

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1 Теоретические аспекты обеспечения пожарной безопасности образовательного учреждения..... | 12 |
| 1.1 Проблемы противопожарной защиты образовательных учреждений..... | 12 |
| 1.2 Требования к инженерным системам противопожарной защиты образовательных учреждений..... | 20 |
| 1.3 Эвакуационные пути в зданиях образовательных учреждений..... | 29 |
| 2 Анализ объекта исследования и существующих мер безопасности по обеспечению пожарной безопасности..... | 36 |
| 2.1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара..... | 36 |
| 2.2 Прогноз развития пожара..... | 40 |
| 2.3 Расчет пожарного риска и заключение пожарного аудита..... | 45 |
| 3 Предложения по повышению уровня пожарной безопасности людей в здании объекта..... | 53 |
| 3.1 Организация и методика проведения натуральных наблюдений и экспериментов..... | 53 |
| 3.2 Патентно-информационный обзор мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности..... | 60 |
| 3.3 Разработка дополнительных объемно-планировочных и инженерных решений, а также организационно-технических | |

| | |
|---|----|
| мероприятий, способствующих своевременной эвакуации и спасению людей из образовательных учреждений..... | 67 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 73 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 76 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А..... | 82 |

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии со ст. 2 Конституции Российской Федерации человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства. В свою очередь, органы МЧС России в соответствии с возложенными на них полномочиями организуют и проводят мероприятия по профилактике нарушений обязательных требований пожарной безопасности в формах правового просвещения и правового информирования работников образования, а также обследуют объекты защиты на соответствие требованиям пожарной безопасности.

Поддержание безопасного состояния указанной категории объектов, как объектов с массовым пребыванием людей, своевременное выявление возможных причин возникновения пожаров и предотвращение этих причин ведут к снижению риска возникновения угрозы жизни и здоровья, обучающихся в этих заведениях.

Несмотря на ежегодное снижение количества пожаров на образовательных объектах, исключить стопроцентную вероятность их возникновения все же невозможно. Существующие же инженерные системы противопожарной защиты не обеспечивают требуемого уровня пожарного риска. В таких условиях, наиболее адекватным решением, направленным на защиту человека при пожаре, является формирование системы противопожарной защиты, которая, прежде всего, ориентирована на нормирование эвакуационных путей и выходов, соответствующее психофизиологическим возможностям учащихся.

В результате проведенного анализа литературных источников по эвакуации выяснилось, что существующая нормативная литература дает слишком обобщенную классификацию разделения учащихся по группам

мобильности, не учитывающую возрастных особенностей, объединяя их в общие группы с одинаковыми параметрами движения.

Выявленные расчётные схемы эвакуации людей из зданий образовательных учреждений требуют для своего расчёта с целью нормирования размеров эвакуационных путей и выходов знания закономерностей движения людских потоков, состоящих из учащихся разного возраста способных к самостоятельной эвакуации, которые в настоящее время отсутствуют. Для их получения необходимо проведение натуральных наблюдений, экспериментов, результаты которых затем должны быть теоретически описаны на основе имеющихся теоретических исследований.

Людские потоки образуются при эвакуации, когда масса людей движется одновременно по общим коммуникационным путям в одном направлении. В настоящее время статистических данных о натуральных наблюдениях параметров движения школьников разного возраста из образовательного учреждения существует достаточно мало. С целью пополнения данного пробела на рассматриваемом объекте ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани были проведены натурные наблюдения исследования эвакуации детей из образовательного учреждения.

Цель исследования: анализ объекта исследования и существующих мер безопасности по обеспечению пожарной безопасности, расчет пожарных рисков, проведение пожарного аудита и на основании них, разработка дополнительных объемно-планировочных и инженерных решений, а также организационно-технических мероприятий, способствующих своевременной эвакуации и спасению людей из образовательных учреждений.

Задачи исследования:

- охарактеризовать проблемы противопожарной защиты образовательных учреждений;

- изучить требования к инженерным системам противопожарной защиты образовательных учреждений;
- рассмотреть особенности эвакуационных путей в зданиях образовательных учреждений;
- дать оперативно-тактическую характеристику объекта тушения пожара;
- разработать прогноз развития пожара;
- провести расчет пожарного риска и составить заключение пожарного аудита;
- рассмотреть организацию и методику проведения натуральных наблюдений и экспериментов;
- провести патентно-информационный обзор мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности;
- разработать дополнительные объемно-планировочные и инженерные решения, а также организационно-технические мероприятия, способствующие своевременной эвакуации и спасению людей из образовательных учреждений.

Объект исследования: объект, осуществляющий образовательные функции с массовым пребыванием людей на примере ГБОУ СОШ № 30 г.Сызрани.

Предмет исследования: разработка и совершенствование процесса обеспечения пожарной безопасности объекта образовательного учреждения.

Теоретическая и методологическая база исследования. Ряд федеральных законов, нормативно-правовых актов, сводов правил, ГОСТов, регулирующих состояние противопожарной безопасности, публикации исследования противопожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей, анализ зависимости поведения людей от их психофизиологических особенностей при натурном наблюдении за ними в

человеческом потоке движения, проведенный на основе теории вероятности и математической статистики.

Научная новизна исследования. Проведены натурные наблюдения и эксперименты с эвакуацией учащихся, являющиеся одними из первых исследований в образовательных учреждениях г.Сызрани. Также внедрение предлагаемых организационных и инженерно-планировочных решений позволит обеспечить более высокий уровень пожарной безопасности на исследуемом объекте.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты работы позволяют разрабатывать организационно-технические мероприятия, направленные на повышение безопасности людей случае возникновения пожара.

Положения, выносимые на защиту.

1. В работе охарактеризованы проблемы противопожарной защиты объектов с массовым пребыванием людей на примере образовательных учреждений. В целом сегодня нерешенными являются такие значимые проблемы, как:

- необорудованность помещений объектов с массовым пребыванием людей автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения людей о пожаре;

- неисправное состояние систем дымоудаления, внутреннего противопожарного водопровода, вентиляционных установок подпора воздуха;

- необеспеченность пожарных постов телефонной связью;

- необорудованность дверей эвакуационных выходов устройствами для самозакрывания и уплотнениями в притворах;

- отсутствие договоров на техническое обслуживание систем противопожарной защиты зданий между управляющими компаниями (ТСЖ) и лицензированными в области пожарной безопасности организациями.

2. Проведен анализ объекта исследования и существующих мер безопасности по обеспечению пожарной безопасности. В ГБОУ СОШ № 30 г.Сызрани установлена АПС с дымовыми извещателями с выводом на пульт ЦППС. Учреждение телефонизировано для связи с пожарной частью.

3. Организованы натурные наблюдения и эксперименты с учащимися. На стадии подготовки натуральных наблюдений был издан соответствующий приказ, с которым были ознакомлены все сотрудники школы. В приказе сообщалось дата, ориентировочное время запланированной эвакуации. Учителя в свою очередь ознакомили с информацией обучающихся. Произведено категорирование групп возрастов, обучающихся ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани. Установлены видеокамеры, которые фиксировали участки натуральных наблюдений учащихся. После проведения всех экспериментальных наблюдений проведен анализ видеоматериала, проведено обобщение полученных статистических данных. Установленные психофизические закономерности связи между скоростью движения и плотностью людских потоков в зданиях учебно-воспитательных учреждений должны использоваться при оценке планировочных решений зданий с точки зрения своевременной беспрепятственной эвакуации и комфорта пребывания в них людей при возможных условиях эксплуатации.

4. Разработаны инженерные организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности учащихся в ГБОУ СОШ № 30 г.Сызрани. Проведенный анализ существующего уровня пожарной безопасности на объекте ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани показал, что эвакуационные пути в рассматриваемом образовательном учреждении не позволяют обеспечить своевременность эвакуации. В частности, речь идет о негерметичных дверях, сделанных из материалов, которые не являются пожаропрочными.

Поэтому в качестве объемно-планировочного решения предлагается установка дверей, которые могут применяться в помещениях с

повышенными требованиями к пожарной безопасности. Таким образом, будут созданы пожаробезопасные зоны, которые значительно облегчают эвакуацию с места пожара. Для того, чтобы выбрать дверь, удовлетворяющую поставленным условиям проведен патентно-информационный анализ существующих разработок в данной области. На основе проведенного анализа к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани предлагается дверь, согласно патенту №2644899. Достоинство заявляемой конструкции двери в стабильности и геометрической неизменности конструкции в течение всего срока эксплуатации. Заявляемая дверь может применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности.

В качестве дополнительного решения предлагается установка устройства аварийной пожарной сигнализации. Для того, чтобы выбрать аварийную пожарную сигнализацию, удовлетворяющую поставленным условиям проведен патентно-информационный анализ существующих разработок в данной области. В ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани предлагается установка устройства аварийной пожарной сигнализации согласно патенту 2510911. Данное устройство аварийной пожарной сигнализации выгодно отличается от своих аналогов тем, что формирует не только сигнал оповещения о наличии возгорания, но и сигнал, содержащий информацию о месте теплового воздействия пламени, что позволяет более точно локализовать очаг возгорания. Кроме того, данное устройство характеризуется облегченным монтажом и эксплуатацией на контролируемом объекте. Технический результат - повышение точности локализации очага возгорания.

Также необходим ряд организационно-технических мероприятий:

- установка запоров на дверях эвакуационных выходов, предусматривающими ручки нажимного действия;

- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (самоспасателей);

- регулярное обучение правилам пожарной безопасности и организацию тренировок с персоналом и проживающими престарелыми людьми по эвакуации и спасению.

Степень достоверности и апробация результатов. Основываясь на результатах бесед с персоналом образовательных учреждений, а также анализе специальной литературы, была выявлена классификация способности к самостоятельной эвакуации учащихся, при угрозе пожарной опасности, в результате которой выявилось разделение обучающихся на три возрастные группы по скорости и организованности передвижения.

Участками наблюдений выбраны – ровная плоскость (горизонтальный путь), а также участки передвижений по лестнице (спуск, подъем, проем). Изучение движения учащихся происходило как в повседневной деятельности образовательного учреждения, так и во время плановой эвакуации.

В результате исследований были получены данные натуральных наблюдений за движением по горизонтальным путям и по лестницам (вверх, вниз) потоков школьников младшей (7–9 лет), средней (10–14 лет) и старшей (15–16 лет) возрастных групп. Установленные психофизические закономерности связи между скоростью движения и плотностью людских потоков в зданиях учебно-воспитательных учреждений должны использоваться при оценке планировочных решений зданий с точки зрения своевременной беспрепятственной эвакуации и комфорта пребывания в них людей при возможных условиях эксплуатации.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации. По проблемам, рассматриваемым в диссертации, автором опубликована статья.

А.П. Власова. Вопросы обеспечения пожарной безопасности в образовательном учреждении // Научная перспектива, №2, 2019.

В статье изучены варианты решения проблемы повышения безопасности людей в зданиях образовательных учреждений. Рассмотрены, как и глобальные проекты инженерно-технических решений, так и конкретные инструменты личного назначения.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка используемых источников и приложения. Основная часть исследования изложена на 83 страницах, текст иллюстрирован 12 таблицами, 24 рисунками.

1 Теоретические аспекты обеспечения пожарной безопасности образовательного учреждения

1.1 Проблемы противопожарной защиты образовательных учреждений

Статистика пожаров по странам, включая Российскую Федерацию, сообщает, что наиболее распространенными причинами пожаров являются:

- нарушение правил монтажа электрической проводки и оборудования, а также не соблюдения требований эксплуатации;
- утечки газа и неправильная эксплуатация газового оборудования;
- нарушение технологических процессов, в которых используются легковоспламеняющиеся вещества;
- курение.

Нельзя не учитывать тот факт, что в Российской Федерации более 57 тыс. населенных пунктов с общей численностью населения свыше 38,2 млн человек расположены вне нормативного времени прибытия первого подразделения Государственной противопожарной службы. И в этих населенных пунктах расположены организации, осуществляющие образовательную деятельность, следовательно, безопасность детей на этих объектах находится под большим вопросом. Эта проблема требует безотлагательного и эффективного решения. По инициативе МЧС России принят Федеральный закон от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» [2].

Стоит отметить, что в Российской Федерации действуют общественные объединения добровольцев пожарной охраны, которые активно участвуют в тушении пожаров и спасении людей. В 2016 г. территориальными подразделениями добровольной пожарной охраны обеспечено более 38 тыс. населенных пунктов, общей численностью населения свыше 12 млн человек.

Следовательно, 19 тыс. населенных пунктов остаются вне зоны действия пожарных подразделений, способных быстро и эффективно справиться с возможным возгоранием и своевременно обеспечить безопасность населения. Принятый закон не позволил добровольной пожарной охране в полном объеме обеспечить защиту всех населенных пунктов с ненормативным временем прибытия пожарной помощи.

Важным вопросом при тушении пожара является наличие нормативного противопожарного водоснабжения на объектах защиты. Статистические данные по пожарам за 2017 г. показывают, что 24 551 пожар (49%) тушился путем подвоза воды к месту пожара, прочих видов водоисточников, а остальные 25 777 пожаров (51%) ликвидировали при помощи различных источников противопожарного водоснабжения (водоемы, пожарные гидранты, внутренний противопожарный водопровод, емкости у места пожара).

Можно сделать вывод о том, что в 49% случаях тушение пожара не могло быть эффективным ввиду того, что не была осуществлена бесперебойная подача воды к месту пожара. В итоге это может отрицательно сказаться на успехе тушения пожара. Более того, при таком тушении возникает реальная угроза жизни и здоровью граждан, а также есть возможность перехода огня на другие здания и сооружения.

Учитывая сложившуюся ситуацию, органы надзорной деятельности МЧС России должны сконцентрировать свое внимание на профилактических мероприятиях, направленных на подготовку преподавательского состава и учащихся по вопросам пожарной безопасности, а также проведении практических тренировок по своевременной эвакуации детей.

В соответствии с письмом «О подготовке образовательных учреждений к новому учебному году» от 12 марта 2008 г. Минобрнауки России (№ АФ-102/09), МЧС России (№ 43-828-19), Роспотребнадзор (№ 01/2050-8-23)

ежегодно осуществляют проверку готовности учебных заведений к началу учебного года [6].

Проводимые ежегодные профилактические мероприятия за пять лет позволили сократить на 34,4% количество пожаров в образовательных учреждениях России (с 215 в 2013 г. до 141 в 2017 г.). Гибель детей на пожарах не допущена. Статистические данные по этому вопросу приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Число пожаров, произошедших в ООШ и ДОУ РФ в 2013 – 2017 гг.

| Объект пожара | Количество пожаров, ед. | | | | |
|--|-------------------------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Общеобразовательная организация | 1160 | 1108 | 1105 | 1123 | 889 |
| Дошкольная общеобразовательная организация | 555 | 552 | 447 | 664 | 552 |

Наибольшее количество пожаров на объектах образования происходит, как правило, по причине нарушения правил эксплуатации электрооборудования и бытовых приборов, а также из-за неосторожного обращения с огнем и поджогов.

В целях совершенствования контрольно-надзорной деятельности в России на 2016–2017 гг. распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 апреля 2016 г. № 559-р утвержден план мероприятий («дорожная карта») [7].

В план включены меры по повышению уровня защищенности охраняемых законом ценностей за счет обеспечения соблюдения обязательных требований. Предусматривается также снижение административных и финансовых издержек граждан и организаций, занимающихся предпринимательской и другими видами деятельности при проведении государственного контроля.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 к категории высокого риска относятся объекты защиты:

- дошкольного и начального общего образования;
- основного общего и среднего (полного) общего образования;
- осуществляющие деятельность детских лагерей на время каникул;
- осуществляющие предоставление социальных услуг с обеспечением проживания, а также оказание стационарной медицинской помощи [8].

Проведение плановых проверок категории высокого риска осуществляется один раз в три года.

Приказом МЧС России от 30 ноября 2016 г. № 644 утвержден Административный регламент по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, в соответствии с которым органы государственного пожарного надзора переведены на риск-ориентированный метод проведения проверок [12].

Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 19.10.2016 г. № 8 «Реформа контрольной и надзорной деятельности» приняты контрольные показатели приоритетной программы, которыми предусмотрено:

- снижение количества смертельных случаев по контролируемым видам рисков на 15% к 2018 г. и на 50% к 2024 г.;
- снижение уровня материального ущерба по контролируемым видам рисков на 10% к 2018 г. и на 30% к 2024 г.;
- рост индекса качества администрирования контрольно-надзорных функций на 25% к 2018 г. и на 50% к 2024 г [14].

Добиться выполнения этих показателей возможно в том числе совершенствованием нормативных правовых актов по пожарной безопасности и доведения численности сил и средств государственной

противопожарной службы, и других видов пожарной охраны до нормативной положенности.

В соответствии с п. 12 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (далее – ППР) руководителю организации объекта с массовым пребыванием людей предписано проводить практические тренировки не реже одного раза в полугодие с лицами, осуществляющими свою деятельность на объекте [9].

П. 7 ППР обязывает руководителя организации обеспечить наличие плана эвакуации людей при пожаре на объекте защиты с массовым пребыванием людей (кроме жилых домов) с рабочими местами на этаже для 10 и более человек. Этим же пунктом Правил предлагается руководителю организации на плане эвакуации людей при пожаре обозначать места для хранения первичных средств пожаротушения.

Стоит отметить, что руководители образовательных учреждений регулярно обращаются в органы МЧС России с вопросом о временном показателе для проведения практических тренировок по эвакуации учащихся.

Можно отметить, что в плане эвакуации не хватает одного из главных требований – временного показателя необходимого времени эвакуации людей, то есть конкретного временного показателя для эвакуации, за который возможно безопасно покинуть этаж после сигнала о начале эвакуации. На мой взгляд, данное предложение актуально и будет воспринято руководителями объектов защиты с должным пониманием.

Нанесение на планы эвакуации необходимого времени эвакуации людей из зданий и помещений положительно отразится на эффективности проводимых практических тренировок и поможет определить, успевают ли люди безопасно эвакуироваться из здания.

Для реализации этого предложения МЧС России необходимо выйти с законодательной инициативой в Правительство РФ по внесению изменений и дополнений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации.

Важная часть в обеспечении пожарной безопасности – внесение изменений и дополнений органами МЧС России в нормативные правовые акты, направленные на минимизацию возможных пожаров на объектах защиты.

Считается, что безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре обеспечена, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре (ст. 53, Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [3]).

В настоящее время действуют нормативные правовые акты, регламентирующие расчет необходимого времени эвакуации людей при пожаре. К ним относятся:

– постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» [10];

– приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [13].

Для повышения качества контрольно-надзорных функций на объектах защиты, относящихся к категории высокого риска, при проведении практических тренировок по эвакуации учащихся предлагается внести изменения в ППР следующего содержания:

1. П.461 раздела XVIII. Требования к инструкции о мерах пожарной безопасности дополнить подпунктом «м» следующего содержания: «Необходимое время эвакуации на объектах защиты высокого риска».

2. В п. 12 после слов «на объекте с массовым пребыванием людей» записать «относящихся к категории высокого риска объекта защиты» и далее по тексту. В этом же пункте после слов «осуществляющих свою

деятельность на объекте» записать «в соответствии с необходимым временем эвакуации людей».

Там же необходимо прописать абзац следующего содержания: «Результаты проведенных практических тренировок оформлять актами установленной формы».

3. В п. 13 после слов «на объекте с круглосуточным пребыванием людей, относящихся к...» записать «категории высокого риска» и далее по тексту.

В этом же пункте после слов «к действиям по эвакуации указанных граждан» записать «в соответствии с необходимым временем эвакуации с объекта защиты» и далее по тексту.

4. Во втором абзаце п. 7 после слов «первичных средств пожаротушения» поставить запятую и далее записать «а также нанести временной показать по необходимому времени эвакуации людей, полученный расчетным путем».

В национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.2.143–2009 также предлагается внести следующее изменение: во втором абзаце п. 6.2.3 национального стандарта после слов «порядок последовательности эвакуации людей» поставить запятую и далее записать «количественные показатели необходимого время эвакуации».

Предложенные изменения и дополнения в ППР и национальный стандарт позволят руководителям объектов, относящихся к категориям высокого риска, значительно улучшить эффективность проведения практических тренировок, а значит и безопасность людей.

Необходимо отметить, что в соответствии со ст. 37 Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ, руководитель организации осуществляет непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственном

объекте и несет персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности [1].

В свою очередь, органам государственного пожарного надзора МЧС России это позволит повысить индекс качества администрирования контрольно-надзорных функций, как это предусмотрено протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 19.10.2016 г. № 8.

В этой связи п. 83 приказа МЧС России от 30 ноября 2016 г. № 644 «Об утверждении Административного регламента МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» необходимо дополнить десятым абзацем следующего содержания: «акт времени эвакуации людей при проведении практических тренировок». Данный документ будет прилагаться к акту проверки при осуществлении органами надзорной деятельности МЧС России государственных функций по пожарному надзору в выполнении требования пожарной безопасности.

Для осуществления эксперимента по проверке необходимого времени эвакуации людей из объектов с массовым пребыванием людей (школа, детский сад) при проведении практических тренировок целесообразно руководствоваться сложившейся практикой.

Ежегодно 1 сентября по всей стране проводится День знаний, в школах проходят торжественные линейки, классные часы, уроки безопасности. Органы Государственного пожарного надзора МЧС России проводят уроки по ОБЖ, инструктажи по мерам пожарной безопасности, организуют практические тренировки по эвакуации детей, а также показывают пожарно-спасательную технику, средства индивидуальной защиты пожарных и т.д.

Практические тренировки по эвакуации людей органы Государственного пожарного надзора МЧС России проводят регулярно, но для их успешного проведения необходимо, чтобы каждый руководитель

общеобразовательного учреждения знал, какое время отводится ему для организации и проведения необходимой эвакуации людей в случае пожара на вверенном ему объекте.

При этом нельзя не учитывать, что здания общеобразовательных учреждений проектировались в разное время, соответственно, объекты имеют разную планировку, этажность и степень огнестойкости.

Следовательно, для определения необходимого и расчетного времени эвакуации нужен индивидуальный подход к каждому объекту защиты.

Аналогичную работу по определению необходимого времени эвакуации целесообразно провести и на объектах здравоохранения, социальной защиты и культуры, для которых характерно массовое пребывание людей. Для организации и проведения данной работы на объектах перечисленных министерств органам МЧС России необходимо осуществлять взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти (постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре») [11].

По результатам практических тренировок следует составлять акт о времени эвакуации людей в двух экземплярах – один вручается руководителю образовательного учреждения, где проводилась практическая тренировка по эвакуации детей, а второй хранится в органах, в сферу деятельности которых входят вопросы организации и осуществления надзора и контроля на данных объектах защиты.

Результатом проведенной работы должна стать разработанная Методика организации и проведению практических тренировок по эвакуации людей, как это изложено в требованиях ст. 53 ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

1.2 Требования к инженерным системам противопожарной защиты образовательных учреждений

Перед началом учебного года в каждую школу приходит комиссия, которая выдает разрешение на преподавательскую деятельность, осматривает состояние здания, наличие средств пожаротушения и т.д. В первую очередь инспектора будут контролировать содержание территории. Обязательно производится контроль хранения школьных отходов. На период проведения субботников запрещено разведение костров, все сухие листья следует собрать на специализированной площадке и утилизировать как ТБО.

Пожарная сигнализация – важнейший элемент пожарной безопасности школ и иных образовательных организаций. Вместе с тем в результате проверок учреждений образования выявлено, что не все учреждения имеют полный комплект документации, необходимый для организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автоматических систем пожарной сигнализации (далее – АСПС). Более того, в отдельных образовательных организациях отсутствует в полном объеме документация АСПС на вновь введенные объекты или на объекты, на которых проведен капитальный ремонт. Это приводит к некачественному техническому обслуживанию и, как следствие, преждевременному выводу из эксплуатации систем пожарной сигнализации. А неисправность пожарной сигнализации в случае пожара может привести к человечески жертвам, увеличению числа пострадавших и крупным материальным потерям.

Для решения этих проблем разработаны рекомендации по эксплуатации автоматических систем пожарной сигнализации и примерный перечень документации автоматических систем пожарной сигнализации в образовательном учреждении для организации надлежащей эксплуатации и технического обслуживания АСПС.

В соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации, на руководителя возложена обязанность по обеспечению исправного состояния систем и средств противопожарной защиты объекта, в т.ч. средств пожарной сигнализации.

Профилактическая работа специалистами, обслуживающими АПС, должна вестись по следующим направлениям:

- периодически осматривать систему, чтобы вовремя заметить неисправности;
- проверять правильность работы программного обеспечения;
- корректировать настройки видеокамер, датчиков и пр.;
- чистить системные блоки, узлы, устройства;
- проверять и ремонтировать разъемы и соединения;
- проводить обучение работников правильной работе с оборудованием;
- анализировать состояние системы, знакомить руководителя учреждения с этой информацией.

В соответствии с требованиями Правил противопожарного режима на объекте должна храниться следующая документация на установки и системы противопожарной защиты объекта:

- исполнительная документация на системы противопожарной защиты;
- инструкция по эксплуатации автоматической пожарной сигнализации;
- перечень регламентных работ по техническому обслуживанию;
- график проведения технического обслуживания;
- журнал учета работ по проведению технического обслуживания;
- журнал учета неисправностей;
- протокол проведения комплексных испытаний;
- договор с обслуживающей организацией на проведение работ по ТО;

– должностные инструкции лица, ответственного за эксплуатацию систем пожарной сигнализации.

Примерный состав исполнительной документации на системы противопожарной защиты:

- исполнительные схемы;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты испытаний, ведомости и протоколы;
- сертификаты и паспорта качества на применяемые материалы и оборудование, санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты пожарной безопасности. Техническая документация предприятий изготовителей, инструкции по эксплуатации оборудования;
- комплект рабочих чертежей на системы пожарной сигнализации и оповещения.

В соответствии с пунктом 61 Правил противопожарного режима руководитель обязан организовывать не реже одного раза в квартал проведение проверки работоспособности АПС объекта с оформлением соответствующего акта проверки. В акте указывается адрес проверяемого объекта, тип установленной системы, перечень проведенных работ, сроки проверки и итоговое заключение о состоянии оборудования. Документ в обязательном порядке подписывается должностными лицами и заверяется печатью.

В процедуре составления акта по итогам проверки работоспособности системы пожарной сигнализации в обязательном порядке принимает участие представитель образовательной организации, на которого возлагается ответственность за реализацию мер по противопожарной безопасности объекта.

Руководитель обязан издать приказ о назначении ответственного за пожарную безопасность. Ответственный за пожарную безопасность, указанный в приказе, должен пройти курс обучения по специальной

программе пожарно-технического минимума и получить соответствующее удостоверение.

В проверке также должен участвовать представитель компании-подрядчика, с которой заключен договор на обслуживание установленных на объекте систем сигнализаций. В качестве такого подрядчика может быть выбрано юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющий необходимую лицензию на выполнение такого рода работ. Это требование является приоритетным, так как подрядчик, у которого нет соответствующей лицензии, не имеет права проводить данные проверки.

Кроме того, возможны проверки предприятия представителями Государственной противопожарной службы МЧС России. Они обязательно проверяют наличие договора с организацией-подрядчиком, имеющей соответствующую лицензию на техническое обслуживание АПС.

Примерный перечень документации образовательной организации, эксплуатирующей автоматические системы пожарной сигнализации представлен в Приложении А.

При эксплуатации системы кондиционирования помещений запрещено:

- самовольно выводить из строя огнеудерживающие устройства.
- удалять загрязнения в воздуховодах путем выжигания.
- устанавливать преграждающие установки в вытяжных каналах.

При устройстве электросетей все соединения между проводами и кабелями следует выполнять с помощью опрессовки, спайки или применять специальные зажимы. Устраивать временную электросеть в помещениях школы запрещено, даже при проведении временных работ по ремонту.

Приборы освещения в технологических помещениях и складах, где хранятся легковоспламеняющиеся материалы или изделия, упакованные в сгораемую упаковку, необходимо оборудовать стеклянными колпаками. Если

в таких помещениях применяются переносные светильники, то они также должны быть защищены стеклянным колпаком и металлической сеткой.

В процессе использования электросети запрещено:

- применять провода, у которых повреждена изоляция, а также телефонные и радиопровода для прокладывания электросети.

- эксплуатировать розетки и рубильники, которые оплавлены и неисправны.

- делать скрутку электропроводов, а также подвешивать что-либо на них.

- демонтировать стеклянные защитные устройства на приборах освещения.

Подключение токоприемников следует производить только после того, как будут произведены расчеты, дающие допуск на данное мероприятие. По окончании занятий в кабинетах должны быть обесточены все приборы, в т.ч. компьютеры и другие интерактивные устройства.

При проведении культурно-массовых мероприятий в школе запрещено:

- затемнять окна ставнями, плотными тканями.

- наклеивать на стены бумагу.

- приносить в помещения бензин и другие ЛВЖ.

- помещать под сцену хозяйственный инвентарь, горючие материалы.

- использовать для декорирования поролон, пенопласт.

- зажигать в помещении свечи, бенгальские огни, запускать фейерверки.

- устанавливать стулья и кресла, изготовленные из пластика.

- устраивать пороги и ступеньки на путях эвакуации.

Для сотрудников должна быть разработана инструкция по пожарной безопасности в школе по новым правилам противопожарного режима. Утверждает инструкцию директор школы. До начала года следует

организовать обучение всего персонала образовательного учреждения, где нужно разъяснить работникам правила поведения при пожаре в школе.

Перед началом календарного года должен быть составлен план мероприятий по школе по пожарной безопасности, который включает в себя обучение, обеспечение средствами пожаротушения, контроль за состоянием огнезащитной пропитки и т.д.

Каждое школьное учреждение разрабатывает индивидуальные правила пожарной безопасности в школе на основании существующих типовых планов, правил и рекомендаций.

В этих правилах учитываются следующие вопросы:

– оснащение школы необходимым пожарным инвентарем и назначение лиц, ответственных за его содержание;

– пожарная сигнализация в школе, ее монтаж, эксплуатация и сроки проверок;

– системы оповещения по тревоге, их доступность и слышимость в любом помещении;

– наличие планов эвакуации, наглядного материала на эту тему, поддержание в полной готовности эвакуационных выходов;

– планы обучения работающего персонала и школьников правилам предупреждения возгорания и поведения себя во время пожара.

Отдельные планы разрабатываются для помещений повышенной опасности, например, кабинетов химии или блоков приготовления пищи. Также планы пожарной безопасности и назначение ответственных лиц производится для каждого школьного мероприятия, предусматривающего скопление массового количества детей в одном помещении.

В школах, как и в любых учреждениях, в обязательном порядке должны быть планы эвакуации детей и взрослых из здания при возникновении угрозы пожара.

Планы эвакуации:

- разрабатываются, оформляются и хранятся у лиц, ответственных за пожарную безопасность;
- оформляются в виде плакатов и размещаются на всех этажах школы в непосредственной близости от мест выхода (лестниц, лестничных клеток, дверей);
- регулярно доводятся до работающего персонала школы и учащихся;
- изучаются на специальных занятиях и инструктажах с преподавательским коллективом и на уроках и внеклассных занятиях с детьми;
- вносятся изменения при каждом изменении конструкции здания, его перестройки, расширения, оборудования новых входов, изменения количества классов или учащихся;
- подписываются руководителями школы и ответственными лицами.

В ходе занятий отрабатывается порядок оповещения людей о пожаре в школе и проведение организованной эвакуации.

В школах в обязательном порядке устанавливаются пожарные щиты с первичными средствами тушения огня (песок, ручные огнетушители).



Рисунок 1.1 - Первичные средства пожаротушения в школах

1 мая 2018 года стали отправной точкой в принятии решения об ужесточении противопожарных проверок на различного типа объектах с постоянным пребыванием людей (посетителей или обслуживающего персонала). С юридической стороны регулировать этот вопрос будет ГОСТ Р 57974 от 2017 года с внесёнными дополнениями [16]. Именно он определяет основные правила и требования к осуществлению плановых проверок степени пригодности к использованию отдельного оборудования и систем в целом, ответственных за противопожарную безопасность сооружения.

Согласно документу лицо, определяемое, как собственник здания обязано самостоятельно озаботиться о соблюдении утверждённого графика проверки действующих на объекте охранных, противопожарных систем. Сдача имеющихся на объекте площадей третьим лицам на праве долгосрочной аренды также не будет являться основанием к отказу или переложению таких обязанностей с такого юридического лица.

Отдельно указанный выше национальный стандарт требования пожарной безопасности 2018 года прописывает прямую ответственность ответственного руководителя за отказ от исполнения технических предписаний. Согласно этому же циркуляру в этом случае накладывается административное взыскание, составляющее не более 200 тысяч рублей. В случае же, когда халатность руководителя приводит к тяжким последствиям (например, причинение тяжкого вреда или смерть лица, находящегося на объекте) обязательная денежная компенсация в соответствии с КОАП начинает составлять 1 миллион рублей. В тех случаях, когда последствия халатности владельца объекта приводят к жертвам неминуема и уголовная ответственность.

Также в обновлённом ГОСТ Р 57974-2017 указывается степень административных санкций в зависимости от иерархии ответственной стороны за пожарную безопасность объекта:

– компания. Границы штрафного взыскания составляют от 150 до 200 тысяч рублей;

– любое должностное лицо, уличённое в пренебрежении своими обязанностями контроля ПБ (пожарной безопасности). Максимальный штраф — 15 тысяч рублей, а минимальный — 6 тыс. руб [16].

Но на этом административный ресурс не исчерпан. Если в ходе плановой или внезапной проверки выявляется нарушение работоспособности противопожарной системы, то дальнейшая эксплуатация организации приостанавливается до полного устранения проблемы собственником проблемы с инициализацией повторного посещения объекта надзорной инспекцией. Сам временной интервал, который даётся на проведение корректирующих, технических работ составляет 90 дней (максимальный порог, установленный законодательным актом).

Кстати, касательно проверок внепланового характера — осуществляются они исключительно специалистами аккредитованной экспертной фирмы, сотрудничающей с организацией или независимой структурой, работающей в паре с региональным отделением противопожарной службы.

Сроки проверок относительно технического состояния установленных, охранных систем согласно национальному, противопожарному стандарту:

– 1 раз в 180 дней (но не реже!). Этот режим относится к модулям противоподымным и внутреннему водопроводному узлу. Особенно же строго инспектируется работоспособность автоматических/автономных устройств для ликвидации очагов возгорания. При необходимости специалисты могут активировать их аварийную активацию для оценки общей эффективности срабатывания и работоспособности;

– 1 раз в квартал — 3 месяца — (не реже). В означенный промежуток календарного года специалисты обязаны объективно оценить техническое

состояние АПС (Автоматической Пожарной Сигнализации), а также системы управления и оповещения эвакуационным процессом.

При обнаружении комиссией существенных дефектов у системы, руководитель обязан устранить их за свой счёт в отведённое актом время. При этом к данному типу работ ответственное лицо обязано привлечь компанию, сертифицированную и имеющую допуск на обслуживание противопожарных модулей. Это даёт гарантию правильного и полного устранения проблем их технического состояния.

При этом сама государственная лицензия МЧС не даёт полномочий на проведение проверок исправности систем ПЗ (пожарной защиты). Она лишь подтверждает право организации заниматься осуществлением планового, технического обслуживания действующих систем охранной, противопожарной защиты. Привлекаемая экспертная группа от организации обязана предоставить подлинный образец сертификата, указывающего на работоспособность эксплуатируемой системы. Сам же сертификат регистрируется в государственном реестре федерального комитета по стандартизации.

1.3 Эвакуационные пути в зданиях образовательных учреждений

Часто в гибели людей на пожарах виноват не столько быстроразвивающийся пожар, сколько элементарная бесхозяйственность, халатность, даже очевидная безалаберность собственников, управленцев всех уровней и прочих лиц, ответственных за безопасное состояние помещений/зданий. Ничем иным нельзя назвать закрытые на амбарные замки двери выходов из зданий, многочисленные перегородки, превращающие административные, офисные строения в подобие пчелиных сот; старая, но не сданная в утиль кабинетная мебель, сейфы, металлические шкафы, горы

технической, бухгалтерской документации; загромождающих коридоры, тамбуры, холлы/фойе запасных выходов.

Основные требования ПБ к путям эвакуации, выходам определены в ст. 89 Федерального закона № 123 от 2008 года:

– такие пути в любых строениях, а также выходы из них обязаны обеспечить быстроту, безопасность эвакуации всех людей.

– важный момент: при их проектировании, расчете в учет не принимаются установленные/смонтированные, используемые установки/системы стационарного пожаротушения, первичные средства, какими бы инновационными они ни были; например, газовые АУПТ или хладоновые огнетушители.

К эвакуационным причисляют выходы, ведущие непосредственно на улицу/территорию предприятия/организации с 1 этажа любого строения:

- сразу или по коридору;
- через холл или вестибюль;
- с лестницы;
- по коридору через холл;
- через рекреацию и лестницу.

Из помещений любого надземного уровня, за исключением первого:

– сразу на внутреннюю лестничную клетку, считающуюся по проекту эвакуационной, или на наружную пожарную лестницу с площадками, защитой от падения – ограждением с перилами, так называемого 3 типа.

- то же, если на них можно попасть, следуя по коридору.
- через общий холл, имеющий выходы на аналогичные лестницы.
- на эксплуатируемую крышу/ее часть, ведущую на лестницу 3 типа.

Кроме того, с некоторыми оговорками, касающимися пожароопасных производств категорий А, Б, эвакуация также разрешена через смежные

помещения, кабинеты или иные помещения, если они обеспечены выходами, соответствующими вышеизложенным требованиям.

Важно знать, что установленные в стенах, перегородках заданий противопожарные двери/ворота с распашными дверями, а также такие же двери в обычном исполнении в заполнении проемов для въезда/выезда автомобильного или железнодорожного транспорта не являются препятствием на путях эвакуации.

Категорически запрещено:

1. Устанавливать в проемах любых эвакуационных выходов двери раздвижного, секционного, рулонного типа, а также вращающиеся конструкции; включая двери, турникеты, другие ограничители свободного движения потока людей. Хотя в Федеральном законе РФ № 123-ФЗ это не оговорено, но подобные устройства необходимые для организации регистрационного, пропускного контроля допускаются в зданиях, если они являются легко сбрасываемыми/выбиваемыми из монтажных креплений, и на них имеются сертификаты соответствия требованиям ПБ.

2. Считать эвакуационными, использовать в этих целях эскалаторы и лифты зданий, за исключением подземных сооружений метрополитена, шахт горнодобывающих отраслей; а также пассажирских лифтов, имеющих: специальный рабочий режим по перевозке пожарных подразделений, соответствующую защиту, системы управления/контроля, связи; разработанные, установленные согласно ГОСТ Р 53296-2009.

3. По кровлям зданий/сооружений, за исключением специально предназначенных для этого – эксплуатируемым, как бы это красиво ни выглядело в кинофильмах/телевизионных сериалах.

Особое внимание также обращено на эвакуацию людей из подземных/заглубленных этажей зданий – подвальных, технических, цокольных, а именно:

1. Выходы из таких этажей должны вести непосредственно наружу, будучи, как правило, полностью обособленными от общих внутренних клеток зданий, для защиты от проникновения дыма, огня в помещения вышерасположенных уровней. Совмещение выходов разрешено только в специально оговоренных случаях.

2. Допустима также эвакуация из подвальных этажей через тамбур с самостоятельным выходом наружу общей лестничной клетки здания при условии, что он отделен от нее противопожарной перегородкой 1 типа. Такие конструктивные решения знакомы всем по многим сериям жилых домов, когда одна из дверей ведет в подъезд, а расположенная рядом с ней – в подвал, где могут располагаться кладовые жильцов, электрощитовая, узлы управления инженерными сетями, мастерские коммунальных служб, другие вспомогательные/служебные помещения.

В целом минимальное количество выходов, ширина маршрутов эвакуации из любых строений/сооружений, с их этажей рассчитываются в прямой зависимости от предельно возможного числа посетителей, персонала, следующих через них; а также максимально допустимой длины маршрута эвакуации от самого дальнего места нахождения людей в здании до ближайшего выхода. В ст. 89 Федерального закона РФ № 123-ФЗ изложены лишь основные указания по обеспечению зданий путями/выходами для самостоятельной эвакуации, спасения с посторонней помощью, а более подробные требования сформулированы в Своде правил СП 1.13130.2009 [15].

Основные акценты:

- возможность людей вовремя и беспрепятственно самостоятельно покинуть любое помещение строения.
- конструктивно-техническое, организационное обеспечение спасения людей, подвергшихся воздействию критических для их здоровья, жизни опасных факторов возникшего, развивающегося пожара.

– эффективная защита людей во время следования по маршруту эвакуации из здания от такого воздействия.

Высота/ширина эвакуационных путей, причем для зданий весьма различных по функционалу использования:

1. Высота – не меньше 2 м.

2. Не меньше 0,7 м, если эвакуационный проход ведет к одному обслуживаемому месту.

3. От 1 м – в других случаях. При этом всегда ширина пути, его геометрия обязаны позволить свободно эвакуировать человека, лежащего на носилках.

4. Для объектов с постоянным/временным, в том числе круглосуточным нахождением людей – многоквартирных жилых домов, больниц, общежитий, детских учреждений, спальных корпусов интернатов, санаториев, домов отдыха – не меньше, чем 1,2 м.

Ширина лестничного марша на путях эвакуации обязана быть не меньше:

1. 1,35 м – в детских яслях/садах, домах для престарелых/инвалидов, больницах, спальных корпусах интернатов.

2. 1,2 м – для тех строений, где на любом уровне, за исключением первого, одновременно может находиться больше 200 человек.

3. 0,7 м – для лестниц к одному месту для работы.

4. 0,9 м – для лестниц в других ситуациях.

Все двери и освещение на эвакуационных путях обязаны соответствовать следующим требованиям:

– двери как непосредственно выходов наружу, так и все дверные полотна на путях/маршрутах эвакуации людей обязаны открываться по направлению выхода из строений;

– двери выходов не оборудуются запорами, которые невозможно легко открыть изнутри;

- двери, выходящие на лестничные клетки, оборудуются уплотнениями в притворах для препятствования распространению дымового потока при пожаре;

- при невозможности обеспечить естественное освещение путей эвакуации, тамбуров основных выходов из здания, они должны иметь по всей длине/площади электрическое освещение как дежурном/постоянном режиме, так для обеспечения эвакуации после срабатывания прибора АПС.

Комплексная система устройств, знаков, аппаратуры, отвечающая за предупреждение людей о пожаре и контроль процесса их эвакуации, которая носит название СОУЭ (система оповещения и управления эвакуацией), позволяет значительно повысить вероятность благополучного исхода и отсутствия человеческих жертв при возгорании.

Требования к этой системе выдвигаются в Техническом регламенте о требованиях ПБ.

В зависимости от вида и размера здания допускается установка системы более или менее сложной по количеству и функциональному исполнению устройств.

Так, способы оповещения в СОУЭ могут быть:

- звуковыми – сигнал, сирена;
- речевыми – специально разработанные тексты;
- световыми – мигающие устройства; светящиеся таблички со словом «Выход», со стрелками, указывающими правильное направление, либо со смысловыми надписями.

Для того чтобы определить необходимый тип СОУЭ также обращают внимание на:

- наличие в здании нескольких зон пожарного оповещения;
- наличие обратной связи этих зон с диспетчерским постом;
- количество вариантов эвакуации из каждой зоны оповещения;

– возможность управления всеми системами в здании из диспетчерского поста.

Итак, важное место в комплексной пожарной безопасности объектов капитального строительства занимает организация эвакуационных путей и выходов.

Правильное оснащение коридоров, лестничных площадок, дверных проемов; безопасные конструктивные, объемно-планировочные, эргономические решения; установка системы, отвечающей за управление процессом эвакуации людей – необходимое правило для обеспечения пожарной безопасности.

2 Анализ объекта исследования и существующих мер безопасности по обеспечению пожарной безопасности

2.1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

Для анализа пожарной безопасности на рассматриваемом объекте дадим оперативно-тактическую характеристику ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани.

Здание ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани двухэтажное, II степени огнестойкости прямоугольной формы. Стены кирпичные, перегородки кирпичные оштукатуренные. Перекрытия междуэтажные, железобетонные. Кровля рубероидная по битумной мастике.

В здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани находятся дети 215 человек. Численность персонала — 34 человека. Ночью в здании находится 1 человек (сторож).

Отопление в здании центральное водяное. Водоснабжение от центрального хозяйственно-питьевого водопровода. Электроснабжение центральное осветительное 220 В, силовое 380 В. Вентиляция естественная, на кухне принудительная. Места отключения эл. энергии: в здании - электрощит находится под лестницей на первом этаже. Газовые баллоны на объекте отсутствуют.

На рисунках 2.1 и 2.2 представлены фасад здания и западная сторона.



Рисунок 2.1 - Фасад здания ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани



Рисунок 2.2 - Западная сторона здания ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани

Таблица 2.1 - Оперативно – тактическая характеристика здания ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани

| Размеры | Конструктивные элементы | | | | Предел огнестойкости стр. констр. /час/ | Кол-во входов, шт. | Характеристика лестничных клеток | Энергетическое обеспечение | | | Системы извещения и тушения пожара |
|---------|-------------------------|----------------|-------------|---|---|--------------------|----------------------------------|----------------------------|--|---------------------|------------------------------------|
| | стены | перекрытия | перегородки | кровля | | | | Напр. в сети | где, кем отключается | отопление | |
| 52x12 | кирпичные | железобетонные | | Ж/б плиты, рубероид по битумной мастике | R 90 REI 45 REI 90 REI 15 | 7 | 2 лест. кл. 1 типа | 220-380 В | Эл. щит под лестницей в левом крыле здания | Центральное водяное | АПС Выведена на пульт 01 |

Здание ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани имеет сложную планировку, огонь будет быстро распространяться по всему этажу в виду того, что все помещения связаны между собой и имеют большую пожарную нагрузку (кровати, шкафы и др. горючие материалы), при этом создается быстрое задымление холлов и лестничных клеток.

Первоочередной и важнейшей задачей учителей и обслуживающего персонала ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани при пожаре является принятие всех мер к спасанию и эвакуации детей и материальных ценностей, находящихся в здании.

Таблица 2.2 - Табель пожарного расчета ДПД

| Должность | Действия номера пожарного расчета при пожаре |
|-----------|---|
| 1 | 2 |
| Директор | <ul style="list-style-type: none"> – подать сигнал к эвакуации из здания ГБОУ СОШ по системе оповещения – проверить, сообщено ли в пожарную часть – принять меры к эвакуации содержимого сейфа |

Продолжение таблицы 2.2

| 1 | 2 |
|--------------------------------|--|
| Зам. по АХР | <ul style="list-style-type: none"> – вызвать пожарную охрану 01, сообщая свою должность, названия учреждения и адрес – принять меры к эвакуации архива через свободный выход – проверяет отсутствие детей и работников в здании школы после эвакуации |
| Вахтеры | <ul style="list-style-type: none"> – выключают вентиляцию – отключают электроэнергию на общем щите – открывают все эвакуационные выхода |
| Рабочий по обслуживанию здания | <ul style="list-style-type: none"> – приступить к первичному пожаротушению очага возгорания |
| Педагогический персонал | <ul style="list-style-type: none"> – руководить эвакуацией детей из здания ГБОУ СОШ согласно плану – пересчитать детей до начала эвакуации и после их вывода из здания – доложить директору количество присутствующих и эвакуированных детей – осуществить прием детей за пределами территории ГБОУ СОШ – выверить количество эвакуированных согласно спискам |
| Сторож | <ul style="list-style-type: none"> – вызвать пожарную охрану 01 – отключить электроэнергию на общем щите – приступить к первичному пожаротушению очага возгорания |

В основном в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани дети находятся в классах в среднем количество детей в классе составляет 20 человек.

7 эвакуационных выходов расположены:

3 - входа находятся со стороны фасада здания.

2 – запасных выхода расположены с торцов здания; и 2 запасных выхода с тыльной стороны здания.

Со второго этажа здания возможна эвакуация по лестничным маршам, расположенным в левом и правом крыле здания, а также по стационарным наружным металлическим лестницам, расположенным у крыш пристроек с обеих сторон здания. В случае невозможности эвакуации со второго этажа по основным путям эвакуации необходимо предусмотреть эвакуацию по трехколенным лестницам.

Если при пожаре будут пострадавшие, то оказание первой мед. помощи до прибытия скорой помощи будет проводится л/с подразделений ГПС.

2.2 Прогноз развития пожара

Произведем расчет сил и средств по двум вариантам развития событий.

Расчет сил и средств (вариант №1). Пожар в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани, кладовая на 1 этаже, площадь помещения 51,4м².

Определяем время свободного развития пожара: на момент прибытия первого подразделения ОПО «Тяжмаш»:

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сб} + t_{сл} + t_{б.р.} \quad (2.1)$$

$$t_{сл} = L \cdot 60 / v_{сл} = 2 \cdot 60 / 40 = 3 \text{ мин}$$

$$t_{св} = 2,5 + 1 + 1 + 3 + 5 = 12,5 \text{ мин}$$

Определяем путь, пройденный фронтом пожара:

$$l_n = 5V_{лин} + V_{лин} \cdot T_2 \quad (2.2)$$

где $v_{л} = 1,0$ м/мин

$$l_n = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 2,5 = 7,5 \text{ м}$$

Определяем площадь пожара:

$$S_n = L \cdot a = 7,5 \cdot 6 = 45 \text{ м}^2 \quad (2.3)$$

Определяем требуемое количество воды на тушение пожара:

$$Q_{туш}^m = S_{туш} \cdot I_{туш}^m = 45 \cdot 0,10 = 4,5 \text{ л/с} \quad (2.4)$$

Определяем требуемое количество стволов на тушение пожара:

$$N_{туш}^{см} = Q_{туш}^m / q_{см} = 4,5 / 3,7 = 2 \text{ ствола «Б»} \quad (2.5)$$

где $J_{тр} = 0,10$ л/м²·с

Следовательно, первый прибывший караул ОПО «Тяжмаш» не сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент времени. Но согласно расписания выезда Сызранского гарнизона на данный объект предусмотрено высылка сил и средств по 2 номеру. Следовательно, обеспечивает локализацию и поэтапную ликвидацию пожара, одновременно с защитой всех помещений на данном объекте.

Определяем требуемое количество воды на защиту.

$$Q_{защ}^m = S_{защ} \cdot I_{защ}^m = 900,1 \cdot 0,25 = 2,25 \text{ л/с} \quad (2.6)$$

Определяем требуемое количество стволов на защиту помещений:

$$N_{защ}^{cm} = Q_{защ}^m / q_{cm} = 2,25 / 3,7 = 1 \text{ ствола «Б»} \quad (2.7)$$

Из тактических соображений принимаем еще 1 ствол РСК-50 на защиту второго этажа и путей эвакуации.

Определяем требуемое количество воды на тушение пожара и защиту:

$$Q_{общ}^m = Q_{туш}^m + Q_{защ}^m = 2,25 + 4,5 = 6,75 \text{ л/с} \quad (2.8)$$

Определяем фактический расход воды на тушение пожара:

$$Q_{ф}^m = N_{ств}^m \cdot q_{ств} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л/с} \quad (2.9)$$

Определяем фактический расход воды на защиту:

$$Q_{ф}^3 = N_{ств}^3 \cdot q_{ств} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л/с} \quad (2.10)$$

Определяем фактический расход воды на тушение пожара и защиту:

$$Q_{ф} = Q_{ф}^m + Q_{ф}^3 = 7,4 + 7,4 = 14,8 \text{ л/с} \quad (2.11)$$

Проверяем достаточность водоснабжения:

Ближайший пожарный гидрант (ПГ-1) установлен на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм, с напором 2 атм. При пожаре давление в нем может быть повышено до 5 атм. Водоотдача его при 2 атм составит 70 л/с.

$$Q_c = 70 \text{ л/с} > Q_{общ}^{mp} = 14,7 \text{ л/с} \quad (2.12)$$

следовательно, водоснабжение удовлетворительное.

Определяем необходимое количество л/состава:

$$N_{л/с}^{mp} = N_{ств}^m \cdot n_{л/с} + N_{ств}^3 \cdot n_{л/с} + N_{пб} \cdot n_{л/с} + N_{кпп} + N_{рез}^{езд} \cdot n_{л/с} = \quad (2.13)$$

$$2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 2 + 2 \cdot 3 = 24 \text{ чел.}$$

Определяем требуемое количество отделений на основных пожарных автомобилях:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 24 / 4 = 6 \text{ отделений} \quad (2.14)$$

По вызову № 2 выезжает 9 отделений на основных пожарных автомобилях, следовательно, сил и средств достаточно.

Схема расстановки сил и средств по первому варианту развития событий представлена на рисунке 2.3.

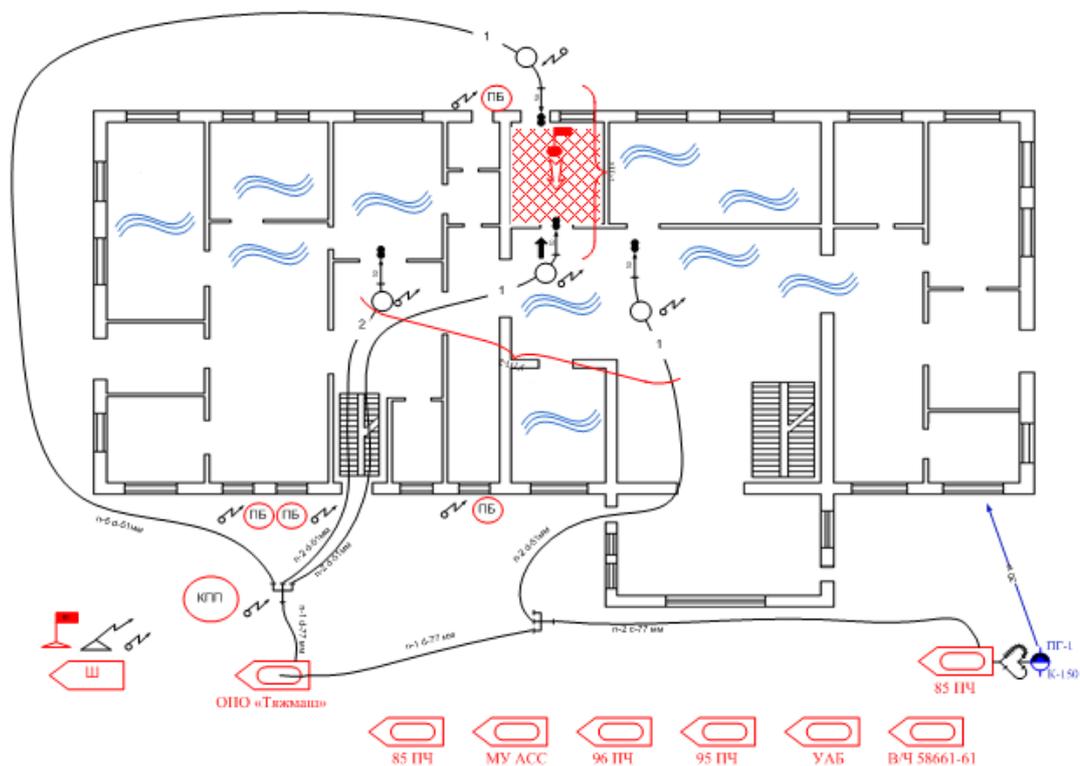


Рисунок 2.3 - Схема расстановки сил и средств по первому варианту развития событий

Расчет сил и средств (вариант №2). Пожар в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани, классное помещение на 2 этаже, площадь помещения 48,6м².

Определяем время свободного развития пожара:

$$t_{cl} = L \cdot 60 / v_{cl} = 2 \cdot 60 / 40 = 3 \text{ мин}$$

$$t_{св} = 3 + 1 + 1 + 3 + 5 = 13 \text{ мин} .$$

Определяем путь, пройденный фронтом пожара:

$$l_n = 5 \cdot V_n + V \cdot t_2,$$

$$v_n = 1,0 \text{ м/мин}$$

$$l_n = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 3 = 8 \text{ м}$$

Определяем площадь пожара:

При пути, пройденном фронтом пожара, равном 8 метров и данных размерах, и планировке помещений пожар распространится по всей площади.

$$S_n = L \cdot a = 8 \cdot 6 = 48 \text{ м}^2$$

Определяем требуемое количество воды на тушение пожара

$$Q_{\text{туш}}^m = S_{\text{туш}} \cdot I_{\text{туш}}^m = 480,10 = 4,8 \text{ л / с}$$

Определяем требуемое количество стволов на тушение пожара:

$$N_{\text{туш}}^{\text{см}} = Q_{\text{туш}}^m / q_{\text{см}} = 4,8 / 3,7 = 2 \text{ ствола «Б»}$$

$$J_{\text{тр}} = 0,10 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$$

Следовательно, первый прибывший караул ОПО «Тяжмаш» не сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент времени. Но согласно расписания выезда Сызранского гарнизона на данный объект предусмотрено высылка сил и средств по 2 номеру. Следовательно, обеспечивает локализацию и поэтапную ликвидацию пожара, одновременно с защитой всех помещений на данном объекте.

Определяем требуемое количество воды на защиту.

$$Q_{\text{защ}}^m = S_{\text{защ}} \cdot I_{\text{защ}}^m = 1000,10,25 = 2,5 \text{ л / с}$$

Определяем требуемое количество стволов на защиту помещений:

$$N_{\text{защ}}^{\text{см}} = Q_{\text{защ}}^m / q_{\text{см}} = 2,5 / 3,7 = 1 \text{ ствола «Б»}$$

Из тактических соображений принимаем еще 1 ствол РСК-50 на защиту первого этажа и путей эвакуации.

Определяем требуемое количество воды на тушение пожара и защиту.

$$Q_{\text{общ}}^m = Q_{\text{туш}}^m + Q_{\text{защ}}^m = 2,5 + 5 = 7,5 \text{ л / с}$$

Определяем фактический расход воды на тушение пожара.

$$Q_{\text{ф}}^m = N_{\text{ств}}^m \cdot q_{\text{ств}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л / с}$$

Определяем фактический расход воды на защиту.

$$Q_{\text{ф}}^3 = N_{\text{ств}}^3 \cdot q_{\text{ств}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ л / с}$$

Определяем фактический расход воды на тушение пожара и защиту

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^m + Q_{\phi}^z = 7,4 + 7,4 = 14,8 \text{ л/с}$$

Проверяем достаточность водоснабжения:

Ближайший пожарный гидрант (ПГ-1) установлен на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм, с напором 2 атм. При пожаре давление в нем может быть повышено до 5 атм. Водоотдача его при 2 атм составит 30 л/с.

$$Q_c = 30 \text{ л/с} > Q_{\phi}^{mp} = 14,8 \text{ л/с}$$

следовательно, водоснабжение удовлетворительное.

Определяем необходимое количество л/состава:

$$\begin{aligned} N_{л/с}^{mp} &= N_{см}^m \cdot n_{л/с} + N_{см}^z \cdot n_{л/с} + N_{пб} \cdot n_{л/с} + N_{кпп} + N_{рез}^{зд} \cdot n_{л/с} = \\ &= 23 + 23 + 41 + 2 + 23 = 24 \text{ чел} \end{aligned}$$

Определяем требуемое количество отделений на основных пожарных автомобилях

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 24 / 4 = 6 \text{ отделений}$$

По вызову № 2 выезжает 9 отделений на основных пожарных автомобилях, следовательно, сил и средств достаточно.

Схема расстановки сил и средств по второму варианту развития событий представлена на рисунке 2.4.

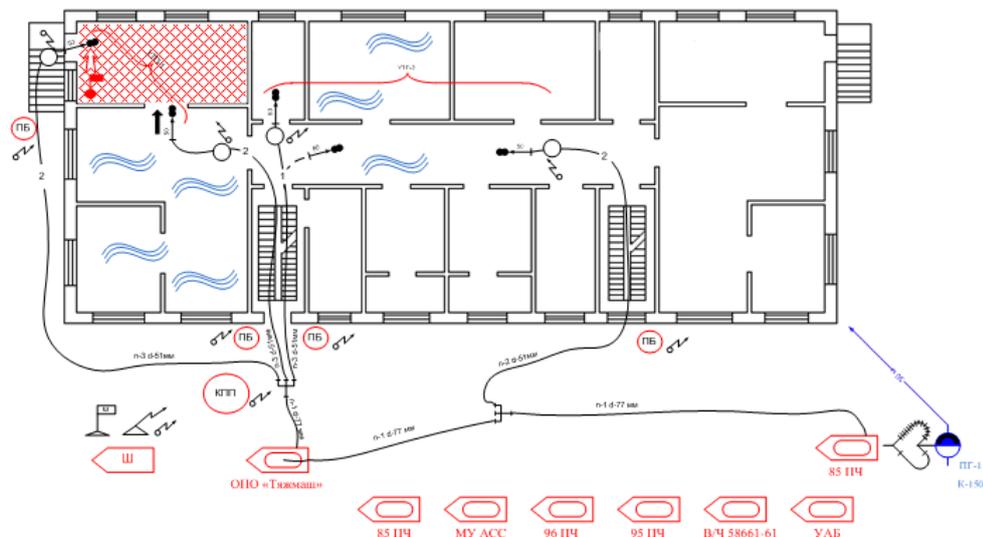


Рисунок 2.4 - Схема расстановки сил и средств по второму варианту развития событий

2.3 Расчет пожарного риска и заключение пожарного аудита

Для расчета пожарного риска в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани использована зональная модель (рисунок 2.5).

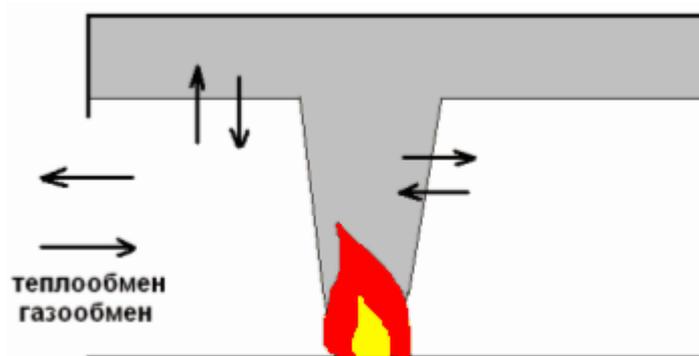


Рисунок 2.5 – Зональная модель

Данный выбор обусловлен анализом оперативно-тактической характеристики здания и объемно-планировочных решений. Учитывая рассмотренные особенности можно выделить то, что рассматриваемый объект имеет достаточно простую геометрическую конфигурацию, линейные размеры помещений не отличаются более чем в пять раз.

В следующем расчете приняты такие допущения: в помещении пожара не учитывается снижение кислорода и распространение пожара происходит радиально, скорость распространения постоянна.

Сценарий №1. Пожар в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани, кладовая на 1 этаже. Значения параметров пожара по первому варианту развития пожара представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Значения параметров пожара по первому варианту развития пожара

| Параметр, ед.изм. | Значение |
|---------------------------------|---|
| 1 | 2 |
| Типовая горючая нагрузка | Здания I-II ст. огнест.; мебель + бытовые изделия |
| Коэффициент полноты горения | 0,97 |
| Низшая теплота сгорания, МДж/кг | 13,8 |

Продолжение таблицы 2.3

| | |
|--|--------|
| 1 | 2 |
| Удельная массовая скорость выгорания, кг/ (м ² ·с) | 0,0145 |
| Линейная скорость распространения пламени, м/с | 0,0108 |
| Удельный расход кислорода, кг/кг | 1,03 |
| Дымообразующая способность горящего материала, Нп·м ² /кг | 270 |
| Макс. выход CO ₂ , кг/кг | 0,203 |
| Макс. выход CO, кг/кг | 0,0022 |
| Макс. выход HCl, кг/кг | 0,014 |
| Критерий возгорания | Время |
| Время моделирования, с | 600 |
| Начальная температура, °С | 20 |

Вид зональной модели для первого варианта развития пожара представлен на рисунке 2.6.

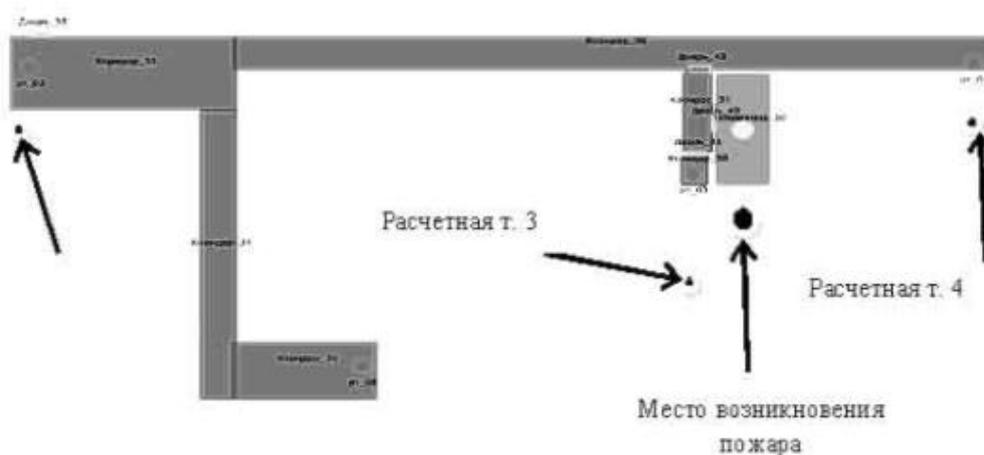


Рисунок 2.6 - Вид зональной модели для первого варианта развития пожара

Значения результатов для первого варианта развития пожара представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Значения результатов для первого варианта развития пожара

| Имя | В | Т | V | O ₂ | CO ₂ | CO | HCl | AT |
|-------|-----|-----------|-----|----------------|-----------------|-----------|-----|-----------|
| рт_02 | 99 | Не опасно | 99 | 397 | Не опасно | Не опасно | 123 | Не опасно |
| рт_01 | 141 | Не опасно | 141 | Не опасно | Не опасно | Не опасно | 172 | Не опасно |
| рт_04 | 74 | Не опасно | 74 | 126 | Не опасно | Не опасно | 81 | Не опасно |
| рт_03 | 37 | Не опасно | 37 | 62 | Не опасно | Не опасно | 53 | Не опасно |

Где: В - Время блокирования; Т - по повышенной температуре; V - по

потере видимости; O₂ - по пониженному содержанию кислорода; CO₂ - по CO₂; CO - по CO; HCl - по HCL; AT - по тепловому потоку.

График процесса развития пожара для точки РТ 02 представлен на рисунке 2.7.

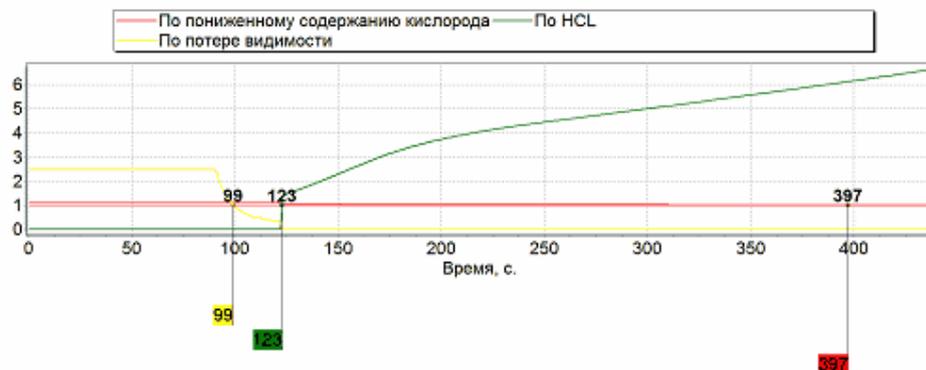


Рисунок 2.7 - График процесса развития пожара для точки РТ 02

График процесса развития пожара для точки РТ 01 представлен на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 - График процесса развития пожара для точки РТ 01

График процесса развития пожара для точки РТ 04 представлен на рисунке 2.9.

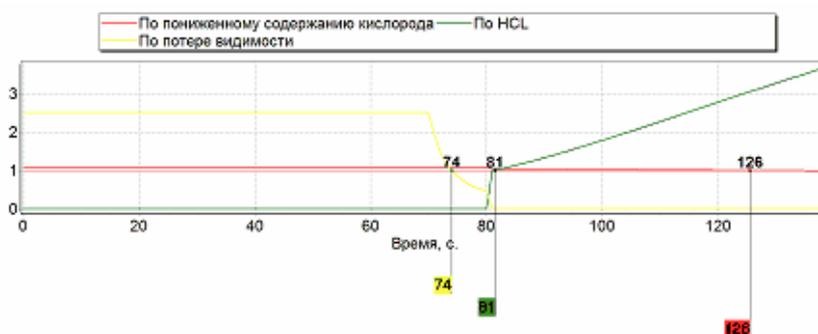


Рисунок 2.9 - График процесса развития пожара для точки РТ 04

График процесса развития пожара для точки РТ 03 представлен на рисунке 2.10.

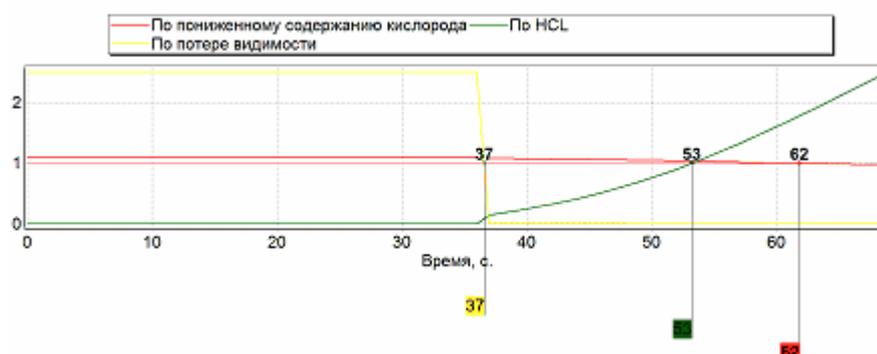


Рисунок 2.10 - График процесса развития пожара для точки РТ 03

Анализ графиков позволяет сделать вывод о том, что при возникновении пожара в кладовой на первом этаже в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани - время блокирования - 0,61 мин.

Сценарий № 2. Пожар в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани, классное помещение на 2 этаже. Значения параметров пожара по второму варианту развития пожара представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Значения параметров пожара по второму варианту развития пожара

| Параметр, ед.изм. | Значение |
|--|---|
| Типовая горючая нагрузка | Здания I-II ст. огнест.; мебель + бытовые изделия |
| Коэффициент полноты горения | 0,97 |
| Низшая теплота сгорания, МДж/кг | 13,8 |
| Удельная массовая скорость выгорания, кг/ (м ² ·с) | 0,0145 |
| Линейная скорость распространения пламени, м/с | 0,0108 |
| Удельный расход кислорода, кг/кг | 1,03 |
| Дымообразующая способность горящего материала, Нп·м ² /кг | 270 |
| Макс. выход CO ₂ , кг/кг | 0,203 |
| Макс. выход CO, кг/кг | 0,0022 |
| Макс. выход HCl, кг/кг | 0,014 |
| Критерий возгорания | Время |
| Величина критерия возгорания, с | 0 |
| Время моделирования, с | 600 |
| Начальная температура, °С | 20 |

Вид зональной модели для второго варианта развития пожара представлен на рисунке 2.11.

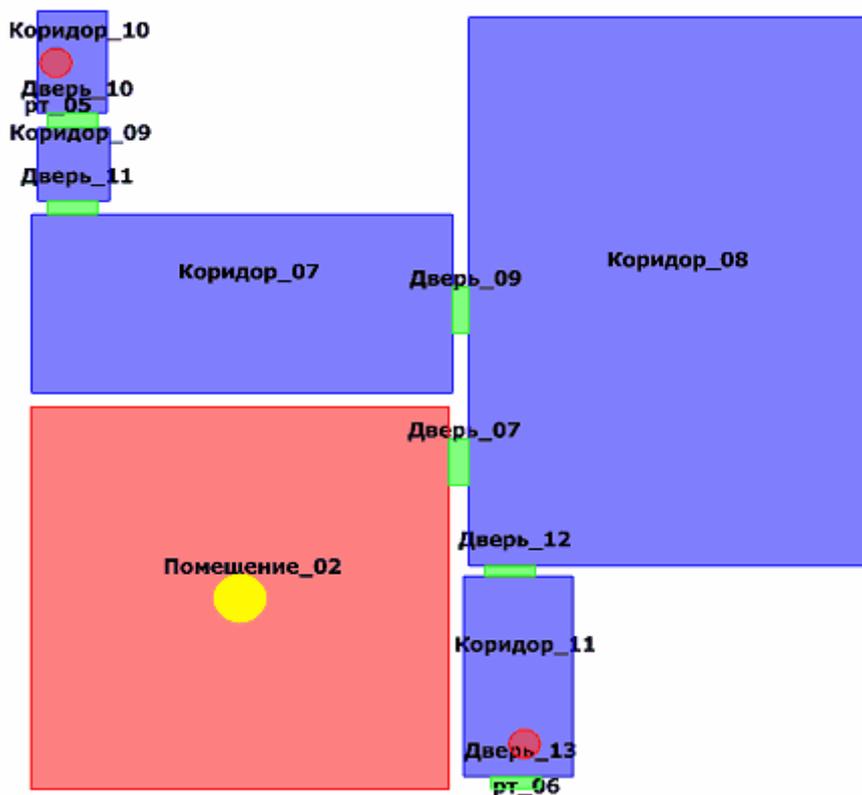


Рисунок 2.11 - Вид зональной модели для второго варианта развития пожара

Значения результатов для второго варианта развития пожара представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Значения результатов для второго варианта развития пожара

| Имя | В | Т | V | O2 | CO2 | CO | HCl | AT |
|-------|-----|-----------|-----|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|
| рт_05 | 201 | Не опасно | 201 | Не опасно | Не опасно | Не опасно | 320 | Не опасно |
| рт_06 | 137 | Не опасно | 137 | 329 | Не опасно | Не опасно | 169 | Не опасно |

Графики развития процесса развития пожара для второго сценария представлены на рисунках 2.12 и 2.13.

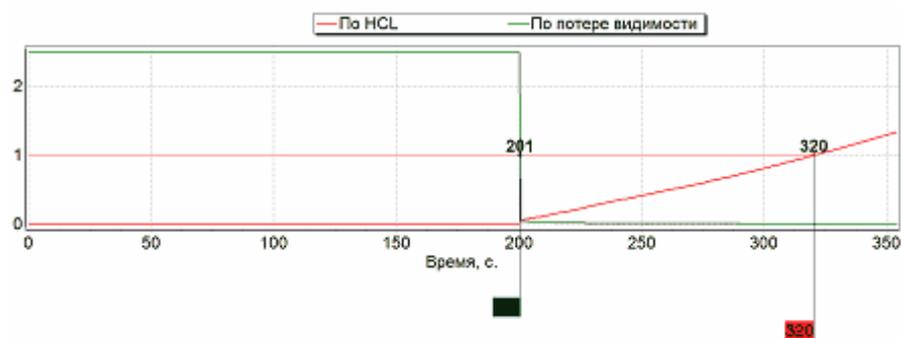


Рисунок 2.12 - График процесса развития пожара для точки РТ 05

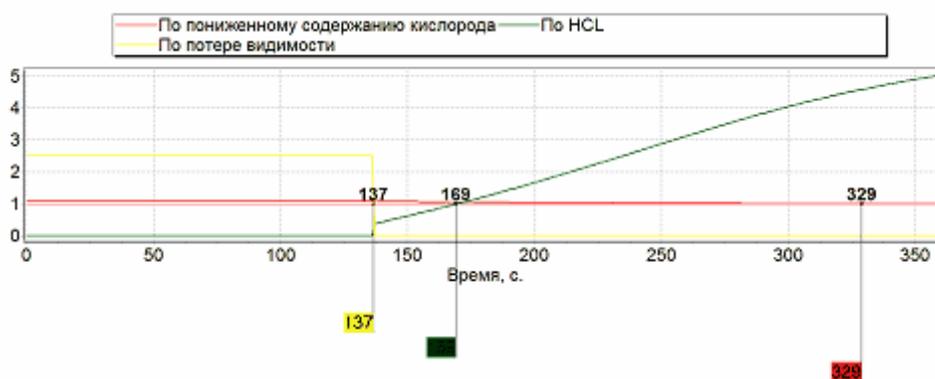


Рисунок 2.13 - График процесса развития пожара для точки РТ 06

Анализ графиков позволяет сделать вывод о том, что при возникновении пожара в классном помещении на втором этаже в здании ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани - время блокирования – 2,28 мин.

По методике расчета пожарных рисков [10] определяем расчетную величину пожарного риска (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Данные для расчета пожарного риска

| | | |
|--------|---------------------|---|
| Qп | 0,031 | частота возникновения пожара в течение года |
| Rап | 0 | вероятность эффективного срабатывания АУПТ |
| t функ | 12 | время нахождения людей в здании в часах |
| Rпр | 0,5 | вероятность присутствия людей в здании |
| Rэ | 0 | вероятность эвакуации людей |
| Rобн | 0,98 | вероятность эффективного срабатывания АПС |
| Rсоуэ | 0,98 | условная вероятность эффективного срабатывания СОУЭ |
| Rпдз | 0 | условная вероятность эффективного срабатывания системы противодымной защиты |
| Rп. з | 0,9604 | вероятность эффективной работы системы противопожарной защиты |
| Qв | $6,1 \cdot 10^{-4}$ | расчетная величина индивидуального пожарного риска |

Рассчитаем пожарный риск по формуле:

$$\begin{aligned} Q_6 &= Q_n \cdot (1 - R_{an}) \cdot P_{np} \cdot (1 - P_3) \cdot (1 - P_{nz}) = \\ &= 0,031 \cdot 1 - 0 \cdot 0,5 \cdot 1 - 0 \cdot 1 - 0,9604 = 6,1 \cdot 10^{-4} \\ &6,1 \cdot 10^{-4} > 10^{-6} \end{aligned} \quad (2.15)$$

Итак, делая выводы по проведенному расчету можно сказать, что полученное значение пожарного риска превышает допустимое значение, а значит на рассматриваемом объекте необходимо внедрение противопожарных мероприятий.

Поэтому в качестве объемно-планировочного решения предлагается установка дверей, которые могут применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности. Таким образом, будут созданы пожаробезопасные зоны, которые значительно облегчают эвакуацию с места пожара.

Тогда, значение $P_3 = 0,999$, что означает отсутствует воздействие опасных факторов пожара на людей.

Проводим повторный расчет:

$$\begin{aligned} Q_6 &= Q_n \cdot (1 - R_{an}) \cdot P_{np} \cdot (1 - P_3) \cdot (1 - P_{nz}) = \\ &= 0,031 \cdot 1 - 0 \cdot 0,5 \cdot 1 - 0 \cdot 1 - 0,999 = 0,61 \cdot 10^{-7} \\ &0,61 \cdot 10^{-7} < 10^{-6} \end{aligned} \quad (2.16)$$

Теперь, после предлагаемых мероприятий расчет пожарного риска показывает, что его значение соответствует допустимому, что свидетельствует о положительном влиянии предлагаемых мероприятий на снижение пожарного риска.

После проведения расчета пожарных рисков проведем пожарный аудит ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани на основании СП 1.13130.2009 [15]. Заключение пожарного аудита ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Заключение пожарного аудита ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани

| Обозначение | Комментарий |
|---------------------------|--|
| СП 1.13130.2009 п. 4.2.5. | выход из здания имеет очень узкое пространство с наличием дверей, при этом невозможно будет пронести носилки |
| СП 1.13130.2009 п. 4.2.6. | Некоторые двери эвакуационных выходов открываются против направления выхода из здания |
| СП 1.13130.2009 п. 4.2.5. | Ширина эвакуационных выходов с учетом открытых дверей менее 0.8 м. |
| СП 1.13130.2009 п. 4.2.1. | Огнетушитель на выходе размещен так, что элементы двери будут препятствовать изъятию его из шкафчика. |

У некоторых выявленных проблем нет возможности быстрого решения, так как в данном случае необходимо изменить геометрию здания. Но последнее нарушение реально изменить в краткие сроки – разместить огнетушитель согласно нормам.

А поскольку изменить геометрию здания достаточно сложно, то необходимо индивидуальное решение с дверьми, данное изменение подтверждают расчеты пожарного риска.

3 Предложения по повышению уровня пожарной безопасности людей в здании объекта

3.1 Организация и методика проведения натуральных наблюдений и экспериментов

Составим диаграмму оценку риска технического процесса эвакуации с помощью диаграммы Исикавы (рисунок 3.1).

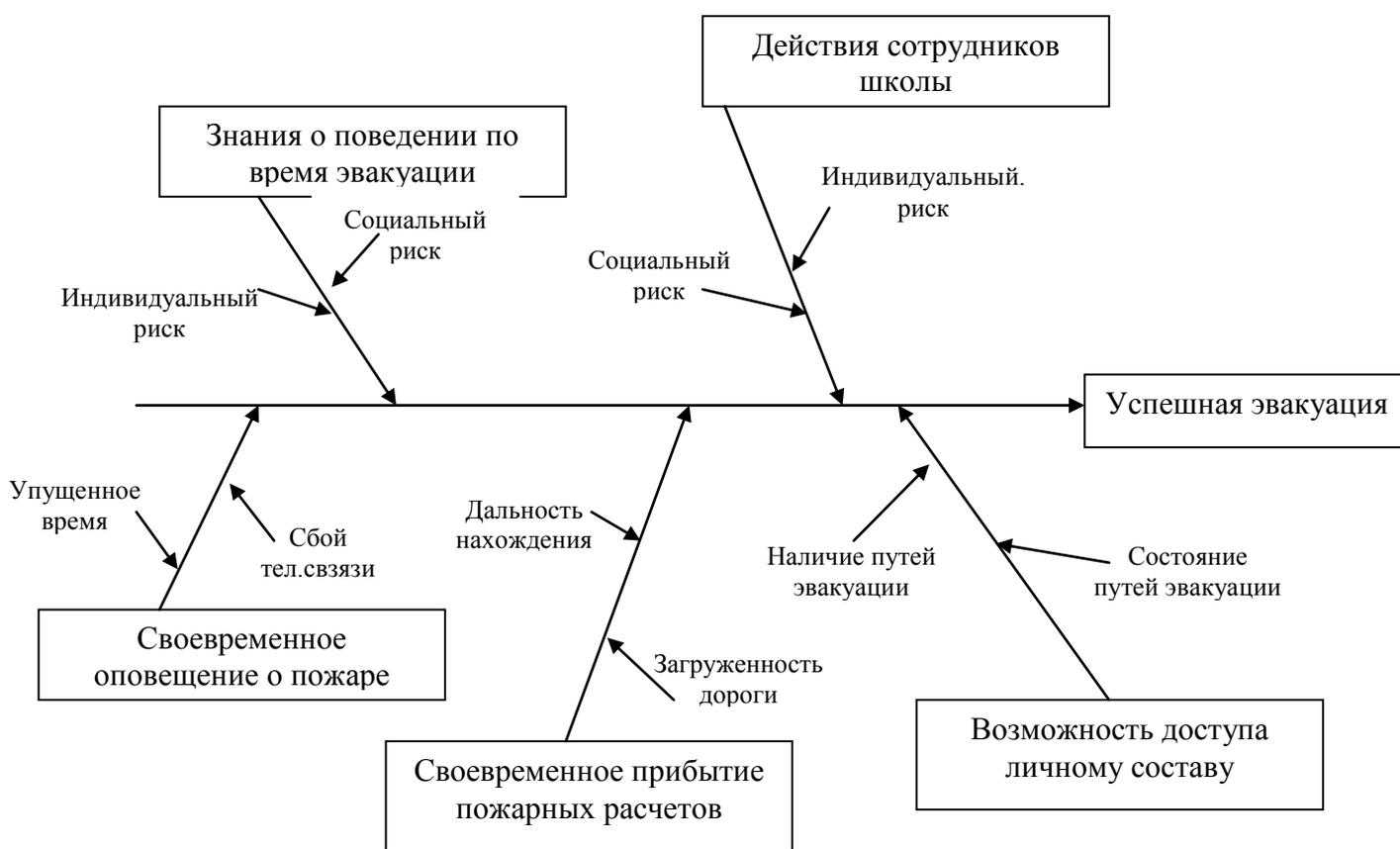


Рисунок 3.1 - Диаграмма оценки риска технического процесса эвакуации с помощью диаграммы Исикавы

Людские потоки образуются при эвакуации, когда масса людей двигается одновременно по общим коммуникационным путям в одном направлении. В настоящее время статистических данных о натуральных наблюдениях параметров движения школьников разного возраста из образовательного учреждения существует достаточно мало. С целью пополнения данного пробела на рассматриваемом объекте ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани были проведены натурные наблюдения исследования эвакуации детей из образовательного учреждения. Алгоритм проведения натуральных наблюдений эвакуации школьников разного возраста из образовательного учреждения:

- подготовка и решение организационных вопросов;
- категорирование групп возрастов, обучающихся ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани;
- получение исходных данных, их обработка с помощью методов статистики;
- анализ сопоставимых результатов;
- разработка мероприятий, направленных на облегчение эвакуации из ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани и увеличение пожарной безопасности.

На стадии подготовки натуральных наблюдений был издан соответствующий приказ, с которым были ознакомлены все сотрудники школы. В приказе сообщалось дата, ориентировочное время запланированной эвакуации. Учителя в свою очередь ознакомили с информацией обучающихся.

Далее произведено категорирование групп возрастов, обучающихся ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани (рисунок 3.2).

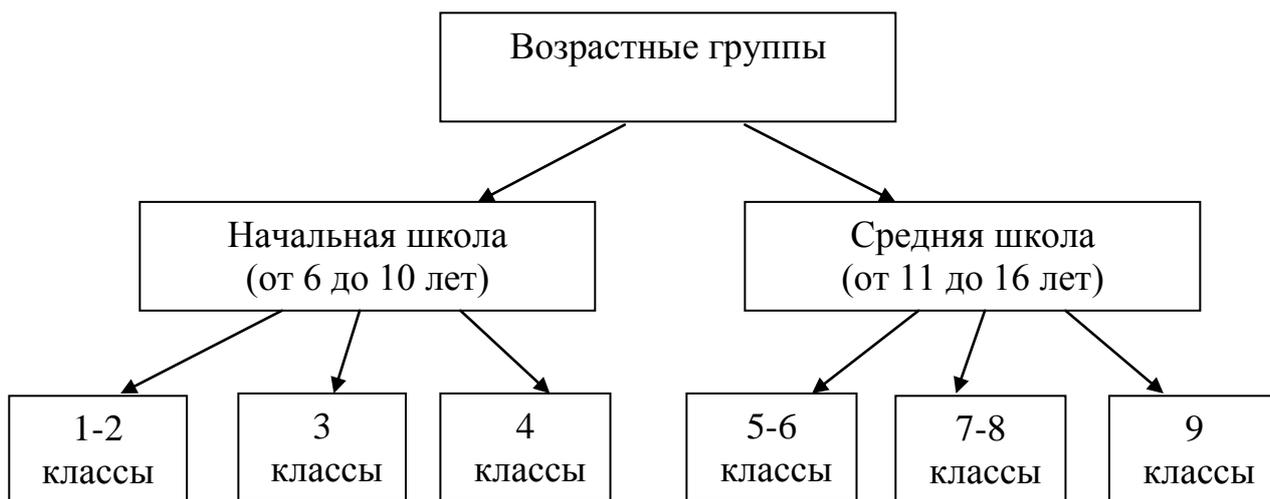


Рисунок 3.2 - Категорирование групп возрастов, обучающихся ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани

В ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани в коридорах установлены видеокамеры, которые фиксировали участки натуральных наблюдений учащихся. Участками наблюдений выбраны – ровная плоскость (горизонтальный путь), а также участки передвижений по лестнице (спуск, подъем, проем). Схема участков для натуральных наблюдений учащихся в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани представлена на рисунке 3.3.

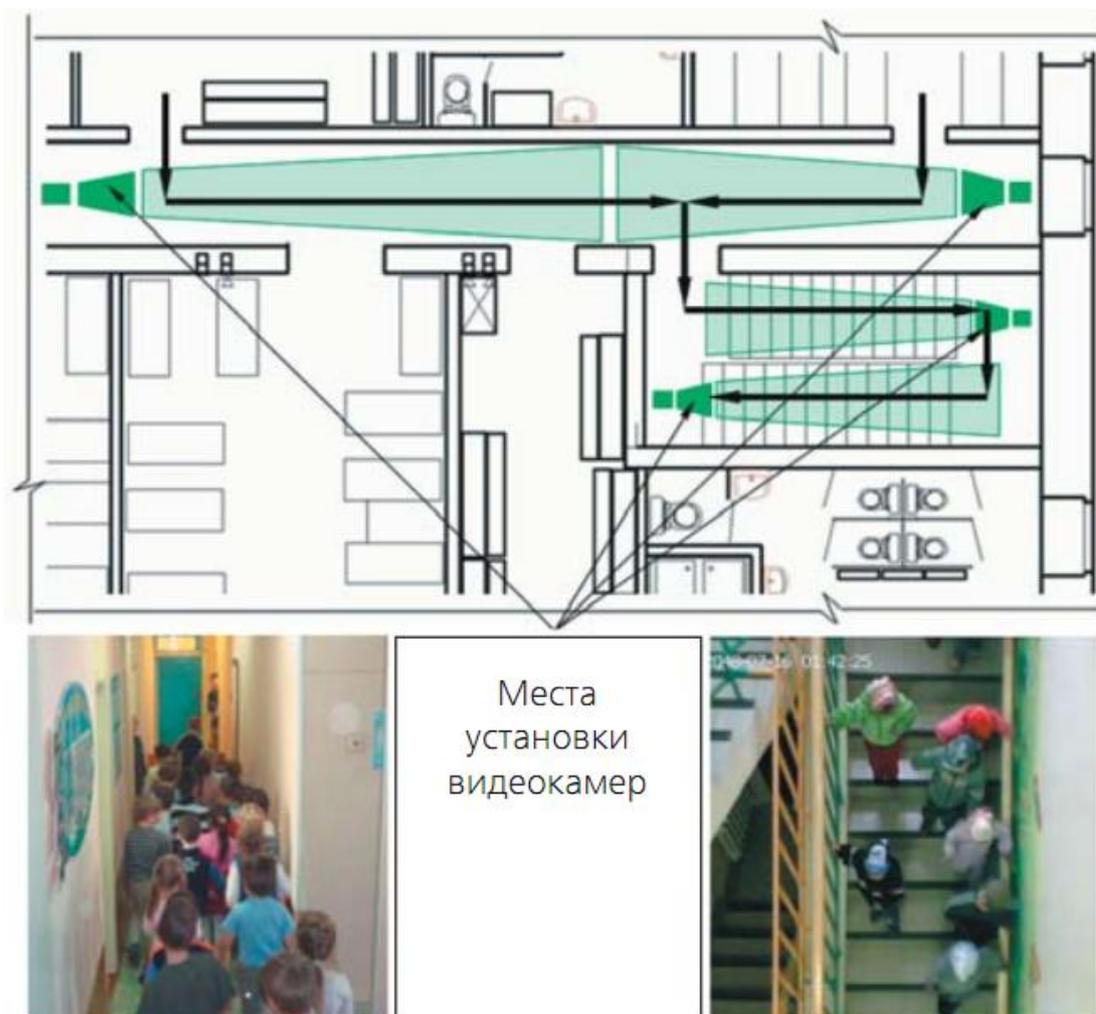


Рисунок 3.3 - Схема участков для натуральных наблюдений учащихся в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани

Изучение движения учащихся происходило как в повседневной деятельности образовательного учреждения, так и во время плановой эвакуации.

После проведения всех экспериментальных наблюдений проведен анализ видеоматериала, проведено обобщение полученных статистических данных. Обработка данных осуществлялась на компьютере согласно следующему алгоритму:

- включение видеоматериала;
- установка масштабной сетки (рисунок 3.4) в обзоре камеры;

- остановка видеоматериала на паузу и нанесение силуэта масштабной сетки на мониторе (рисунок 3.5);
- продолжение просмотра с наложенной масштабной сеткой (рисунок 3.6).



Рисунок 3.4 - Использование контрольного кадра опорной масштабной сетки



Рисунок 3.5 - Контур опорной сетки на отснятом кадре



Рисунок 3.6 - Контур опорной сетки при обработке видеоматериала

После того как человек попадал на границу первого квадрата масштабной сетки, подсчитывалось количество людей в ячейке перед ним и тем самым определялась плотность потока D_i (чел/м²), с которой наблюдаемый (i -й) человек проходил расстояние $\Delta l = 1$ м за определенное количество кадров (тем самым определялся интервал времени Δt). Скорость перемещений человека $V_{пер}$ (м/мин) за n кадров наблюдения за ним определялась по формуле:

$$V_{пер} = \sum_1^n \Delta l \cdot 60 / \sum_1^n \Delta t$$

И так продолжали до выхода наблюдаемого человека из зоны наблюдения. Таким же образом прослеживалось передвижение следующего из выбранных для наблюдения людей.

Такова общая методика определения скорости движения людей и шагом, и бегом в потоке на линейных участках коммуникационного пути. Скорость движения через проем замерить таким же образом невозможно, поскольку длина участка пути в проеме равна нулю. Поэтому при движении через проем подсчитывалось количество детей $N\Delta t$, проходящих через него

за определенный интервал времени Δt . Величина Δt определялась продолжительностью существования перед границей проема потока детей определенной плотности D_i (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 - Плотность потока учащихся перед проемом

Имея значения $N\Delta t$, определяем интенсивность движения q_D (чел./($m \cdot \text{мин}$)) через проем шириной δ (m) при наблюдаемой в течение интервала времени Δt плотности потока D_i перед ним:

$$q_D = N_{\Delta t} / \delta \cdot \Delta t$$

а затем скорость V_D ($m/\text{мин}$) перехода через границу проема при плотности D_i :

$$V_D = q_D / D_i$$

В результате исследований были получены данные натуральных наблюдений за движением по горизонтальным путям и по лестницам (вверх, вниз) потоков школьников младшей (7–9 лет), средней (10–14 лет) и старшей (15–16 лет) возрастных групп. Полученные данные сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Данные натуральных наблюдений, выражающие закономерность связи между скоростью и плотностью потоков школьников

| Вид пути | Возрастная группа | Количество наблюдений n и средняя скорость V, м/мин, в интервале плотности D, м ² /м ² | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|--|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|----|
| | | 0–0,08 | | 0,08–0,16 | | 0,16–0,24 | | 0,24–0,32 | | 0,32–0,40 | | 0,40–0,48 | |
| | | n | V | n | V | n | V | n | V | n | V | n | V |
| Лестница вверх | Средняя | 60 | 56,00 | 101 | 39,18 | 31 | 26,94 | - | - | - | - | - | - |
| | Младшая | 92 | 53,11 | 70 | 36,77 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Горизонтальный | Старшая | 38 | 59,74 | 41 | 44,29 | 30 | 33,00 | 27 | 27,96 | 20 | 23,00 | - | - |
| | Средняя | 57 | 69,12 | 84 | 48,23 | 35 | 35,29 | 32 | 30,31 | 55 | 24,44 | 23 | 22 |
| | Младшая | 144 | 65,39 | 181 | 45,66 | 106 | 34,49 | 70 | 28,67 | - | - | - | - |
| Лестница вниз | Средняя | 52 | 69,81 | 83 | 52,22 | 35 | 38,71 | - | - | - | - | - | - |
| | Младшая | 79 | 63,16 | 73 | 49,22 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Всего наблюдений | Все | 522 | | 633 | | 237 | | 129 | | 75 | | 23 | |

Установленные психофизические закономерности связи между скоростью движения и плотностью людских потоков в зданиях учебно-воспитательных учреждений должны использоваться при оценке планировочных решений зданий с точки зрения своевременной беспрепятственной эвакуации и комфорта пребывания в них людей при возможных условиях эксплуатации.

3.2 Патентно-информационный обзор мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности

Проведенный анализ существующего уровня пожарной безопасности на объекте ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани показал, что эвакуационные пути в рассматриваемом образовательном учреждении не позволяют обеспечить своевременность эвакуации. В частности, речь идет о негерметичных дверях, сделанных из материалов, которые не являются жаропрочными.

Поэтому в качестве объемно-планировочного решения предлагается установка дверей, которые могут применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности. Таким образом,

будут созданы пожаробезопасные зоны, которые значительно облегчают эвакуацию с места пожара.

С учетом накопленного практического опыта по проектированию систем обеспечения пожарной безопасности (СОПБ) на объектах различного функционального назначения и неоднократно проведенного анализа пожарной опасности и противопожарной защиты объектов, а также процессов эвакуации можно определить два вида пожаробезопасных зон:

- для кратковременной защиты людей в течение проведения процесса эвакуации (коридоры, незадымляемые лестничные клетки типов Н1, Н2, Н3). В силу отсутствия требований по устройству коридоров безопасности в нормативных документах по пожарной безопасности они применяются, как правило, при разработке специальных технических условий в части обеспечения пожарной безопасности (СТУ) в качестве компенсирующего или дополнительного мероприятия;

- для более продолжительной защиты, при отсутствии возможности эвакуации.

Безопасность людей в ПБЗ обоих видов достигается объемно-планировочными и конструктивными решениями безопасных зон, а также посредством применения технических средств защиты людей от воздействия ОФП. Основными областями систематизации требований по проектированию пожаробезопасных зон являются:

- необходимость их проектирования;
- конструктивные и объемно-планировочные решения по их устройству;
- противодымная защита;
- средства связи пожаробезопасной зоны с помещением пожарного поста.

Необходимость проектирования ПБЗ следует определять на основании результатов сравнения фактического и необходимого времени эвакуации, учитывая при этом фактические геометрические и иные параметры путей

эвакуации и эвакуационных выходов (протяженность, ширину, количество, конфигурацию и т.п.), а также с учетом возможности присутствия на объекте маломобильных групп населения.

Степень огнестойкости объекта, на котором предусматривается ПБЗ, следует принимать не ниже II-й. Предел огнестойкости несущих конструкций ПБЗ следует принимать:

- не ниже R90 для ПБЗ, используемых для длительной защиты людей при пожаре;

- не ниже R45 для ПБЗ, используемых для защиты людей при их эвакуации в безопасную зону.

В качестве ПБЗ для защиты людей при их эвакуации в безопасную зону возможно использовать незадымляемые лестничные клетки, которые должны выгораживаться от смежных с ними помещений в соответствии с требованиями табл.21 ФЗ-123 в зависимости от степени огнестойкости объекта.

Коридоры, используемые в качестве ПБЗ для защиты людей при их эвакуации в безопасную зону, должны выгораживаться от смежных с ними помещений противопожарными стенами и перекрытиями с пределом огнестойкости REI 45, двери в таких стенах должны быть противопожарными с минимальным пределом огнестойкости EI 30 и должны иметь устройства для самозакрывания.

ПБЗ, используемые для длительной защиты людей при пожаре, должны выгораживаться от смежных с ними помещений противопожарными стенами и перекрытиями с пределом огнестойкости REI 90, двери в таких стенах должны быть противопожарными с минимальным пределом огнестойкости EI 60 и должны иметь устройства для самозакрывания.

В любом случае предел огнестойкости несущих и ограждающих конструкций пожаробезопасной зоны не должен быть менее фактического времени эвакуации людей из помещений с применением дополнительного

коэффициента безопасности равного 1,3 для ПБЗ, используемых для защиты людей при их эвакуации в безопасную зону, и не менее расчетного времени продолжительности пожара для ПБЗ, используемых для длительной защиты людей.

Ограждающие конструкции ПБЗ должны быть выполнены из материалов класса конструктивной пожарной опасности КО, их внутренняя отделка должна быть выполнена из негорючих материалов.

В случае применения в качестве ПБЗ незадымляемых лестничных клеток их противодымная защита должна быть обеспечена:

- в соответствии с требованиями п. 4.4.9 СП 1.13130.2009 (для незадымляемых лестничных клеток типа Н1);

- подпором воздуха в объем лестничной клетки и в объем тамбур-шлюзов, оборудованных перед выходом на нее из поэтажного коридора (для незадымляемой лестничной клетки типа Н2+Н3), при этом, в случае использования коридора безопасности, ведущего к лестничной клетке, допускается не предусматривать тамбур-шлюзы, оборудованных перед выходом на нее из поэтажных коридоров (для незадымляемой лестничной клетки типа Н3).

В случае использования коридора в качестве противопожарной зоны или для ПБЗ, используемых для длительной защиты людей, в них должен предусматриваться подпор воздуха при пожаре.

Величина избыточного давления, создаваемая в ПБЗ любого типа должна быть от 20 до 40 Па. Рабочие параметры оборудования противодымной вентиляции ПБЗ следует определять расчетом. В числе отрицательных факторов применения ПБЗ можно отметить значительную площадь подобных зон (собственник объекта не получает от них никакой экономической отдачи), а также необходимость применения приточной противодымной вентиляции.

Для того, чтобы выбрать дверь, удовлетворяющую поставленным условиям проведен патентно-информационный анализ существующих разработок в данной области в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Патентно-информационный анализ пожаропрочных дверей

| Номер патента | Описание | Недостаток/Достоинство |
|---------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Пат. 2201712 | «Дверь, содержащая закрепляемую в стеновом проеме металлическую дверную коробку с ограничивающим дверной проем притвором, дверное полотно, шарнирно соединенное с дверной коробкой, и запорное устройство, фиксирующее дверное полотно в положении, при котором дверное полотно по верхней и одной боковой сторонам прижато к притвору» [19]. | «Не обеспечивает высокой надежности запираения, но и возникает плохое примыкание дверного полотна к дверной коробке» [19]. |
| Пат. 2151849 | «Дверь, содержащая закрепляемую в дверном проеме металлическую дверную коробку с ограничивающим дверной проем притвором со скошенными наружу рабочими поверхностями, дверное полотно, шарнирно соединенное с дверной коробкой и имеющее в горизонтальной плоскости трапециевидное сечение, запорное устройство, фиксирующее дверное полотно в положении, при котором торцевые поверхности дверного полотна, выполненные в форме участка дуги, прижаты к имеющим сопрягаемую с ними форму рабочим поверхностям притвора, выполненным в форме участка дуги выпуклой цилиндрической поверхности» [20]. | «Данная дверь не обеспечивает достаточную герметичность, что связано с возможностью неплотного прилегания дверного полотна к дверной коробке из-за недостаточно надежной фиксации уплотнителя, быстрого изнашивания уплотнителя в процессе функционирования дверного блока» [20]. |

Продолжение таблицы 3.2

| 1 | 2 | 3 |
|--------------|---|--|
| Пат. 2232240 | «Дверь, содержащая металлическую дверную коробку, ограничивающую дверной проем и образованную рамой и закрепленным на ней притвором с рабочими поверхностями, дверное полотно с рабочими поверхностями, шарнирно соединенное с дверной коробкой, и запорный механизм, фиксирующий дверное полотно в закрытом положении, при котором рабочие поверхности дверного полотна расположены оппозитно рабочим поверхностям притвора» [21]. | «В процессе функционирования двери часть поверхности уплотнительного элемента, не примыкающая к полузамкнутым полостям, будет подвергаться постоянной деформации и изнашиваться, что снизит герметичность» [21]. |
| Пат. 2644899 | «Дверь содержит дверное полотно и дверную коробку, имеющие прямоугольные рамы, связанные между собой дверными петлями, выполненные с возможностью монтажа в дверном проеме и образования ступенчатого зазора между ними по периметру при закрытом состоянии двери и состоящие из металлических профилей» [17] | «Достоинство заявляемой конструкции двери в стабильности и геометрической неизменности конструкции в течение всего срока эксплуатации. Устойчивость соединений многокамерных профилей из алюминиевого сплава обеспечивается технологией производства, препятствующей несанкционированному проникновению в помещение. Заявляемая дверь может применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности» [17]. |

На основе проведенного анализа к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани предлагается дверь, согласно патенту №2644899 [17].

В качестве дополнительного решения предлагается установка устройства аварийной пожарной сигнализации. Для того, чтобы выбрать аварийную пожарную сигнализацию, удовлетворяющую поставленным условиям проведен патентно-информационный анализ существующих разработок в данной области в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Патентно-информационный анализ аварийной пожарной сигнализации

| Номер патента | Описание | Недостаток/Достоинство |
|---------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Пат. 2438183 | «В этом устройстве определение факта наличия возгорания, а также контроль исправности акустического канала связи осуществляются путем анализа сигналов, поступающих в блок обработки и управления в процессе амплитудной модуляции акустического сопротивления легкоплавкого материала (сплава) термочувствительного элемента, | «Недостатками устройства являются низкая точность локализации очага возгорания по длине термочувствительного элемента, а также необходимость подключения, передающего и приемного пьезоакустических преобразователей к его противоположным концам» [22]. |
| | которая производится блоком модуляции акустического сопротивления термочувствительного элемента за счет периодического плавления и отвердевания легкоплавкого материала (сплава) на участке, расположенном между передающим пьезоакустическим преобразователем и рабочей зоной термочувствительного элемента» [22]. | |
| Пат. 2315362 | «В случае возникновения возгорания легкоплавкий материал (сплав) внутри термочувствительного элемента на участке, подвергнутом воздействию высокой температуры, плавится и переходит в жидкое состояние, вследствие чего уровень акустической связи между передающим и приемным пьезоакустическими преобразователями через термочувствительный элемент резко падает, при этом блок обработки и управления формирует сигнал включения средства сигнализации о наличии возгорания» [23]. | «Недостатками устройства являются низкая точность локализации очага возгорания по длине термочувствительного элемента, а также необходимость подключения, передающего и приемного пьезоакустических преобразователей к его противоположным концам» [23]. |

Продолжение таблицы 3.3

| 1 | 2 | 3 |
|--------------|--|---|
| Пат. 2510911 | «Изобретение относится к устройствам аварийной пожарной сигнализации, приводимым в действие тепловым воздействием очага возгорания, и предназначено для использования в системах контроля объектов. Задачей, на решение которой направлено изобретение, является повышение точности локализации очага возгорания. Технический результат - повышение точности локализации очага возгорания» [18]. | «Устройство аварийной пожарной сигнализации выгодно отличается от своих аналогов тем, что формирует не только сигнал оповещения о наличии возгорания, но и сигнал, содержащий информацию о месте теплового воздействия пламени, что позволяет более точно локализовать очаг возгорания. Кроме того, данное устройство характеризуется облегченным монтажом и эксплуатацией на контролируемом объекте» [18]. |

Итак, в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани предлагается установка устройства аварийной пожарной сигнализации согласно патенту 2510911.

3.3 Разработка дополнительных объемно-планировочных и инженерных решений, а также организационно-технических мероприятий, способствующих своевременной эвакуации и спасению людей из образовательных учреждений

На основе проведенного анализа к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани предлагается дверь, согласно патенту №2644899 [17]. Изобретение направлено на решение технической проблемы по устранению недостатков известных дверных блоков и созданию надежной двери, обеспечивающей получение технического результата, представляющего собой повышение герметичности и звукоизоляции, повышение надежности и долговечности и термической изоляции между внутренним и наружным пространством при простоте выполнения конструкции, позволяющей упростить монтаж и ремонтные операции при эксплуатации.

На рисунке 3.8 изображена одностворчатая дверь (дверной блок), вид спереди при закрытом состоянии двери.

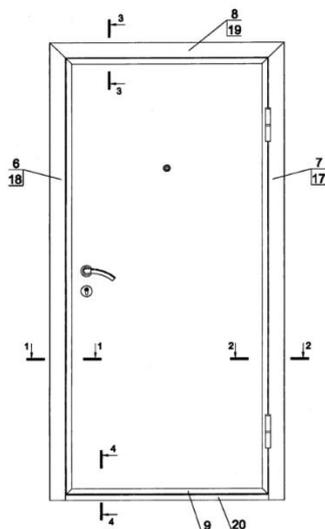


Рисунок 3.8 – Предлагаемая к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани одностворчатая дверь (дверной блок)

На рисунке 3.8 приняты следующие обозначения: 6 - стойка замковая, 7 - стойка петельная, 8 - верхняя перемычка, 9 - нижняя перемычка. Также на рисунке 3.8 отражены обозначения разрезов, которые будут подробно показаны на следующих рисунках 3.2 – 3.5.

На рисунке 3.9 разрез 1-1.

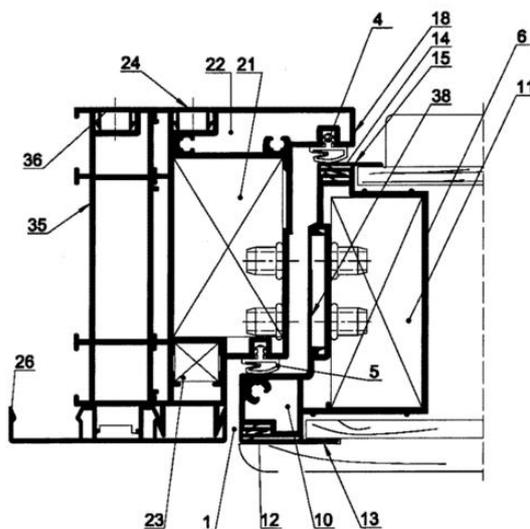


Рисунок 3.9 - Разрез 1-1 предлагаемой к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани одностворчатой двери

На рисунке 3.10 разрез 2-2.

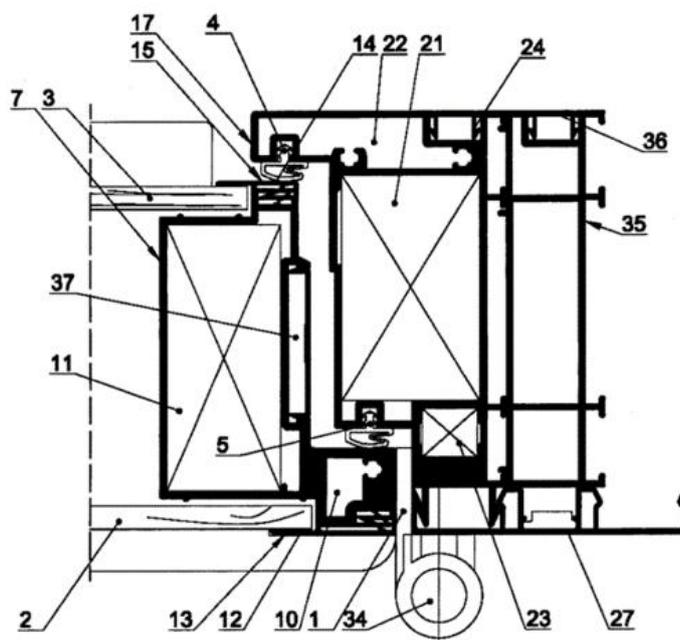


Рисунок 3.10 - Разрез 2-2 предлагаемой к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани одностворчатой двери

На рисунке 3.11 разрез 3-3.

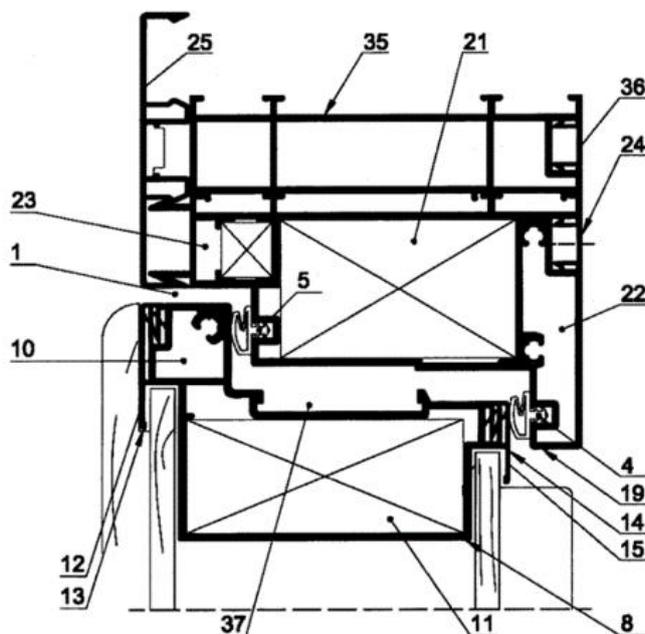


Рисунок 3.11 - Разрез 3-3 предлагаемой к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани одностворчатой двери

На рисунке 3.12 разрез 4-4.

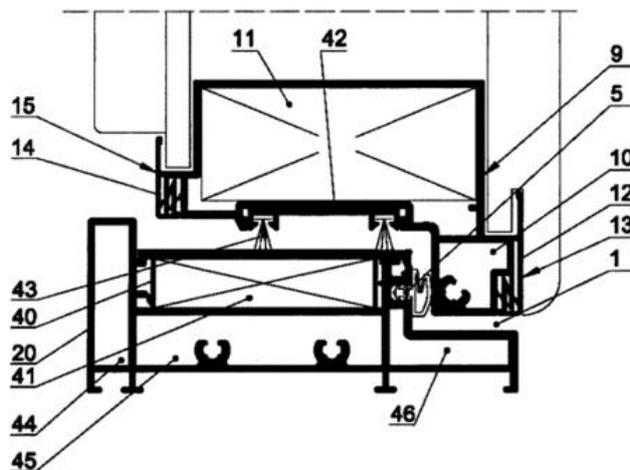


Рисунок 3.12 - Разрез 4-4 предлагаемой к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани одностворчатой двери

На рисунках 3.9 – 3.12 приняты следующие обозначения: 1 – ступенчатый зазор, 2, 3 – края панелей, 4 – внутренний уплотнительный элемент, 5 – наружный уплотнительный элемент, 6 – стойка замковая, 7 – стойка петельная, 8 – верхняя перемычка, 9 – нижняя перемычка, 10, 11, 21, 22, 23, 45 – замкнутые четырехугольные камеры двери, 12 – профиль Leg 009, 13, 15 – ребра профилей, 14 – профиль Leg 004, 17, 18 – профильные стойки, 19 – верхняя перемычка, 20 – порог, 24 – заглушка, 25 – верхний обналичник, 26 – замкнутый обналичник, 27 – петельный обналичник, 30, 46 – сухари, 31 – стена, 32 – анкер, 33 – монтажная пена, 34 – петли, 35 – адаптер, 36 – рамная заглушка, 37 – наружная выемка, 38 – профиль-заглушка, 41 – камера для установки элементов подсветки, 42 – фетровый уплотнитель щетки, 43 – щетка.

Заявляемая дверь применяется в строительстве для организации входов в здания, для заполнения входов внутри помещений. Установка двери не требует применения сложного оборудования и трудоемкой подготовки дверного проема. Достоинство заявляемой конструкции двери в стабильности и геометрической неизменности конструкции в течение всего

Таким образом, вышеописанное устройство аварийной пожарной сигнализации выгодно отличается от своих аналогов тем, что формирует не только сигнал оповещения о наличии возгорания, но и сигнал, содержащий информацию о месте теплового воздействия пламени, что позволяет более точно локализовать очаг возгорания. Кроме того, данное устройство характеризуется облегченным монтажом и эксплуатацией на контролируемом объекте.

Также необходим ряд организационно-технических мероприятий:

- установка запоров на дверях эвакуационных выходов, предусматривающими ручки нажимного действия;
- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (самоспасателей);
- регулярное обучение правилам пожарной безопасности и организацию тренировок с персоналом и проживающими престарелыми людьми по эвакуации и спасению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой главе «Теоретические аспекты обеспечения пожарной безопасности образовательного учреждения» охарактеризованы проблемы противопожарной защиты объектов образовательных учреждений. Приведена статистика пожаров в образовательных учреждениях в 2013-2017 годах. Дано предложение по совершенствованию Административного регламента МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности. Перечислены требования к инженерным системам противопожарной защиты к объектам с массовым пребыванием людей, охарактеризованы первичные средства тушения огня, которые должны находиться в образовательном учреждении. Изучена структура эвакуационных путей в зданиях образовательных учреждений.

Во второй главе «Анализ объекта исследования и существующих мер безопасности по обеспечению пожарной безопасности» дана оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара, рассчитан прогноз развития пожара, изложена организация и методика проведения натуральных наблюдений и экспериментов эвакуации учащихся различных возрастных групп. Представлены фотографии всех фасадов здания ГБОУ СОШ № 30 г.Сызрани, дана характеристика здания школы с оперативно-тактической позиции, информация о наличии людей, их спасении и эвакуации. Разработана схема участков для натуральных наблюдений учащихся в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани.

В третьей главе «Предложения по повышению уровня пожарной безопасности людей в здании объекта» дан патентно-информационный обзор мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности. В качестве объемно-планировочного решения предлагается установка дверей, которые могут применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной

безопасности. Таким образом, будут созданы пожаробезопасные зоны, которые значительно облегчают эвакуацию с места пожара. Анализ проводился среди патентов №2201712, №2151849 и №2232240. На основе проведенного анализа к эксплуатации в ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани предлагается дверь, согласно патенту №2644899. Достоинство заявляемой конструкции двери в стабильности и геометрической неизменности конструкции в течение всего срока эксплуатации. Заявляемая дверь может применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности.

В качестве дополнительного решения предлагается установка устройства аварийной пожарной сигнализации. Для того, чтобы выбрать аварийную пожарную сигнализацию, удовлетворяющую поставленным условиям проведен патентно-информационный анализ существующих разработок в данной области. Анализ проводился среди патентов №2438183, №2315362 и № 2510911. В ГБОУ СОШ №30 г.Сызрани также предлагается установка устройства аварийной пожарной сигнализации согласно патенту 2510911. Вышеописанное устройство аварийной пожарной сигнализации выгодно отличается от своих аналогов тем, что формирует не только сигнал оповещения о наличии возгорания, но и сигнал, содержащий информацию о месте теплового воздействия пламени, что позволяет более точно локализовать очаг возгорания. Кроме того, данное устройство характеризуется облегченным монтажом и эксплуатацией на контролируемом объекте.

Проект инженерно-технических решений заключается в:

- создании пожаробезопасных зон, с помощью установки дверей, которые могут применяться в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности;
- устройстве аварийной пожарной сигнализации, которая формирует не только сигнал оповещения о наличии возгорания, но и сигнал, содержащий

информацию о месте теплового воздействия пламени, что позволяет более точно локализовать очаг возгорания.

Также необходим ряд организационно-технических мероприятий:

- установка запоров на дверях эвакуационных выходов, предусматривающими ручки нажимного действия;
- оборудование более эффективными, автоматическими установками пожарной сигнализации;
- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (самоспасателей);
- регулярное обучение правилам пожарной безопасности и организацию тренировок с персоналом и проживающими престарелыми людьми по эвакуации и спасению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. от 30.10.2018). - URL: <https://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения: 25.10.2018).

2. О добровольной пожарной охране [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ (ред. от 22.02.2017). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113763/ (дата обращения: 27.10.2018).

3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). – URL: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения: 01.11.2018).

4. Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.04.2011 № 167 (ред. от 08.04.2014). - URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/> (дата обращения: 30.10.2018).

5. Об утверждении Программы подготовки личного состава подразделений ГПС МВД России [Электронный ресурс] : Приказ ГУГПС МВД России от 28 декабря 1995 года N 40. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901913553> (дата обращения: 01.11.2018).

6. О подготовке образовательных учреждений к новому учебному году [Электронный ресурс] : Приказ от 12 марта 2008 г. Минобрнауки России (№ АФ-102/09), МЧС России (№ 43-828-19), Роспотребнадзор (№ 01/2050-8-23). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902105031> (дата обращения: 10.12.2018).

7. Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016-2017 годы [Электронный ресурс] : Распоряжение

Правительства РФ от 1 апреля 2016 г. № 559-р. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/420346602> (дата обращения: 15.12.2018).

8. О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 № 806 (ред. от 27.02.2019). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_203819/ (дата обращения: 12.01.2019).

9. О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 (ред. от 24.12.2018). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения: 15.01.2019).

10. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272. - URL: <https://base.garant.ru/195243/> (дата обращения: 19.01.2019).

11. О федеральном государственном пожарном надзоре [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 (ред. от 21.12.2018). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128492/19bd36e5d9b937659a8fe25e7d9265c503dfd027/ (дата обращения: 28.12.2018).

12. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 30 ноября 2016 г. № 644. - URL: <https://base.garant.ru/71587768/> (дата обращения: 20.12.2018).

13. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 (ред. от 02.12.2015). - URL: <https://base.garant.ru/12169057/> (дата обращения: 16.01.2019).

14. Реформа контрольной и надзорной деятельности [Электронный ресурс] : Паспорт приоритетной программы от 19.10.2016 г. № 8. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_222109/ (дата обращения: 17.01.2019).

15. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2009. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 20.01.2019).

16. Национальный стандарт Российской Федерации. Производственные услуги. Организация проведения проверки работоспособности систем и установок противопожарной защиты зданий и сооружений. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 57974-2017. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_295399/ (дата обращения: 25.01.2019).

17. Пат. 2644899 Российская Федерация. Дверь / А.А. Лейбман : заявитель и патентообладатель ООО «Ле-гран». - № 2017103159 ; заявл. 31.01.2017, Бюл. № 5. – 21 с. : ил.

18. Пат. 2510911 Российская Федерация. Устройство аварийной пожарной сигнализации / О.П. Ильин : заявитель и патентообладатель О.П. Ильин. - № 2012104726/08 ; заявл. 09.02.2012, Бюл. № 10. – 8 с. : ил.

19. Пат. 2201712 Российская Федерация. Дверной блок / А.Г. Буданов, И.А. Павлова : заявитель и патентообладатель ООО «Московский завод специализированных автомобилей». - № 234567815 ; заявл. 14.06.2005, Бюл. №6. – 12 с. : ил.

20. Пат. 2151849 Российская Федерация. Дверной блок / В.А. Дыбов, Е.В. Петров, А.П. Смотров : заявитель и патентообладатель В.А. Дыбов. – №264871369 ; заявл. 30.12.1998, Бюл. № 8. – 13 с. : ил.

21. Пат. 2232240 Российская Федерация. Дверной блок / Х.Т. Фатыхов, В.Т. Оленев, Е.В. Мартынов : заявитель и патентообладатель ООО «Гардиан». № 2003107484 ; заявл. 19.03.2003, Бюл. № 4. – 10 с. : ил.

22. Пат. 2438183 Российская Федерация. Автономная система пожарной сигнализации / А.В. Иванов : заявитель и патентообладатель А.В. Иванов. №265498126 ; завл. 27.08.2010, Бюл. № 36. – 16 с. : ил.

23. Пат. 2315362 Российская Федерация. Устройство аварийной пожарной сигнализации / В.П. Коннов, А.С. Фомкин : заявитель и патентообладатель ЗАО «НПП «Мифотекс». № 264984561 ; заявл. 22.05.2006, Бюл. № 14. – 12 с. : ил.

24. Бессмертнов, В.Ф. Пожарная тактика в вопросах и ответах. Учебное пособие / В.Ф. Бессмертнов, В.Г. Вязигин, И.Г. Малыгин. - СПб. : СПБИ ГПС МЧС России, 2016. - 192 с.

25. Ближин, А.А. Адаптивные механизмы управления пожарно-спасательными подразделениями : монография / А.А. Ближин, И.Г. Малыгин, В.В. Цыганов. - СПб. : СПБИ ГПС МЧС России, 2015. - 89 с.

26. Богданов, М.И. Действие сил и средств на пожаре / М.И. Богданов, В.Ю. Кокорев, В.А. Луговкин. – СПб. : СПБИПБ МВД России, 2016. - 64 с.

27. Бурков, В.Н. Введение в теорию управления организационными системами : учебник / В.Н. Бурков, Н.А. Коргин, Д.А. Новиков. – М. : Либроком, 2015. – 264 с.

28. Востокова, О.В. Модели и методы оценки пожарно-охранной системы безопасности учреждений культуры : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : 05.00.00 / О.В. Востокова. - СПбУ ГПС МЧС России, 2015. – 22 с.

29. Жуков, Ю.И. Применение функционального моделирования в деятельности Государственной противопожарной службы / Ю.И. Жуков, И.Г. Малыгин, А.В. Смольников // Вестник Санкт-Петербургского института ГПС МЧС России. – 2014. - №2(5). – С.26-29.

30. Климкин, В.И. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году : статистический сборник / В.И. Климкин – М. : ВНИИПО, 2018. – 137 с.

31. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении : учебное пособие / Ю.А. Кошмаров. - М. : Академия ГПС МВД России, 2014. – 118 с.

32. Матюшин, А.В. Моделирование деятельности специалистов по управлению системой пожарной безопасности / А.В. Матюшин, Е.В. Гвоздев // «Технологии техносферной безопасности», 2014. - № 6 (58). - С. 29-35.

33. Матюшин, А.В. Информационно- аналитическое обеспечение деятельности оперативных подразделений пожарной охраны / А.В. Матюшин, А.А. Порошин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, А.В. Варламкин, Г.Л. Сурина, В.Т. Олейников, В.И. Трегубова, И.Н. Горшкова, Ю.А. Матюшин // Пожарная безопасность, 2015. - № 2. - С. 34-41.

34. Морозов, Р.В. Модель системы поддержки принятия решений при возникновении угроз пожарной безопасности на объектах образования / Р.В. Морозов // Информатизация и связь, 2016. – №5. – С. 47-52.

35. Морозов, Р.В. Формирование рекомендаций по пожарной безопасности на основе расчетов риска / К.В. Бадмаева, Р.В. Морозов // Журнал «Информатизация и связь», 2015. – №3. – С. 69-71.

36. Повзик, Я.С. Пожарная тактика : учебное пособие / Я.С. Повзик. – М. : Спецтехника, 2014. – 416 с.

37. Порошин, А.А. Обоснование численности и технической оснащенности пожарной охраны, необходимой для тушения пожаров на предприятии / А.А. Порошин, В.А. Маштаков, Ю.А. Матюшин, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов, В.В. Харин, В.О. Дежкин // Пожарная безопасность, 2015. - №4. - С.103-106.

38. Решетов, А.П. Пожарная тактика : учебное пособие / А.П. Решетов, А.В. Башаричев, В.В. Клюй. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2016. – 308 с.

39. Тараканов, Д.В. Теоретические основы принятия решений при управлении силами и средствами на пожаре / Д.В. Тараканов, Д.В. Терехнев,

А.О. Семенов // Научно-технический журнал «Пожаровзрывобезопасность», 2012. - № 10. - С. 14-17.

40. Ceyhan, E. Exploratory and inferential methods for spatio-temporal analysis of residential fire clustering in urban areas / E. Ceyhan , K. Ertugay, S. Duzugun // Fire Safety Journal, №58. – 2013. – P. 226-239.

41. Fire safety in social institutions. - URL: http://www.finance.gov.pk/survey/chapters_16/15_Social_Safety.pdf (дата обращения: 22.12.2017).

42. Occupational safety (Social Science). - URL: <http://what-when-how.com/social-sciences/occupational-safety-social-science/> (дата обращения: 22.12.2017).

43. MacNeill, R. Global Structural Analysis of the Response of World Trade Center Building 7 to Fires / R. MacNeill, S. Kirkpatrick, B. Peterson, R. Bocchieri. - National Construction Safety Team Act Reports (NIST NCSTAR). - 2012. – 118 p.

44. Safety of a person and society // Materials of the international scientific conference on December 7–8. - 2014. - URL: http://sociosphera.com/files/conference/2014/k-12_07_14.pdf (дата обращения: 22.12.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примерный перечень документации образовательной организации, эксплуатирующей автоматические системы пожарной сигнализации

| Наименование документов | Отметка о наличии | Примечание |
|---|-------------------|------------|
| Инструкция по эксплуатации автоматической пожарной сигнализации | | |
| Перечень регламентных работ по техническому обслуживанию | | |
| График проведения технического обслуживания | | |
| Журнал учета работ по проведению технического обслуживания | | |
| Журнал учета неисправностей | | |
| Протокол проведения комплексных испытаний | | |
| Договор с обслуживающей организацией на проведение работ по ТО | | |
| Должностные инструкции лица, ответственного за эксплуатацию систем пожарной сигнализации | | |
| Инструкция по эксплуатации автоматической пожарной сигнализации | | |
| Перечень регламентных работ по техническому обслуживанию | | |
| исполнительные схемы | | |
| акты освидетельствования скрытых работ | | |
| акты входного контроля | | |
| акт передачи оборудования, изделий и материалов в монтаж | | |
| акт обследования зданий | | |
| акт готовности зданий и сооружений к производству монтажных работ | | |
| протокол замера сопротивления изоляции электрической проводки | | |
| акт об окончании монтажных работ | | |
| ведомость смонтированных приемно-контрольных приборов (сигнально-пусковых устройств) и извещателей | | |
| акт испытания защитных трубопроводов с разделительными уплотнениями на герметичность (составляется при монтаже технических средств сигнализации во взрывоопасных зонах) | | |
| акт проведения комплексных испытаний автоматической установки пожарной сигнализации | | |
| акт приемки технических средств оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в эксплуатацию после комплексного опробования | | |

Продолжение приложения А

| | | |
|---|--|--|
| акт приемки технических средств системы пожарной сигнализации в эксплуатацию | | |
| Сертификаты и паспорта качества на применяемые материалы и оборудование, санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты пожарной безопасности | | |
| Техническая документация предприятий изготовителей, инструкции по эксплуатации оборудования | | |
| Комплект рабочих чертежей на системы пожарной сигнализации и оповещения | | |