных и объемно-планировочных особенностей защищаемых зданий и сооружений с учетом требований технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации.

Наряду с настоящими Нормами при проектировании, монтаже, техническом обслуживании и ремонте систем пожарной сигнализации следует соблюдать требования других технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации.

В соответствие с НПБ 15-2004 [3] не подлежат обязательной защите систем пожарной сигнализации помещения:

- 1) с мокрыми процессами (санитарно-гигиенические, охлаждаемые камеры, помещения мойки, бассейны и подобные им помещения);
- 2) категорий В4, Г1 - Г2 и Д, за исключением случаев, оговоренных в действующих нормативных документах;
- 3) вентиляционных камер (кроме вентиляционных камер, обслуживающих производственные помещения категорий А и Б);
- 4) насосных водоснабжения, бойлерных и других технических помещений для размещения инженерного оборудования при отсутствии в них горючих материалов;
- 5) лестничных клеток (за исключением ручных пожарных извещателей);
- 6) чердаков, тепловых тамбуров входов в здания и помещения.

Категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности приняты согласно нормам пожарной безопасности «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. НПБ 5-2000» (Национальный реестр правовых актов, 2001 г., N 20, 8/4924).

Степень защиты электрооборудования СПС во взрывопожароопасных зонах должна соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок.

Перечень зданий, помещений, сооружений и оборудования, подлежащих защите СПС, устанавливается согласно НПБ 15-2004.

В коридорах, холлах, вестибюлях зданий, оборудованных СПС, необходимо устанавливать дымовые пожарные извещатели.

3.2 Категорирование объектов

Адресные системы пожарной сигнализации в зависимости от их категорий следует предусматривать:

1. Третьей категории - на промышленных предприятиях общей площадью более 5 га и количеством зданий и сооружений классов функциональной пожарной опасности Ф5.1, Ф5.2 и Ф5.4 более 10;

2. Второй категории - для зданий гостиниц с числом этажей 10 и более, для зданий музеев и выставок (класс функциональной пожарной опасности Ф2.2) с числом посетителей более 1000 человек; зданий классов функциональной пожарной опасности Ф3.5, Ф4.1 - Ф4.2 с числом мест более 1600 человек и / или с числом этажей 10 и более; банков (класс функциональной пожарной опасности Ф4.3) с числом этажей 7 и более;

3. Первой категории - для зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф2.2, Ф3.1 - Ф3.4, Ф4.1 - Ф4.3 высотой более 5.

Классификация зданий по классам функциональной пожарной опасности принята согласно СНБ 2.02.01-98 «Пожарно-техническая классификация зданий, строительных конструкций и материалов».

Допускается, при технико-экономическом обосновании, использование в отдельных помещениях безадресных пожарных извещателей при следующих условиях: включение безадресных пожарных извещателей в адресный модуль, шлейф пожарной сигнализации с безадресными пожарными извещателями защищает не более одного помещения.

3.3 Нормативные документы, необходимые для монтажа, наладки и технического обслуживания систем автоматической пожарной сигнализации

Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

- НПБ 15-2004 «Нормы пожарной безопасности. Область применения автоматических систем пожарной сигнализации и установок пожаротушения»;

- ВСН 25-09.68-85 «Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации»;

- Пособие к ВСН 25-09.68-85 «Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации»;

- ППБ РБ 1.02-94 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации технических средств противопожарной защиты»;

- РД 25964-90 «Система технического обслуживания и ремонта автоматических установок пожаротушения, дымоудаления и охранно-пожарной сигнализации. Организация и порядок проведения работ»;

- СТБ 1392-2003 «Цвета сигнальные и знаки безопасности»;

- ГОСТ 12.4.009-83 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»;

- Информационный перечень средств противопожарной защиты, 2005 г.;

- Перечень средств противопожарной защиты, разрешенных для использования на территории РФ, 2005 г.;
- ПУЭ (6-е издание) «Правила устройства электроустановок»;
- ПТЭ и ПТБ «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [5].

3.4 Меры ПБ при пожаре – следствие пожароопасных ситуаций

Профилактика и обеспечение пожарной безопасности в здании с массовым пребыванием людей предполагает:

готовность сотрудников организации к эвакуации и проведению работ по ликвидации пожара;

контроль своего поведения (эмоциональное и физическое состояние в стрессовых и экстремальных ситуациях), проявление профессионализма;

обучение персонала действиям по своевременному предотвращению возможных ситуаций загорания, являющихся следствием воздействия опасных факторов пожара;

обучение персонала действиям и правилам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре;

взаимодействие персонала корпуса, отделений с пожарно-спасательными подразделениями;

выработка у персонала навыков оперативно реагировать на ситуации при возникновении угрозы пожара;

определение решающего направления действий в случае непредвиденных ситуации;

отработка действий при срабатывании установок автоматической противопожарной защиты, обнаружении задымления или пожара;

обучение приемам спасения и эвакуации людей и материальных ценностей;

проверка теоретических знаний сотрудников по вопросам пожарной безопасности;

регулярная проверка знаний персоналом своих должностных инструкций;

практическая отработка приемов и методов использования возможно имеющейся техники, стационарных установок пожаротушения;

контроль правильности понимания сотрудниками своих действий, осуществляемых в условиях пожара;

контроль знаний персоналом планов эвакуации и особенности конструктива здания;

координация действий участников по организации ликвидации возможного пожара до прибытия подразделения ГПС;

контроль профилактики и данной работы в зданиях с массовым пребыванием людей;

усиленная пропаганда и привлечение общественного внимание к вопросам охраны труда и обучения в сфере пожарной безопасности;

контроль и проведение противопожарного инструктажа в семьях малообеспеченных и низких социальных групп;

организация регулярных выступлений в средствах массовой информации по вопросам с количеством пожаров и подробными статистическими данными.

Предлагаемые мероприятия и функциональные коррективы по работе отдела надзорной деятельности ГПС:

работа по предупреждению пожаров, на объектах, где по статистическим данным за отчетный период сложилась пожароопасная ситуация (частое срабатывание АПС, загорания и пожары в зданиях административного значения и с массовым пребыванием людей);

контроль профилактики пожаров в детских и дошкольных учреждениях, лечебных и оздоровительных и культурно-зрелищны;

сотрудничество с руководителями департаментов и местными властями в

вопросах оснащения общественных зданий средствами наглядно-агитационных материалов (стенды, доски, оборудованные витрины и уголки);

мероприятия по обучению, повышению знаний по ПБ у населения, поддержание противопожарной культуры, проверка освоенного материала и разрешение спорных вопросов в теоретических познаний;

внедрение автоматических систем пожаротушения и СОУЭ на объектах с массовым пребыванием людей, регулярная проверка данных систем и контроль правильной эксплуатации соответствующими организациями;

организация обучения мерам ПБ в молодежных организациях, на туристических базах, в пансионатах, в домах престарелых и родильных домах, проверка материалов и документации на этих объектах;

предоставление статистики пожарной ситуации в пределах своих территориальных полномочий представителям органов власти;

сотрудничество с образовательными учреждениями по обучению детей, школьников и студентов мерам ПБ;

изучение статистических данных и их сравнение в системе служебной подготовки;

реализация совокупности надзорно-профилактических мероприятий, повышающих противопожарную культуру всех групп населения, с учетом их социального положения, возрастных и других характеристик.

Любой сотрудник организации при обнаружении загорания или явных его признаков должен:

незамедлительно с помощью телефона, радиостанций, установок оповещения передать информацию посетителям учреждения о немедленной эвакуации из посещаемого здания;

оперативно доложить по телефонным линиям в подразделение пожарной охраны о загорании, уточнив адрес, место возникновения обратный номер телефона и иные сведения, которые могут влиять на последующее тушение

пожара;

организовать эвакуационные мероприятия людей и материальных ценностей на расстояние безопасное от очага загорания;

использовать первичные средства пожаротушения до приезда пожарного подразделения, тем самым снижая скорость и площадь распространения пожара.

ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА СОГЛАСНО ПРАВИЛАМ УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

4.1 Описание и характеристика объекта

Объект расположен в двухэтажном здании, стены кирпичные. Оперативно-тактическая характеристика здания приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Оперативно-тактическая характеристика здания

1	Размеры геометрические (м)				6	7	8	Энергетическое обеспечение		
	2	3	4	5				9	10	11
Стены	Перекрытие	Перегородки	Кровля	Предел огнестойкости, строительной конструкции (час.)	Количество выходов	Характеристика лестничных клеток	Напряжение в сети	Где и кем отключается	Отопление	
66x96	кирпич	Ж/Б плиты	Кирпич	Рубероидная на битумной мастике, проф. лист	Степень огнестойкости здания - П, строительные конструкции пределом огнестойкости не менее: - Наружные стены REI 90. Пожарная опасность: непожароопасные; - Перегородки REI 45. Пожарная опасность: непожароопасные; - Перекрытия REI 60. Пожарная опасность: непожароопасные; - Лестничные клетки REI 60. Пожарная опасность: непожароопасные.	-1 этаж – 5 внутренних лестниц на первый этаж, 1 этаж – 6 выходов из здания; -2 этаж – 5 внутренних лестниц на первый этаж	Лестницы 3-го типа выполнены из негорючих материалов	380В, 220В	Электропитание на -1-ом этаже отключение производит электрик	Центральное водяное

Данным проектом предусмотрено оборудование пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре первого, второго этажа и мансарды, высота потолков 3,5м. Прибор приемно-контрольный установить в помещении приемной и вынести выносную панель управления на пост охраны.

Таблица 3 - Сведения о веществах и материалах, обращающихся в производстве

Наименование здания	Безопасные	Малоопасные	Опасные	Особо опасные	Вещества, вступающие в реакцию с водой
ООО «Эфель-Торг»	Мебель, двери	Оргтехника	Пластик (бытовой), автомобили	Нет	Нет

Таблица 4 - Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

Наименования помещения, 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
2	3	4	5	6	7
ООО «Эфель-Торг»	Мебель, бытовая химия, пластик (бытовой)	Помещения $\approx 20-50 \text{ кг/м}^2$	Мало-опасные, опасные	Вода, компактная и распыленная	Соблюдать требования правил по охране труда

Таблица 5 - Наличие АХОВ радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах)

Наименования помещений, технического оборудования	Наименование вещества и его количества	Краткая характеристика	Огнетушащее средство	Средства защиты л/с	Рекомендации по обеспечению безопасной работы л/с
2	3	4	5	6	7
ООО «Эфель-Торг»	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 6 - Наличие и характеристика установок пожаротушения

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
2	3	4
Нет	Нет	Нет

Таблица 7 - Наличие и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха

Наименование помещений	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок дымоудаления и подпора воздуха
2	3	4
ООО «Эфель-Торг»	Естественное дымоудаление	Нет

4.2 Основные технические решения

Для контроля за пожарной обстановкой объекта использованы приемно-контрольные приборы отечественного производства ЗАО «СТОК» - А26-522. Приемно-контрольный прибор А26-522, установить в помещении приемной и вывести выносную панель управления в помещение охраны.

В помещениях, где первичным признаком возгорания предполагается большое выделение тепловой энергии – используют пожарные извещатели ИП-105.

В помещениях, где на начальной стадии возгорания происходит задымление – устанавливаются дымовые извещатели ИП-212-5М, в выставочных залах установить дымовые датчики ИП-212-5ПС (производится дублирование состояния «Пожар» звуковым сигналом 85дБ), на путях эвакуации установить ручные извещатели ИПР ЗСУ.

Оповещение предусмотрено СОЗ, на базе светоречевых и светозвуковых табличек АСТО12С и АСТО12Р «Выход» и «Пожар». Оповещение производится в две очереди: первая очередь оповещения - включение в помещении персонала, вторая через 5 секунд оставшиеся таблички.

4.3 Монтаж электрооборудования и электропроводов

Разводку сети пожарной сигнализации следует проложить кабелем КСПВ 4х0,4 в коробе 20х14. По коридорам на первом этаже проложить кабель в коробе 25х25.

Опуски к ручным пожарным извещателям выполнить в коробе.

Высота установки ручного пожарного извещателя 1,50 м от уровня пола.

Питание табличек выполняется шнуром ШВВП 2х0,75 и прокладывает в коробе.

4.4 Электропитание и заземление оборудования

Рабочий ввод~220 В,50 Гц к электрооборудованию выполняет заказчик. Резервное питание осуществляется от аккумуляторных батарей емкостью 18Ач установить в корпусе А 16 522; обеспечивает для пожарной сигнализации работу в течении 24 часов в дежурном режиме, и 3 часа в тревожном, а также гарантирует работу системы оповещения в течении часа.

4.5 Оценка стоимости монтажных работ

Стоимость оборудования составляет около (20 – 30)%, наладки – (10 – 15)%, монтаж в зависимости от вида – (30 – 40)% для адресной и до 50% для неадресной системы.

Таким образом, хотя стоимость оборудования неадресных систем, по сравнению с адресными, несколько меньше, суммарные затраты, без учёта дополнительного выигрыша при эксплуатации адресных систем пожарной сигнализации, использующих интеллектуальные пожарные извещатели, могут быть не только сравнимы, но и меньше, чем для неадресных систем.

Стоимость формирования систем оповещения о пожаре существенно зависит от вида стоимости оборудования и составляет обычно (70 – 90) % стоимости проектирования.

4.6 Охрана труда и техника безопасности

Проект разработан с применением проектных решений, учитывающих требования электробезопасности, предусмотренные ПУЭ-2005, ППЭ, ПТБ

Производство строительного-монтажных работ необходимо выполнять в соответствии со следующими документами:

- СНиП III-4-80* - «Техника безопасности в строительстве»;
- «Правила техники безопасности и производственной санитарии при сооружении устройств СЦБ и связи»;

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего технологическое оборудование, предусмотрены следующие мероприятия:

- заземление металлических корпусов аппаратуры, электрооборудования, других металлических конструкций, которые могут оказаться под напряжением при повреждениях;
- соблюдение установленных расстояний между технологическим оборудованием.

4.7 Краткая характеристика

Разработка системы пожарной сигнализации включает в себя изучение нормативно-технической документации, выбор алгоритма реализации системы на конкретном объекте и исследование эффективности использования различных систем для обеспечения наиболее полной безопасности объекта.

В соответствии с тематикой исследования, основанием разработки технико-экономической части является анализ следующих пунктов:

- определение перечня, трудоемкости и длительности научно-исследовательской работы, состава исполнителей;
- построение сетевого графика выполнения предусмотренных работ;
- расчет себестоимости и договорной цены научно-технической продукции по данной работе;
- расчет комплексного научно-технического (качества) уровня полученных результатов.

4.8 Составление плана на проведение научно-исследовательской работы

В данном подразделе необходимо разработать план проведения НИР; определить состав исполнителей, закрепленных за каждым видом работ; определить трудоемкость каждого из этапов разработки.

Для выполнения данной работы требуется 3 исполнителя: инженер-проектировщик, главный специалист и главный инженер проекта.

Поскольку трудоемкость этапов и видов работ носит вероятностный характер, то целесообразно использовать метод экспертных оценок. При этом методе по каждой работе экспертным путем предварительно устанавливаются следующие оценки трудоемкости:

- 1) минимально возможная или оптимистическая оценка (t_{\min}), то есть минимально необходимое время для выполнения работы (соответствующей благоприятным условиям выполнения работы);

2) наиболее вероятная оценка ($t_{н.в.}$), то есть время выполнения работы при типичных условиях для данного вида работ;

3) максимально возможная или пессимистическая оценка (t_{max}), то есть максимально необходимое время для выполнения работы (соответствует неблагоприятным условиям выполнения работы).

По этим оценкам определяется ожидаемое время ($t_{ож}$) выполнения работы по следующей формуле:

$$t_{\text{ож}} = \frac{t_{\text{min}} + 4t_{\text{н.в.}} + t_{\text{max}}}{6}, \quad (4.1)$$

Для характеристики степени неопределенности выполнения работы за оптимальное время ($t_{ож}$) целесообразно исчислить дисперсию (D) предварительных оценок трудоемкости работы по формуле:

$$D = \left(\frac{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}{6} \right)^2 \quad (4.2)$$

Таблица 8 - План проведения научно-исследовательской работы

Этапы и виды работ	Исполнитель	Количество исполнителей	Трудоемкость $t_{ож}$
1	2	3	4
Исполнение технического задания	-	-	
Разработка технического задания для исследования	Главный инженер проекта	1	1
Выбор путей и методологии исследования			
Информативный анализ и обзор литературных источников	Главный специалист, инженер проекта	2	8

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Составление аналитического обзора состояния вопросов по теме	Главный специалист, инженер проекта	2	7
Сравнительная оценка основных технических направлений	Главный специалист	1	3
Выбор и его оценка исследуемой методологии	Главный специалист, инженер проекта	2	3
Разработка календарного плана	ГС	1	2
Разработка отчетной формы за период	ГС, ГИП	2	3
Исследования теоретическим путем	–	–	–
Выбор основных путей ПБ объекта	ИП	1	1
Определение необходимости защиты объекта	ИП	1	1
Анализ требований, используемых в исследовании	ИП	1	4
Построение структурных схем	ИП	1	6

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Выбор перечня технических средств с учетом эффективности их использования.	ИП, ГС	2	3
Расчет токопотребления и других параметров	ИП	1	3
Разработка рекомендаций и мер по эксплуатации системы АПС	ИП, ГС	2	4
Разработка отчета о проделанной работе	ИП	1	5
Оценка исследуемого проекта	ГИП	1	3

В таблице сведены результаты расчета оптимального времени и дисперсии предварительных оценок трудоемкости работы. Разработанный проект рассчитан на отчетный период в 100 дней (93 дня рабочих+7 резерв)

Таблица 9 - Оценка трудоемкости отдельных видов работ

Вид работы	Оценки трудоемкости			Расчетные величины	
	Оптимальная оценка, t_{\min}	Вероятная оценка, $t_{н.в.}$	Оценка наихудшего варианта события, t_{\max}	Нормальное время, $t_{ож}$	Дисперсия предварительных оценок D
1	2	3	4	5	6
1	6	7	7	7	0,04
2	4	5	5	5	0,12
3	2	3	3	3	0,12
4	1	1	2	1	0,02
5	2	2	3	2	0,02
6	1	1	2	1	0,02
7	1	1	2	1	0,04
8	2	3	4	3	0,03
9	12	11	12	12	0,04
10	2	3	3	3	0,12
11	2	3	3	3	0,12
12	3	4	4	4	0,12
13	1	2	2	2	0,01
14	14	14	14	14	0,14
15	11	12	12	12	0,06
16	12	12	12	12	0,44
17	4	4	4	4	0,06
18	2	2	2	2	0,06
19	5	6	6	6	0,04

Таблица 10 – Временные параметры событий, дней

Шифр события, i	Ранний срок, t_{pi}	Поздний срок, t_{ni}	Резерв времени, R_i
1	2	3	4
0	0	0	0
1	1	1	0
2	9	9	0
3	15	15	0
4	18	18	0
5	25	25	0
6	23	23	0
7	24	24	0
8	27	27	0
9	23	23	0
10	35	35	0
11	37	37	0
12	46	46	0
13	43	43	0
14	61	61	0
15	67	67	0
16	73	73	0
17	76	76	0
18	78	78	0
19	83	83	0

При этом временные параметры событий приводятся на графике. Для этого каждый кружок, содержащий событие, делится на четыре сектора как показано на рисунке 8. Верхний сектор отводится для номера события, левый сектор – для раннего срока свершения события, правый – для позднего срока свершения события и нижний сектор – для резерва времени события.

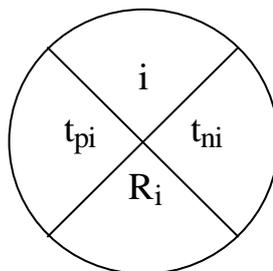


Рисунок 8 – Сектор с четырьмя событиями

Критический путь - это полный путь, проходящий через события с нулевым резервом.

Критический путь составляет отчет период 93 дня. Он проходит через события 1-19.

Зная ранние и поздние сроки наступления события, можно определить ранние и поздние сроки ее начала и окончания, а также полный и свободный резервы времени для любой работы.

Ранний срок начала любой работы $t_{pn}(i,j)$ равен раннему сроку наступления начального события i этой работы, т.е. $t_{pn}(i,j) = t_{pi}$.

Поздний срок начала любой работы $t_{nn}(i,j)$ равен позднему сроку свершения конечного события j этой работы за вычетом продолжительности самой работы $t(i,j)$:

$$t_{ni}(i,j) = t_{nj} - t(i,j) \quad (4.3)$$

Ранний срок окончания любой работы $t_{po}(i,j)$ равен сумме раннего срока наступления начального события i и продолжительности самой работы (i,j) :

$$t_{oi}(i,j) = t_{pi} + t(i,j) \quad (4.4)$$

Поздний срок окончания любой работы $t_{no}(i,j)$ равен позднему сроку свершения конечного события, т.е. $t_{no}(i,j) = t_{nj}$.

Полный резерв времени работы $R_n(i,j)$ равен разности между поздним сроком наступления конечного события j и ранним сроком наступления начального события i за исключением продолжительности самой работы $t(i,j)$:

$$R_n(i, j) = t_{nj} - t_{pi} - t(i, j) \quad (4.5)$$

Свободный резерв времени работы $R_c(i,j)$ – это максимальное время, на которое можно увеличить продолжительность отдельной работы или отсрочить ее начало, не меняя ранних сроков начала последующих работ, при условии, что непосредственно предшествующее событие наступило в свой срок:

$$R_c(i, j) = t_{pj} - t_{pi} - t(i, j) \quad (4.6)$$

Благодаря свободному резерву времени работы можно маневрировать в его пределах сроками начала последующих работ (рисунок 9).

Результаты расчетов временных параметров работ сведены в таблицу 10.

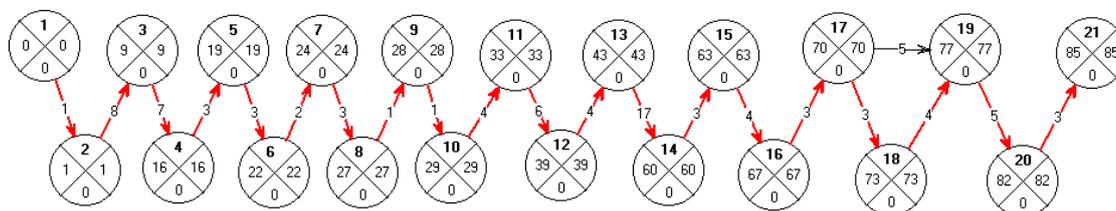


Рисунок 9 – Сетевой график выполнения предусмотренных работ

Условие выполнения работ по разрабатываемому проекту соблюдается, так как рассчитанное время выполнения всех видов работ меньше директивного срока.

И, исходя из малых значений дисперсии (таблица 4), можно говорить о высокой вероятности того, что все работы будут выполнены в срок.

По таблице можно определить общее количество рабочих дней для каждого сотрудника: главный инженер проекта - 10, главный специалист- 43, проектировщик – 74.

4.10 Определение цены разрабатываемого проекта

Определение затрат производится путем составления калькуляции плановой себестоимости. В плановую себестоимость исследования и проектирования входят все затраты, связанные с его выполнением, независимо от источника их финансирования. Она является основным документом, на основании которого осуществляется планирование и учет затрат на выполнение НИР.

Алгоритм расчета цены основного результата исследования:

1) Определение материальных затрат на выполнение работ по теме, включая стоимость покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов на изготовление макетов и опытных образцов:

$$P_M = K_{TP} \cdot \sum_{i=1}^n (H_{Pi} \cdot C_i - H_{Bi} \cdot C_{Bi}), \quad (4.7)$$

где K_{TP} – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы;

H_{Pi} – норма расхода i -го вида материалов;

C_i – действующая отпускная цена за единицу i -го вида материала, р.;

H_{Bi} – возвратные отходы i -го вида материала;

C_{Bi} – цена за единицу возвращенных отходов i -го вида материала, р.;

n – количество применяемых видов материалов.

Таблица 11 – Расчет затрат на программное обеспечение, используемое в исследовании

Название оборудования	Единица поставки	Количество	Цена, руб.	Итого на выходе, р.
Программное обеспечение Автокад	1 комплект	1	1 155 000	1 155 000
Программное обеспечение SolidWorks		1	980 230	980 230
Итого				2 135 230

2) Определение затрат по статье «Топливо-энергетические ресурсы для научно-экспериментальных целей»:

$$P_{эл} = \sum_{i=1}^n (M_{цi} \cdot t_{\phi i} \cdot Ц_{эл}), \quad (4.8)$$

где $M_{цi}$ – установочная мощность i -го, используемых для выполнения работ по данной теме, кВт;

$t_{\phi i}$ – время фактического использования i -го объекта, ч;

$Ц_{эл}$ – тариф за 1 кВт/ч энергии, р.

Таблица 12– Расчет затрат по статье «Топливо-энергетические ресурсы»

Наименование оборудования, используемого для научно-экспериментальных и технологических целей	Установочная мощность, кВт	Время использования, ч	Тариф за 1 кВт•ч, р., руб.	Сумма затрат, р.	
Системный блок	0,225	95	330,23	5 456	
Системный блок		500		24 356	
Системный блок		620		45 654	
Монитор	0,050	95		934	
Монитор		500		4 654	
Монитор		620		6 789	
Принтер	0,540	142		19 432	
Плоттер широкоформатный цветной	0,180	95		3 512	
Итого				110787	

3) Определение основной заработной платы научно-технического персонала, непосредственно занятого выполнением работ. Величина затрат исчисляется исходя из численности различных категорий исполнителей и трудоемкости выполнения отдельных видов работ, тарифных ставок за один день, премиальных систем оплаты труда исполнителей по формуле:

$$P_{O3} = K_{ПП} \cdot \sum_{i=1}^n T_{ci} \cdot \chi_i \cdot t_{\Phi i}, \quad (4.9)$$

где $K_{ПП}$ – коэффициент премий по премиальным системам;

T_{ci} – тарифная ставка за день i -й категории работников;

$Ч_i$ – количество работников i -й категории;

$t_{\phi i}$ – время фактической работы работника i -й категории по теме, дн.

Таблица 13 – Расчет затрат по статье «Основная заработная плата научно-производственного персонала»

Категория сотрудника	Кол-во	Заработная плата за 1 день, тыс. р.	Коэффициент доплат	Рабочие дни	Сумма, р.
ГИП	1	2 560	1.34	12	35 000
ГС	1	1 980		44	87 120
ИП	1	1 670		75	125 250
Всего затрат					247370

4) Определяется дополнительная заработная плата исполнителей, включающая разнообразные выплаты, предусмотренные трудовым законодательством:

$$P_{ДЗ} = P_{ОЗ} \cdot \frac{H_{ДЗ}}{100}, \quad (4.10)$$

$$P_{ДЗ} = 5575584 \cdot 20 / 100 = 115117 \text{ р.},$$

где $H_{ДЗ}$ – норматив дополнительной заработной платы, % (при $H_{ДЗ} = 20\%$).

5) Рассчитываются отчисления органам социальной защиты:

$$P_{ОС} = (P_{ОЗ} + P_{ДЗ}) \cdot \frac{H_{ОС}}{100}, \quad (4.11)$$

$$P_{ОС} = (5575584 + 115117) \cdot 34 / 100 = 2274838 \text{ р.},$$

где $H_{ОС}$ – норма отчислений на социальную защиту, % ($H_{ОС} = 34\%$).

6) По темам, выполняемым за счет внебюджетных средств, определяются отчисления от средств на оплату труда научно-производственного персонала по формуле:

$$P_{НС} = (P_{ОЗ} + P_{ДЗ}) \cdot \frac{H_{НС}}{100}, \quad (4.12)$$

$$P_{НС} = (5575584 + 115117) \cdot 0,6 / 100 = 40144 \text{ р.}$$

где $H_{НС}$ – суммарная величина налоговых ставок и норм отчислений, % ($H_{НС} = 0,6\%$).

7) Исчисляются косвенные (накладные) расходы по формуле:

$$P_{КОС} = P_{ОЗ} \cdot \frac{H_{КОС}}{100}, \quad (4.13)$$

$$P_{КОС} = 5575584 \cdot \frac{65}{100} = 3624130 \text{ р.,}$$

где $H_{КОС}$ – норматив косвенных расходов, % ($H_{КОС} = 65\%$).

8) Определяется полная себестоимость ($C_{П}$) научно-технической продукции как сумма всех 7 групп затрат.

$$C_{П} = P_{М} + P_{ЭЛ} + P_{ОБ} + P_{ОЗ} + P_{ДЗ} + P_{ОС} + P_{НС} + P_{КОМ} + P_{УСЛ} + P_{ПР} + P_{КОС}$$

$$C_{П} = 2521600 + 110379 + 5575584 + 115117 + 2274838 + 40144 + 3624130 = 15261792 \text{ р.}$$

9) По среднему уровню рентабельности в процентах от полной себестоимости определяется плановая прибыль единицы научно-технической продукции:

$$П = C_{П} \cdot \frac{У_{Р}}{100}, \quad (4.14)$$

$$П = 15261792 \cdot 30 / 100 = 4578538 \text{ р.,}$$

где $У_{Р}$ – средний уровень рентабельности, % ($У_{Р} = 30\%$).

10) Определяется приближенная (ориентировочная) отпускная цена научно-технической продукции по формуле:

$$Ц = C_{П} + П + P_{МБ} + P_{РБ} \quad (4.15)$$

$$Ц=15261792+4578538=19840330 \text{ р.}$$

В соответствии с планом проведения разрабатываемого проекта, нет необходимости в привлечении сторонних организаций, следовательно, статья «Работы и услуги сторонних организаций и предприятий» не рассчитывается. Так как реализация модели проектируемого объекта для осуществления исследования осуществляется в виде модели в прикладных пакетах Автокад, то нет необходимости в определении статей «Научно-производственные командировки» и «Спецоборудование для научных (экспериментальных) работ».

Определение затрат производится путем составления калькуляции плановой себестоимости. В плановую себестоимость исследования и проектирования входят все затраты, связанные с его выполнением, независимо от источника их финансирования. Она является основным документом, на основании которого осуществляется планирование и учет затрат на выполнение НИР.

Финансирование работ полученной в результате расчетов суммой позволит выполнить задание на разрабатываемый проект в установленный директивный срок, равный 93 дням.

Таблица 14 – Расчет ориентировочной цены научно-технической продукции

Статьи затрат	Усл. обозн.	Методология расчетов	Сумма, р.
2	3	4	5
Материалы, оборудование	P_M	$P_M = K_{TP} \cdot \sum_{i=1}^n (H_{Pi} \cdot C_i - H_{Bi} \cdot C_{Bi})$	12 320
Горюче-смазочные материалы	$P_{ЭЛ}$	$P_{ЭЛ} = \sum_{i=1}^n (M_{Ci} \cdot t_{\Phi i} \cdot C_{ЭЛ})$	15 230
Основная заработная плата научно-производственного персонала	$P_{ОЗ}$	$P_{ОЗ} = K_{ПР} \cdot \sum_{i=1}^n T_{ci} \cdot C_i \cdot t_{\Phi i}$	215 250
4. Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала	$P_{ДЗ}$	$P_{ДЗ} = P_{ОЗ} \cdot \frac{H_{ДЗ}}{100}$	65 562
Накладные (косвенные) расходы	$P_{КОС}$	$P_{КОС} = P_{ОЗ} \cdot \frac{H_{КОС}}{100}$	65 589
Полная себестоимость	$C_{П}$	$C_{П} = P_M + P_{ЭЛ} + P_{ОБ} + P_{ОЗ} + P_{ДЗ} + P_{ОС} + P_{НС} + P_{КОМ} + P_{ПР} + P_{КОС}$	1 232 100
Отпускная цена (без НДС)	C	$C = C_{П} + П + P_{МБ} + P_{РБ}$	12 000

4.11 Расчет уровня научно-технического результата

Количественная оценка уровня (качества) научного (научно-технического) результата, полученного в данной работе, рассчитывается по формуле

$$K_k = \sum_{i=1}^n K_{нзи} \cdot B_{дi} \quad (4.16)$$

где K_k - комплексный показатель достигнутого уровня результата выполненных работ, $K_{нзи}$ - нормированный коэффициент значимости i -го критерия, используемого для оценки

Таблица 15 – Количественные показатели признаков-критериев качества.

Критерии	Описание	Оценка
Новизна	Работа описательно-регистрационного характера. Проект разработан на основе известных технологий.	2
Значимость	Результат окажет положительное влияние на развитие отрасли сигнализаций.	2
Объективность (на основе учета квалификации разработчиков)	Результат получен без участия научных сотрудников высшей квалификации.	3
Доказательность	Результат получен на основе теоретических исследований, создания и испытания опытного образца изделия, материала, технологии, изготовленного по рабочей документации	4
Точность	Созданный проект соответствует нормам ПБ	5

При оценке научной результативности проекта используют различные критерии. Важнейшими из них являются, новизна, значимость для науки и практики, объективность, доказательность, точность.

Так как в данном проекте не ставится задача добиться определенных результатов по какому-либо признаку-критерию качества, то все нормированные коэффициенты можно считать равными между собой.

Комплексный показатель достигнутого уровня результата выполненных работ, рассчитанный по формуле 4.18, $K_k = 3,2$.

Так как $K_k > 3$, то можно считать, что выполненная работа удовлетворяет по уровню качества разработок современным требованиям. Хотя данный проект и носит учебный характер, полученный результат может найти использование на существующих объектах и показать отличные результаты работы на них.

Профилактика и обеспечение пожарной безопасности в здании:

готовность сотрудников организации к эвакуации и проведению работ по ликвидации пожара;

контроль своего поведения (эмоциональное и физическое состояние в стрессовых и экстремальных ситуациях), проявление профессионализма;

обучение персонала действиям по своевременному предотвращению возможных ситуаций загорания, являющихся следствием воздействия опасных факторов пожара;

обучение персонала действиям и правилам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре;

взаимодействие персонала корпуса, отделений с пожарно-спасательными подразделениями;

выработка у персонала навыков оперативно реагировать на ситуации при возникновении угрозы пожара;

определение решающего направления действий в случае непредвиденных ситуации;

отработка действий при срабатывании установок автоматической противопожарной защиты, обнаружении задымления или пожара;

обучение приемам спасения и эвакуации людей и материальных ценностей;

проверка теоретических знаний сотрудников по вопросам пожарной безопасности;

регулярная проверка знаний персоналом своих должностных инструкций.

практическая отработка приемов и методов использования возможно имеющейся техники, стационарных установок пожаротушения;

контроль правильности понимания сотрудниками своих действий, осуществляемых в условиях пожара;

контроль знаний персоналом планов эвакуации и особенности конструктива здания;

координация действий участников по организации ликвидации возможного пожара до прибытия подразделения ГПС.

контроль профилактики и данной работы в зданиях с массовым пребыванием людей;

усиленная пропаганда и привлечение общественного внимание к вопросам охраны труда и обучения в сфере пожарной безопасности;

контроль и проведение противопожарного инструктажа в семьях малообеспеченных и низких социальных групп;

организация регулярных выступлений в средствах массовой информации по вопросам с количеством пожаров и подробными статистическими данными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения исследования была разработана автоматическая пожарная сигнализация и система оповещения о пожаре, а также вся необходимая документация на нее. По проекту данная система устанавливается на здание двухэтажное с мансардой. Установка оборудования и датчиков пожарной сигнализации должна выполняться по Нормам пожарной безопасности.

Также приведен анализ систем оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией людей в зданиях и сооружениях.

При возникновении загорания на объекте, особенно, если это здания с массовым пребыванием людей, важно наличие системы оповещения о пожаре. Это наиболее распространенный и признанный элемент совокупности обеспечения успешной эвакуации. Сегодня к системам пожарной защиты зданий предъявляется ряд требований ГПС.

Большое количество пожаров, например, за отчетный период январь-июнь 2015 года показывает, что факт оповещения людей при возникновении пожароопасной ситуации значительно снижает человеческие потери и материальный ущерб.

В исследовательской работе были рассмотрены существующие на данный момент типы пожарных сигнализаций, типы датчиков и современное оборудование. В результате выполнения экономической части были определены затраты на приобретение разрабатываемой системы и выдвинуто тендерное предложение для рассматриваемого музейного здания. Рассмотрены вопросы техники безопасности и охраны труда при эксплуатации полученной системы.

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов и сформулировать конструктивные предложения, направленные на разработку методов повышения пожарной безопасности.

Выбор вида управления определяется функциональным назначением, конструктивными особенностями здания и исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Одним из основных требований, предъявляемых к СОУЭ 4-5-го типов, является разделение здания на зоны пожарного оповещения для предварительного оповещения персонала и последовательной организации эвакуации людей из зон оповещения. Распределение сигнала по зонам оповещения обеспечивается при коммутации источников сигнала и зон оповещения. Источники сигнала переключаются в зоны оповещения в соответствии с установленной приоритетностью. Наивысшим приоритетом обладает сигнал, поступивший с микрофона диспетчера.

Основные выводы заключаются в следующем:

Основная цель создания АСОУЭ — своевременное оповещение о пожаре и управление эвакуацией людей из опасной зоны.

Для достижения поставленной цели необходимы:

- своевременное информирование диспетчера системы о возникновении пожара в помещении и наличии ОФП на путях эвакуации
- оперативное принятие решения об эвакуации
- управление эвакуацией людей из здания или в безопасную зону в здании по заранее разработанным схемам в зависимости от места возникновения пожара
- использование инструкций ЭС при возникновении нештатной ситуации

В состав технических система СОУЭ в общем случае входят:

- управляющий вычислительный комплекс персональная электронно-вычислительная техника;
- устройства сопряжения с объектом;
- средства отображения и документирования информации;
- средства связи с абонентами и речевого оповещения;

Главной задачей и функцией систем оповещения является оперативное уведомление посетителей здания о возникновении загорания, координация их действий при эвакуации. Оповещение проводится при помощи комплекса технических средств, объединенных общих функций.

При оценке научной результативности проекта используют различные критерии. Важнейшими из них являются, новизна, значимость для науки и практики, объективность, доказательность, точность.

Так как в данном проекте не ставится задача добиться определенных результатов по какому-либо признаку-критерию качества, то все нормированные коэффициенты можно считать равными между собой.

Комплексный показатель достигнутого уровня результата выполненных работ, рассчитанный по формуле 4.18, $K_K = 3,2$.

Так как $K_K > 3$, то можно считать, что выполненная работа удовлетворяет по уровню качества разработок современным требованиям. Хотя данный проект и носит учебный характер, полученный результат может найти использование на существующих объектах и показать отличные результаты работы на них.

Автоматическая система оповещения является усложненной технической конструкцией, которая выявляет загорание на начальном этапе.

При возникновении загорания происходит обнаружение угрозы пожара. Сигнальное сообщение поступает диспетчеру и передается по громкой связи одновременно, поэтому данный технический комплекс резко снижает время эвакуации, оповещая всех посетителей на объекте. В состав центральной части входят модули ввода-вывода информация, контроллеры связи, осуществляющие преобразование и коммутацию сигналов от периферийных устройств в электронно-вычислительные комплексы и обратно.

В помещениях и на путях эвакуации здания находятся первичные датчики, контролирующие наличие ОФП на путях эвакуации, периферийные устройства средств связи и оповещения.

Взаимосвязь задач АСОУЭ, последовательность их решения определяется общим алгоритмом функционирования, который отражает принятую стратегию управления в соответствии с разработанными схемами эвакуации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/3923968/> (дата обращения: 15.12.2016 г.)

2 Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/10107960/>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

3 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2008/08/01/pojar-reglament-dok.html> (дата обращения: 15.12.2016 г.)

4 Приказ МЧС России от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/55171543/> (дата обращения: 15.12.2016 г.)

5 Приказ МЧС России от 05 апреля 2011 г. N 167 «Об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/12186560/> (дата обращения: 15.12.2016 г.)

6 Приказ МЧС России от 31 декабря 2002 г. N 630 «Об утверждении и введении в действие правил по охране труда в подразделениях государственной противопожарной службы МЧС России (ПОТРО-01-2002)», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/185493/>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

7 Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 25.04.12 № 390 «О противопожарном режиме», [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/70170244/>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

8 Егоров А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова – Тольятти, 2012, - 135с.

9 Приходько В.М. Особенности подготовки современного преподавателя инженерного вуза [Текст] //Высшее образование в России. - 2013. - № 12. - С. 50.

10 ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления, [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200063713>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

11 ГОСТ 7.1-2003 Библиографическое описание. Общие требования и правила составления, [Электронный ресурс] URL: <http://rusla.ru/rsba/provision/standarts/gost207.1-2003.pdf>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

12 ГОСТ 7.12-93 Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила, [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200004323>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

13 ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Реферат и аннотация. Общие требования, [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-7-9-95>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

14 ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/3923968/>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

15 Дружинин Г.В., Бубырь Н.Ф., Ицков А.И. В кн.: Труды Высшей школы МВД СССР. Вып. 33. - М. [Текст]: Высшая школа МВД. 1972, с. 12-21.

16 Харисов Г.Х., Бубырь Н.Ф. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1977, с. 109-118.

17 Аболенцев Ю.И. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1975, с. 62-73.

18 ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/3923968/>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

19 Малахов Б.Н. Инспектору Госпожнадзора о противопожарном водоснабжении. – М.: Стройиздат, 1987 г.

20 СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: взамен СНиП II-31-74: введ.01.01.85. - М.: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2001. - 128 с. ил. - (Строительные нормы и правила). - Прил.: с. 95-126.

21 СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации (с Изменениями), [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001050>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

22 Свод правил СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты Источники НПВ. Требования пожарной безопасности. Издание официальное Москва 2009, [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

23 СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода: Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. - 11 с.: ил. - (Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы).

24 СНиП 21-01—97* Пожарная безопасность зданий и сооружений, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/2305928/> (дата обращения: 15.12.2016 г.)

25 СНиП III-42-80. Магистральные трубопроводы (введ. 01.01.1981) / Госстрой СССР. - М., 2001, [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001209>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

26 Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 8 июля 2002 г.

№ 204, [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/2322239>(дата обращения: 15.12.2016 г.)

27 Противопожарное водоснабжение: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. – 310 с

28 Минаев С.Н., Уткина Ж.Б. В кн.: Вопросы экономики в пожарной охране [Текст]. М., ВНИИПО, 1982, с. 103-108.

29 Мошнин Л.Ф. Методы технико-экономического расчета водопроводных сетей [Текст]. М.: Стройиздат, 1950. 263 с.

30 Справочник руководителя тушения пожара. Терехнев В.В. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. — М.: Пожкнига, 2004. — 248 с, ил. — (Пожарная тактика).

31 Справочник строителя. Наладка и интенсификация работы городских систем подачи и распределения воды [Текст]. - М.: Стройиздат, 1978.

32 Повзик Я.С., Панарин В.М. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара [Текст]. – М.: Стройиздат, 1988. – ил.

33 СССР. Министерство внутренних дел. Рекомендации по проектированию оборудования подачи и распределения воды и пены для пожаротушения товарно-сырьевых баз нефтеперерабатывающих заводов [Текст]. М. ВНИИПО, 1984. - 32 с.

34 Сазонова З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.

35 Рекомендации по установке и эксплуатации пожарных наземных бесколодезных гидрантов [Текст]. М., ВНИИПО МВД СССР, 1971,- 14 с.

36 Иванов Е.Н., Пермяков П.Н. Наземный бесколодезный гидрант [Текст]. Инф. сб. ЦНИИПО № 7. Пожарная техника. М.: Строй-издат, 1967, с. 38-49.

- 37 Пустовалов Г.Е., Талалаева Е.В. Простейшие физические измерения и их обработка [Текст]. М.: изд. МГУ, 1980, -156 с.
- 38 Иванов Е.Н., Васильев А.Д., Фатеев В.П. Качество пожарных гидрантов [Текст]. В кн.: Пожарная техника. М., ВНИИПО, 1983, с. I0I-II0.
- 39 Справочник/Под ред. д.т.п., профессора Е.А. Мешалкина. - М.: Академия ГПС, 2003. - 228 с. (серия «Библиотека нормативно-технического работника»). ISBN 5-922900-31-5
- 40 Сазонова З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.
- 41 Трофименко Ю.В., Сазонова З.С., Федюкина Т.В. Роль инженерной педагогики в решении проблем техносферной безопасности на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве [Текст] // Высшее образование в России. - 2013. - № 11. - С. 98-103.
- 42 Котляревский В.А., Ларионов В.И., Суцев С.П. Энциклопедия безопасности. Строительство, промышленность, экология [Текст]. - Т. 2. - М.: Изд-во «АСВ», 2010.
- 43 Котляревский В.А., Ларионов В.И., Суцев С.П. Энциклопедия безопасности. Строительство, промышленность, экология [Текст]. - Т. 3. - М.: Изд-во АСВ, 2010.
- 44 Инженерно-психологическое проектирование средств информационного взаимодействия для систем «человек-машина» [Текст]. – Мн.: БГУИР, 1998г.
- 45 Михнюк, Т.Ф. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей ВУЗов [Текст]. – Мн.: Дизайн ПРО, 1998.
- 46 Шакиров, Р.С. Безопасность работ с радиоэлектронным оборудованием [Текст]. – Мн.: МРТИ, 1984.

47 «Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный А26-522»,
Руководство по эксплуатации [Текст]. Часть I, РЮИВ 170300.000 РЭ,
Редакция 1.6, Минск 2006

48 «Системы безопасности и мониторинга» [Текст], каталог
оборудования, Минск 2007

49 Flowerdew // J. Periodontol. – 2001. – Vol. 72, №9. – P. 1201 – 1209.

50 About measures of fire safety//Physical culture at school -P. 78.30
April - Day of fire safety.-2002.

51 Ovchinnikov, I. V., Physical education and biology/I. V. Ovchinnikov
//Physical culture at school.-1999.-№3.-P. 33-34.

52 Dangerous situations in the home. Where do they come from? //
Basics of life safety: 5 CL./M. P. Frolov, E. N. Litvinov, A. T. Smirnov and
others/ed. by Yu. I. Vorobyov.-M.:ООО «Publishing house Astrel», 2003. 68-72.

53 Organization and management of fire safety // life Safety: Textbook
/Under the editorship of E. A. Arustamov.- Moscow, 2005.-S. 425-430.