# Организация и тактика тушения пожара Муниципального общеобразовательного учреждения Средней общеобразовательной школы №25 ст. Платнировской Краснодарского края Кореновского района

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ФГОУ СПО ФИЛИАЛ

«ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОНОМИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА» В г. КРАСНОДАРЕ

Курсовая работа

По предмету: « Пожарная тактика »

На тему: «Организация и тактика тушения пожара Муниципального общеобразовательного учреждения Средней общеобразовательной школы №25 ст. Платнировской Краснодарского края Кореновского района»

Выполнил студент группы 6ПБ

Специальность 280104

«Пожарная безопасность»

Убогий Алексей Николаевич

Проверил преподаватель:

Ларченко А. В.

Краснодар 2011г.

Содержание

1.Введение

2. Противопожарная защита МОУ СОШ№25

3. Пожар, его развитие и основы прекращения горения. Основные понятия и определения. Опасные факторы пожара. Формы площади пожара. Условия прекращения горения. Огнетушащие средства. Интенсивность подачи огнетушащих средств. Расход огнетушащих средств и время тушение пожара

4. Тушение пожаров на объекте МОУ СОШ№25. Обстановка на пожаре МОУ СОШ№25. Необходимость использования звеньев ГДЗС

5. Расчет сил и средств на тушение пожара МОУ СОШ№25

6. Заключение

7. Литература

8. Документ предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров

1.Введение

**Статистика пожаров по России показывает, что 80% пожаров происходит в жилье.**

Здесь же гибель и травматизм людей от дыма и огня составляет 9 случаев из 10.

По данным Центра пожарной статистики КТИФ на 1 миллион человек в России при пожарах погибает более 100 человек, что в 6 раз больше, чем в США. **Н**и для кого не секрет, что **пожары** чаще всего происходят от беспечного отношения к огню самих людей.

Основными причинами пожара в быту являются: неосторожное обращение с огнем при курении и приготовлении пищи, использование электробытовых приборов, теле- видео и аудио техники. Неадаптированных к отечественной электросети или неисправных, проведение электрогазосварочных работ при ремонтных работах в квартирах, детская шалость с огнем и некоторые другие, в том числе и деятельность коммерческих структур работающих с нарушениями правил пожарной безопасности. **В Российской Федерации в течение последних пяти лет наблюдается тенденция к некоторому снижению количества чрезвычайных ситуаций. Однако при этом увеличиваются масштабы их последствий и ущербы от них.** Ежегодно в России происходит не менее 10 тыс. лесных пожаров на площади от 200 га. и выше. Проблема гибели людей при пожарах – это предмет особого беспокойства. Ее решении требует реализации комплекса научных, технических и организационных задач. Рост числа и масштабов последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных пожарами, диктует необходимость повышения ответственности руководителей образовательных учреждений по осуществлению мер пожарной безопасности, проведению противопожарной пропаганды и обучения детей и подростков мерам пожарной безопасности.

Решение проблемы пожарной безопасности в Российской Федерации во многом зависит от повышения уровня противопожарных знаний у населения.

Поэтому одной из важнейших задач государства следует считать организацию обучения всего населения, и в первую очередь детей и молодежи пожарной безопасности. У будущих инженеров, предпринимателей, рабочих и служащих с детских и юношеских лет должен закладываться прочный фундамент противопожарного поведения как на производстве, так и в быту.

 Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе. Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления. Предприятия и граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Оперативная обстановка с пожарами в Краснодарском крае и Кореновском районе за период 2009-2010-2011г.

Тревогу Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю вызывает оперативная обстановка с пожарами, происходящими по вине детей. За последние пять лет в Краснодарском крае произошло около 1000 пожаров, ущерб от которых составил более 10 миллионов рублей.

Только за сутки на территории Краснодарского края регистрируется около 30 бытовых пожаров. Всего с начала 2010г.в Краснодарском крае произошло 2811 пожаров. Для сравнения, в прошлом году за аналогичный период произошло 2922 пожара. В огне погибли 221человек, в том числе 4 детей. Травмы получили 221 человек, в том числе 29 детей. Основная доля (72% пожаров) от общего числа происходит в жилом секторе. По вине лиц в нетрезвом состоянии произошло 266 пожаров, погибло 73 человека. Среди них дети, люди преклонного возраста, инвалиды.

Каждый 3-й пожар в крае происходит по причине неосторожного обращения с огнем. Как свидетельствует статистика, количество подобных пожаров возрастает в праздничный период. В связи с началом отопительного сезона возрастает количество пожаров по причине нарушения правил пользования отопительными и теплогенерирующими приборами и устройствами. В 2010 году было зарегистрировано 713 пожаров, так же по причине неисправности печей и дымоходов 215 пожаров.

В 2010 году в Кореновском районе произошло 28 пожаров. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года количество пожаров уменьшилось на 11 случаев. При пожарах погиб 1 человек, что на 1 случай меньше, чем в прошлом году.

Наиболее распространенными причинами пожаров являются: неосторожность при курении, неосторожное обращение с огнем, замыкание электропроводки, а так же в 2010г. участились случаи поджогов. К пожарам приводят и нарушение правил эксплуатации, неисправность электра и газовых приборов, сжигание сухой травы и мусора вблизи жилых домов и хозяйственных построек.

Прогноз возможных ЧС на январь и февраль 2011 года

- увеличение количества бытовых пожаров при резких понижениях температуры воздуха, основной причиной которых является нарушение правил пожарной безопасности при использовании нагревательных электроприборов.

2.Противопожарная защита МОУ СОШ№25

На объекте имеется:

АУОП в кабинетах информатики, физики, химии.

АУПТ отсутствует.

АУДУ отсутствует.

Первичные средства пожаротушения

На территории пожарный щит, на этажах установлены огнетушители

ОП-3, ОП-5, ОУ-3, ОУ-5.

Краткая характеристика объекта.

На территории МОУ СОШ№25 находится три учебных здания и здание мастерских с котельной. Все здания третьей степени огнестойкости.

Основной учебный корпус двухэтажный с железобетонным перекрытием, с шиферной крышей и чердачным помещением. На территорию объекта один въезд с северной стороны и три прохода, центральный проход с южной стороны, центральный вход в основной учебный корпус с южной стороны, также имеется с восточной, западной и северной стороны по одному входу в здание.

Технологический процесс.

1. Прибытие обслуживающего персонала на работу и подготовка к работе:

- педагогический состав- подготовка к учебному процессу согласно расписанию.

- работники пищеблока- приготовление пищи для учащихся и обслуживающего персонала 1-ой смены.

- технический состав- уборка общественных мест и осмотр инженерно-технических коммуникаций.

2. Прием учащихся 1-ой смены и подготовка к учебному процессу.

3. Учебный процесс (занятия) 1-ой смены согласно расписанию.
4. Прием пищи во время большой перемены.

5. Завершение учебного процесса 1-ой смены.

6. Уход учащихся 1-ой смены домой.

7. Подготовка к работе 2-ой смены.

8. Прием учащихся 2-ой смены и подготовка к учебному процессу.

9. Учебный процесс (занятия) 2-ой смены согласно расписанию.

10. Прием пищи во время большой перемены.

11. Завершение учебного процесса 2-ой смены.

12. Работа кружков, секций.

13. Уход учащихся домой.

14 Закрытие служебных помещений и уход обслуживающего персонала домой.

Водоснабжение: на территории объекта имеется водонапорная башня с объемом-25м3, приспособленная для забора воды пожарной техникой.

На пересечении ул. Пролетарская и ул. Фрунзе находится пожарный гидрант К-150

Q -85л/с.

Отопление: водяное, местное (от котельной).

Электроснабжение: 220В, силовое 380В.

Планировка этажей коридорная с вестибюлями с двусторонним расположением классов, специальных кабинетов и лабораторий. В здании школы располагаться спортивный зал, гардероб, столовая, библиотека, актовый зал.

Возникновение пожара вероятно при наличии функционально обусловленной или вследствие аварии, или нарушения правил пожарной безопасности горючей среды и при появлении в этой среде источника зажигания, способного зажечь эту среду.

 К горючим средам относятся:

- мебель, одежда, книги и другие предметы быта, а также функциональное (технологическое) оборудование и предметы труда, выполненные из горючих материалов;

- строительные конструкции, их облицовка и отделка, а также элементы инженерного оборудования объектов (трубопроводы, воздуховоды, кабели и т.п.), выполненные из или с применением горючих материалов.

К основным источникам зажигания относятся:

- бытовые источники огня (спички, зажигалки, свечи, сигареты и др.);

- аварийный режим работы электротехнических изделий;

- технологические процессы, связанные с применением или образованием источников повышенных температур, открытого огня и пламени;

- разряды статического или атмосферного электричества.

Особенности пожарно-профилактической работы на объекте.

Основными задачами профилактической работы являются: разработка и осуществление мероприятий, направленных на устранение причин, которые могут вызвать возникновение пожаров; ограничение распространения возможных пожаров и создание условий для успешной эвакуации людей и имущества в случае пожара; обеспечение своевременного обнаружения возникшего пожара, быстрого вызова пожарной охраны и успешного тушения пожара. Для этого администрация школ заранее разрабатывает планы эвакуации детей, изучает его с обслуживающим персоналом и периодически отрабатывает действия согласно планам. В пожарных частях, в районах выезда которых расположены школы и детские учреждения, на них разрабатывают оперативные карточки. В оперативных карточках указывают планировку и конструктивные особенности зданий, места расположения и количество детей в дневное и ночное время, основные и резервные пути эвакуации и другие данные, необходимые РТП для организации тушения пожаров. Также разрабатываются необходимые инструкции.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Общие положения

Инструкция является обязательной для изучения и выполнения всеми работниками школы и посетителями. Требования настоящей Инструкции распространяются на все здание школы.

Все работники при приеме на работу должны пройти инструктажи по вопросам противопожарной защиты.

2. Требования пожарной безопасности

2.1. Содержание территории

· Ко всему зданию школы должен быть обеспечен свободный проход.

Прилегающая к зданию территория не должна загромождаться, использоваться

 для складирования материалов, стоянок транспорта.

· Весь мусор и отходы необходимо регулярно выносить в специально отведенное для этого место.

· Проезды и проходы к зданию школы, пожарным водоисточникам, подступы к пожарному инвентарю, оборудованию и средствам пожаротушения должны быть всегда свободными, содержаться исправными и находиться в удовлетворительном состоянии в любое время года.

· На территории школы на видных местах должны быть установлены таблички с указанием на них порядка вызова пожарной охраны, знаки с указанием мест размещения первичных средств пожаротушения, эвакуационных выходов.

2.2. Содержание помещений школы

· Для всех помещения административного, учебного и складского назначения необходимо определять категорию взрывопожарной и пожарной опасности по ОНТП 24-86 и класс зон по Правилам устройства электроустановок (ПУЭ). На входных дверях указанных помещений необходимо вывешивать табличку с определением категории взрывопожарной и пожарной опасности и класса зоны.

· Все помещения школы должны своевременно очищаться от горючего мусора и постоянно содержаться в чистоте.

· Размещение в помещениях мебели и оборудования следует осуществлять таким образом, чтобы обеспечивался свободный эвакуационный проход к дверям выхода из помещения.

· Напротив дверного проема должен оставаться проход шириной равный проему дверей, но не менее 1 м.

· Эвакуационные пути (проходы, коридоры, вестибюли, лестничные марши и т.п.) и выходы должны постоянно содержаться свободными, ничем не загромождаться.

· Запрещается хранить, в том числе временно, инвентарь и различные материалы в тамбурах выходов, в шкафах (нишах) для инженерных коммуникаций, закрывать на замки и другие запоры, которые трудно открываются изнутри, наружные эвакуационные двери в случае нахождения в здании людей.

· В случае необходимости установки на окнах помещений, где находятся люди, решеток последние должны раскрываться, раздвигаться или сниматься. Во время пребывания в этих помещениях людей решетки должны быть открыты (сняты). Устанавливать глухие (несъемные) решетки разрешается в кассах и складах.

· Во время организации и проведения мероприятий с массовым пребыванием людей необходимо выполнять следующие требования:

-при количестве людей свыше 50 человек использовать помещения, обеспеченные не менее чем двумя эвакуационными выходами, которые отвечают требованиям строительных норм, не имеют на окнах глухих решеток;

- запрещается устройство кладовых или других вспомогательных помещений под лестничными маршами на путях эвакуации из этих помещений;

- лица, которым поручено проведение таких мероприятий, перед их началом обязаны тщательно осмотреть помещения и убедиться в полной готовности последних в противопожарном отношении. В том числе в обеспечении нужным количеством первичных средств пожаротушения, исправных средств связи, а при необходимости пожарной автоматики и сигнализации;

- не разрешается заполнения помещения людьми сверх установленной нормы, сужение проходов между рядами, установка в проходах дополнительных мест сидения.

· Пожарные краны, имеющиеся в здании, должны быть укомплектованы пожарными рукавами и стволами одинакового диаметра, содержаться исправными и доступными для пользования. Не реже одного раза в шесть месяцев они должны проверяться на работоспособность службой, которая осуществляет их техническое обслуживание.

· Пожарные рукава необходимо содержать сухими, присоединенными к крану и стволу. Использование пожарных рукавов для хозяйственных и других нужд, не связанных с пожаротушением, не допускается.

· Пожарные шкафы для размещения кранов следует пломбировать и они должны иметь отверстия для проветривания.

· На дверцах пожарных шкафов на наружной стороне необходимо после буквенного индекса «ПК» указать порядковый номер крана и номер телефона вызова пожарной охраны. Обустраивая шкафы, следует учитывать возможность размещения в них огнетушителей. При размещении в пожарных шкафах огнетушителей, на наружной стороне нанести знак безопасности.

· Здание и помещения школы должны быть обеспечены необходимым количеством огнетушителей согласно нормам. Их следует устанавливать в легкодоступных и заметных местах (коридорах, возле входов или выходов из помещений) таким образом, чтобы они не препятствовали эвакуации.

· Все работники школы должны уметь пользоваться огнетушителями

и внутренними пожарными кранами.

· Электрощитовые, вентиляционные камеры и прочие технические помещения запрещается использовать не по назначению (для хранения мебели, оборудования, других посторонних предметов).

Двери, ведущие в эти помещения, следует держать закрытыми. На этих дверях должно быть указано место нахождения ключей.

· Помещения, где используются персональные компьютеры, следует оснащать переносными углекислотными огнетушителями. Персональные компьютеры после окончания работы должны отключаться от электросетей.

2.3. Содержание инженерного оборудования

· Силовое и осветительное электрооборудование, электропроводка и другие

потребители электроэнергии должны выполняться и эксплуатироваться

в соответствии с требованиями ПУЭ и Правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭЭ).

· Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием на клемме номинального тока вставки (клеймо завода-изготовителя). Применение самодельных некалиброванных плавких вставок запрещается.

· Бытовые электроприборы должны включаться в сеть только через исправные штепсельные розетки и электрошнуры. Эксплуатация временных электросетей не разрешается.

· Замеры сопротивления изоляции в силовых и осветительных сетях необходимо проводить не реже одного раза в год.

· Помещения вентиляционных установок должны всегда содержаться в чистоте. Использования вентиляционных камер для других нужд запрещается.

2.4. Порядок осмотра помещений перед закрытием

· По окончании рабочего дня работники школы должны навести порядок

на рабочем месте, закрыть окна и выключить электропитание приборов и оборудования, которым они пользовались (настольные лампы, вентиляторы, бытовые кондиционеры, компьютеры, радиоприемники и т.п.).

· Ответственный за пожарную безопасность в помещении, а при его отсутствии, работник, который закрывает помещение, по окончании работы должен осмотреть его, убедиться в отсутствии нарушений, которые могут привести к пожару, проверить отключение электроприборов, оборудования, освещения.

3. Действия при пожаре

В случае обнаружения пожара (признака горения) каждый работник школы обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону 01 или (86142) 3-00-01, (86142) 4-10-01; в пожарную охрану, при этом необходимо назвать адрес объекта, указать количество этажей здания, место пожара, обстановку на пожаре, наличие людей, а также свою фамилию;

- принять (по возможности) меры по эвакуации людей из опасной зоны, тушению (локализации) пожара и сохранению материальных ценностей;

- сообщить о пожаре директору;

- при необходимости сообщить о пожаре в другие аварийные

службы (медицинскую, водопроводную, газоспасательную, энергетикам, ГИБДД).

· Директор школы или другое должностное лицо по прибытии на место пожара должен:

- проверить вызвана ли пожарная охрана (продублировать сообщение);

- в случае угрозы жизни людей, немедленно организовать их

спасение (эвакуацию), используя для этого имеющиеся силы и средства;

- удалить за границы опасной зоны всех работающих, не принимающих участия в ликвидации пожара;

- приостановить работы в школе, кроме работ, связанных с мерами по ликвидации пожара;

- отключить, в случае необходимости, электроэнергию и осуществить другие меры, способствующие предупреждению развития пожара и задымления помещения;

- организовать встречу прибывших пожарных подразделений, оказать помощь в выборе наикратчайшего пути для подъезда к очагу пожара и в установке на водоисточник;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию людей и защиту материальных ценностей;

- обеспечить соблюдение техники безопасности работниками, принимающими непосредственное участие в ликвидации пожара, спасении людей и защите материальных ценностей.

· По прибытии на пожар пожарных подразделений должен быть обеспечен беспрепятственный доступ их на территорию школы, за исключением случаев, когда соответствующими государственными нормативными актами установлен особый порядок допуска.

· По прибытии пожарного подразделения администрация и технический персонал школы обязаны брать участие в консультировании руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях школы, где возник пожар, прилегающих строений и сооружений, организовать привлечение для тушения пожара необходимых мер, сил и средств объекта.

Причины возникновения пожаров

Основные причины возникновения пожаров в детских учреждениях. Игры со спичками. Разведение костров на улице без присмотра взрослых.

Курение. Зажигание свечей на ёлках.

Нарушение Правил пожарной безопасности эксплуатации электротехнических устройств, газовых приборов.

Самовоспламенение веществ при их хранении и использовании.

Оставленные без присмотра включенные в электросеть бытовые электроприборы.

3. Пожар, его развитие и основы прекращения горения. Основные понятия и определения. Опасные факторы пожара. Формы площади пожара. Условия прекращения горения. Огнетушащие средства. Интенсивность подачи огнетушащих средств. Расход огнетушащих средств и время тушение пожара

Пожар — неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Пожар представляет собой сложный физико-химический процесс, включающий помимо горения явления газо и теплообмена, развивающиеся во времени и пространстве.

Эти явления взаимосвязаны и характеризуются параметрами пожара: скоростью выгорания, температурой и т.д. и определяются рядом условий, многие из которых носят случайный характер.

Основными параметрами развития пожара являются:

Основные явления, сопровождающие пожар- это процессы горения, газо и теплообмена.

Основными условиями горения являются: наличие горючего вещества, поступление окислителя в зону химических реакций и непрерывное выделение тепла, необходимого для поддержания горения.

К основным факторам, характеризующим возможное развитие процесса горение на пожаре, относятся: пожарная нагрузка, массовая скорость выгорания, линейная скорость распространения пламени по поверхности горящих материалов, интенсивность выделения тепла, температура пламени и др.

Под пожарной нагрузкой понимают количество теплоты, отнесенное к единице поверхности пола, которое может выделиться в помещении или здании при пожаре.

Пожарную нагрузку и расчетную пожарную нагрузку допускается также определять в кг/м². Расчетная пожарная нагрузка характеризуется продолжительностью пожара (чем больше нагрузка, тем продолжительнее пожар).

Под скоростью выгорания понимают потерю массы материала (вещества) в единицу времени при горении. Процесс термического разложения сопровождается уменьшением массы вещества и материалов, которая в расчете на единицу времени и единицу площади горения квалифицируется как массовая скорость выгорания, кг/(м² с). Массовая скорость выгорания зависит от агрегатного состояния горючего вещества или материала, начальной температуры и других условий. Массовая скорость выгорания горючих и легковоспламеняющихся жидкостей определяется интенсивностью их испарения. Массовая скорость выгорания твердых веществ зависит от вида горючего, его размеров величины свободной поверхности и ориентации по отношению к месту горения; температуры пожара и интенсивности газообмена.

Линейная скорость распространения горения представляет собой физическую величину, характеризуемую поступательным движением фронта пламени в данном направлении в единицу времени. Она зависит от вида и природы горючих веществ и материалов, от начальной температуры, способности горючего к воспламенению, интенсивности газообмена на пожаре, плотности теплового потока на поверхности веществ и материалов и других факторов.

Одним из главных параметров, характеризующих процесс горения, является интенсивность выделения тепла на пожаре. Это величина равная по значению теплу, выделяющемуся на пожаре за единицу времени. Она определяется массовой скоростью выгорания веществ и материалов и их теплового содержания.

При пожаре выделяются газообразные, жидкие и твердые вещества. Их называют продуктами горения, т.е. веществами, образовавшимися в результате горения. Они распространяются в газовой среде и создают задымление.

Дым- это дисперсная система из продуктов горения и воздуха, состоящая из газов, паров и раскаленных частиц. Объем выделившегося дыма, его плотность и токсичность зависят от свойств горящего материала и от условий протекания процесса горения.

Под дымообразованием на пожаре принимают количество дыма, м³/с, выделяемого со всей площади пожара.

Газовый обмен на пожаре – это движение газообразных масс, вызванное выделением тепла при горении. При нагревании газов их плотность уменьшается, и они вытесняются более плотными слоями холодного атмосферного воздуха и поднимаются вверх.

Одним из главных процессов, происходящих на пожаре, являются процессы теплообмена. Выделяющееся тепло при горении, во-первых, усложняет обстановку на пожаре, во-вторых, является одной из причин развития пожара. Кроме того, нагрев продуктов горения вызывает движение газовых потоков и все вытекающие из этого последствия (задымление помещений и территории, расположенных около зоны горения и др.).

Сколько тепла выделяется в зоне химической реакции горения, столько его и отводится от неё. Тепло, передаваемое во внешнюю среду, способствует распространению пожара, вызывает повышение температуры, деформацию конструкций и т.д. Пространство, в котором развивается пожар, условно подразделяются на три зоны:

- горения, теплового воздействия и зона задымления.

Зоной горения называется часть пространства, в котором протекают процессы термического разложения или испарения горючих веществ и материалов (твердых, жидких, газов, паров) в объеме диффузионного факела пламени.

Горение может быть пламенным (гомогенным) и беспламенным (гетерогенным).

В процессе развития пожара различают три стадии:

начальную, основную (развитую) и конечную.

Эти стадии характерны для всех пожаров независимо оттого, где произошел пожар: на открытом пространстве или в помещении.

Начальной стадии соответствует развитие пожара от источника зажигания до момента, когда помещение будет полностью охвачено пламенем.

На этой стадии происходит нарастание температуры в помещении и снижение плотности газов в нём. Горение поддерживается кислородом воздуха, находящимся в помещении, концентрация которого постепенно снижается.

Если помещение достаточно изолировано от окружающей среды, то развитие горения в нем может замедлиться или прекратиться вообще. В зависимости от объема помещения, степени его герметизации и распределения пожарной нагрузки начальная стадия пожара продолжается 5-40 мин. (иногда и до нескольких часов).

Однако опасные для человека условия возникают уже через 1-6 мин.

Основной стадии развития пожара в помещении соответствует повышение среднеобъемной температуры до максимума. На этой стадии сгорает 80-90 % объемной массы горючих веществ и материалов, температура и плотность газов в помещении изменяется во времени незначительно. На конечной стадии пожара завершается процесс горения и постепенно снижается температура. Количество уходящих газов становится меньше, чем количество поступающего воздуха.

Основные понятия и определения

Безопасное место — место, удаленное от источника опасности, где обеспечивается защита людей, животных, веществ, материалов и других объектов от опасных факторов техногенных и природных проявлений.

Боевая готовность (боеготовность) — состояние сил и средств гарнизона, подразделения, противопожарного формирования, обеспечивающее успешное выполнение задачи, возложенной на него Боевым Уставом.

Боевые действия — предусмотренное Уставом организованное применение сил и средств пожарной охраны для выполнения основной боевой задачи.

Боевая позиция — место расположения сил и средств пожарной охраны, осуществляющих непосредственное ведение боевых действий по спасению людей и имущества, подаче огнетушащих веществ, выполнению специальных работ на пожаре.

Боевое дежурство — период непрерывного несения службы личным составом караула или дежурной смены, включая участие их в тушении пожара.

Боевое развертывание — приведение сил и средств в состояние готовности для немедленного выполнения боевых задач на пожаре.

Боевой расчет — личный состав на пожарном автомобиле в определенном количестве, имеющий готовность к выполнению боевых задач на пожаре, аварии.

Боевой участок — участок в здании или на местности, где работают силы и средства по выполнению конкретной задачи и под единым руководством.

Боеспособность — способность подразделения выполнить боевую задачу в пределах своих тактических возможностей.

Водяной пожарный ствол — устройство для подачи определенного вида водяной струи.

Вероятность возникновения пожара - математическая величина возможности появления необходимого и достаточного условия возникновения загорания (пожара).

Газодымозащитник — лицо рядового или начальствующего состава пожарной охраны, имеющее специальную подготовку и выполняющее боевую задачу в непригодной для дыхания среде в составе звена ГДЗС.

Зона горения — часть пространства, в котором протекают процессы термического разложения или испарения горючих веществ и материалов в объеме диффузионного факела пламени.

Зона задымления - часть пространства, примыкающего к зонам горения и теплового воздействия, заполненная дымовыми газами с концентрациями вредных веществ, создающих угрозу для жизни.

Зона теплового воздействия — часть пространства, примыкающего к зоне горения, в которой протекают процессы теплового обмена между поверхностью пламени и материалами, объектами, людьми и животными, окружающими его.

Карточка пожаротушения — оперативный документ, содержащий данные об объекте, наличии людей и путях их эвакуации.

Ликвидация пожара— стадия (этап) тушения пожара, на которой прекращено горение, и устранены условия для его повторного возникновения.

Локализация пожара— стадия (этап) тушения пожара, на которой отсутствует или ликвидирована угроза людям или животным, прекращено распространение пожара и созданы условия для его ликвидации имеющимися силами и средствами.

Номер (ранг) пожара— условный признак сложности пожара, определяющий в расписании выезда необходимый состав сил и средств гарнизона, привлекаемых к тушению пожара.

Опасный фактор пожара— фактор пожара, воздействие которого на людей или материальные ценности может привести к ущербу.

Оперативная обстановка— совокупность обстоятельств и условий в районе выезда подразделения (гарнизона), влияющих на определение задач и характер их выполнения.

Оперативный штаб на пожаре — временно сформированный РТП орган для управления силами и средствами на пожаре.

Основная боевая задача — достижение локализации и ликвидации пожара в сроки и в размерах, определяемых возможностями сил и средств, привлеченных на тушение пожара.

Оценка обстановки на пожаре — вывод, сформированный на основе результатов разведки пожара, обобщения и анализа полученных сведений.

План привлечения сил и средств— расписание выезда, устанавливающее порядок привлечения сил и средств гарнизона (гарнизонов) к тушению пожаров на территории субъекта Российской Федерации, сельского района.

План пожаротушения — оперативный документ РТП (штаба), прогнозирующий обстановку на пожаре и устанавливающий основные вопросы организации тушения развившегося пожара.

Пожар — неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Пожарный гидроэлеватор — устройство эжекторного типа для забора воды из водоисточника с уровнем, превышающим высоту всасывания насоса, или при невозможности подъезда к водозабору.

Пожарное оборудования — оборудование, входящее в состав коммуникаций пожаротушения (рукавные линии, развертки, пожарный кран, стволы и т.п.), а также средства технического обслуживания этого оборудования.

Пожарный пенно смеситель — устройство для получения раствора пенообразователя в воде с заданными концентрацией и расходом.

Пожарный поезд — железнодорожный состав, оснащенный средствами подачи и запасами воды и пены для тушения пожаров, ликвидации аварий на железной дороге и вблизи нее.

Пожарная техника — технические средства для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей на пожаре.

Пожарно-техническое вооружение- комплект, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного инструмента, пожарных спасательных устройств, средств индивидуальной защиты, технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением.

Расписание выезда — установленный в соответствии с законодательством и Уставом порядок привлечения сил и средств гарнизона к тушению пожаров в городе или населенном пункте.

Район выезда подразделения — территория, на которой расписанием выезда предусмотрено первоочередное направление подразделения по вызову на пожар.

Решающее направление— направление боевых действий, на котором использование сил и средств пожарной охраны в данный момент времени, обеспечивает наилучшие условия решения основной боевой задачи.

Рукавная задержка — устройство для закрепления по высоте пожарных напорных рукавов, по которым подается вода или раствор пенообразователя.

Рукавная катушка — устройство для размещения намоткой предварительно соединенных между собой напорных пожарных рукавов и их быстрой прокладки по земле.

Рукавный переходник — арматура для соединения двух пожарных головок на рукавах с разными их размерами сечений или разного типа.

Рукавное разветвление (разветвление) — устройство для разделения водяного потока по рукавным линиям и регулирования ее расхода.

Силы и средства пожарной охраны— личный состав пожарной охраны, пожарная техника, средства связи и управления, огнетушащие вещества и иные технические средства, находящиеся на вооружении пожарной охраны.

Спасательный рукав — пожарное спасательное устройство из специальной ткани в виде рукава для скользящего спуска спасаемых с этажей здания.

Средство индивидуальной защиты - технические средства индивидуального пользования для предохранения человека от опасных факторов пожара.

Тыл на пожаре — участок (территория), на котором сосредоточены силы и средства, обеспечивающие боевые действия по тушению пожара.

Тушение пожара— комплекс управленческих решений и боевых действий, направленных на обеспечение безопасности людей, животных, спасение материальных ценностей и ликвидацию горения.

Фронт пожара— часть периметра пожара, по направлению которой он распространяется.

Фланг пожара— левая и правая части периметра пожара, где горение распространяется перпендикулярно фронту пожара.

Чрезвычайная ситуация — обстановка, при которой сил и средств гарнизона пожарной охраны, а также служб жизнеобеспечения, дислоцированных на данной территории, недостаточно для ликвидации пожара.

Опасные факторы пожара

Опасными факторами пожара являются:

- открытый огонь, искры;

- повышенная температура окружающей среды и предметов;

- токсичные продукты горения;

- дым;

- сниженная концентрация кислорода в воздухе;

- падающие части строительных конструкций;

- опасные факторы взрыва, (ударная волна, световое излучение);

- ядовитые вещества, поступающие в окружающую среду из поврежденного оборудования.

Повышение температуры воздуха приводит к снижению работоспособности организма человека. Работоспособность резко снижается уже при температурах порядка 35-40С˚. Повышение влажности воздуха ещё больше ограничивает предельное время пребывания людей в нем.

При температуре более 60С˚, в условиях пожара может наступать потеря сознания. Критической считается температура воздуха в помещении 70С˚.

Тепловой поток может привести к ожогу незащищенных участков кожи людей или служить источником зажигания.

Дым на пожаре содержит в себе токсичные продукты и продукты неполного сгорания, отрицательно влияющие на организм человека. Так при горении некоторых органических материалов (шерсти, кожи) выделяются такие вещества как сероводород, синильная кислота, пиридин, акролеин, ацетальдегид. При разложении древесины выделяются формальдегид, ацетальдегид, фенолы, кетоны, оксид углерода и другие соединения. Дым резко снижает видимость, что затрудняет эвакуацию людей и ликвидацию пожара.

В процессе горения происходит снижение концентрации кислорода в воздухе. Концентрация кислорода в 15-16% является опасной для жизни человека.

Формы площади пожара

Площадь пожара (периметр) может быть постоянной или переменной. Характер развития пожара, его форма является основой для расчета.

В зависимости от места, возникновения горения, рода материалов, объемно-планировочных решений объекта, характеристики конструкций, метеорологических условий и других факторов площадь пожара имеет круговую, угловую и прямоугольную формы.

Формы площади пожара рисунок 1.

Круговая форма площади пожара встречается, когда пожар возникает в глубине большого участка с пожарной нагрузкой и относительно безветренной погоде распространяется во все стороны равномерно с одинаковой линейной скоростью (склады лесоматериалов, хлебные массивы, сгораемые покрытия больших площадей, производственные, а также складские помещения большой площади и т.д.).

Угловая форма характерна для пожара, который возникает на границе большого участка с пожарной нагрузкой и распространяется внутри угла при любых метеорологических условиях. Эта форма площади пожара может иметь место на тех же объектах что и круговая. Максимальный угол площади пожара зависит от геометрической фигуры участка с пожарной нагрузкой и места возникновения горения. Чаще всего эта форма встречается на участках с углом 90° и 180°.

Прямоугольная форма площади пожара встречается когда пожар возникает на границе или в глубине длинного участка с горючей загрузкой и распространяется в одном или нескольких направлениях: по ветру - с большей, против ветра – с меньшей, а при относительно безветренной погоде примерно с одинаковой линейной скоростью (длинные здания небольшой ширины любого назначения и конфигурации, ряды жилых домов с надворными постройками в сельских населенных пунктах и т. д.). Пожары в зданиях с помещениями небольших размеров принимают прямоугольную форму от начала развития горения. В конечном итоге при распространении горения пожар может принять форму данного геометрического участка.

Условия прекращения горения

При горении в зоне реакции выделяется теплота Q. Часть этого тепла передается внутрь зоны горения Qг, а другая – в окружающую среду Qcp. Внутри зоны горения теплота расходуется на нагрев горючей системы, способствует продолжению процесса горения, а в окружающей среде тепловые потоки воздействуют на горючие материалы, конструкции и при определённых условиях могут вызвать воспламенение их или деформацию.

При установившемся горении в зоне реакции существует тепловое равновесие, которое выражается формулой

Q = Qг + Qсp.                                                                                 (1)

где:

Q – общее количество теплоты, выделенной в зоне реакции горения, кДж.

Каждому тепловому равновесию соответствует определённая температура горения Тг, которая иначе называется температурой теплового равновесия. При этом состоянии скорость тепловыделения равна скорости теплоотдачи. Данная температура не является постоянной, она изменяется с изменением скоростей тепловыделения и теплоотдачи. Исходя из этого, основными условиями прекращения горения являются снижение скорости тепловыделения и увеличение скорости теплоотвода от зоны горения, то есть добиться действиями такого понижения температуры в зоне реакции, при которой горение прекратится. Абсолютный предел такой температуры называется температурой потухания. В процессе тушения пожара условия потухания создаются:

● охлаждением зоны горения или горящих веществ;

·          изоляцией реагирующих веществ от зоны горения;

·          разбавлением реагирующих веществ до негорючих концентраций или концентраций, не поддерживающих горение;

·          химическим торможением реакции горения;

Рисунок 2. Схема прекращения горения

Огнетушащие средства

Огнетушащие средства по доминирующему принципу прекращения горения подразделяются на четыре группы:

охлаждающего, изолирующего, разбавляющего и ингибирующего действия. Наиболее распространенные огнетушащие средства, относящиеся к конкретным принципам (способам) прекращения горения, приведены ниже.

Огнетушащие средства, применяемые для тушения пожаров. Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Огнетушащие средства охлаждения | Вода, раствор воды со смачивателем, твердый диоксид углерода (углекислота в снегообразном виде), водные растворы солей. |
| Огнетушащие средства изоляции | Огнетушащие пены: химическая, воздушно-механическая; огнетушащие порошковые составы (ОПС): ПС, ПСБ-З, СИ-2, П-1А; негорючие сыпучие вещества: песок, земля, шлаки, флюсы, графит; листовые материалы: покрывала, щиты. |
| Огнетушащие средства разбавления | Инертные газы: диоксид углерода, азот, аргон, дымовые газы, водяной пар, тонкораспылённая вода, газоводяные смеси, летучие ингибиторы, образующиеся при разложении галоидо- углеводородов. |
| Огнетушащие средства химического торможения реакции горения | Галоидо углеводороды: бромистый этил, хладоны 114В2 (тетрафтордибромэтан) и13В1 (трифторбромметан);составы на основе галоидо углеводородов:3,5. 4НД, 7, БМ. БФ-1, БФ-2;водобромэтиловые растворы (эмульсия). |

Интенсивность подачи огнетушащих веществ.

Огнетушащие средства имеют первостепенное значение в прекращении горения. Однако горение может быть ликвидировано лишь в том случае, когда для его прекращения подается определенное количество огнетушащего вещества.

В практических расчетах необходимого количества огнетушащего вещества для прекращения горения пользуются величиной интенсивности его подачи.

Под интенсивностью подачи огнетушащих средств (J) понимается их количество, подаваемое в единицу времени на единицу расчетного параметра пожара (площади, периметра, фронта или объема).

Различают: линейную – JЛ, л/(с·м); кг/(с·м); поверхностную – JS (л/с·м2); кг/(с·м2); объемную– JV (л/с·м3); кг/(с·м3) интенсивности подачи. Они определяются опытным путем и расчетами при анализе потушенных пожаров.

Можно воспользоваться соотношением

J = QОВ/Пτ·τ·60, (2)

где QОВ – расход огнетушащего вещества за время проведения опыта или тушения пожара, л; кг; м3; Пτ – величина расчетного параметра пожара, м; м2; м3; τ – время проведения опыта или тушения пожара, мин. Наиболее часто в расчетах используется поверхностная интенсивность подачи (по площади пожара). Некоторые значения требуемой интенсивности подачи огнетушащих веществ, которыми пользуются при расчетах сил и средств, приводятся ниже. Например, для воды, л/(с-м2):

Административные здания ........ 0,08–0,1

Жилые здания, гостиницы, здания I и III степени огнестойкости .... 0,08–0,1

Животноводческие здания ….... 0,1–0,2

Производственные здания ......... 0,15–0,3

Это обобщенные цифры. Обобщение сделано с целью демонстрации интервала разброса и необходимости учета конкретной обстановки. В зависимости от вида пожара, способа прекращения горения расчет огнетушащих средств производится на различные параметры пожара. Например, метр (м) периметра площади тушения или ее части (фронта, флангов и т. п.), метр квадратный (м2) площади тушения, метр кубический (м3) объема помещения, установки, здания, дебита газонефтяного фонтана и т. д. Такие параметры пожара называются расчетными. Расход огнетушащего вещества на расчетный параметр пожара за все время тушения называется удельным расходом и определяется по формуле,

дуд = дп / Пт (3)

где дп – расход огнетушащего вещества за время тушения, л, м3, кг;

 дуд – удельный расход, л/м2; л/м3; кг/м3; Пт – величина расчетного параметра пожара. Удельный расход огнетушащего вещества является одним из основных параметров тушения пожара. Он зависит от физико-химических свойств пожарной нагрузки ρ и огнетушащих средств W, коэффициента поверхности пожарной нагрузки Кп удельных потерь огнетушащего вещества дпот, которые происходят в процессе подачи его в зону горения и нахождения в ней, т. е.

дуд = ƒ(р,w,Кп,дпот) (4)

При этом

дпот = ƒ(Кпот,Кр,τ) (5)

где; Кпот – коэффициент потерь огнетушащего вещества при подаче в зону горения; Кр - коэффициент потерь (разрушения) огнетушащего вещества в зоне горения; τ–время тушения. Фактический удельный расход огнетушащего вещества в некоторой степени позволяет оценить деятельность РТП и подразделений по тушению пожаров в сравнении с подобными по виду и классу пожарами. Снижение удельного расхода служит одним из показателей успешного тушения пожара. Фактический и необходимый удельные расходы можно определить так:

дф = Qф · τт (6)

дн = Qтр · τр (7)

где Qф и Qтр –фактическое, требуемое количество огнетушащего вещества, подаваемого в единицу времени, (фактический, требуемый расход), л/с, л/мин; τт –время подачи огнетушащего вещества в зону горения (время тушения пожара), с; мин; τр– расчетное время тушения, с, мин. Фактический удельный расход огнетушащих веществ дф представляет собой сумму необходимого удельного расхода дн и его потерь дпот

дф = дн+ дпот (8)

Это выражение справедливо для всех принципов прекращения горения. Количество огнетушащего вещества, необходимое для прекращения горения на расчетном параметре пожара, при условии, что оно полностью расходуется на прекращение горения (дпот = 0), называется необходимым удельным расходом дн. На удельный расход влияет не только стадия развития пожара, свойства (природа) огнетушащего вещества, но и степень соприкосновения его с поверхностью горения. В тех случаях, когда за расчетный параметр принимается площадь пожара, для более точного определения фактического удельного расхода вводится коэффициент поверхности горения Кп.

дф = Кп (дн+ дпот) (9)

Коэффициент поверхности твердых горючих материалов изменяется при изменении пожарной нагрузки прямо пропорционально. Следовательно, увеличивается и удельный расход огнетушащих средств. Кроме того, в реальных условиях процесс прекращения горения сопровождается сравнительно большими потерями огнетушащих веществ в следствие их разрушения. Отношение фактического удельного расхода огнетушащего вещества дф, к необходимому дн называется коэффициентом потерь (Кпот ).

Кпот = дф/ дн. (10)

Причинами потерь огнетушащих веществ могут быть. отсутствие видимости зоны горения из-за задымления, воздействия высокой температуры, как на огнетушащее вещество, так и на ствольщика, который не может приблизиться к зоне горения на необходимое для эффективной работы расстояние. Отклонение струй огнетушащих веществ газовыми потоками, ветром.

Наличие в зоне горения скрытых поверхностей горючего материала от воздействия огнетушащего средства и т. п., кроме того, потери огнетушащих веществ зависят от опыта работы ствольщиков, вида и технического уровня средств подачи, оснащенности пожарных подразделений и др. Анализ тушения пожаров показывает, что фактические удельные расходы воды при тушении пожаров в гражданских и промышленных зданиях колеблются в пределах 400– 600 л/м2. Если подойти к определению Qн с позиции теплового баланса на внутреннем пожаре и принять, что за время свободного развития пожара выгорает примерно до 50% пожарной нагрузки (типа древесины), то численное значение необходимого удельного расхода воды на охлаждение пожарной нагрузки, конструктивных элементов здания и нагретых газов составит 80–160л/м2. Там, где выполняются условия:

Qф ≥ Qтр (11)

Iф≥ Iтр (12)

где Iф – количество огнетушащего вещества, которое фактически подается в единицу времени на единицу геометрического параметра пожара (фактическая интенсивность подачи), л/(с·м); л/(с·м2); л/(с·м3); Iтр – количество огнетушащего вещества, которое требуется подавать в единицу времени на единицу геометрического параметра пожара для прекращения горения (требуемая интенсивность подачи, л/(с·м); л/(с·м2); л/(с·м3). Фактический удельный расход огнетушащего вещества не применяется непосредственно для расчета сил и средств, а употребляется для определения фактической интенсивности подачи огнетушащих средств, при исследовании пожаров и других необходимых случаях:

Iф = дф/ τт, (13)

Интенсивность подачи огнетушащих веществ находится в функциональной зависимости от времени тушения пожара. Чем больше расчетное время тушения, тем меньше интенсивность подачи огнетушащих средств, и наоборот. Область интенсивности подачи от нижнего до верхнего пределов называется областью тушения. Все интенсивности, лежащие в этой области, могут применяться для тушения. Это дает возможность РТП широко маневрировать имеющимися у него в распоряжении силами и средствами пожаротушения. В справочной литературе требуемая интенсивность подачи огнетушащих веществ соответствует ее оптимальным значениям для тех или иных горючих веществ и материалов и называется нормативной или требуемой. Требуемая интенсивность подачи огнетушащего вещества даже для одного и того же вида пожарной нагрузки, изменяется в широких пределах и зависит от коэффициента поверхности горения, плотности самой пожарной нагрузки и др. Зависимость требуемой интенсивности подачи воды, например для тушения твердых горючих материалов, от интенсивности тепловыделения на пожаре приведена ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| Интенсивность тепловыделения | Требуемая интенсивность подачи |
| Q Вт/м3 | воды, л/(с·м2) |
| 0,14 | 0,05 |
| 0,29 | 0,10 |
| 0,58 | 0,20 |
| 1,06 | 0,40 |

Интенсивность подачи огнетушащих средств. Таблица 2

РТП должен учитывать и тот факт, что на интенсивности подачи огнетушащих веществ оказывает влияние расположение пожарной нагрузки и по высоте помещения. В практике пожаротушения целесообразно использовать такие интенсивности подачи огнетушащих веществ, которые могут быть реализованы существующими техническими средствами подачи и обеспечивают эффективность тушения с минимальными расходами огнетушащих веществ и за оптимальное время.

 Расход огнетушащих средств и время тушения пожара. Различают несколько видов расхода огнетушащего средства: требуемый, фактический и общий. Требуемый расход–это весовое или объемное количество огнетушащего средства, подаваемого в единицу времени на величину соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, которому угрожает опасность. Требуемый расход огнетушащего средства на тушение пожара вычисляют по формуле.

                                                                                        (14)

где:

 – требуемый расход огнетушащего средства на тушение пожара, л/с, кг/с, м3/c.

Пт – величина расчетного параметра тушения пожара: площадь – м2, объем – м3, периметр или фронт – м;

 – интенсивность подачи огнетушащего средства для тушения пожара: поверхностная Is –л/(м2с), кг/(м2с), объемная Iv – кг/(м3с), м3/(м3с) или линейная Iл – л/(м.с ),

Требуемый расход воды на защиту объекта определяют по формуле

 (15)

где:

 – требуемый расход воды на защиту объекта, л/с;

П3 – величина расчетного параметра защиты: площадь, м2, периметр или часть длины защищаемого участка, м;

Iз – поверхностная (или соответственно линейная) интенсивность подачи воды для защиты в зависимости от принятого расчетного параметра, л/(м2с) (л/(м.с)).

Защищаемую площадь определяют с учетом условий обстановки на пожаре и оперативно-тактических факторов.

Например, при пожаре в двух комнатах второго этажа трехэтажного жилого дома с однотипной планировкой площадь защиты на первом и третьем этажах можно принять равной площадям двух комнат, расположенных над местом пожара и под ним.

С учетом тушения пожара и защиты объектов формула требуемого расхода огнетушащего средства будет иметь вид:

 (16)

При объёмном тушении пожара пеной средней или высокой кратности требуемый расход пены для заполнения помещения определяют по формуле

 (17)

где:

 –требуемый расход пены, м3/мин;

–объем, заполняемый пеной, м3;

 –расчетное время тушения;

 – коэффициент, учитывающий разрушение пены, принимаемый в пределах 1,5–3.

По требуемому расходу оценивают необходимую скорость сосредоточения огнетушащего средства, условия локализации пожара, определяют необходимое количество технических приборов подачи огнетушащего средства (водяных и пенных стволов, пенно генераторов и других),

=/ (18)

=/ (19)

где:

,  – соответственно количество технических приборов подачи огнетушащего средства (водяных стволов, СВП, ГПС) на тушение пожара и защиту, шт.;

,  – соответственно требуемый расход огнетушащего средства (воды, раствора, пены и др.) на тушение пожара и для защиты, л/с, кг/с, м3/с;

 – подача (расход) определяемого огнетушащего средства (воды, раствора, пены, порошка и т. д.) из технического прибора подачи, л/с.

На практике при защите объектов водяными струями необходимое количество стволов чаще всего определяют по числу мест защиты. При этом всесторонне учитывают условия обстановки на пожаре, оперативно-тактические факторы и требования руководящих документов в области пожаротушения.

Например, при пожаре в одном или нескольких этажах здания с ограниченными условиями распространения огня стволы для защиты подают в смежные с горящими помещениями, нижний и верхний от горящего этажи, исходя из числа мест защиты и обстановки на пожаре. Если имеются условия для распространения огня по пустотелым конструкциям, вентиляционным каналам и шахтам, то стволы для защиты подают в смежные с горящим помещения, в верхние этажи вплоть до чердака, нижний от горящего этаж и последующие нижние этажи, исходя из обстановки на пожаре. Число стволов в смежных помещениях на горящем этаже, в нижнем и верхнем от горящего этажа должно соответствовать числу мест защиты, по тактическим условиям. А на остальных этажах и чердаке их количество должно быть не менее одного. Исходя из этого, определяется необходимое число стволов для защиты при пожаре на объекте.

Фактический расход – это весовое или объемное количество огнетушащего средства, фактически подаваемого в единицу времени на величину соответствующего параметра тушения пожара или защиты объекта, которому угрожает опасность. Эту величину измеряет теми же единицами, что и требуемый расход. В общем виде фактический расход определяют по формуле

QФ         (20)

где:

,  –соответственно фактические расходы огнетушащего средства на тушение пожара и защиту, л/с, кг/с, м3/с.

Фактический расход зависит от числа и тактико-технической характеристики приборов подачи огнетушащего средства (водяных стволов, СВП, ГПС и других). С учетом этого фактические расходы на тушение пожара и для защиты определяют по формулам:

= (21)

 = (22)

По фактическому расходу оценивают действительную скорость сосредоточения огнетушащего средства и условия локализации пожара по сравнению с требуемым расходом, определяют необходимое число пожарных машин основного назначения с учетом использования насосов на полную тактическую возможность, обеспеченность объекта водой при наличии противопожарного водопровода и другие показатели. По величине фактический расход не может быть меньше требуемого, что является необходимым фактором в создании условия локализации пожара.

Общий расход – это весовое или объемное количество огнетушащего средства, необходимого на весь период прекращения горения и защиты не горящих объектов с учетом запаса (резерва).

По общему расходу определяют необходимое количество огнетушащих средств на ликвидацию пожара, проверяют обеспеченность объекта водой при наличии пожарных водоемов, разрабатывают соответствующие мероприятия по организации тушения пожара,

Общий расход воды при ликвидации пожаров и защите не горящих объектов (аппаратов, конструкций) рассчитывают по формуле,

=60τрКз+3600 τз где: (23)

, – общий расход огнетушащего средства (в данном случае воды), л, м3;

τр – расчетное время тушения пожара, мин.

Kз – коэффициент запаса огнетушащего средства.

τз – время, на которое рассчитан запас огнетушащего средства.

При ликвидации пожаров другими огнетушащими средствами и защите объектов водой их общий расход определяют раздельно. Так, при тушении пожаров пенами, негорючими газами, порошками, галоидо углеводородами общий расход воды на тушение (например, пенообразование) и для защиты объектов рассчитывают по формуле, а специальных средств по уравнению:

=60τрКз (24)

где:

 – общий расход огнетушащего средства: пенообразователя, порошка, негорючего газа и т. д., л (кг, т, м3);

 – подача (расход) определяемого огнетушащего средства из прибора подачи, л/с, кг/с, м3/с.

Для объемного тушения пожаров в помещениях при известном удельном расходе требуемое количество диоксида углерода и ингибиторов определяют по формуле

= QyVпKз, (25)

где:

 – требуемое количество диоксида углерода (ингибитора) для тушения пожара, кг.

Qy – удельный расход газа, кг/м3.

Vп – заполняемый объем помещения, м3;

Кз – коэффициент запаса диоксида углерода или ингибитора.

Расход воды из пожарных стволов

Для оценки тактика – технических характеристик (возможностей) пожарных стволов определяющими являются параметры формирующейся на стволе струи – таких как расход ОТВ и дальность компактной части сплошной струи, либо геометрические параметры факела распыла (в случае подачи распылённой струи). (см. таблица 3)

Расход воды из пожарных стволов. Таблица 3.

|  |  |
| --- | --- |
| Напор у ствола, м | Расход воды л/с, из ствола с диаметром насадка, мм |
| 13 | 19 | 25 | 28 | 32 | 38 | 50 |
| 20 | 2,7 | 5,4 | 9,7 | 12,0 | 16,0 | 22,0 | 39,0 |
| 30 | 3,2 | 6,4 | 11,8 | 15,0 | 20,0 | 28,0 | 48,0 |
| 40 | 3,7 | 7,4 | 13,6 | 17,0 | 23,0 | 32,0 | 55,0 |
| 50 | 4,1 | 8,2 | 15,3 | 19,0 | 25,0 | 35,0 | 61,0 |
| 60 | 4,5 | 9,0 | 16,7 | 21,0 | 28,0 | 38,0 | 67,0 |
| 70 | - | - | 18,1 | 23,0 | 30,0 | 42,0 | 73,0 |
| 80 | - | – | - | - | – | 45,0 | 78,0 |

Практически, при тушении пожаров расходы стволов изменяются.

пожар огнетушащий площадь

Расход воды из ручных стволов с комбинированными насадками. Таблица 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струя | Напор у ствола, м | Расход воды из ствола, л/с |
| РС-Б | РС-А | СК-50 |
| Сплошная | 20 | 2,3 | 2,3 | 2,0 |
| 40 | 3,4 | 3,4 | 2,8 |
| 60 | 4,0 | 4,0 | 3,5 |
| Распыленнаяс углом распыла 30° | 2040 | 2,63,9 | 2,63,9 | 2,23,0 |
| 60 | 4,6 | 4,6 | 3,9 |
| Распыленнаяс углом распыла 60° | 20 | 4,2 | 4,2 | 1,7 |
| 40 | 6,0 | 6,0 | 2,4 |
| 60 | 7,5 | 7,6 | 3,1 |
| Защитный зонт с углом распыла 120° | 2040 | 5,37,1 | 5,37,1 | -- |
| 60 | 8,6 | 8,6 | - |

### Нормативные расходы воды, установленные «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности»

В целях выполнения требований пожарной безопасности в части обеспечения территорий поселений и городских округов, производственных объектов источниками противопожарного водоснабжения, «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности» для обеспечения пожаротушения различных зданий установлены соответствующие расходы воды. Статьёй 68 «Противопожарное водоснабжение поселений и городских округов» и статьёй 99 «Требования к источникам противопожарного водоснабжения производственного объекта» с соответствующими таблицами (таблицы 7 – 10) приложения к «Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности» установлены нормативные расходы воды на наружное пожаротушение зданий и сооружений.

Дополняет вышеуказанные требования свод правил СП 8.13130.2009.

«Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности», который является нормативным документом добровольного применения и устанавливает требования пожарной безопасности к источникам наружного противопожарного водоснабжения на территории поселений, городских округов и организаций.

## Время (периоды) тушения пожара

В практических расчетах необходимым показателем является расчетное (нормативное) время тушения пожара – оптимально установленный период непосредственного тушения при заданной интенсивности подачи огнетушащего средства, без учета времени разборки места пожара и его проливе.

Если при заданной интенсивности подачи огнетушащего средства пожар за расчетное время не ликвидируется, то интенсивность подачи повышается (за счет введения дополнительного количества технических приборов подачи), и попытка тушения пожара повторяется. В необходимом случае применяют другое огнетушащее средство и соответственно иные способы прекращения горения.

Расчетное время ликвидации пожаров на различных объектах, мин. Таблица 5.

| Параметры | Время, мин. |
| --- | --- |
| Газовые и нефтяные фонтаны: |  |
| действия на первом этапе (подготовка к тушению): |  |
| охлаждение оборудования, металлоконструкций вокруг скважины, прилегающей территории, орошение фонтана, тушение очагов горения вокруг скважин | 60 |
| действия на втором этапе (непосредственное тушение принятым способом с продолжением операций первого этапа): |  |
| тушение закачкой воды в скважину | 5 |
| водяными струями | 60 |
| Газа водяными струями | 15 |
| действия на третьем этапе: |  |
| охлаждение устья скважины и орошения фонтана | 60 |
| Жилые, административные и другие здания (тушение водой) | 10 ... 20 |
| Кабельные туннели электростанций и подстанций, подвалы и другие заглубленные помещения (объемное тушение пеной) | 10...15 |
| Нефтеналивные танки, МКО, трюмы и надстройки судов (тушение пеной) | 15 |
| Объекты с наличием каучука, резины и изделий из них (тушение водой) | 50...60 |
| Объекты с наличием пластмасс и изделий из них (тушение водой) | 20...30 |
| Подвалы, насосные станции, помещения повышенной герметичности и пожарной опасности (объемное тушение инертными газами, водяным паром, огнетушащими составами) | 2...3 |
| Резервуарные парки с ЛВЖ и ГЖ при тушении: |  |
| воздушно-механической пеной | 10 |
| огнетушащим порошковым составом | 0,5 |
| распыленной водой | 1 |
| Технологические установки по переработке нефти и нефтепродуктов (тушение воздушно-механической пеной) | 30 |

Запас огнетушащих средств, учитываемый при расчете сил и средств для тушения пожаров Таблица 6

| Вид пожара, огнетушащее средство | Коэффициент запаса Кз от расчетного количества на тушение | Расчетное время запаса τз, ч |
| --- | --- | --- |
| Большинство пожаров: |  |  |
| вода на период тушения | 5 | - |
| вода на дотушивание (разборка конструкций, проливка мест горения и т. д.) | - | 3 |
| Пожары, для объемного тушения которых применяют: |  |  |
| диоксид углерода | 1,25 | - |
| Галоидо углеводороды | 1,3 | - |
| Пожары на судах (пенообразователь для тушения в МКО, трюмах и надстройках) | 3 | - |
| Пожары нефти и нефтепродуктов в резервуарах: |  |  |
| пенообразователь | 3 | - |
| вода для тушения пеной | 5 | - |
| вода на охлаждение наземных резервуаров: |  |  |
| передвижными средствами | - | 6 |
| стационарными средствами | - | 3 |
| вода на охлаждение подземных резервуаров | - | 3 |
| Пожары на технических установках по переработке нефти и нефтепродуктов (пенообразователь) | 3 | - |
| Пожары в подвалах и других заглубленных помещениях при объемном тушении пеной средней и высокой кратности (пенообразователь) | 2…3 | - |

Примечание:

запас воды в водоемах (резервуарах) при тушении пожаров газовых и нефтяных фонтанов должен обеспечивать бесперебойную работу пожарных подразделений в течение дневного времени. При этом учитывается пополнение воды в течение суток насосными установками.

 Расчетное время тушения определяют опытным путем с учетом анализа потушенных пожаров. Это время указывают в соответствующих документах по тушению пожаров. В случаях, когда для тушения одного и того же пожара имеется предел времени, для расчета сил и средств принимают наибольшее значение из этого предела (т. е. наихудшие условия).

4. Тушение пожара на объекте МОУ СОШ № 25

Следуя на пожар, командир первого пожарного подразделения по оперативной карточке и вкладышу определяет, количество детей находящихся на объекте, уточняет возможную обстановку, а по прибытии на пожар немедленно устанавливает связь с обслуживающим персоналом и выясняет, какие приняты меры по эвакуации детей и тушению пожаров, а также предусматривает предотвращение паники.

При пожаре возможно:

- панический испуг детей, неуправляемость или укрытие их в труднодоступных местах.

Разведка и спасение детей.

В разведке пожара РТП определяет: количество и возраст учащихся, кратчайшие и наиболее безопасные пути эвакуации и угрозу от огня и дыма; началась ли эвакуация детей и как она проходит; сколько человек из обслуживающего персонала можно использовать для эвакуации.

При этом особое внимание уделяют удалению дыма из помещений, коридоров и лестничных клеток путем вскрытия окон. Двери из задымленных лестничных клеток и коридоров, ведущие в классы, групповые и другие помещения, где находятся люди, необходимо плотно закрывать.

Эвакуацию учащихся осуществляют по заранее разработанным планам эвакуации. При возникновении пожаров в школах учащихся эвакуируют по классам под руководством классных руководителей или педагогов, проводящих занятия в классе. Поэтому по прибытии на пожар РТП должен немедленно оказать помощь педагогам в планомерной и быстрой эвакуации детей, в первую очередь детей младшего возраста. Основными путями эвакуации детей являются лестничные клетки и стационарные пожарные лестницы. Иногда для вывода детей из задымленных помещений в безопасное место используют не задымленные помещения, расположенные в противоположной части здания, с последующим их выводом из здания. Из горящих и отрезанных дымом помещений учащихся и детей пожарные спасают через окна и балконы по пожарным лестницам, спасательным рукавам и с помощью спасательных веревок.

При спасании детей по пожарным лестницам необходимо помнить, что детей дошкольного возраста и учащихся младших классов пожарные должны выносить на руках или, закрепившись на пожарной лестнице, передавать их из рук в руки.

После эвакуации всех детей распределяют по классам, проверяют по спискам и размещают, особенно в зимний период, в ближайших теплых помещениях, которые предусматривают заранее и указывают в оперативных карточках и планах эвакуации. Тушение пожаров в детских учреждениях. Одновременно с организацией эвакуации детей и защитой путей эвакуации обеспечивают ввод стволов на основных путях распространения огня и в очаг пожара.

Для тушения пожара в школах и детских учреждениях применяют воду, водные растворы смачивателей и воздушно – механическую пену средней кратности. Для подачи воды при тушении пожаров, как правило, используют стволы PC-50 и РСК-50, а при развившихся пожарах в клубах, мастерских, спортивных и актовых залах подают стволы PC-70. Тушение пожаров в химических и физических кабинетах, лабораториях, музеях школ, подсобных помещениях и кладовых детских учреждений целесообразно осуществлять воздушно-механической пеной средней кратности. Особенно сложная обстановка создается тогда, когда пожары возникают в школах и детских учреждениях в момент проведения новогодних праздников, торжественных собраний учащихся, вечеров художественной самодеятельности, спектаклей и других массовых мероприятий. По прибытии на пожар РТП в этих случаях принимает срочные меры по эвакуации детей и введению стволов от автоцистерны для защиты путей эвакуации и проникновения в помещения, где остались дети. При ведении боевых действий необходимо:

- установить связь с обслуживающим персоналом учреждения;

- выяснить меры принятые персоналом по эвакуации детей из опасных помещений;

- назначить конкретное лицо, из обслуживающего персонала учреждения, ответственного за учет эвакуируемых детей;

- уточнить количество и возраст детей, места их вероятного нахождения;

- организовать совместно с педагогами, обслуживающим персоналом эвакуацию детей, в первую очередь младшего возраста, обеспечив защиту путей эвакуации;

- определить места сбора эвакуированных детей;

- проверить тщательно наличие детей в: игровых комнатах, подсобных помещениях, в шкафах, за занавесками и различной мебелью;

- потребовать после эвакуации, от руководителей учреждения, проведения проверки наличия детей.

Для ведения работ в непригодной для дыхания среде с использованием СИЗОД необходимо: сформировать звенья газодымозащитников каждое из трех - пяти человек, включая командира звена (как правило, из одного караула), имеющих однотипные средства защиты органов дыхания. В исключительных случаях (при проведении неотложных спасательных работ) решением РТП или НБУ состав звена может быть уменьшен до двух человек. При работе в условиях низких температур определить место включения в СИЗОД и порядок смены звеньев ГДЗС. Предусмотреть резерв звеньев ГДЗС. При получении сообщения о происшествии в звене ГДЗС (или прекращении с ним связи )немедленно выслать резервное звено (звенья) ГДЗС для оказания помощи, вызвать скорую медицинскую помощь и организовать поиск пострадавших. При сложных длительных пожарах, на которых используются несколько звеньев ГДЗС, организовать КПП, определить

|  |
| --- |
| Тушение пожара в столовой СОШ №25 |
| № | Подразделение | Прибывающая техника | Время следования | Запас рукавов | Запас ОВ (л, кг) | Лич. состав |
| п.п | 150 | 77 | 66 | 51 | Вода | ПО | п-шк | Б/р. | ГДЗС |
| 1 | ПЧ - 172 | АЦ – 40 (131) | 7 мин | - | - | 2 | 4 | 2520 | 170 | - | 4 | - |
| 2 | ПЧ – 103 | АЦП 5/6-40(43101) | 15 мин | - | 6 | 2 | 5 | 5000 | 300 | - | 6 |  1 |
| АЛ-30 | 15 мин | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - |
| АЦ – 40 (131) | 15 мин | - | - | 9 | 6 | 2520 | 150 | - | 4 | 1 |
| 3 | ПЧ - 104 |  АЦ - 40 (131) | 25 мин | - | 6 | 3 | 2 | 2360 | 150 | - | 3 | - |
| 4 | ПЧ - 164 | АЦ – 40 (131) | 30 мин | - | - | 6 | 2 | 2100 | 170 | - | 3 | - |
| Итого | 5 - отделений |   | - | 12 | 22 | 19 | 14500 | 940 | - | 22 | 6 |

необходимое количество постов безопасности, места их размещения и порядок организации связи с оперативным штабом и РТП. При массовом спасании людей или проведении работ в небольших по площади помещениях, имеющих несложную планировку и расположенных рядом с выходом, допускается направлять в них одновременно всех газодымозащитников.

Возникновение и развитие пожара

Наиболее опасным в пожароопасном отношении необходимо считать главный учебный корпус СОШ №25. Предполагаемое возгорание произошло на первом этаже в школьной столовой. Причиной возгорания стало короткое замыкание в электрической проводке. Пожар распространяется со скоростью 2м/мин. Пожар развивается главным образом по оборудованию и сгораемым материалам находящимся внутри помещения (деревянная мебель, оконные шторы).

 Из оконных и дверных проемов идет густой дым. Продукты горения заполняют спортзал, находящийся над школьной столовой. Исключается возможность обрушения железобетонных конструкций перекрытия здания.

Привлекаемые силы и средства.

Обстановка на пожаре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Время от началаРазвития пожара | Возможная обстановкана пожаре |  Ожидаемые действия, указания и рекомендации РТП. |
| ч+00мин. | Возникновение пожара на 1-м этаже встоловой СОШ №25 | Администрация и обслуживающий персонал школы сообщает в пожарную охрану по тел. «01» или (86142) 3-00-01, (86142) 4-10-01 и проводят мероприятия согласно инструкции и плана эвакуации при пожаре. |
| ч+5мин. | Горят деревянная мебель, шторы. | Диспетчер 23-ОФПС высылает на пожар силы и средства по вызову №2. Информирует руководство 23-ОФПС, сообщает о пожаре дежурному Кореновского ОВД, информирует ЖКХ, скорую помощь, электриков, ГИБДД. |
| ч+16мин | На пожар прибыло ПЧ-172 на АЦ-40(131) | Обслуживающий персонал встречает подразделение, сообщает сведения о пожаре и принятых мерах. Нач. караула ПЧ-172 информирует диспетчера о прибытии к месту пожара, сообщает обстановку по внешним признакам и результатам разведки, организует эвакуацию людей через свободные выходы из здания, дает указание о обесточивание объекта. Устанавливает АЦ на В.Б и подает ст. «А» на тушение через дверной проем с западной стороны восточного крыла здания. Нач. караула 172-ПЧ с данного момента становится РТП-1 |
| Ч+24мин | На пожар прибылиАЦП 5/6-40(43101), АЦ-40(131), АЛ-30, ПЧ-103 | Указания РТП-1; 1-ое отд. установить АЦП 5/6-40(43101) с восточной стороны восточного крыла здания и подать ствол «А» через дверной проем на тушение. Остальному л/c 1-го отд. звеном ГДЗС от разветвления ПЧ-172 подать ствол «А» через северный вход в здание на тушение пожара. 2-е отд. установить АЦ на ПГ подать ствол «Б» звеном ГДЗС на защиту 2-го этажа через восточный вход в здание. АЛ-30 установить с северной стороны здания в резерв. |
| Ч+31 | На пожар прибыло 104-ПЧ на АЦ-40(131) | Указания РТП-1; отделению ПЧ-104 от разветвления АЦ-2 ПЧ-103 подать два ствола «Б» через оконные проемы на тушение пожара с восточной стороны здания. Водителю АЦ установить с северной стороны здания в резерв. |
|  Ч+36 Пожар локализован. | Прибытие 164-ПЧ на АЦ-40(131) | Указание РТП-1; отделение 164-ПЧ установить АЦ с северной стороны в резерв, произвести осмотр и разборку конструкций. |
| Горение в столовой СОШ № 25прекращено | Пожар ликвидирован | Указание РТП-1: произвести сбор и укладку ПТВ. Заправка АЦ и возвращение в подразделение. |

5. Основы расчета сил и средств для тушения пожаров на различных объектах

Исходными данными для расчета сил и средств являются:

характеристика объекта, время возможного распространения пожара; линейная скорость распространения горения; силы и средства, предусмотренные расписанием выезда и время их сосредоточения, интенсивность подачи огнетушащего вещества.

С учетом эффекта тушения пожара выделяют следующие стадии его развития:

I стадия (начальная) свободного развития пожара (τ< 10 мин)

 (26)

II стадия свободного развития пожара (τ > 10 мин), принимается равной максимальному значению

 (27)

III      стадия, характеризуется началом введения первых стволов до момента локализации пожара, на этой стадии

                                                                                       (28)

IV стадия, характеризуется ликвидацией пожара.

При круговом развитии пожара и τ = 10 мин. (I стадия), его площадь вычисляется по формуле:

 (29)

При круговом развитии и τ2 > 10 мин. (II стадия), до момента введения первых стволов, его площадь вычисляется по формуле:

                                                         (30)

При распространении пожара в виде полукруга или сектора, расчетные формулы площади пожара будут иметь вид:

, при τ ≤ 10 мин.                                                      (31)

, при τ ≤ 10 мин.                                                 (32)

, при τ ≤ 10 мин.                                                      (33)

, при τ ≤ 10 мин.                                                  (34)

При прямоугольном распространении горения расчетные формулы площади пожара будут иметь следующий вид:

, при τ ≤ 10 мин. (35)

при τ ≥ 10 мин. (36)

где

n – число направлений распространения горения,

а – ширина площади пожара, м.

Глубина фронта пожара рассчитывается по формулам:

, при τ ≤ 10 мин.                                                            (37)

, при τ ≥ 10 мин.                                                       (38)

На III стадии пожара, с момента введения первых стволов и до момента локализации пожара, расчет площади пожара производится по следующим формулам:

при круговой форме развития пожара:

 (39)

при полукруговой форме развития пожара:

 (40)

при угловой форме развития пожара:

 (41)

при прямоугольной форме развития пожара:

 (42)

где

 – текущий момент времени,

- время введения первых стволов на тушении пожара.

Проведение расчета сил и средств для тушения пожара.

При расчете сил и средств важно каждый последующий элемент определения согласовать с предыдущим, учесть специфику пожарной нагрузки, вид пожара и сложившуюся обстановку.

Силы и средства, необходимые для тушения пожаров, рассчитывают аналитическим методом (по формулам) с использованием справочных таблиц, графиков и специальных линеек (пожарно-технических экспонометров). Наиболее точным является аналитический расчет.

Аналитический расчет сил и средств проводят в приведённом ниже порядке.

1. Определяют форму площади пожара к моменту его локализации, по которой принимают необходимую расчетную схему: круг, сектор круга или прямоугольник

2. Определяют принцип расстановки сил и средств для тушения пожара. Следует помнить, что этот элемент расчета имеет особое значение в последующих вычислениях

3. Определяют необходимый параметр тушения пожара (площадь пожара или тушения) по формулам и таблице 7

при круговой форме:

St= π hт(2 R-hт) (43)

при угловой форме:

St= 0,25 π hт(2 R-hт) (44)

при развитии пожара в форме полукруга:

St= 0,5 π hт(2 R-hт) (45)

St= 0,75 π hт(2 R-hт) (46)

при прямоугольной форме и подаче стволов по всему периметру пожара:

St= 2 hт(а+b-2hт) (47)

где:

а – ширина фронта пожара, м,

b – длина фронта пожара, м,

hт – глубина тушения стволов, соответственно принимается равной для ручных стволов – 5 м, для лафетных –10м.

при прямоугольной форме пожара и подаче стволов по фронту распространяющегося пожара:

Sт = n a hт (48)

где: а – ширина помещения, м, n – количество направлений подачи стволов.

hт – глубина тушения стволов, соответственно принимается равной для ручных стволов – 5 м, для лафетных –10м.

Таблица 7

Формулы для определения площади пожара в зависимости от формы, продолжительности и скорости распространения горения

|  |  |
| --- | --- |
| Время распространения горения, мин | Уравнение площади пожара при распространении горения по форме |
| Круговой | угловой | прямоугольной |
| τ1≤10 | Sп = π (0,5Vл. τ1)2 | Sп =0,5α(0,5Vл τ1)2 | Sп =nα0,5Vл τ1 |
| τ1>10τ2 =τcв-10 | Sп = π (5Vл.+ Vл τ2)2 | Sп =0,5α(5Vл+ Vлτ2)2 | Sп =nα(5Vл+ Vлτ2) |
| τ п = τ –(10+ τ 2) | Sп = π (5Vл+ +Vлτ2+0,5Vл τп)2 | Sп =0,5α(5Vл+Vлτ2+0,5Vл τп)2 | Sп =nα(5Vл+ Vлτ2+0,5Vл τп) |

Примечание:

τ1, τ2 – продолжительность распространения горения от начала его возникновения, мин;

τсв – продолжительность распространения горения от начала его возникновения до подачи первых средств тушения (свободное развитие пожара), мин;

τп – продолжительность локализации пожара по площади τлок, мин;

п – количество направлений распространения пожара при одинаковом значении линейной скорости. При различных значениях линейной скорости распространения горения общая площадь определяется суммой площадей пожара на каждом направлении

α – угол, внутри которого происходит развитие пожара, рад (1 рад = 57о).

Размеры тушения реальных пожаров с учетом обстановки можно определить по масштабным планам, картам, служебным, оперативным и другим документам, содержащим сведения о размерах зданий, отдельных помещений, сооружений. Геометрические параметры определяют измерением (фактически).

4. Определяют требуемый расход огнетушащего средства на тушение пожара и защиту объектов, которым угрожает опасность, используя формулы: (14), (15), (16), (17).

5. Рассчитывают необходимое количество технических приборов подачи огнетушащих средств (стволов, пеногенераторов, пеноподъемников и др.) на тушение и защиту объектов, которым угрожает опасность, используя формулы:

=/    (49)

=/ (50)

где:

,  – соответственно количество технических приборов подачи огнетушащего средства (водяных стволов, СВП, ГПС) на тушение пожара и защиту, шт.;

,  – соответственно требуемый расход огнетушащего средства (воды, раствора, пены и др.) на тушение пожара и для защиты, л/с, кг/с, м3/с;

 – подача (расход) определяемого огнетушащего средства (воды, раствора, пены, порошка и т. д.) из технического прибора подачи, л/с.

В практических расчетах площадь тушения одним пенным генератором или стволом СВП определяют по формулам:

; (51)

 (52)

,    – площадь тушения пенным генератором или стволом, м2;

,  – расход раствора прибором подачи пены

– интенсивность подачи раствора, л/(м2с),

Необходимое количество генераторов при известном объеме заполнения пеной одним генератором определяют по формулам:

=/                                                              (53)

где:

 – число генераторов ГПС-600, шт.;

 –объем помещения, заполняемый пеной, м3.

Помимо сказанного, необходимое количество технических приборов подачи огнетушащих средств определяют по следующим уравнениям:

Водяных стволов на тушение пожара

Nтст = Sт / Sтст (54)

Nтст = Pт / Pтст, Фтст = Фт / Фтст (55)

где:

Sтст – площадь тушения стволом, м2

Pт , Фт – соответственно периметр и фронт тушения пожара, м;

Pтст, Фтст – соответственно часть периметра в фронте тушения стволом, м.

Площадь и часть периметра тушения одним стволом определяется по формулам:

Sтст = Qст/Is ; (56)

Pт ст =Qст/Iл=Qст/Ish;                                                (57)

где:

Qст – расход воды из ствола

Is – поверхностная интенсивность подачи воды, л/(м2·с);

Iл – линейная интенсивность подачи воды, л/(м·с);

h – глубина тушения стволом (обработки площади горения), м.

Примечание. При значениях «a», «b» и «R», равных и меньше значений, указанных в таблице 8, площадь тушения будет соответствовать площади пожара (Sт=Sп) и рассчитывается по формулам, приведенным в таблице 7.

Таблица 8

Площадь тушения водой при круговой форме развития пожара

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Радиус, м | Площадь тушения, м2, при подаче стволов | Радиус, м | Площадь тушения, м2, при подаче стволов |
| ручных | лафетных | ручных | лафетных |
| 5 | 79 | 79 | 28 | 801 | 1444 |
| 6 | 110 | 113 | 30 | 864 | 1570 |
| 8 | 173 | 201 | 32 | 926 | 1696 |
| 10 | 236 | 314 | 34 | 989 | 1821 |
| 12 | 298 | 440 | 36 | 1052 | 1947 |
| 14 | 361 | 565 | 38 | 1115 | 2072 |
| 16 | 424 | 691 | 40 | 1178 | 2198 |
| 18 | 487 | 816 | 42 | 1240 | 2324 |
| 20 | 550 | 942 | 44 | 1303 | 2449 |
| 22 | 612 | 1068 | 46 | 1366 | 2575 |
| 24 | 675 | 1193 | 48 | 1429 | 2700 |
| 26 | 738 | 1319 | 50 | 1492 | 2826 |

Требуемое число стволов на тушение в зданиях целесообразно определять не по общей площади пожара, а по отдельным местам горения. Если при расчете принимают общую площадь пожара, то полученное число стволов необходимо согласовать с тактическими условиями и окончательно принять по числу мест (позиций) тушения. Например, при горении в нескольких этажах или помещениях на одном этаже число стволов принимают по расчету, но не менее числа мест осуществления боевых действий, обусловленных обстановкой и тактическими обстоятельствами тушения пожара.

Общее число водяных стволов, требуемых для тушения пожара и защиты определяют по формуле.

Nобщст = Nтст + Nзст (58)

Число воздушно-пенных стволов и генераторов ГПС при поверхностном тушении пожара вычисляют по формуле:

Nсвп (гпс) = Sт/ Sсвп (гпс) (59)

где: Sтсвп и Sтгпс – соответственно площадь тушения воздушно-пенным стволом и генератором, м2 (см. формулу 51, 52 и табл. 9)

Требуемое число генераторов ГПС для объемного тушения пожаров Таблица 9.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем, заполняемый пеной, м3 | Требуется на тушение | Объем, заполняемый пеной, м3 | Требуется на тушение |  |
|  |
| ГПС-600,шт. | пенообразователя, л | ГПС-2000,шт. | пенообразователя, л |  |
| До 120 | 1 | 216 | 400 | 1 | 720 |  |
| 240 | 2 | 432 | 800 | 2 | 1440 |  |
| 360 | 3 | 648 | 1200 | 3 | 2160 |  |
| 480 | 4 | 864 | 1600 | 4 | 2880 |  |
| 600 | 5 | 1080 | 2000 | 5 | 3600 |  |
| 720 | 6 | 1296 | 2400 | 6 | 4320 |  |
| 840 | 7 | 1512 | 2800 | 7 | 5040 |  |
| 960 | 8 | 1728 | 3200 | 8 | 5760 |  |
| 1080 | 9 | 1944 | 3600 | 9 | 6480 |  |
| 1200 | 10 | 2160 | 4000 | 10 | 7200 |  |

6. Для защиты объектов, которым угрожает опасность, используя формулы (20-22)

7.         Рассчитывают необходимый запас огнетушащих средств и обеспеченность ими объекта, на котором возник пожар.

При наличии противопожарного водопровода обеспеченность объекта водой проверяют по секундному расходу ее на тушение и защиту путем сравнения с водоотдачей водопровода (см. табл. 10).

Скорость движения воды по трубам. Таблица 10.

|  |  |
| --- | --- |
| Напор в сети, м | Скорость движения воды, м/с, при диаметре трубы, мм |
| 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 10 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| 20 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| 30 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| 40 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 50 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,4 |

 Обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопровода превышает фактический расход воды для целей пожаротушения.

При проверке обеспеченности объекта водой может быть случаи, когда водоотдача водопровода удовлетворяет фактический расход, но воспользоваться этим расходом невозможно из-за отсутствия достаточного числа пожарных гидрантов. В этом варианте необходимо считать, что объект водой обеспечен частично, следовательно, для полной обеспеченности объекта водой необходимы два условия: чтобы водоотдача водопровода превышала фактический расход воды (Qводопр>Qф) и число пожарных гидрантов соответствовало требуемому числу пожарных машин (Nп.г≥Nм).

 Не является исключением вариант, когда водоотдача водопровода не превышает фактический расход, но на объекте имеются пожарные водоемы. Тогда поступают следующим образом: определяют остаток фактического расхода воды, который не обеспечивается водопроводом (Qост = Qф–Qводопр), вычисляют общий расход этого остатка Qвст по формуле (24) и сравнивают его с количеством воды в водоемах Vвод. Если это количество превышает остаток, значит, объект водой обеспечен.

При наличии на объектах только пожарных водоемов обеспеченность определяют по общему расходу воды на тушение и защиту с учетом нормативных запасов. Потребность объекта водой удовлетворяется, если количество ее в водоемах Vвод будет превышать общий расход Vвод (см. формулу (23). На тушение и защиту не менее на 10% (0,9 Vвод≥Vвобщ). Это обусловлено тем, что некоторое количество воды в водоемах не используется из-за невозможности ее полного отбора по разным причинам.

Продолжительность работы при подаче воды из водоемов определяют по формуле

τраб= 0,9 Vвод /NприбQприб·60,                                                 (60)

где

Qприб – расход воды из прибора подачи, л/с (см. табл.3).

При тушении пожаров другими, кроме воды, огнетушащими средствами обеспеченность ими объекта определяют по уравнению (24)

В тех случаях, когда на объекте огнетушащих средств недостаточно, принимают меры к их увеличению: повышают водоотдачу водопровода путем увеличения напора в сети, организуют перекачку или подвоз воды с удаленных водоисточников, при необходимости доставляют специальные средства тушения с резервных складов гарнизона и опорных пунктов тушения крупных пожаров. При разработке документов предварительного планирования действий по этим вопросам дают соответствующие рекомендации руководителю тушения пожара (РТП), начальнику штаба (НШ) и начальнику тыла (НТ).

8. Определяют требуемое количество основных пожарных автомобилей с учетом использования насосов на полную тактическую возможность. Использование насосов на полную тактическую возможность в практике тушения пожаров является основным и обязательным требованием. При этом боевое развертывание производят несколькими подразделениями и в первую очередь от пожарных машин, установленных на ближайших водоисточниках.

В таких случаях требуемое количество пожарных машин определяют по формулам:

Nм = Qф / Qн                                                                                (61)

Nм = Nобщприб/Nсхприб                                                            (62)

где

Qн – водоотдача пожарного насоса при избранной схеме боевого развертывания, л/c

Nобщприб – общее количество технических приборов подачи огнетушащих средств (водяных стволов, СВП, ГПС и др.), шт.;

Nсхприб – количество эквивалентных по типу технических приборов в схеме подачи огнетушащих средств, шт.

В зависимости от схемы боевого развертывания водоотдача насоса может быть различной. Так, при подаче от машины двух стволов с диаметром насадков 19 мм и четырех – с насадком 13 мм водоотдача насоса составляет примерно 30 л/с, при подаче шести стволов с насадком 13 мм Qн≈22 л/с, а четырех генераторов ГПС-600 Qн≈24 л/с и т. д. Следовательно, водоотдачу пожарного насоса можно определить по формуле

Qн = Nсхприб Qприб                                                                   (63)

где: Qприб – расход воды из прибора подачи, л/с

9. Определяют предельные расстояния по подаче огнетушащих средств от пожарных машин, установленных на водоисточники. Предельные расстояния по подаче огнетушащих средств от пожарных машин, установленных на водоисточники, определяют по формуле:

lпр=(Hн-(Hр+Zм+Zприб)) 20/SQ2                                                 (64)

где:

lпр – предельное расстояние по подаче огнетушащего средства, м;

Hн – напор на насосе, м;

Hр – напор у разветвления, м (Hр = Hприб +10).

Zм – высота подъема местности, м;

Zприб – наибольшая высота подъема прибора подачи огнетушащего средства, м;

Нприб – напор у приборов подачи огнетушащего средства (водяных стволов, СВП, ГПС), подключенных к разветвлению, м;

S – сопротивление пожарного рукава, м (см. табл. 11);

Q – расход воды в наиболее нагруженной линии. Сопротивление одного напорного рукава длиной 20м.

Таблица 11.

|  |  |
| --- | --- |
| Рукава | Диаметр рукава, мм |
| 51 | 66 | 77 | 89 | 110 | 150 |
| ПрорезиненныеНе прорезиненные | 0,150,3 | 0,0350,077 | 0,0150,03 | 0,004- | 0,002- | 0,00046- |

Полученные предельные расстояния сравнивают с фактическими от водоисточников до объекта пожара и определяют возможность подачи воды без перекачки. Если расстояния превышают предельные, найденные расчетом, и нельзя изменить схему боевого развертывания для увеличения этих пределов, организуют перекачку воды или доставку ее автоцистернами.

10. Определяют численность личного состава для проведения действий по тушению пожара. Общую численность личного состава определяют путем суммирования числа людей, занятых на проведении различных видов боевых действий. При этом учитывают обстановку на пожаре, тактические условия его тушения, действия, связанные с проведением разведки пожара, боевого развертывания, спасания людей, эвакуации материальных ценностей, вскрытия конструкций и т. д. С учетом сказанного формула для определения численности личного состава будет иметь следующий вид:

Nличн.сост = Nтст3+ Nзст2 + Nм+ Nл+ Nпб+ Nсв+…                (65)

где:

Nтст3 – количество людей, занятых на позициях стволов по тушению пожара, включая ствольщиков (учитываются и звенья ГДЗС);

Nзст2 – количество людей, занятых на позициях стволов по защите, включая ствольщиков;

Nм – количество людей, занятых на контроле за работой насосно-рукавных систем (по числу машин);

Nл – количество страховщиков на выдвижных трехколенных лестницах (по числу лестниц);

Nпб – количество людей, занятых на посту безопасности (по числу постов);

Nсв – количество связных и т. д.

Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения некоторых работ на пожаре приведены ниже.

Таблица 12

Ориентировочные нормативы требуемого количества личного состава для выполнения некоторых работ на пожаре

|  |  |
| --- | --- |
| Работа со стволом Б на ровной плоскости (с земли, пола и т. д.) | 1 |
| Работа со стволом Б на крыше здания | 2 |
| Работа со стволом А | 2...3 |
| Работа со стволом Б или А в атмосфере, непригодной для дыхания | 3...4(звено ГДЗС) |
| Работа с Переносным лафетным стволом | 3...4 |
| Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600 | 2 |
| Работа с генератором ГПС-2000 | 3...4 |
| Установка пенноподъемника | 5...6 |
| Установка выдвижной переносной пожарной лестницы | 2 |
| Страховка после ее установки | 1 |
| Разведка в задымленном помещении | 3(звено ГДЗС) |
| Разведка в больших подвалах, туннелях, метро, бесфонарных зданиях и т.п. | 6 (два звена ГДЗС) |
| Спасание пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных | 2 |
| Спасание людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасания) | 4...5 |
| Работа на разветвлении и контроль за рукавной системой: |  |
| при прокладке рукавных линий в одном направлении (из расчета на одну машину) | 1 |
| при прокладке двух рукавных линий в противоположных направлениях (из расчета на одну машину) | 2 |
| Вскрытие и разборка конструкций: |  |
| выполнение действий на позиции ствола, работающего по тушению пожара (кроме ствольщика) | не менее 2 |
| выполнение действий на позиции ствола, работающего по защите (кроме ствольщика) | 1...2 |
| работа по вскрытию покрытия большой площади (из расчета на один ствол, работающий на покрытии) | 3...4 |
| работа по вскрытию 1 м2: |  |
| дощатого шпунтового или паркетного щитового пола | 1 |
| дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола | 1 |
| оштукатуренной деревянной перегородки или подшивки потолка | 1 |
| металлической кровли | 1 |
| рулонной кровли по деревянной опалубке | 1 |
| утепленного сгораемого покрытия | 1 |
| Перекачка воды: |  |
| контроль за поступлением воды в автоцистерну (на каждую машину) | 1 |
| контроль за работой рукавной системы (на 100 м линии перекачки) | 1 |
| Подвоз воды: |  |
| сопровождающий на машине | 1 |
| работа на пункте заправки | 1 |

Примечания:

1. Средний и старший нач.состав, а также водители пожарных автомобилей при расчете требуемой численности людей не учитываются.

2. В общее количество личного состава необходимо включать связных у РТП, НШ, НТ и НБУ и пожарных, выполняющих вспомогательные работы.

3. Необходимое количество людей для выполнения действий по эвакуации материальных ценностей определяют отдельно с учетом конкретных условий и объема необходимых работ.

4. При определении требуемой численности людей необходимо учитывать конкретную обстановку на пожаре и тактические условия его тушения.

11. Определяют требуемое количество пожарных подразделений (отделений) основного назначения и номер вызова на пожар по гарнизонному расписанию. При определении требуемого количества подразделений исходят из следующих условий: если в боевых расчетах гарнизона находятся преимущественно пожарные автоцистерны, то среднюю численность личного состава для одного отделения принимают четыре человека, а при наличии автоцистерн и автонасосов – пять человек. В указанное число не входит водитель пожарного автомобиля.

Требуемое количество отделений основного назначения определяют по формулам:

Nотд = Nличн.сост/4                                                                      (66)

Nотд = Nличн.сост/5                                                                      (67)

где

Nличн.сост – требуемая численность личного состава для тушения пожара без учета привлечения других сил.

При подготовке к тактическим занятиям и учениям количество отделений определяют с учетом фактического наличия личного состава в боевых расчетах подразделений, привлекаемых на занятие (учение). По количеству отделений основного назначения, необходимых для тушения пожара, назначают номер вызова подразделений на пожар согласно гарнизонному расписанию.

Расчет сил и средств на тушение МОУ СОШ №25

Данные для расчетов: Jтр= 0,1 л/(м2с); Vлин= 2 м/мин.

где: Jтр- интенсивность подачи огнетушащих веществ

Vлин- скорость распространения пожара

1.Определяем время свободного развития.

t св. = tсо,об. + t сб. + tсл + t бр. = 5 +1 + 7 + 3 = 16 мин.

где: tсо, об – время сообщения в пожарную охрану и обработка вызова мин.

t сб- время сбора и выезда за ворота подразделения мин.

t cл- время следования подразделения на пожар мин.

t бр- время боевого развертывания первых пожарных подразделений и ввода огнетушащих средств в очаг пожара мин. Принимается практически от 3до 6 мин.

Время следования 172 ПЧ

tслед.= 60·L/Vслед.= 60х6/50 = 7 мин.

где: L- расстояние от пожарной части до места пожара км.

V след – средняя скорость движения пожарных подразделений в период максимальной интенсивности движения городского транспорта, км. Принимается практически 30-40км/ч.

2. Определяем расстояние на которое распространится фронт пожара к моменту подачи стволов первым прибывшим подразделением

L1=5·Vл+Vл·t2 = 5·2+2·5=20м

где: Vл- скорость распространения пожара

t2- промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения о нем в пожарную охрану, мин (принимают 8-12 мин, при наличии сигнализации – 5 мин.).

3. Определяем площадь пожара.

Sn = n ·a (5 · Vл + Vл · t2) = 2·8·(5·2+2·5) = 320м2.

где: n – число направлений распространения горения,

а – ширина площади пожара, м.

Vлин- скорость распространения пожара

τ2 – продолжительность распространения горения от начала его возникновения, мин;

т.к. площадь столовой СОШ № 25 составляет 216 м2 все стены выполнены из кирпича и ж/б конструкций, то принимаем Sп = 216 м2

4. Определяем площадь тушения пожара.

Sт = n · a ·hт = 3x8x5 = 120 м2

где: а – ширина помещения м, n – количество направлений подачи стволов,

hТ – глубина тушения стволов, соответственно принимается равной для ручных стволов – 5 м, для лафетных –10м.

5.Определяем требуемый расход воды на тушение пожара.

Qтр т = Sп x Jтр. = 216x0,1 = 21,6л/с

где:

Sп - площадь пожара (соответственно тушения), м2;

Iтр- поверхностная интенсивность 'подачи огнетушащего средства, л/сек-м2.

6. Определяем требуемый расход воды на защиту.

Qтрз = Qтрт:3= 21,6:3= 7,2 л/с.

Интенсивность подачи огнетушащих веществ на защиту объекта, которому угрожает распространение пожара, принимают исходя из опыта тушения пожаров, обычно в 2-3 раза меньше по сравнению с интенсивностью на непосредственное тушение.

7. Определяем количество стволов на тушение.

N т ст = Q ттр : q ст“А” = 21,6 : 7 = 3 ст. “А”

где:

q- производительность ствола «А» л/с

8. Определяем количество стволов на защиту.

N 3ст = Q з тр : qст. “Б” = 7,2 : 3,5 = 3 ст. “Б”

где:

q- производительность ствола «Б» л/с

9. Определяем общее количество стволов на тушение пожара и защиту.

N общ ст = N т ст + N 3ст = 3+3= 6

10. Определяем количество личного состава.

Nл/с = NСТ “А” · 2 + Nст. “Б” + Nразв +N гдзс = 3·2 + 3 + 3 + 6 =18 чел.

11. Определяем количество отделений.

Nотд. = Nл/с / Nл/с отд = 18:4 = 5 отд.

6. Заключение

В целях повышения готовности гарнизонов пожарной охраны к тушению пожаров на объектах и в населённых пунктах составляются документы предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров планы и карточки тушения пожаров.

В перечень объектов, на которые разрабатываются планы пожаротушения также входят учебные и детские заведения общеобразовательные школы и школы-интернаты на 150 и более учащихся в смену, учебные учреждения средне–специального и высшего образования.

Документ предварительного планирования боевых действий по тушению пожара в СОШ № 25.

Позволит руководителю тушения пожара быстро сориентироваться в обстановке, правильно определить решающее направление, использовать силы и средства с учётом специфических особенностей развития пожара и предусмотреть тяжёлые последствия, возможные в результате пожара, ускорить и облегчить постановку задач руководителям прибывающих подразделений.

Данный документ позволит локализовать и ликвидировать пожар в кратчайший срок, сохранить жизнь и здоровье учащихся и персонала.

7. Литература

1) Повзик Я. С. 1999г. Пожарная тактика. Москва ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА» 1999г.

2) Повзик Я.С. Справочник: М.: ЗАО «Спецтехника» 2000г.

3) Иванников В.П., Клюс П.П., Справочник РУКОВОДИТЕЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА: Москва Стройиздат. 1988г.

4) Требнев В.В Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений.- М.: Пожкнига 2004- ил.-(пожарная тактика)

5) Гарпинченко А.М., Евтюшкин Н. М., Кимстач И.Ф., Пожарная тактика часть 2. Тушение пожаров на объектах народного хозяйства. Под редакцией Кимстача И.Ф. Стройиздат. Москва 1971г.

6) Степанов К.Н., Повзик Я. С., Рыбкин И.В., Справочник Пожарная тактика: М.: ЗАО «Спецтехника» 2003г.

7) Самойлов В.И., Сосновский К.М., Костриков Г.И. Справочное пособие для курсантов и слушателей факультета пожарная безопасность по решению пожарно-тактических задач. Иркутск 1999г.

8) Сверчков Ю.М. Организация газодымозащитной службы на пожарах: учебное пособие.- М.: Академия ГПС МЧС России. 2005г.

9) Правила, инструкции, нормы пожарной безопасности РФ (с изменениями и дополнениями) Сибирское университетское издательство. 2007г

10) Приказ от 5 июля 1995 года N 257 ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ В ОБЛАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ (БОЕВОЙ УСТАВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ) (внесены изменения приказом МВД России от 6.05.2000 №477)

11) Приказ от 31 декабря 2002г. №630 об утверждении и введении в действие правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России (ПОТРО-01-2002)

12) Интернет сайт: МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ ГУ МЧС России по Краснодарскому краю http://23.mchs.gov.ru/news/detail.php?news=1792

13) Интернет сайт: документы по пожарной безопасности. http://fireman.ru/

14) Интернет сайт: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий http://www.mchs.gov.ru/