

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Филоненко Андрей Анатольевич

1. Тема пожарная безопасность муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 91 г.о. Самара

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,

2. Технологический раздел,

3. Научно-исследовательский раздел,

4. Раздел «Охрана труда»,

5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.

2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования

3. Технологическая схема.
4. Схема противопожарной защиты объекта.
5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
8. Лист по разделу «Охрана труда».
9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18» мая 2017 г.

Заказчик НЧ 4-ПСЧ ФГКУ «3 ОФПС по Самарской области»

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	_____
(подпись)	А.М. Лыгин (И.О. Фамилия)
_____	_____
(подпись)	Т.В. Семистенова (И.О. Фамилия)
_____	_____
(подпись)	А.А. Филоненко (И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Филоненко Андрея Анатольевича

по теме пожарная безопасность муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 91 г.о. Самара

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	27.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	

6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Заключение	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Т.В. Семистенова

(И.О. Фамилия)

А.А. Филоненко

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: пожарная безопасность муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 91 г.о. Самара.

Задача ВКР:

- анализ пожарной опасности школы;
- организация и осуществление профилактики пожаров в школе;
- подготовка работающего персонала и учащихся к пожаробезопасной жизнедеятельности;
- внедрение новых технологий пожаротушения и эффективных путей повышения пожарной безопасности.

Цель работы: анализ существующей системы обеспечения пожарной безопасности, предложение новых мероприятий, которые повысят уровень пожарной безопасности данной школы.

Пояснительная записка содержит 49 печатных листов формата А4, 6 разделов, 5 таблиц, 32 использованных источников, 2 приложения.

Графический материал содержит 9 листов формата А1

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.1 Расположение	7
1.2 Виды услуг	9
1.3 Оборудование	9
1.4 Виды выполняемых работ	9
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План размещения оборудования	10
2.2 Описание учебного процесса	10
2.3 Анализ пожарной безопасности в школе.....	10
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений	10
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта	11
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	11
2.7 Статистический анализ пожаров	13
3 Научно-исследовательский раздел	17
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование	17
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности	17
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: системы оповещения, средства оповещения, организационные мероприятия.....	18
3.3.1 Организация проведения спасательных работ.....	18
3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	18
3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений	27
3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения города	27
3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	29
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	31
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	35
6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	35
6.2 Расчет инвестиционных издержек на установку новой автоматической пожарной сигнализации	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	44

ВВЕДЕНИЕ

Проблема пожаробезопасности общественных мест таких как школы, детские сады, кинотеатры и т.д. остаются актуальными и на сегодняшний день.

Глава МЧС РФ Владимир Пучков обозначил, что в ходе проведенных внеплановых проверок органами ГПН объектов общеобразовательных назначений, а именно школ, детских садов, школ-интернатов, которые были проведены в период подготовки к учебному 2016 году, было выявлено 8355 нарушений норм и правил пожарной безопасности. Проверки подверглись 19968 объектов образования. Привлечены к административной ответственности более 2,5 тысячи лиц. Сумма наложенных штрафов составила 1357056 рублей.

Большинство школ РФ, находящиеся в сельской местности, не имеют средств для установления автоматической пожарной сигнализации. Четверть из общего числа школ построены 30-40 лет тому назад и имеют печное отопление.

При проверке органами государственного пожарного надзора отмечено, что во многих школах неудовлетворительное состояние противопожарного водоснабжения, школы III степени огнестойкости, которые имеют деревянные несущие конструкции, не обрабатываются огнезащитным составом, так же во многих школах недостаточное количество первичных средств пожаротушения.

В связи с участвовавшими случаями пожаров в общеобразовательных учреждениях было принято ужесточение мер к требованиям МЧС и Минобразования по обучению учащихся основам пожарной безопасности. В школьную программу по предмету ОБЖ введен раздел «Пожарная безопасность».

Почти 300 российских школ могут быть закрыты, если их руководство не устранил нарушения техники пожарной безопасности. В учебных

заведениях на случай возгорания нет даже элементарных средств пожаротушения - пожарной сигнализации и огнетушителей.

Пожарная безопасность в общеобразовательных учреждениях это одна из основных задач государства по охране жизни и здоровья детей.

Для решения проблем, связанных с обеспечением пожарной безопасности, в Российской Федерации созданы законы и требования по пожарной безопасности, направленные на ужесточение по соблюдению пожарной безопасности к общеобразовательным учреждениям.

Целью дипломной работы является разработка мер по предупреждению, предотвращению, улучшению и ликвидации пожара в здании школы, и обеспечении безопасности работающего персонала и учеников, при возникновении пожара.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

- анализ пожарной опасности объекта;
- организация и осуществление профилактики пожаров в школе;
- подготовка работающего персонала и учащихся к пожаробезопасной жизнедеятельности;
- внедрение новых технологий пожаротушения и эффективных путей повышения пожарной безопасности.

1 Характеристика объекта

1.1 Расположение

Здание Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 91 расположено по адресу: г. Самара, Советский район, ул. Балаковская, 10А. Общая площадь занимаемой территории школы составляет 29900 м². Площадь застройки 4493 м². Коэффициент озеленения территории школы составляет 35 % от общей занимаемой площади территории.

Здание школы II степени огнестойкости и состоит из двух корпусов (двух и четырехэтажные), между двумя корпусами расположен двухэтажный переход, общая площадь здания – 3843м², высота здания 11 м.

Примененные покрытия и отделочные материалы здания школы указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Внутренняя отделка

№	Наименование помещения	Покрытие
1	Учебные классы, кабинеты – полы	Линолиум, паркет
2	Столовая, санузлы– полы	плитка
3	помещения для персонала и бытовые помещения – полы	линолеум, ПВХ
4	оформление поверхности наружных стен	Оштукатуренные, кирпич с окраской водными составами
5	внутренние стены	Оштукатуренные, кирпич с окраской водными составами
6	перегородки	Оштукатуренные, кирпич с окраской водными составами

Примененные проектом строительства здания школы строительные конструкции имеют пределы огнестойкости указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Пределы огнестойкости строительных конструкций [1].

№	Строительные элементы здания	Предел огнестойкости в минутах
1	Несущие конструкции здания: железобетонные колонны	R 90
2	элементы бесчердачного покрытия	R 15
3	Покрытие	REI 145
4	Наружные ненесущие стены	E 15

Указанные данные соответствуют требованиям пожарной безопасности зданий и сооружений II-й степени огнестойкости [1], [2].

Фундамент школы железобетонные сваи, предел огнестойкости (ПО) R-90.

На первом этаже здания школы находятся служебные помещения кабинеты, спортивный зал, фойе, пищеблок и учебные классы.

На втором этаже находятся библиотека, актовый зал, спортивный зал, служебные помещения и учебные классы.

На третьем и четвертом этажах находятся учебные классы.

Все помещения, учебные классы и кабинеты библиотеки выполнено в соответствии с проектными решениями и соответствует всем нормам пожарной безопасности РФ.

В здании имеются 3 маршевых лестничных пролетов, 6 эвакуационных выходов с первого этажа, 1 выход на кровлю с четвертого этажа.

Здание МБОУ СОШ № 91 рассчитано на 700 детей. Время работы школы с 08:00 до 19:00 часов, двухсменная, первая смена с 08:30 до 13:30, вторая смена с 14:00 до 19:00. Возрастной состав учащихся от 6 до 17 лет (с 1 по 11 класс).

1.2 Виды услуг

Средние общеобразовательные учреждения выполняют функции по всестороннему образованию и физическому развитию детей возрастом до 17

лет. Дают базовые знания, воспитывают патриотизм, обучают основам безопасности жизнедеятельности человека.

1.3 Оборудование

Для обучения учащихся, в школе имеются компьютеры, проекторы, печатная литература, спортивный инвентарь.

1.4 Виды выполняемых работ

При осуществлении своей деятельности преподавательский состав МБОУ СОШ № 91 обучает детей по программе разными базовыми дисциплинами. Одной из дисциплин является ОБЖ, в котором рассматриваются вопросы по пожарной безопасности.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения оборудования

Все учебные классы оборудованы необходимым количеством учебных парт. На первом этаже в столовой имеется электрическая столовая плита, холодильные камеры. На втором этаже школы класс информатики оборудован компьютерами, в кабинете истории и актовом зале имеются проекторы, подключенные к сети 220В. Помещение библиотеки, оборудовано металлическими стеллажами, на которых хранится печатная учебная литература.

2.2 Описание учебного процесса

Учебное время в МБОУ СОШ № 91 начинается первой сменной с 8-30 до 13-30 и вторая смена с 14-00 до 19-00 согласно расписанию учебного процесса. За время проведения учебного процесса педагогический состав и работники учебного заведения ведут контроль, за выполнением техники безопасности и охраны труда не только в здании школы, но и на ее территории.

2.3 Анализ пожарной безопасности в школе

В здании школы проводят анализы и профилактические действия по пожарной безопасности в помещениях школы.

Проверяются электропроводка, работа автоматической пожарной сигнализации. Производится уборка территории школы. Пренебрежения данных работ может привести к пожару. В здании школы имеется библиотека, где хранятся бумажные носители, и при возникновении загорания пожар может распространиться на большую площадь.

2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Помещения здания школы оборудованы дымовыми извещателями типа ИП-212, на путях эвакуации и стенах установлены пожарные извещатели ручного действия с выводом сигнала на охрану школы.

Здание школы оборудовано внутренними пожарными кранами и первичными средствами тушения - порошковыми огнетушителями ОП-5.

Наружное противопожарное водоснабжение, а именно пожарные гидранты расположены в 45-50 метрах от здания школы, за её территорией по улице Балаковской на кольцевом водопроводе диаметром 200 мм.

В случае возникновения пожара, вызов пожарных подразделений осуществляется по телефону 01 (ЕЕДС), или 261-65-07 (4-ПСЧ ФГКУ «3 отряд ФПС по Самарской области»)

Действия при возникновении пожара:

При первых признаках загорания или при срабатывании АПС, необходимо сообщить о пожаре в пожарную охрану, организовать и провести эвакуацию детей в безопасную зону, организовать встречу пожарных подразделений. При возможности следует отключить электроэнергию, принять меры по тушению пожара первичными средствами тушения. По прибытию первых подразделений директор школы обязан доложить руководителю тушения пожара о проведенных мероприятиях, месте пожара, конструктивных особенностях.

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

При получении вызова о пожаре в МБОУ СОШ № 91к месту вызова будут высланы силы и средства по рангу пожара № 2. Так как МБОУ СОШ № 91 находится в зоне границ района выезда 4-ПСЧ ФГКУ «3 отряд ФПС по Самарской области», то первое прибывшее подразделение будет 4-ПСЧ на двух отделениях АЦ-40 и одно отделение АЛ-50. По прибытию РТП-1 подтверждает или понижает ранг пожара, а так же при необходимости запрашивает службы жизнеобеспечения.

2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Надзор по соблюдению пожарной безопасности в МБОУ СОШ № 91 осуществляет ГПН в ходе проверок.

Проверки органов государственного пожарного надзора подразделяются на плановые и внеплановые [5].

Проверка ГПН в отношении школы проводится по распоряжению органов власти, форма которого утверждена приказом Минэкономразвития России № 141[5].

При проведении плановых проверок, инспектор ГПН проверяет соблюдение правил и требований пожарной безопасности, а именно [5]:

- соответствие школы и территории к требованиям пожарной безопасности [5];

- проведённые мероприятия по обеспечению пожарной безопасности [5];

- наличие предписывающих документов по организации пожарной безопасности, а также знания персонала школы по требованиям пожарной безопасности [5];

- готовность персонала школы к действиям в случае возникновения пожара, согласно принятым инструкциям [5];

Внеплановая проверка проводится на основании распоряжения о проведении внеплановой проверки, издаваемого в соответствии с пунктами Административного регламента [5].

Поводом проведения внеплановой проверки органами ГПН может являться [5]:

- истечение срока ранее предписанного инспектором ГПН нарушения [5];

- введение по решению органа власти на соответствующе территории особого противопожарного режима [5];

- поступление в органы ГПН жалоб, заявлений и обращений граждан [5];

- запрос с прокуратуры в органы ГПН на проведение проверки [5].

2.7 Статистический анализ пожаров

Согласно анализу пожаров Главного управления МЧС России по Самарской области за 1 квартал 2017 года и аналогичный период 2016 года на территории Самарской области зарегистрировано 611 пожаров (АППГ-619 пожаров). На ликвидацию загораний пожарные подразделения выезжали 1736 раз (АППГ-1687 раз).

На пожарах за 1 квартал 2017 года погибло 43 человека (АППГ – 56 человек), травмы различной степени тяжести получили – 41 человек (АППГ – 41). Личным составом на пожарах спасено 383 человека (АППГ – 214 человека).

Материальный ущерб от пожаров составил 1727,1 тыс. руб. (АППГ – 16270,38 тыс. руб.).

Значительный рост пожаров в городских округах отмечается:

- г.о. Самара (+2,9%);
- г.о. Тольятти (+3,3%);
- г.о. Новокуйбышевск (+41,7%).

В муниципальных районах:

- Богатовский район (+33,3%);
- Борский район (+27,3%);
- Волжский район (+23,3%);
- Кинельский район (+14,3%);
- Похвистневский район (+28,6%);
- Сергиевский район (+60,0%);
- Ставропольский район (+30,8%);
- Сызранский район (+180%);
- Шенталинский район (+50,0%);
- Шигонский район (+300%);
- Елховский район (+50,0%).

Рост количества погибших отмечается в г.о. Тольятти, г.о. Сызрань, в муниципальных районах Исаклинский, Ставропольский, Шигонский.

За 1 квартал 2017 года подразделения ГПС пожарно-спасательных гарнизонов Самарской области выезжали по повышенным номерам вызова (рисунок 1) следующее количество раз:

- пожар 1 «БИС» - 60 раз (АППГ – 66);
- пожар № 2 – 8 раз (АППГ – 9);
- пожар № 3 – 1 раз (АППГ – 0);
- пожар № 4 – 0 раз (АППГ – 0).

На рисунке 1 представлена диаграмма повышенных номеров вызова.

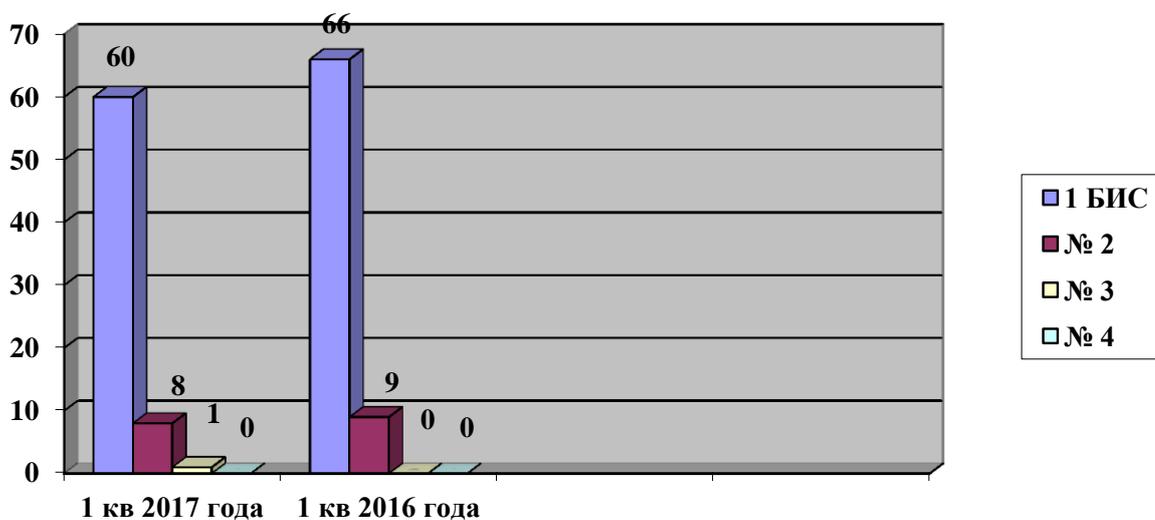


Рисунок 1. Изображение диаграммы количества пожаров по повышенным рангам вызова .

За 1 квартал 2017 года: 43,3 % пожаров были потушены одним стволом, 31,6 % пожаров были потушены с применением двух стволов, 17,7 % пожаров были потушены с применением 3-4 стволов, 6,3 % пожаров были потушены с применением 5-7 стволов, 0,3 % пожаров были потушены с применением более 7 стволов, 0,8% пожаров были потушены с применением одного воздушно-пенного ствола.

На рисунке 2 представлена диаграмма пожаров, потушенных с применением различного количества стволов.

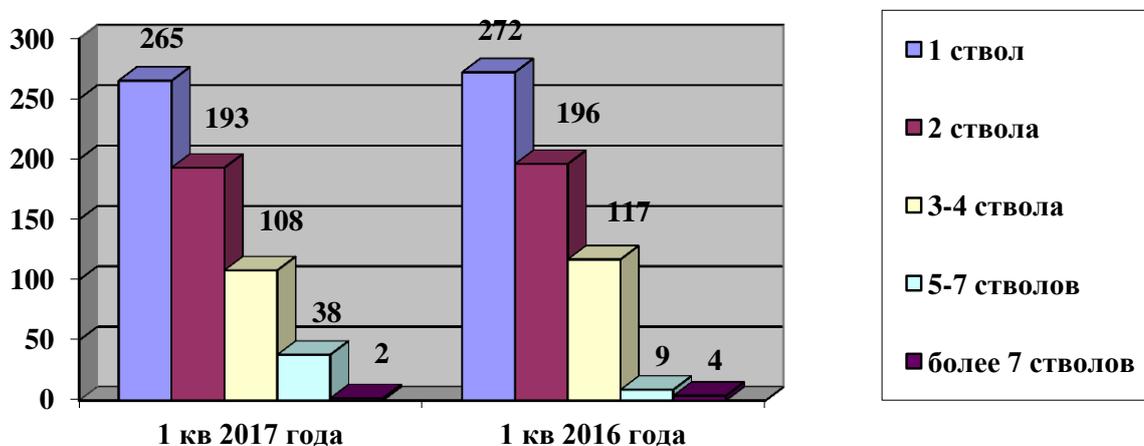


Рисунок 2. Изображение диаграммы количества поданных стволов на тушение пожаров.

За 1 квартал 2017 года потушено пожаров с применением звеньев ГДЗС (рисунок 3), а именно: 1 звено ГДЗС – 207 раз (АППГ – 234); 2 звена ГДЗС – 85 раз (АППГ – 87); 3 звена и более – 45 раз (АППГ – 55).

На рисунке 3 представлена диаграмма пожаров, потушенных применением звеньев ГДЗС в 2016-2017 гг.

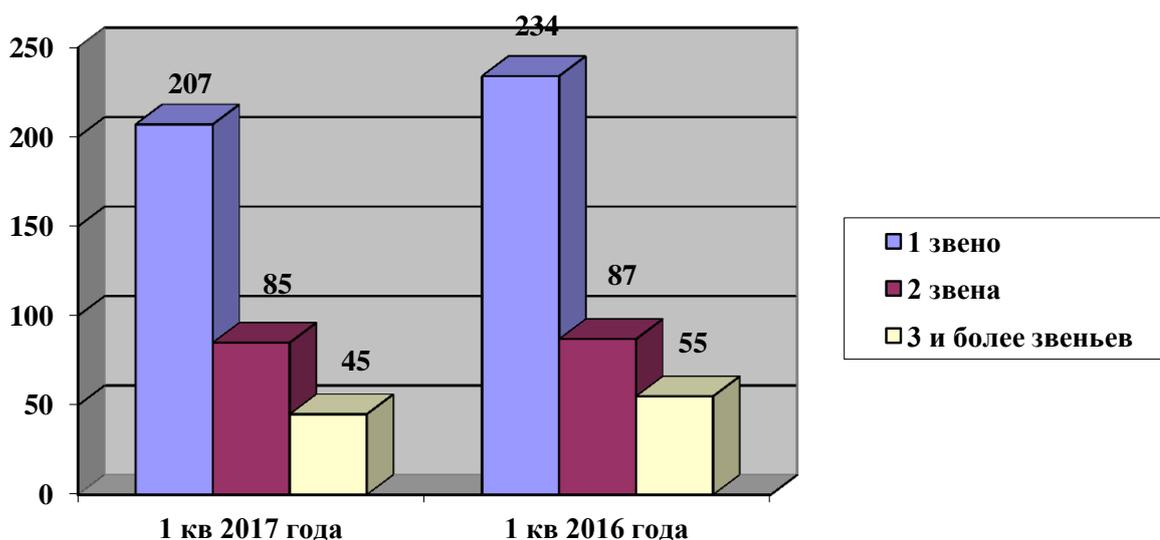


Рисунок 3. Изображение диаграммы пожаров, потушенные с применением звеньев ГДЗС в 2016-2017 гг.

В среднем, в течение 1 квартала 2017 года, на территории Самарской области ежедневно происходило 6,8 пожара. Ежедневный материальный ущерб составил 19 тыс. руб.

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования выбрал МБОУ СОШ № 91, так как в данном учреждении обучается большое количество детей, и нарушение норм пожарной безопасности может привести к серьезным последствиям для здоровья учащихся.

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Для оценки пожарной безопасности веществ и материалов учитываю температура самовоспламенения, состояние веществ и материалов, степень горючести веществ и материалов.

Степень горючести, веществ и материалы делят на негорючие (несгораемые), горючие и трудногорючие [1].

Скоростью горения и выгорания характеризуется предельным содержанием кислорода, так для обычных горючих веществ это предельное содержание кислорода составляет 12-14%, а с высоким значением верхнего предела предельное содержание кислорода составляет 5% и ниже.

Методы и средства профилактики противопожарной защиты.

Пожары в общеобразовательных учреждениях в большинстве случаев возникают из-за нарушения пожарной безопасности детьми и короткого замыкания электропроводки.

Для предотвращения пожароопасных ситуаций, были созданы и создаются специальные законы, ГОСТы и документы, описывающие основы противопожарной защиты.

Методы и средства предотвращения пожара:

К методам и средствам предотвращения пожара можно отнести:

- противопожарные преграды [12]. К ним относятся: стены [12], перегородки [12], перекрытия [12], двери, ворота, люки, тамбур-шлюзы и окна, отвечающие ряду представленных требований [1], [12];

- противопожарные расстояния [10]. Противопожарные расстояния устраивают между зданиями для предупреждения распространения пожара с одного здания на другое [10].

3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: системы оповещения, средства оповещения, организационные мероприятия.

3.3.1 Организация проведения спасательных работ

Основной задачей подразделений пожарной охраны является спасение людей [6]. Эвакуация людей из зоны, в которой имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара и их вторичных проявлений, непосредственно наружу или в безопасную зону [1], [2]. Основной задачей пожарных подразделений - это спасение людей, а так же достижение локализации и ликвидации пожара в кратчайшие сроки [6].

Для достижения основной задачи РТП в ходе разведки выбирает решающее направление, где силы и средства будут наиболее эффективны для выполнения поставленных задач.

В здании школы одновременно может находиться до 500 человек, преимущественно детей.

При наличии пострадавших их эвакуацию первоначально могут осуществить работники и персонал школы

Из здания школы производится эвакуация всех людей не занятых в тушении пожара. При наличии пострадавших первая помощь оказывается персоналом школы до прибытия скорой помощи.

В соответствии с требованиями Федерального закона [1] и СП [11] в здании школы предусмотрены пути эвакуации, а именно здании имеется, 6 эвакуационных выходов с первого этажа, 1 выход на кровлю с четвертого этажа.

3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Работа подразделений пожарной охраны по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ состоят из организованных действий сил и средств пожарной охраны, что обеспечивает выполнение

основной задачи при тушении пожара, согласно действующим законам и приказам МЧС России [2], [6] и с соблюдением требований охраны труда [8].

Действия подразделений по ликвидации пожара начинаются с момента получения сообщения о пожаре [6] и считаются законченными по возвращению сил и средств на место постоянного расположения [6].

Действия подразделений пожарной охраны по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, включают в себя [6]:

- прием и обработку сообщения о пожаре (вызове) [6];
- выезд и следование к месту пожара (вызова) [6];
- разведку на месте пожара [6];
- спасательные работы на месте пожара [6];
- развертывание сил и средств [6];
- ликвидацию горения [6];
- специальные работы на месте пожара [6];
- сбор и возвращение к месту расположения подразделения [6].

На объектах, имеющих документы предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров, работа подразделений пожарной охраны проводится с учетом особенностей, определяемых этими документами, что позволяет РТП быстро и правильно организовать действия подразделений по спасанию людей, тушению пожара [6].

При достаточном количестве сил и средств на момент времени проведения разведки, спасение людей может осуществляться одновременно с тушением пожара [6].

Расчет сил и средств.

Вариант развития пожара выбран в библиотеки, так как там хранятся бумажные печатные изделия, которые в результате пожара способствуют быстрому его распространению и пожар может принять большую площадь.

Расчет необходимого количества сил и средств произведем по справочнику руководителя тушения пожара, в котором расписаны формулы расчета параметров пожара [25].

В результате перегрузки электросети произошло короткое замыкание фильтра PILOT с последующим горением за стойкой библиотекаря.

Исходные данные.

Размеры в плане помещения библиотеки 8×14 м. Общая площадь помещения 112 м^2 .

Согласно учебному пособию, [25] в административных зданиях II степени огнестойкости скорость распространения горения $V_{\text{л}} = 1$ м/мин и интенсивность подачи воды на тушение $I_{\text{тр}} = 0,06$ л/(с \times м 2).

Расстояние от 4-ПСЧ до школы 0,5 км.

Время свободного развития пожара [25]:

$$T_{\text{св.}} = T_{\text{об.}} + T_{\text{сооб.}} + T_{\text{сб.}} + T_{\text{сл.}} + T_{\text{бр.}} = 1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 8 \text{ мин}, \quad (1)$$

где $T_{\text{сл.}} = L \times \frac{60}{45} = 0,5 \times \frac{60}{45} \approx 2$ мин;

$T_{\text{об.}}$ – время обнаружения при наличии АПС принимаем за 1 [25];

$T_{\text{сооб.}}$ – время сообщения в пожарную охрану [25];

$T_{\text{сб.}}$ – время сбора и выезда пожарных отделений [25];

$T_{\text{бр.}}$ – время боевого развертывания [25].

Путь, пройденный фронтом пожара [25].

Так как $T_{\text{св.}} \leq 10$ мин, то

$$R = 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_{\text{св.}} = 0,5 \times 1 \times 8 = 4 \text{ м} \quad (2)$$

Пожар примет круговую форму развития [25]. Распространение пожара в коридор школы не возможен, так как отделочные материалы пола, стен и потолка не горючие.

Площадь пожара [25]:

$$S_{\text{пож.}} = 0,5 \times \pi \times R_1^2 = 0,5 \times 3,14 \times 4^2 = 25,12 \text{ м}^2 \quad (3)$$

Площадь тушения пожара составит [25].

Так как $R_1 \leq 5$ (глубины тушения ручным пожарным стволом [25]): то

$$S_T = S_{\text{пож}} = 25,12 \text{ м}^2$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение [25]:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \times I = 25,12 \times 0,06 = 1,5 \text{ л/с} \quad (4)$$

Требуемое количество стволов на тушение [25]:

$$N_{\text{ств.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{q_{\text{ств}}} = \frac{1,5}{3,5} = 0,42 \approx 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (5)$$

Фактический расход воды на тушение [25]:

$$Q_{\text{ф.т}} = N_{\text{ств.т}} \times q_{\text{ств.б.}} = 1 \times 3,5 = 3,5 \text{ л/с} \quad (6)$$

Площадь защищаемых конструкций и помещений [25]:

$$\begin{aligned} S_3 &= S_{\text{см.пом1}} + S_{\text{см.пом2}} + S_{\text{перекрытий}} = \\ &= (6 \times 2,7) + (6 \times 2,7) + 2 \times 26 = 84,4 \text{ м}^2 \end{aligned} \quad (7)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту [25]:

$$Q_{\text{тр.з}} = S_3 \times 0,25 \times I = 84,4 \times 0,25 \times 0,06 = 1,26 \text{ л/с} \quad (8)$$

Требуемое количество стволов на защиту [25].

Исходя из тактических соображений и планировки здания школы на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50 на защиту смежных помещений, один ствол РСК-50 на защиту перекрытий на первом этаже и один ствол РСК-50 на защиту кровли:

$$N_{\text{ств.з}} = 4 \text{ ствола РСК-50.}$$

Общее количество стволов на тушение и защиту [25]:

$$N_{\text{ств.общ.}} = N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} = 1 + 4 = 5 \text{ стволов РСК-50} \quad (9)$$

Фактический расход воды на защиту [25]:

$$Q_{\text{ф.з}} = N_{\text{ств.з}} \times q_{\text{ств.б.}} = 4 \times 3,5 = 14 \text{ л/с} \quad (10)$$

Фактический расход воды на тушение и защиту [25]:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi.т} + Q_{\phi.з} = 3,5 + 14 = 17,5 \text{ л/с} \quad (11)$$

Сравниваем фактическую и требуемую интенсивности подачи ОВ [25]:

$$I_{\phi} = \frac{Q_{\phi}}{S_{т}} = \frac{17,5}{25,12} = 0,69 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2, \quad (12)$$

Так как $I_{\phi} = 0,69 > I_{тр} = 0,06$, то условия для локализации соблюдены.

Требуемое количество личного состава [25]:

$$\begin{aligned} N_{л/с \text{ тр}} &= N_{т} + N_{з} + N_{ПБ} + N_{разв} + N_{разв \text{ пом.}} + N_{рез \text{ ГДЗС}} \\ &= 1 \times 3 + 4 \times 3 + 10 + 3 \times 5 + 5 \times 3 = 3 + 12 + 10 + 15 + 15 = 60 \text{ человек} \end{aligned} \quad (13)$$

$$N_{л/с \text{ тр}} = 60 \text{ человек} < N_{л/с \phi} = 69 \text{ человек.}$$

Количество отделений на основных пожарных автомобилях [25]:

$$N_{отд \text{ тр}} = \frac{N_{л/с}}{6} = \frac{60}{6} = 10 \text{ отделений} \quad (14)$$

Вывод: первых прибывших подразделений, а именно 4-ПСЧ с тактическими возможностями подачи 2 стволов РСК-50 двумя звеньями ГДЗС не достаточно для выполнения основной задачи и успешной локализации и ликвидации пожара. Произведем дальнейший расчет по рангу пожара 1-БИС.

Путь пройденный пламенем на момент прибытия последнего подразделения по рангу пожара 1 БИС через 12 мин.

Так как первый ствол был подан на тушение до 10 [25] мин, то

$$R = 0,5 \times V_{л} \times T_{св} = 0,5 \times 1 \times 12 = 6 \text{ м} \quad (15)$$

Пожар примет круговую форму развития. Распространение пожара в коридор школы не возможен, так как отделочные материалы пола, стен и потолка не горючие.

Площадь пожара [25]:

$$S_{пож} = 0,5 \times \pi \times R_1^2 = 0,5 \times 3,14 \times 6^2 = 56,52 \text{ м}^2 \quad (16)$$

Площадь тушения пожара составит [25].

Тушение будет производиться по фронту пожара

$$S_T = 0,5 \times \pi \times h \times (2 \times R - h) = 0,5 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 6 - 5) = 54,95 \text{ м}^2 \quad (17)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение [25]:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \times I = 54,95 \times 0,06 = 3,30 \text{ л/с} \quad (18)$$

Требуемое количество стволов на тушение [25]:

$$N_{\text{ств.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{q_{\text{ств}}} = \frac{3,30}{3,5} = 0,94 \approx 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (19)$$

Фактический расход воды на тушение [25]:

$$Q_{\text{ф.т}} = N_{\text{ств.т}} \times q_{\text{ств.Б}} = 1 \times 3,5 = 3,5 \text{ л/с} \quad (20)$$

Площадь защищаемых конструкций и помещений [25]:

$$\begin{aligned} S_3 &= S_{\text{см.пом1}} + S_{\text{см.пом2}} + S_{\text{перекрытий}} = \\ &= (6 \times 2,7) + (6 \times 2,7) + 2 \times 26 = 84,4 \text{ м}^2 \end{aligned} \quad (21)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту [25]:

$$Q_{\text{тр.з}} = S_3 \times 0,25 \times I = 84,4 \times 0,25 \times 0,06 = 1,27 \text{ л/с} \quad (22)$$

Требуемое количество стволов на защиту [25].

Исходя из тактических соображений и планировки здания школы на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50 на защиту смежных помещений, один ствол РСК-50 на защиту перекрытий на первом этаже и один ствол РСК-50 на защиту кровли:

$$N_{\text{ств.з}} = 4 \text{ ствола РСК-50.}$$

Общее количество стволов на тушение и защиту [25]:

$$N_{\text{ств.общ.}} = N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} = 1 + 4 = 5 \text{ стволов РСК-50} \quad (23)$$

Фактический расход воды на защиту [25]:

$$Q_{\phi.з} = N_{\text{ств з}} \times q_{\text{ств Б}} = 4 \times 3,5 = 14 \text{ л/с} \quad (24)$$

Фактический расход воды на тушение и защиту [25]:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi.т} + Q_{\phi.з} = 3,5 + 14 = 17,5 \text{ л/с} \quad (25)$$

Сравниваем фактическую и требуемую интенсивности подачи ОВ [25]:

$$I_{\phi} = \frac{Q_{\phi}}{S_{т}} = \frac{17,5}{25,12} = 0,69 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2, \quad (26)$$

Так как $I_{\phi} = 0,69 > I_{\text{тр}} = 0,06$, то условия для локализации соблюдены.

Требуемое количество личного состава [25]:

$$\begin{aligned} N_{\text{л/с тр}} &= N_{т} + N_{з} + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{разв}} + N_{\text{разв пом.}} + N_{\text{рез ГДЗС}} = \\ &= 1 \times 3 + 4 \times 3 + 10 + 3 \times 5 + 5 \times 3 = \\ &= 3 + 12 + 10 + 15 + 15 = 60 \text{ человек} \end{aligned} \quad (27)$$

$$N_{\text{л/с тр}} = 60 \text{ человек} < N_{\text{л/с ф}} = 69 \text{ человек.}$$

Количество отделений на основных пожарных автомобилях [25]:

$$N_{\text{отд тр}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{6} = \frac{60}{6} = 10 \text{ отделений} \quad (28)$$

Вывод: сил и средств прибывших по рангу пожара 1-БИС, а именно 5-АЦ и 25 человек личного состава не достаточно для успешного выполнения основной задачи.

Произведем расчет на момент сосредоточения сил и средств по рангу пожара № 2.

Путь пройденный пламенем на момент прибытия последнего подразделения по рангу № 2 через 22 мин.

Так как первый ствол был подан на тушение до 10 мин, то

$$R = 0,5 \times V_{л} \times T_{\text{св}} = 0,5 \times 1 \times 22 = 12 \text{ м} \quad (29)$$

Пожар примет прямоугольную форму развития. Распространение пожара в коридор школы не возможен, так как отделочные материалы пола, стен и потолка не горючие.

Площадь пожара [25]:

$$S_{\text{пож}}=a \times R=8 \times 12=96 \text{ м}^2 \quad (30)$$

Площадь тушения пожара составит [25].

Тушение будет производиться по трем направлениям пожара:

$$S_{\text{т}}=2 \times h \times a \times (R-2 \times h)=2 \times 5 \times 8 \times (12-2 \times 5)=160 \text{ м}^2 \quad (31)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение [25]:

$$Q_{\text{тр.т}}=S_{\text{т}} \times I=160 \times 0,06=9,6 \text{ л/с} \quad (32)$$

Требуемое количество стволов на тушение [25]:

$$N_{\text{ств.т}}=\frac{Q_{\text{тр.т}}}{q_{\text{ств}}}=\frac{9,6}{3,5}=2,7 \approx 3 \text{ ствола РСК-50} \quad (33)$$

Фактический расход воды на тушение [25]:

$$Q_{\text{ф.т}}=N_{\text{ств.т}} \times q_{\text{ств.б}}=3 \times 3,5=10,5 \text{ л/с} \quad (34)$$

Площадь защищаемых конструкций и помещений [25]:

$$\begin{aligned} S_3 &= S_{\text{см.пом1}} + S_{\text{см.пом2}} + S_{\text{перекрытий}} = \\ &= (6 \times 2,7) + (6 \times 2,7) + 2 \times 26 = 84,4 \text{ м}^2 \end{aligned} \quad (35)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту [25]:

$$Q_{\text{тр.з}}=S_3 \times 0,25 \times I=84,4 \times 0,25 \times 0,06=1,26 \text{ л/с} \quad (36)$$

Требуемое количество стволов на защиту [25].

Исходя из тактических соображений и планировки здания школы на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50 на защиту смежных помещений, один ствол РСК-50 на защиту перекрытий на первом этаже и один ствол РСК-50 на защиту кровли:

$$N_{\text{ств.з}}=4 \text{ ствола РСК-50}$$

Общее количество стволов на тушение и защиту [25]:

$$N_{\text{ств.общ.}} = N_{\text{ств.т}} + N_{\text{ств.з}} = 3+4=7 \text{ стволов РСК-50} \quad (37)$$

Фактический расход воды на защиту [25]:

$$Q_{\text{ф.з}} = N_{\text{ств.з}} \times q_{\text{ств.з}} = 4 \times 3,5 = 14 \text{ л/с} \quad (38)$$

Фактический расход воды на тушение и защиту [25]:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ф.т}} + Q_{\text{ф.з}} = 10,5 + 14 = 24,5 \text{ л/с} \quad (39)$$

Сравниваем фактическую и требуемую интенсивности подачи ОВ [25]:

$$I_{\text{ф}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{S_{\text{т}}} = \frac{24}{160} = 0,15 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2, \quad (40)$$

Так как $I_{\text{ф}} = 0,15 > I_{\text{тр}} = 0,06$, то условия для локализации соблюдены.

Требуемое количество личного состава [25]:

$$\begin{aligned} N_{\text{л/с тр}} &= N_{\text{т}} + N_{\text{з}} + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{разв}} + N_{\text{разв пом.}} + N_{\text{рез ГДЗС}} = \\ &= 3 \times 3 + 4 \times 3 + 10 + 3 \times 5 + 5 \times 3 = \\ &= 3 + 12 + 10 + 15 + 15 = 66 \text{ человек} \end{aligned} \quad (41)$$

$$N_{\text{л/с тр}} = 66 \text{ человек} < N_{\text{л/с ф}} = 75 \text{ человек.}$$

Количество отделений на основных пожарных автомобилях [25]:

$$N_{\text{отд тр}} = \frac{N_{\text{л/с тр}}}{6} = \frac{66}{6} = 11 \text{ отделений} \quad (42)$$

Вывод: согласно расчетам и выписки из расписания выездов подразделений пожарной охраны Самарской области (приложение А) для успешного выполнения основной задачи и ликвидации пожара необходима автоматическая высылка сил и средств по рангу пожара № 2.

3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

Первый заметивший или при срабатывании АПС, необходимо сообщить о пожаре в пожарную охрану.

Обязанности персонала школы в случае пожара приведены в таблице № 3.

Таблица 3- обязанности персонала школы в случае пожара

№	Должность	Действия при пожаре
1	Директор школы	Организовать эвакуацию детей, взаимодействие с пожарной охраной до окончания работ по тушению пожара
2	Должность	Действия при пожаре
3	Преподаватели	Эвакуация детей и ценностей, сверка детей по журналу, передача сведений директору
4	Дежурный электрик	Отключение электроэнергии
5	Работники	Помощь в эвакуации детей и ценностей
6	Охрана	Помощь в эвакуации детей и ценностей, тушение пожара первичными средствами пожаротушения

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения города

Данные о дислокации пожарно-спасательных подразделений привлекаемые для тушения пожара по рангу № 2:

1-ПСЧ- ул. Чернореченская, 55, тел.: 336-13-38;

2-ПСЧ- ул. Горная, 15, тел.: 336-32-62;

3-ПСЧ- ул. Садовая, 54, тел.: 332-22-01;

4-ПСЧ- ул Балаковская, 45А, тел.: 261-65-07;

5-ПСЧ- ул. Каховская, 31, тел.: 954-15-52;

6-ПСЧ- Ново-Садовая, 313, тел.: 926-11-42;

9-СЧпоТКП- ул. Александра Мотросова, 153Б, тел.: 951-85-09.

Данные о службах жизнеобеспечения:

ООО «Средневожская газовая компания», тел.: 268-04-04 или 04;

ОАО «Самарская сетевая компания», тел.: 261-13-31;

ООО «Самарские коммунальные сети», тел.: 336-07-04.

Данные о скорой медицинской помощи:

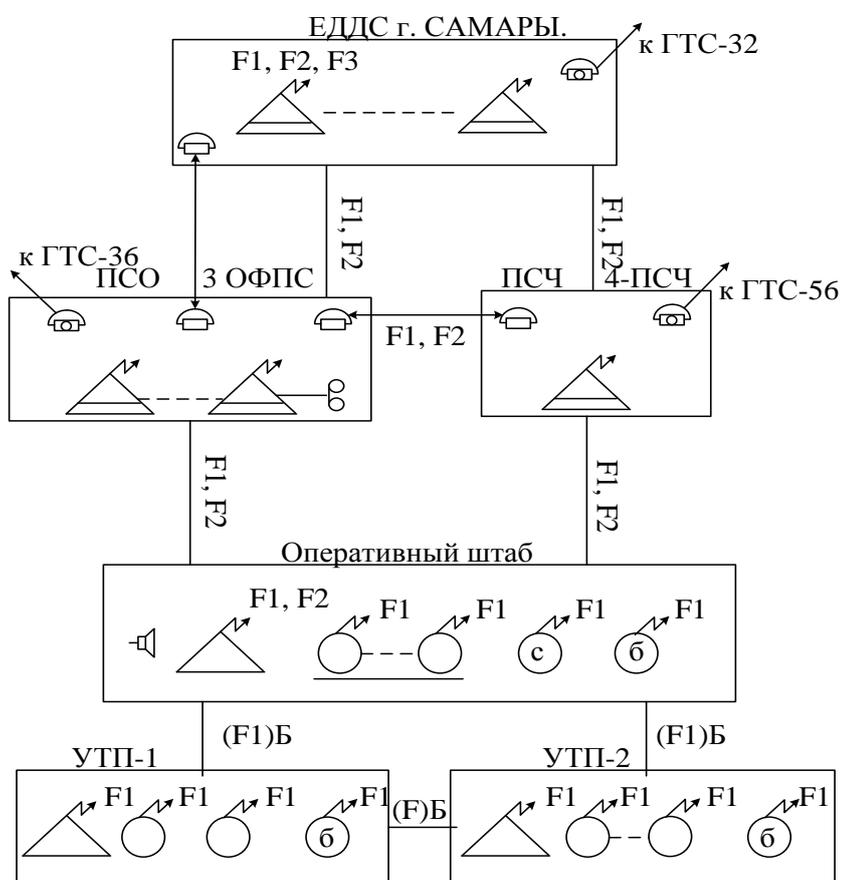
Медицина катастроф, тел.:222-57-33;

Самарская станция скорой медицинской помощи, тел.: 263-89-87.

3.3.5 Схема организации связи на пожаре

Схема организации связи на пожаре приведена на рисунке 4.

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ



F1-основной канал, F2- резервный канал, F3- рабочий канал связи с ЦППС ГУ МЧС по Самарской области.

Рисунок 4. Схема организации связи.

3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для улучшения условий пожарной безопасности руководству МБОУ СОШ № 91 было предложено установить современную систему оповещения ПАК «Стрелец мониторинг» с выводом её на ЕДДС.

Данная система автоматически оповещает Федеральную противопожарную службу о пожаре, вследствие чего сокращается время реагирования и высылка необходимых сил и средств пожарных подразделений в случае пожара (приложение Б).

4 Охрана труда

Вопрос и организация охраны труда в общеобразовательных учреждениях - это мероприятия по улучшению условий труда, включающие в себя безопасное пребывание учащихся и работников школы, санитарно-гигиенические нормы, нормы противопожарной безопасности, обучение норм безопасности и охраны труда, ведение обязательной документации, определяемой номенклатурой дел и многое другое [7], [19].

Ответственность за охрану труда и технику или лицо его замещающее.

На рабочих местах школы должны находиться инструкции по охране труда для всех работников школы [7], [19].

Своевременное проведение соответствующих инструктажей, создание методической, а также нормативной базы, строгий контроль над соблюдением техники безопасности относятся к обязательным мероприятиям [7], [19].

Один раз в учебную четверть во внеурочное время с учащимися средних и старших классов преподавательским составом под контролем директора школы должны проводиться занятия по изучению правил пожарной безопасности, а с учащимися младших классов - беседы по предупреждению пожаров в школе и дома [7], [19].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В организацию мер по охране окружающей среды входят действия, целью которых, является предотвращение негативного влияния людей на окружающую среду и экологию в целом.

В настоящее время уровень загрязнения атмосферы Советского района более существенен, чем в центральных районах городского округа Самара. Одна из причин – наличие в Советском районе производственных объектов, дорожной инфраструктуры. Наиболее высокое содержание в выбросах формальдегида, бензопирена и углеводородов.

Анализ структуры выбросов показывает, что за 1 квартал 2017 года уменьшилась доля газообразных выбросов по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4. Анализ структуры выбросов в атмосферу за 1 кв. 2016-2017 гг.

№	Выбросы в атмосферу горюче-смазочных материалов			
	1 кв. 2016 г.		1 кв. 2017 г.	
2	АИ-92, л	ДТ, л	АИ-92, л	ДТ, л
3	1725	5800	1270	5300
4	7525		6570	

На рисунке 5 представлена диаграмма анализа структуры выбросов в атмосферу за 1 кв. 2016-2017

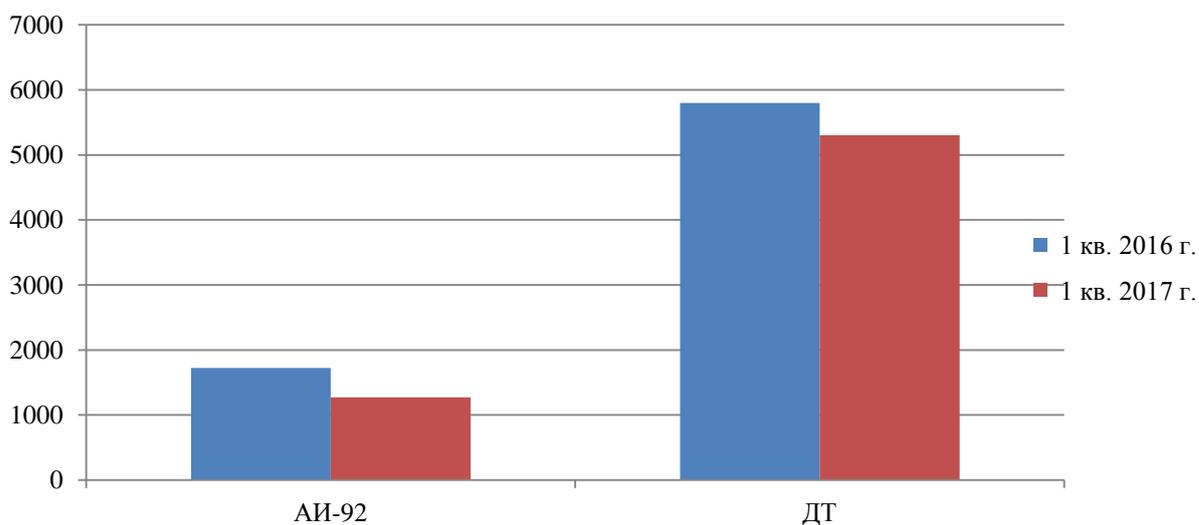


Рисунок 5. Изображение диаграммы соотношения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в 1 кварталах 2016-2017 г.

В 1 квартале 2017 года объём выбросов веществ в атмосферу уменьшился по сравнению с аналогичным периодом прошлого года в связи со снижением количества выездов пожарной техники.

В 1 квартале 2017 года в 4- ПСЧ ФГКУ «3 отряд ФПС по Самарской области» проводилась работа по экологической безопасности по следующим направлениям:

постоянно осуществлялся контроль, за благоустройством территории в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации;

постоянно осуществлялся контроль, за соблюдением требований в области охраны окружающей среды при эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения;

постоянно осуществлялся контроль, за принятием мер по санитарной очистке, обезвреживанию и безопасному размещению отходов производства и потребления, соблюдением нормативов, доступных выбросов и сборов веществ и микроорганизмов;

постоянно осуществлялся контроль, за зелеными зонами на территории подразделения в целях охраны окружающей среды;

постоянно осуществляется контроль, за соблюдением безопасных для окружающей среды условий по осуществлению сбора, транспортировки отходов производства и потребления;

постоянно осуществляется контроль, за соблюдением требований экологической безопасности при замене масел и смазок в двигателях, агрегатах и узлах машин;

постоянно осуществляется контроль, за соблюдением требований безопасности при проведении сезонного обслуживания техники;

на территории подразделения и на прилегающих территориях несанкционированных свалок твердых бытовых отходов не допускается;

заключен договор на утилизацию и производится своевременный вывоз твердых бытовых отходов;

организован учет потребляемой воды: производится на установленном приборе учета;

проводятся повторные инструктажи по экологической безопасности, внеплановые инструктажи по охране труда по соблюдению требований безопасности при выдаче, хранении и использовании ядовитых технических жидкостей.

В содержание экологической безопасности школы включают: озеленение территории школы и уход за растениями, благоустройство хозяйственной зоны с расположенными мусорными баками, своевременный вывоз мусора, организацию утилизации химических отходов (химических веществ, остающихся после уроков химии), пищевых, древесных, а также разделение отдельных видов отходов (макулатура, упаковочные материалы, полиэтилен и др.).

В основе обеспечение экологической безопасности лежит, прежде всего, соблюдение законодательных норм государственного и международного права в области экологии [3]. Знание этих правил позволяет грамотно и профессионально организовать деятельность образовательного учреждения по предупреждению экологических рисков и негативного

воздействия на окружающую среду, а значит предотвратить возможный вред здоровью детей.

Обеспечение экологической безопасности является формирование экологической культуры учащихся. Важная роль в формировании экологической культуры личности принадлежит системе непрерывного экологического образования. Формирование экологической культуры входит в задачи урочной и внеурочной деятельности школы.

В современных условиях школа должна не только заниматься воспитанием у детей ценности здорового и безопасного образа жизни, но и стремиться обеспечить ему безопасную окружающую среду.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Весь персонал МБОУ СОШ № 91 обязаны знать местонахождение ближайших от своего рабочего места первичных средств пожаротушения, пожарных извещателей, телефоны вызова 4-ПСЧ, уметь производить вызов пожарной части и пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Возможные причины пожаров и взрывов

- Нарушение правил пожарной безопасности;
- Неисправность электрических проводов, электроосветительной аппаратуры, электрооборудования;
- Несвоевременная уборка сухой травы, мусора, сгораемых производственных отходов, захламленность помещений, площадок и территории.

Содержание территории школы.

Все подъезды к зданию школы не должны быть заграждены, проезд пожарной техники должен быть свободным. В зимнее время все дороги к зданию школы должны быть очищены от снега.

Пожарные гидранты должны быть исправлены и не завалены мусором или снегом. Ко всем гидрантам должны быть читаемые привязки на видных местах с указанием расстояния до люка гидранта.

Содержание здания школы сооружений и имущества.

Размещение мебели и оборудования в помещениях школы не должны затруднять движение людей при эвакуации.

На путях эвакуации должны быть предписывающие указательные знаки направления движения при эвакуации, а также знаки эвакуационных выходов [9].

Все эвакуационные выходы и проходы не должны мебелью или другими предметами, которые могут препятствовать свободному проходу при эвакуации.

Двери лестничных клеток должны плотно закрываться и иметь уплотнения. Двери эвакуационных выходов допускается закрывать изнутри на легко открывающиеся запоры [9].

Имеющиеся ковры и паласы в здании школы, должны быть жестко прикреплены к полу [9].

Здание школы должно быть оборудовано средством оповещения людей о пожаре. Средствами оповещения могут быть: внутренняя телефонная и радиотрансляционная сети, специально смонтированные сети вещания, звонки и другие звуковые сигналы [9].

Люк выхода на кровлю школы должен быть постоянно закрыт на замок, рядом с люком должна быть информационная надпись о месте хранения ключа [9].

В здании школы проживание обслуживающего персонала и других лиц запрещено [9].

Производить перепланировку помещений, применять для отделки стен и потолков горючие материалы запрещается [9].

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Для улучшения условий пожарной безопасности руководству МБОУ СОШ № 91 было предложено установить современную систему оповещения ПАК «Стрелец мониторинг» с выводом её на ЕДДС.

Данная система автоматически оповещает Федеральную противопожарную службу о пожаре, вследствие чего сокращается время реагирования и высылка необходимых сил и средств пожарных подразделений в случае пожара.

6.2 Расчет инвестиционных издержек на установку новой автоматической пожарной сигнализации

Здание школы МБОУ СОШ № 91: общая площадь этажей по проекту - по 600 м². Развернутая площадь 3843 м².

Здание оборудовано автоматической пожарной сигнализацией, с выводом сигнала тревоги на пуль охраны школы.

Для расчета примем развитие пожара в помещении библиотеки на втором этаже школы, та как там наибольшая пожарная нагрузка, а именно печатные, бумажные изделия- 800 МДж/м² [24].

Определяем составляющие математического ожидания годовых потерь для МБОУ СОШ № 91 [24].

В расчете принимаем стоимость 1 м² здания и содержимого в помещении библиотеки 4760 руб., в том числе внутреннего оборудования стоимостью 1800 руб.

При тушении пожара первичными средствами [24]:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-6} \times 3843 \times 1800 \times 4 \times 0,79 \times (1 + 0,9) = 207,6 \text{ тыс. руб.} \quad (43)$$

При своевременном прибытии первых пожарных подразделений (4-ПСЧ ФГКУ 3 отряд ФПС по Самарской области) в пределах 10 мин, то развитие пожара возможно в пределах помещения библиотеки. Обрушение несущих конструкций здания школы не происходит, возможен переход пожара в смежные помещения [24]. Линейная скорость распространения пожара в этом случае будет равна 0,5 м/мин. Свободное горение примем 10 мин.

Площадь пожара [24]:

$$F'_{\text{пож}} = n \times v_{\text{л}} \times B_{\text{св.г}} = 3,14 \times 0,5 \times 10 = 78,5 \text{ м}^2, \quad (44)$$

где $v_{\text{л}}$ — линейная скорость распространения пожара, м/мин [24];

$B_{\text{св.г}}$ — время свободного горения, мин [24].

Рассчитываем величину годовых потерь [24]:

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 3843 \times 4760 \times 78,5 \times 0,52 \times (1 \times 0,9) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 1415,1 \text{ тыс. руб.} \quad (45)$$

В случае свободного развития пожара проверяем возможность обрушения перекрытий здания [24].

В помещении возможен пожар на большой площади [24].

Рассчитываем продолжительность пожара по формуле [24]:

$$t = \frac{800 \times 36}{6285 \times 4\sqrt{1,8}} = 0,85 \text{ ч} \quad (46)$$

Допустим, что в течение 20 мин происходит свободное развитие пожара, прибывшие дополнительные силы по рангу пожара № 2 локализуют горение, однако еще через 15 мин пожара происходит обрушение перекрытий [24].

В результате свободного горения в течение 30 мин площадь горения при неблагоприятном сценарии развития пожара, с учетом перехода горения в смежные помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия через 45 мин и распространения горения по всей площади кровли, составит [24]:

$$F''_{\text{пож}} = n \times \left(\frac{1}{4} \times B_{\text{св.г}} \right)^2 \times 2 = 3,14 \times \left(\frac{1}{4} \times 30 \right)^2 \times 2 = 1440 \text{ м}^2, \quad (47)$$

Для описанного варианта развития пожара величина ожидаемых годовых потерь составит [24]:

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-6} \times 3843 \times 4760 \times 1440 \times (1 + 0,9) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,95] = 2627,5 \text{ тыс. руб.} \quad (48)$$

Таким образом, математическое ожидание годовых потерь от пожаров на объекте составит [24]:

$$M(\Pi) = 207,6 + 1415,1 + 2629,5 = 4252,2 \text{ тыс. руб.} \quad (49)$$

Полученные результаты расчета приемлемы при условии оборудования здания школы системой ПАК «Стрелец-мониторинг» [24].

Так как школа не оборудована данной системой, при возникновении пожара его обнаружение и оповещение может быть поздним.

Определяем капитальные вложения на улучшение АПС.

$$F_o = F_{об} + F_{осн} + F_{тр} + F_{монт} + F_{проч} = \\ = 6420 + 1326 + 4320 + 1375 + 5699 = 19140 \text{ тыс. руб.}, \quad (50)$$

где F_o – общие инвестиционные издержки, руб.;

$F_{об.}$ – стоимость оборудования, руб.;

$F_{осн.}$ – стоимость технологической и организационной оснастки, руб. ;

$F_{тр.}$ – стоимость транспортировки оборудования, руб.;

$F_{монт.}$ – стоимость установки и монтажа оборудования, руб.;

$F_{проч.}$ - другие инвестиционные издержки, руб.

Затраты на организационную и технологическую оснастку:

$$F_{осн.} = F_{об} + F_{мат} = 6420 \text{ тыс.руб} \quad (51)$$

Транспортные издержки на оборудование.

Затраты на доставку оборудования рекомендуется принять в размере 5-7% от его стоимости:

$$F_{тр.} = 0,07 \times F_{осн.} = 0,07 \times 6420 = 1326 \text{ тыс. руб.}, \quad (52)$$

где 7% - процент затрат на транспортировку и монтаж оборудования.

Стоимость монтажа и установки оборудования.

Затраты на установку и монтаж оборудования рекомендуется принять в размере 3-5% от его стоимости:

$$F_{монт} = 0,05 \times F_{осн.} = 0,05 \times 6420 = 4320 \text{ тыс. руб.}, \quad (53)$$

где 5% - процент затрат на установку и монтаж оборудования.

Другие инвестиционные издержки.

Прочие инвестиционные издержки рекомендуется принять в размере 15% от стоимости оборудования:

$$F_{\text{проч}} = 0,15 \times F_{\text{осн.}} = 0,15 \times 6420 = 1375 \text{ тыс. руб} \quad (54)$$

Определяем площадь пожара при позднем обнаружении пожар спустя 30 мин [24]:

$$F'_{\text{п.ж.}} = n \times \left(\frac{1}{2} \times B_{\text{св.з}} \right) = 3,14 \times \left(\frac{1}{2} \times 30 \right) = 314 \text{ м}^2, \quad (55)$$

Стоимость 1 м² здания с его содержимым в этом случае составляет 4750 руб [24].

С учетом этого ожидаемые годовые потери от таких пожаров составят [24]:

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-6} \times 3843 \times 4750 \times 314 \times 0,52 \times (1 + 0,9) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 5649 \text{ тыс. руб.}; \quad (56)$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-6} \times 3843 \times 4750 \times 1440 \times (1 + 0,9) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,95] = 2622 \text{ тыс. руб.} \quad (57)$$

Общие ожидаемые годовые потери при отсутствии системы ПАК «Стрелец-мониторинг» [24]:

$$M(\Pi) = 207,6 + 5649 + 2622 = 8478,6 \text{ тыс. руб.} \quad (58)$$

Рассчитываем значение показателя уровня пожарной опасности для здания школы. Для существующего состояния здания [24]:

$$Y_{\text{п.о}} = \frac{8478,6}{23034910} = 3,7 \text{ коп/100 руб.} \quad (59)$$

При выполнении на объекте пожарной сигнализации по всем пожароопасным помещениям [24]:

$$Y_{\text{п.о}} = \frac{4252,2}{23034910} = 1,8 \text{ коп/100 руб.} \quad (60)$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10% [24]

$$R_i = 8478,6 - 4252,2 = 4226,4 \text{ тыс. руб.} \quad (61)$$

Капитальные затраты, связанные с новым оборудованием автоматической пожарной сигнализацией, составят 1914 тыс. руб [24].

Расчет денежных потоков представлено в таблице 5.

Таблица 5. - Расчет денежных потоков [24]

Год осуществления проекта	R_t	K_t	Z	D	$(R_t - Z_t)D$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	4226,4	1914	—	0,91	3846	-932
2	4226,4	—	100	0,83	3425	2493
3	4226,4	—	100	0,75	3132	5588
4	4226,4	—	100	0,68	2806	8665

$I = 1581$ тыс. руб. при расчете за 4 года. Дополнительные затраты на оборудование системой ПАК «Стрелец-мониторинг» здание школы экономически обоснованы [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве объекта пожарной безопасности было исследовано государственное образовательное учреждение - средняя школа № 91.

В данной работе были рассмотрены оперативно – тактическая характеристика данной школы, опасные факторы пожара - возможное место возникновения, зона задымления, зона распространения пожара.

Данная работа описывает различные варианты пожара, организация их тушения, расчет сил и средств. В данной работе рассмотрена установка АПС с выводом на ЕДДС, что сократит время обнаружения и высылку необходимых сил и средств пожарной охраны, согласно приведенным расчетам силы и средства для тушения пожара.

Исходя из изученного материала можно сделать однозначный вывод – поставленная цель достигнута, задачи поставленные для решения выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 3 июля 2016 года)» [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/437117446> (15.03.2017)

2 Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 «О пожарной безопасности» (с изменениями на 23 июня 2016 года)». [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (17.03.2017)

3 Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (16.03.17)

4 Федеральный закон № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании» [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/901836556> (05.02.17)

5 Приказ МЧС России от 30 ноября 2016 г. № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/420385845> (22.03.17)

6 Приказ МЧС России № 156 от 31 марта 2011 г. «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/420385845> (22.03.17)

7 Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 года № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (с изменениями на 22 июня 2010 года) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/902079274> (10.03.17)

8 Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации приказ от 23.12.2014 №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/420247336> (30.03.17)

9 Приказ Гособразования СССР от 04.07.1989 N 541 (с изм. от 27.07.2006) «О введении в действие Правил пожарной безопасности» (вместе с «ППБ-101-89. Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений») [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/902033390> (06.05.17)

10 СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (29.03.17)

11 СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. № 171) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (05.04.17)

12 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (06.04.17)

13 СП 10.13130. Системы противопожарной защиты, внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/437140294> (16.03.17)

14 СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200071151> (06.05.17)

15 СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (26.02.17)

16 ГОСТ 27751 – 88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200115736> (19.03.17)

17 ГОСТ Р 22.1.12 – 2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200039543> (16.02.17)

18 ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200004802> (23.03.17)

19 ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (05.04.17)

20 СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений (приняты постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. № 18-7) (в редакции от 3 июня 1999 г., 19 июля 2002 г.) [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/871001022> (29.03.17)

21 СНиП 2.04.01.-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/5200243> (18.04.2017)

22 СНиП 2.04.02.-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/871001008> (18.04.2017)

23 СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации» [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/871001197> (18.04.2017)

24 МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Электронный ресурс]: - <http://docs.cntd.ru/document/1200025584> (14.03.71)

25 Терещнев, В. В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. – М. : Пожкнига, 2004. – 248 с. - ISBN 5-902604-06-0

26 Терещнев, В. В. Пожарная тактика. Понятие о тушении пожара . Часть 1 [Текст]. - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2010. – 356 с.

27 Пожарная техника: Учебник [Текст] / Под ред. М.Д. Безбородько. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.-550 с.

28 Eggert, F.M. Performance of a commercial immunoassay for detection and differentiation of periodontal marker bacteria: analysis of immunochemical performance with clinical samples [Text] / F.M. Eggert, M.H. McLeod, G. Flowerdew // J. Periodontol. – 2001. – Vol. 72, №9. – P. 1201 – 1209.

29 About measures of fire safety [Text] // Physical culture at school - P. 78.30 April - Day of fire safety. -2002.

30 Ovchinnikov, I. V., Physical education and biology [Text] / I. V. Ovchinnikov // Physical culture at school. -1999. -N3. -P. 33-34.

31 Dangerous situations in the home. Where do they come from? [Text] // Basics of life safety: 5 CL. / M. P. Frolov, E. N. Litvinov, A. T. Smirnov and others / ed. by Yu. I. Vorobyov. -M. : ООО «Publishing house Astrel», 2003. 68.69я72

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

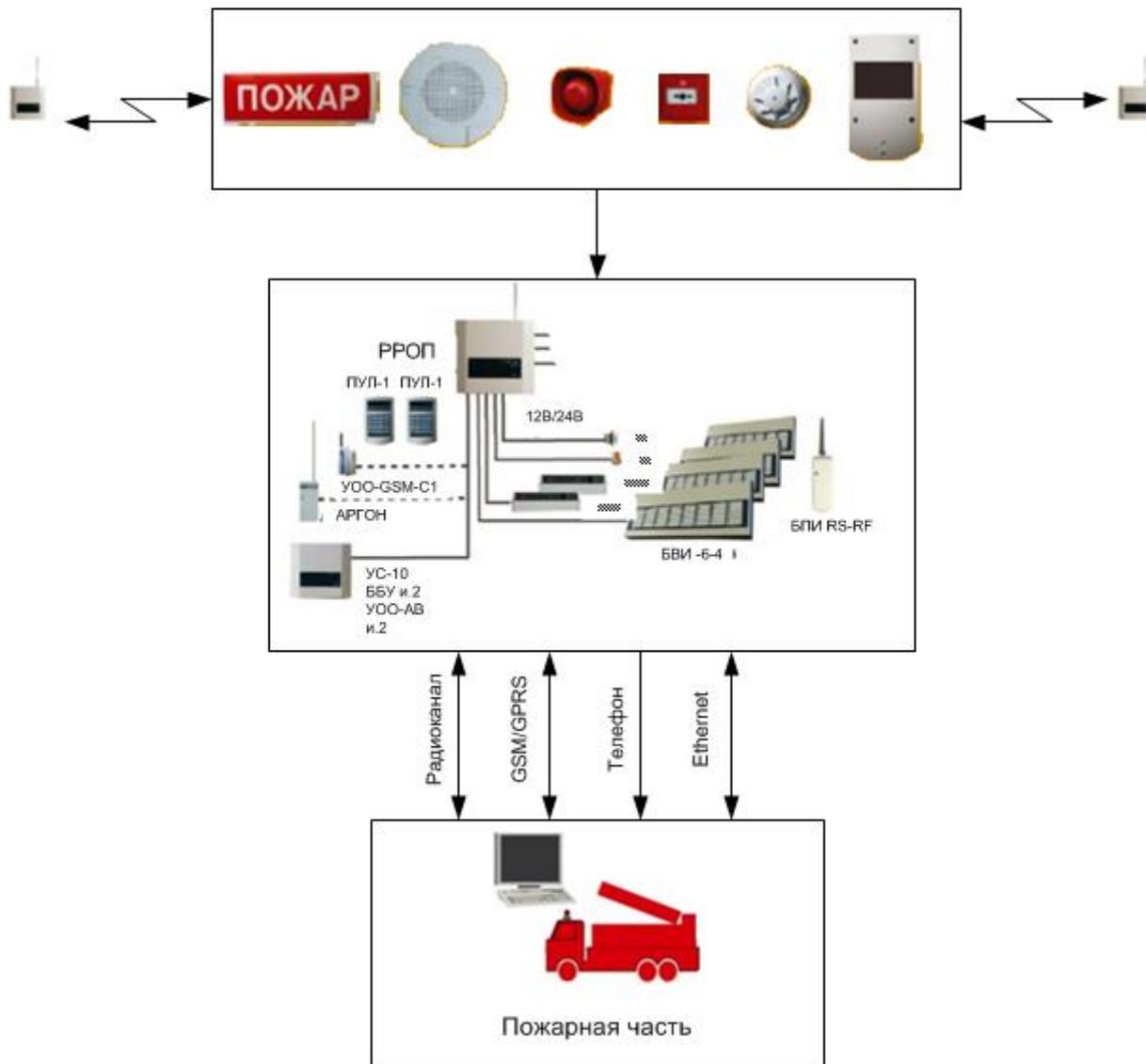
Выписка из расписания выезда.

Силы и средства привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения по рангу пожара № 2 приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, летнее/зимнее, мин.	Кол-во огнетуш. в-ва	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
Пожар №2	4-ПСЧ	2 АЦ-40 1 АЛ-50	11/2 1/0	0,5	1/2	11000	640
	2-ПСЧ	2 АЦ	11/2	3,5	4/5	2500	500
	1-ПСЧ	2 АЦ	11/2	5,2	7/8	5000	500
	СПТ 3-ОФПС	1АШ	3/1	5,2	7/8	0	0
	6-ПСЧ	1 АЦ-40	6/1	7,3	9/10	5000	250
	9-СЧ по ТКП	1 АЦ-40	6/1	8	9/10	5000	250
	5-ПСЧ	1 АЦ-40	6/1	7,1	10/11	5000	250
	СПТ ГУ МЧС	1АШ	3/1	8	8/9	0	0
	3-ПСЧ	1 АЦ-40	6/1	8,4	9/10	5000	250
	53-ПСЧ	1 АЦ-40	6/1	8,5	12/13	2500	250
	УПЧ	1 АЦ-40	6/1	10,6	13/14	5000	250
	Итого:	12 АЦ 1 АЛ	75/14				46000

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



РОПП- прибор приемно-контрольный охранно-пожарный; УОО-GSM-C1- устройство оконечное объективное передачи извещений по каналам сотовой связи; УС-10 ББУ и 2 УСО-АВ и 2 - устройство сопряжения; ЗО- звуковой извещатель; СО- световой извещатель; БВИ- блок ввода информации; БПИ RS-RF- блок преобразования интерфейсов.

Рисунок Б.1. Схема передачи данных ПАК «Стрелец-мониторинг».