



## РЕФЕРАТ

Отчет 91 с., 8 рис., 7 табл., 31 источник.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ, ОБЪЕКТ ЗАЩИТЫ, ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД, ЭВАКУАЦИОННЫЙ ПУТЬ, ЭВАКУАЦИЯ, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПРЕГРАДА, УПРАВЛЕНИЕ ПОЖАРНЫМ РИСКОМ, ПЛАН ЭВАКУАЦИИ.

Объектом исследования является подготовка торгового комплекса к проведению безопасной эвакуации.

Цель работы — определить порядок организации мероприятий по безопасной эвакуации людей из здания при пожаре.

В процессе работы проводились исследования по практической отработке планов эвакуации из торговых комплексов (на примера ООО "Март" г. Новотроицка Оренбургской области).

В результате исследования было установлено, что в ходе проведения практической отработки планов эвакуации в случае возникновения пожара выявленные неточности, которые в дальнейшем были проанализированы и приняты во внимание, т.е исправлены.

Основными показателями практической отработки планов эвакуации является высокая точность и правильность действий сотрудников торгового комплекса "Март" г. Новотроицка Оренбургской области в случае возникновения пожара.

Эффективность проведения практической отработки планов эвакуации связана с использованием правильно разработанных и размещенных на этажах планов эвакуации из здания, а также определены действия сотрудников торгового комплекса ООО "Март" г. Новотроицка по эвакуации людей из здания при возникновении пожара.

## СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА I АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСОВ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ .....	14
1.1 Оперативно-тактическая характеристика торговых комплексов с массовым пребыванием людей.....	14
1.2 Пожарная опасность торговых комплексов с массовым пребыванием людей.....	14
1.3 Технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности торговых комплексов с массовым пребыванием людей.....	15
ГЛАВА II ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭВАКУАЦИОННЫМ ПУТЯМ И ВЫХОДАМ ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	19
2.1 Требования строительных норм и правил.....	19
2.2 Эвакуационное освещение и управление эвакуацией.....	33
2.3 Требования к планам эвакуации.....	36
ГЛАВА III ПРОВЕДЕНИЕ ТРЕНИРОВОК ПО ЭВАКУАЦИИ В ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСОВ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ.....	42
3.1 Организация подготовки и проведения тренировок по эвакуации при пожаре.....	42
3.2 Анализ результатов противопожарной тренировки и подведение ее итогов.....	52
ГЛАВА IV ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА БЕЗОПАСНУЮ ЭВАКУАЦИЮ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ИЗ ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	55
4.1. Противопожарные преграды, стены, перегородки и перекрытия.....	55
ГЛАВА V ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ ПОЖАРНОГО РИСКА.....	62
5.1 Понятие пожарного риска и его виды.....	62

5.2 Управление и расчет пожарными рисками, последствия воздействия опасных факторов пожара на людей при различных сценариев развития пожара.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	89

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей магистерской диссертации применяются следующие термины с соответствующими определениями.

**Пожар** - это неуправляемый процесс горения, который приносит вред обществу и окружающей среде;

**Пожарная безопасность объекта защиты** - состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара;

**Объект защиты** - продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая объекты, расположенные на территориях поселений, а также здания, сооружения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре;

**Пожарная сигнализация** - совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты;

**Прибор приемно-контрольный пожарный** - техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного

**Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)** - нормированное расстояние между зданиями, строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара;

**Система пожарной сигнализации** - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста;

**Эвакуационный выход** - выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону;

**Эвакуационный путь (путь эвакуации)** - путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

**Эвакуация** - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара;

**Спасение** - вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы;

**План эвакуации** - это заранее разработанный план (схема), в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации;

**Противопожарная преграда** – конструкция в виде стены, перегородки, перекрытия или объемный элемент здания, предназначенные для предотвращения распространения пожара в примыкающее к ним помещения в течении нормируемого времени;

**Противопожарная преграда** - строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения, строения в другую или между зданиями, сооружениями, строениями, зелеными насаждениями;

**Противопожарные стены** предназначены для разделения объема здания на пожарные отсеки, опираются на фундаменты или фундаментные балки, возводятся на всю высоту здания, пересекают все конструкции и этажи и сохраняют свои функции при одностороннем обрушении примыкающих к ним конструкций;

**Социальный пожарный риск** - степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

**Управление пожарным риском** - разработка и реализация комплекса мероприятий (инженерно-технического, экономического, социального и иного характера), позволяющих уменьшить значение данного пожарного риска до допустимого (приемлемого) уровня.

## ВВЕДЕНИЕ

Общество на протяжении всего существования, сталкивается с опасностями окружающей среды, которые заключаются в природных катаклизмах и самое страшное человеческий фактор представленный в виде пожаров.

В ходе появления различных технологических процессов и развития общества в целом появляются новые виды опасностей и, прежде всего, пожарная опасность, при помощи которой захватывались новые территории и владения. Данная опасность выражалась в злом умысле людей друг к другу - поджог чужого имущества, неосторожным обращением с огнем или элементарное пренебрежение требованиям пожарной безопасности.

По истечении времени опасности приобретали более крупные масштабы и формы распространения, охватывая не только отдельные селения, но и крупные города, становясь в полном смысле слова глобальными. Примером таких пожаров может послужить город Москва, которая была полностью уничтожена огнем, все жители города остались без элементарного, а именно своих домов.

Пожарная опасность поставила свои правила, которые человечество должно было соблюдать. В ходе развития цивилизации перед обществом стали важные задачи по решению проблем с пожарами, от решения которых зависело будущее всего человечества на земле.

Поэтому, проблема обеспечения безопасности каждого человека, как в обществе, так и отдельной личности является наиболее насущной, важной потребностью современного мира, так как речь идет о благополучном разрешении чрезвычайных ситуаций, по обеспечению и выживанию людей, также создания условий для дальнейшего развития всего общества в целом.

В торговых комплексах ежегодно регистрируется десятки пожаров и возгораний. Факты губительных пожаров в торговых комплексах в последние

годы свидетельствуют о недостаточно серьезном отношении к вопросам пожарной безопасности.

Торговые комплексы в связи с массовым пребыванием людей, относятся к объектам повышенной опасности. Пожары в таких зданиях часто проходят по быстроразвивающемуся варианту и нередко сопровождаются травмированием и самое страшное, что может произойти - гибелью людей. Примером может послужить пожар, произошедший 11 марта 2015 года в торговом комплексе "Адмирал" г. Казань. Из здания было эвакуировано более 650 человек. Некоторые предприниматели, невзирая на эвакуацию, пытались спасти свой товар и возвращались в охваченное дымом и огнем здание. Для тушения пожара были привлечены 305 человек и 76 единиц техники, а также пожарный поезд и три вертолёта Ми-8. В результате пожара погибло 17 человек (тела 13 погибших обнаружены в ходе расчистки завалов и четыре человека скончались в больнице), более 70 человек получили ожоги и травмы различной степени тяжести. Наиболее надежный способ обеспечения безопасности людей в таких условиях - своевременная эвакуация. Но и она не может гарантировать безопасность людей и дело совсем не в организации эвакуации, а в том как люди реагируют на сигнал пожарной сигнализации. Многие из них не воспринимают все в серьез и не отдают отчет, какая опасность их может ожидать в помещении. Примером может послужить пожар, произошедший 25 декабря 2016 года в торговом комплексе "Армада" г. Оренбург. Со слов очевидицы установлено, что в момент ее нахождения в торговом комплексе произошло срабатывание автоматической пожарной сигнализации и люди находившиеся в здании торгового комплекса "Армада" не восприняли сложившуюся ситуацию в серьез и продолжили заниматься своими делами. И только после криков сотрудников охраны торгового комплекса "Армада", о том что здание охвачено огнем, стали покидать помещение. Когда посетители торгового комплекса вышли на воздух, первое, что бросилось им в глаза, это огромный

столб черного дыма. Большое количество пожарных машин и едкий запах гари.

Обеспечение быстрой и своевременной эвакуации из зданий является основной задачей, которая должна не только выполняться, но и соблюдаться как на стадии проектирования объекта так и при дальнейшей эксплуатации торгового комплекса.

В процессе эксплуатации торгового комплекса необходимо обеспечить правильное содержание объекта, работоспособность всех средств его противопожарной и противодымной защиты. Эвакуация составляет лишь небольшую часть безопасности людей на объекте, однако, по истечении времени все больше приобретает первоочередное значение, от которого зависит жизнь и здоровье граждан вне зависимости их физиологических способностей.

В торговых комплексах при вводе в эксплуатацию разрабатываются инструкции по обеспечению безопасной эвакуации. Данные инструкции должны соответствовать требованиям пожарной безопасности. В инструкциях в обязательном порядке должно быть указано, что не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки по эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара. Основной целью практической эвакуации является выработка и совершенствование навыков у персонала к действиям в условиях возникновения пожара.

Помимо противопожарных инструкций в торговых комплексах на каждом из этажей должны быть размещены планы эвакуации, оформленные в соответствии с ГОСТ Р. На эвакуационных путях изображается путь следования к эвакуационному выходу, обозначенный знаком "ВЫХОД".

Если проанализировать допущенные ошибки, связанные с поведением людей во время тренировки, не говоря уже о непосредственном пожаре, можно проследить, что человек теряет ориентацию и не может в полной мере оценить обстановку, появляется чувство паники и страха, с которыми люди не могут совладать. Для того, чтобы эвакуация не привела к травмированию

и гибели людей должностные лица и работники должны владеть хотя бы минимальными знаниями по развитию пожара. По окончании практической тренировке по эвакуации людей из здания должен быть разбор, для того чтобы правильно оценить действия каждого из сотрудника или работника торгового комплекса. Если мы вернемся в 2016 год, то мы сможем установить, что обеспечение пожарной безопасности в торговых комплексах, остается одной из самых актуальных проблем. Ведь при пожарах, происходящих на таких объектах происходит массовая гибель и травмирование людей, и самое страшное, что в таких пожарах гибнет наше будущее - наши дети.

При анализе реальных дел с пожарами в торговых комплексах позволило мне сформулировать тему дипломной работы: "Исследование и разработка инженерно-технических мероприятий, безопасной эвакуации людей из зданий торговых комплексов (на примере ООО «Март» г. Новотроицка Оренбургской области).

Актуальность темы исследования заключается в том, что анализируя пожары, произошедшие на территории Российской Федерации в торговых центрах, при которых гибнет множество людей, в большей степени зависят от их поведения при чрезвычайной ситуации. Анализируя данное поведение можно сделать вывод о том, что большая масса людей обладают пассивной реакцией на оповещение при пожаре, и лишь малая часть людей начинает выходить из здания, то есть начинают эвакуироваться из опасной зоны в безопасную. Спасая тем самым свою жизнь и здоровье. В случае возникновения пожара, и в следствии него большого задымления люди не могут в полной мере оценить сложившуюся ситуацию, начинают паниковать и кричать, тем самым создавать панику у всех людей находящихся в здании в данный момент. В данной ситуации имеется один итог – гибель и травмирование большого количества людей при проведении эвакуации.

Во избежание гибели и травмирования людей при пожаре должностные лица и работники торговых центров должны быть обучены пожарно-

техническому минимуму, при котором они смогут правильно организовать и провести эвакуацию людей из здания на безопасное расстояние. Кроме того ежеквартально сотрудники торговых центров должны проводить практические отработки планов эвакуации. По итогам, которой в обязательном порядке провести анализ действий каждого из сотрудника с выявлением ошибок и неточностей, которые они допустили при тренировке. Прошедший 2016 год показывает, что пожарная безопасность торговых центров и комплексов в России находится в плачевном состоянии, поэтому проведение тренировок по эвакуации и противопожарные инструктажи должны быть регулярными и приближены к реальному пожару.

Объектом исследования является подготовка необходимых мероприятий к проведению безопасной эвакуации из торгового комплекса.

Предметом исследования является организация инженерно-технических мероприятий, направленных на осуществление безопасной эвакуации людей из торговых комплексов.

Цель исследования: определить порядок организации мероприятий по безопасной эвакуации людей из здания при пожаре.

Задачами в работе я определила для себя следующее:

1. Изучение норм и правил, применяемым к эвакуационным путям и выходам;
2. Изучение требований предъявляемых к эвакуационному освещению и управлению людей при пожаре;
3. Изучение требований предъявляемых к планам эвакуации и мест их размещения;
4. Рассмотрение необходимого комплекса мероприятий, направленных на безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара;
5. Проанализировать результаты практической отработки планов эвакуации людей из торгового комплекса, с проведением разбора ошибок допущенных при эвакуации сотрудниками объекта;

6. Изучить инженерно-технические мероприятия, направленные на безопасную эвакуацию людей при пожаре;
7. Рассмотреть основы расчетов по оценке пожарного риска.

В заключении магистерской диссертации изложены выводы о проведенных исследованиях.

Библиографический список содержит законодательную и нормативную литературу, используемую при написании магистерской диссертации.

# I АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСОВ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

## 1.1 Оперативно-тактическая характеристика торговых комплексов с массовым пребыванием людей

В качестве примера для определения оперативно-тактических характеристик торговых комплексов с массовым пребыванием людей был выбран торговый комплекс ООО "Март" г. Новотроицка Оренбургской области, в котором находятся торговые помещения, предназначенные для продажи различных видов товаров.

Класс функциональной пожарной опасности Ф 3.1. Основной пожарной нагрузкой в здании торгового комплекса «Март» г. Новотроицка являются ткани, мебель, изготовленная из МДФ, предметы интерьера, продукты. [1]

В здании торгового комплекса «Март» г. Новотроицка установлена система автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре III типа. На основании данных о технической надежности элементов системы пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре и эффективности ее срабатывания в здании торгового центра, принимает, что условная вероятность эффективного срабатывания системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей равна 0,9. [2]

Система автоматического пожаротушения и система дымоудаления отсутствуют.

## 1.2 Пожарная опасность торговых комплексов с массовым пребыванием людей

Класс функциональной пожарной опасности Ф 3.1. [1] Основной пожарной нагрузкой в здании торговых комплексов являются ткани, мебель, изготовленная из МДФ, предметы интерьера, бытовая техника и электроника.

Путиями возможного распространения пожара являются дверные и оконные проёмы. [3] Через дверные проёмы в смежные помещения и общий коридор. При большой горючей нагрузке и накоплении в помещении пожара большой температуры, возможно его распространение через трещины в междуэтажные перекрытия и технологические отверстия (вентиляция, отопительные и сантехнические коммуникации) на вышележащие этажи.

Наибольшая степень угрозы жизни и здоровью людей в данном здании может возникнуть при позднем обнаружении пожара, в следствии чего вероятно сильное задымление здания. Так как вентиляция в здании естественная, то плотность задымления будет зависеть от притока свежего воздуха, а также изоляции и герметичности помещений. Все эти факторы будут препятствовать быстрой эвакуации посетителей и персонала из здания. Здание смонтировано из металлических конструкций, так как степень огнестойкости III, то до прибытия пожарных подразделений обрушение строительных конструкций не произойдёт.

Так как расположение помещений в здании в основном коридорное с двухсторонним расположением помещений, то основная зона задымления и наибольшая концентрация продуктов горения будет находиться в коридорах и лестничных маршах.

### 1.3 Технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности торговых комплексов с массовым пребыванием людей

Рассмотрим технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности торговых комплексов на примере ООО «Март» г. Новотроицка Оренбургской области.

Первичные средства пожаротушения:

- все помещения торговых павильонов комплекса «Март» г. Новотроицка обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации;
- на каждом этаже размещено не менее 2 ручных огнетушителей;
- каждый огнетушитель имеет паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской;
- учет наличия, периодичность осмотра и сроков перезарядки огнетушителей осуществляется в специальном журнале произвольной форме;
- размещены огнетушители на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра. [4]

Наружный и внутренний противопожарный водопровод.

Подъезд пожарных автомобилей к торговому комплексу «Март» г. Новотроицка обеспечен со всех сторон: по ул. Железнодорожная и по ул. Комарова.

Ближайшим подразделением пожарной охраны является Пожарная часть 24 ПЧ ФГКУ «5 отряд ФПС по Оренбургской области».

- наружное противопожарное водоснабжение осуществляется от двух пожарных гидрантов, установленных на кольцевой водопроводной сети диаметром 150 мм. **ПГ-1** расположен возле магазина "Тамара" ул. Комарова по на расстоянии 100 метров; **ПГ-2** расположен на территории ТК «Март» г. Новотроицка;

- внутреннее противопожарное водоснабжение в каждом здании осуществляется от 2-х пожарных кранов (**ВПК**) расположенных на первом и втором этажах в непосредственной близости от лестниц второго типа;

Исправность сетей наружного и внутреннего противопожарного водопровода осуществляется путем проверок их работоспособности не реже 2 раз в год (весной и осенью) с составлением актов и предоставление их в ОНД и ПР по г. Орску и Новотроицку. [4]

Люки пожарных гидрантов в зимнее время утепляются и очищаются от снега и льда. Проезд и подъезд пожарной техники к пожарным гидрантам

свободен и не загроможден посторонними предметами. Так же по направлению к пожарным гидрантам расположены указатели, выполненные в соответствии с требованиями пожарной безопасности. [4]

Пожарные краны в торговых павильонах оборудованы пожарными кранами и стволами, которые размещены в пожарные шкафы из негорючих материалов. Перекатка пожарных рукавов осуществляется не реже 1 раза в год. [4]

Система автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управлением эвакуацией людей при пожарах.

В здании торгового комплекса «Март» г. Новотроицка (в каждом отделе) установлена система автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре III типа. Данная автоматическая пожарная сигнализация в соответствии с требованиями пожарной безопасности подвергается проверки на работоспособность, организацией имеющей соответствующую лицензию. [4]

В качестве технических средств обнаружения пожара используются оптико-электронные дымовые извещатели ИП 212, установленные на потолках торговых павильонов, служебных и подсобных помещений. Для ручной подачи сигнала тревоги о возникновении пожара используются ручные пожарные извещатели ИПР-ЗСУ, устанавливаемые на этажных площадках лестничных клеток и вблизи главного выхода.

В качестве оповещения людей о пожаре используются звуковые оповещатели «Свирель» и световые оповещатели «ВЫХОД» расположенные на путях эвакуации.

Возле прибора автоматической пожарной сигнализации вывешены:

- инструкции по эксплуатации примененных установок пожарной сигнализации;
- инструкция о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установки;

- экспликация помещений, подлежащие защите установкой пожарной сигнализации.

Ежеквартально проводится проверка работоспособности системы автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре III типа с составлением акта проверки.

#### Эвакуационные выходы и пути эвакуации

В торговом комплексе «Март» г. Новотроицка имеются по 2 эвакуационных выхода с каждого этажа.

На путях эвакуации не применяются горючие материалы. Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету составляет не менее 2 метров. Ширина эвакуационных коридоров – не менее 1,2 м. [1]

Пути эвакуации оборудованы указателями направления эвакуации людей при пожаре. При пожаре открывание всех дверей на путях эвакуации предусмотрено свободно без ключа по направлению эвакуации. [1] Лестничные клетки оборудованы дверьми с приспособлением для самозакрывания и уплотнения в притворах. [4]

Складские помещения, помещения электрощитовой оборудованы противопожарными дверьми 2-го типа с пределом огнестойкости EI 30.

## II ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭВАКУАЦИОННЫМ ПУТЯМ И ВЫХОДАМ

### 2.1 Требования строительных норм и правил к эвакуационным путям и выходам

Согласно строительных норм и правил 21-01-97\* "Пожарная безопасность зданий и сооружений", принятых постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. N 18-7, в редакции от 3 июня 1999 г., 19 июля 2002 г., в зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно - планировочные и инженерно - технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение. [3]

В процессе строительства объекта защиты необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;
- соблюдение противопожарных правил;

- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке. [3]

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденное в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм.

При дальнейшей эксплуатации торгового комплекса как объекта защиты необходимо, чтобы здание содержалось в соответствии с требованиями пожарной безопасности, автоматическая пожарная сигнализация и система управления людей при пожаре находилась в исправном и рабочем состоянии, внесение каких-либо изменений в объемно-планировочные решения без проекта, разработанного в соответствии с действующим законодательством в области пожарной безопасности не допускается.

При проведении ремонтных работ применять материалы, не соответствующие требованиям пожарной безопасности так же не допускается.

Для того чтобы определить развитие и распространение опасных факторов пожара необходимо использовать условные сценарии пожара, в соответствии с чем, можно определить на сколько, эвакуация людей из здания будет безопасной и сколько необходимо времени и сил для борьбы с пожаром.

Эвакуация сама по себе является организационным мероприятием по направлению людей наружу из помещения на безопасное от него расстояние или зону, при которой воздействие на людей опасных факторов пожара минимальное. [1]

Эвакуацией также может быть несамостоятельным передвижением людей. Данная эвакуация относится к маломобильным людям, которые без посторонней помощи, по своему физическому развитию и способностям, не могут передвигаться без помощи посторонних лиц, в этом случае для эвакуации привлекаются сотрудники торгового комплекса и сотрудники противопожарной службы.

Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. [1] Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы.

Эвакуационные пути в пределах помещений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей из помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных и инженерно-технических, организационных мероприятий. Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты объекта в целом.

Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации.

В подвальных и цокольных этажах система оповещения о пожаре должна выполняться в соответствии с проектированием систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях.

Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы. Эвакуационные пути в зданиях и сооружениях и выходы из зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета применяемых в них средств пожаротушения.

К эвакуационным выходам из зданий и сооружений относятся выходы, которые ведут:

1) из помещений первого этажа наружу:

а) непосредственно;

б) через коридор;

в) через вестибюль (фойе);

г) через лестничную клетку;

д) через коридор и вестибюль (фойе);

е) через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку;

2) из помещений любого этажа, кроме первого:

а) непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

б) в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

в) в холл (фойе), имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

г) на эксплуатируемую кровлю или на специально оборудованный участок кровли, ведущий на лестницу 3-го типа;

3) в соседнее помещение (кроме помещения класса Ф5 категорий А и Б), расположенное на том же этаже и обеспеченное выходами, указанными в пунктах 1 и 2 настоящей части. Выход из технических помещений без постоянных рабочих мест в помещения категорий А и Б считается

эвакуационным, если в технических помещениях размещается оборудование по обслуживанию этих пожароопасных помещений. [1]

Согласно Федерального закона № 123 от 22.07.2008 г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" эвакуационные выходы из подвальных этажей следует предусматривать таким образом, чтобы они вели непосредственно наружу и были обособленными от общих лестничных клеток здания.

На основании вышеуказанного Федерального закона эвакуационными выходами считаются:

1) выходы из подвалов через общие лестничные клетки в тамбур с обособленным выходом наружу, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа, расположенной между лестничными маршами от пола подвала до промежуточной площадки лестничных маршей между первым и вторым этажами;

2) выходы из подвальных этажей с помещениями категорий В4, Г и Д в помещения категорий В4, Г и Д и вестибюль, расположенные на первом этаже зданий класса Ф5;

3) выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных помещений, размещенных в подвальных или цокольных этажах зданий классов Ф2, Ф3 и Ф4, в вестибюль первого этажа по отдельным лестницам 2-го типа;

4) выходы из помещений непосредственно на лестницу 2-го типа, в коридор или холл (фойе, вестибюль), ведущие на такую лестницу, при условии соблюдения ограничений, установленных нормативными документами по пожарной безопасности;

5) распашные двери в воротах, предназначенных для въезда (выезда) железнодорожного и автомобильного транспорта.

6. В проемах эвакуационных выходов запрещается устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей.

7. Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуируемых через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

8. Число эвакуационных выходов из помещения должно устанавливаться в зависимости от предельно допустимого расстояния от наиболее удаленной точки (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

9. Число эвакуационных выходов из здания и сооружения должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания и сооружения.

10. Предельно допустимое расстояние от наиболее удаленной точки помещения (для зданий и сооружений класса Ф5 - от наиболее удаленного рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода, измеряемое по оси эвакуационного пути, устанавливается в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категории помещения, здания и сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости здания и сооружения.

11. Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа в помещении следует определять равной ее утроенной высоте.

12. Эвакуационные пути (за исключением эвакуационных путей подземных сооружений метрополитена, горнодобывающих предприятий, шахт) не должны включать лифты, эскалаторы, а также участки, ведущие:

1) через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;

2) через лестничные клетки, если площадка лестничной клетки является частью коридора, а также через помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, не являющаяся эвакуационной;

3) по кровле зданий и сооружений, за исключением эксплуатируемой кровли или специально оборудованного участка кровли, аналогичного эксплуатируемой кровле по конструкции;

4) по лестницам 2-го типа, соединяющим более двух этажей (ярусов), а также ведущим из подвалов и с цокольных этажей;

5) по лестницам и лестничным клеткам для сообщения между подземными и надземными этажами, за исключением случаев, указанных в частях 3 - 5 данной статьи.

15. Для эвакуации со всех этажей зданий групп населения с ограниченными возможностями передвижения допускается предусматривать на этажах вблизи лифтов, предназначенных для групп населения с ограниченными возможностями передвижения, и (или) на лестничных клетках устройство безопасных зон, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений. При этом к указанным лифтам предъявляются такие же требования, как к лифтам для транспортировки подразделений пожарной охраны. Такие лифты могут использоваться для спасения групп населения с ограниченными возможностями передвижения во время пожара. [1]

Не являются эвакуационными выходами, если в их проемах установлены раздвижные и подъемно - опускные двери ворота, ворота для железнодорожного подвижного состава, вращающиеся двери и турникеты. Распашные калитки в указанных воротах могут считаться эвакуационными выходами. Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений, с этажей и из зданий определяется в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода. Части здания различной

функциональной пожарной опасности, разделенные противопожарными преградами, должны быть обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами. Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, также число эвакуационных выходов из здания не должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания. Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее: 0,8 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль должна быть не менее ширины марша лестницы. Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания. Межэтажные двери эвакуационных выходов, отделяющие лестничные клетки от коридоров, должны быть оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. В помещениях, где эксплуатируются двери в открытом положении, должны быть оборудованы устройствами, которые в случае возникновения пожара автоматически их закрывают. Запрещается использование на эвакуационных путях лифты и эскалаторы. Высота горизонтальных участков эвакуационных выходов в свету должна быть два метра, а ширина один метр. Не допускается на эвакуационных путях перепад высот и выступы, исключением являются пороги в дверных проемах. При перепаде высот на эвакуационных путях следует предусматривать лестницы, у которых число ступеней должно быть не менее трех, либо оборудовать данный участок пандусом с уклоном не более 1:6. В случае использования лестниц со ступенями более сорока пяти сантиметров необходимо обеспечение данных лестниц ограждением с перилами. Винтовые лестницы, а также лестниц с криволинейными ступенями или ступенями с различной шириной проступи и различной высотой в пределах лестницы на путях эвакуации не допускается. Ширина

марша лестницы, должна быть не менее ширины эвакуационного выхода то есть, не менее одного метра тридцати пяти сантиметров - для детских дошкольных учреждений, одного метра двадцати сантиметрах - для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более пятидесяти человек и ноль целых девять десятых сантиметров - для иных случаев. Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть не более 1:1; ширина проступи не менее двадцати пяти сантиметров, высота ступени должна быть двадцать два сантиметра, но не менее. [1,5]

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов запрещается:

- загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, тамбуры, галереи, лифтовые холлы, лестничные площадки, марши лестниц, двери, эвакуационные люки) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также блокировать двери эвакуационных выходов;
- устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в дверных проемах), устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота без возможности вручную открыть их изнутри и заблокировать в открытом состоянии, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей, при отсутствии иных (дублирующих) путей эвакуации либо при отсутствии технических решений, позволяющих вручную открыть и заблокировать в открытом состоянии указанные устройства. Допускается в дополнение к ручному способу применение автоматического или дистанционного способа открывания и блокирования устройств;
- устраивать в тамбурах выходов (за исключением квартир и индивидуальных жилых домов) сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы;
- фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении (если для этих целей

не используются устройства, автоматически срабатывающие при пожаре), а также снимать их;

- изменять направление открывания дверей, за исключением дверей, открывание которых не нормируется или к которым предъявляются иные требования в соответствии с нормативными правовыми актами;
- закрывать жалюзи или остеклять переходы воздушных зон в незадымляемых лестничных клетках

Эвакуационные выходы должны быть расположены рассредоточено, по отношению друг друга.

Эвакуационные выходы должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей из здания на безопасное расстояние.

При покрытии полов на эвакуационных выходах должны быть использованы только пожаробезопасные материалы, имеющие соответствующий сертификат пожарной безопасности, также данное покрытие должно надежно крепиться к полу и не создавать помех при эвакуации людей из здания. В темное время суток на объектах с массовым пребыванием людей у сотрудников должны быть в наличии электрические фонари. Количество фонарей определяется руководителем, но не должно быть менее одного электрического фонаря на работника. [1,4]

Лестницы и лестничные клетки, предназначенные для эвакуации, подразделяются на внутренние, размещаемые в лестничных клетках и наружные.

Обычные лестничные клетки типов:

Л1 — с остекленными или открытыми проемами в наружных стенах на каждом из этажей;

Л2 — с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии;

Незадымляемые лестничные клетки типов:

Н1—с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону

по открытым переходам, при этом должна быть обеспечена незадымляемость перехода через воздушную зону;  
Н2 — с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре;  
Н3 — с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха (постоянным или при пожаре).

Для обеспечения тушения пожара и спасательных работ используются пожарные лестницы типов: П1 — вертикальные; П2 — маршевые с уклоном не более 6:1.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, как правило, не менее:

- а) 1,35 м — для зданий класса Ф1.1;
- б) 1,2 м — для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел.;
- в) 0,7 м — для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам;
- г) 0,9 м — для всех остальных случаев.

Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи — как правило, не менее 25 см, а высота ступени — не более 22 см.

Уклон открытых лестниц для прохода к одиночным рабочим местам допускается увеличивать до 2:1.

Допускается уменьшать ширину проступи криволинейных парадных лестниц в узкой части до 22 см; ширину проступи лестниц, ведущих только к помещениям (кроме помещений класса Ф5 категорий А и Б) с общим числом рабочих мест не более 15 чел. — до 12 см.

Лестницы 3-го типа следует выполнять из негорючих материалов и размещать, как правило, у глухих (без световых проемов) частей стен класса не ниже К1 с пределом огнестойкости не ниже REI-30. Эти лестницы должны

иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высотой 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1 м от оконных проемов.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входами в лифты с распашными дверями — не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м.

Промежуточные площадки в прямом марше лестницы должны иметь ширину не менее 1 м.

Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать ширину лестничных площадок и маршей.

В лестничных клетках не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, электрические кабели и провода (за исключением электропроводки для освещения коридоров и лестничных клеток), встраивать помещения любого назначения, предусматривать выходы из грузовых лифтов и грузовых подъемников, а также размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.

В зданиях высотой до 28 м включительно в обычных лестничных клетках допускается предусматривать мусоропроводы и электропроводку для освещения помещений.

В лестничных клетках, кроме незадымляемых, допускается размещать не более двух пассажирских лифтов, опускающихся не ниже первого этажа, с ограждающими конструкциями лифтовых шахт из негорючих материалов. В незадымляемых лестничных клетках допускается предусматривать только приборы отопления.

Лестничные клетки должны иметь выход наружу на прилегающую к зданию территорию непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями. При устройстве эвакуационных выходов из двух лестничных клеток через общий вестибюль, должна иметь выход непосредственно наружу.

Лестничные клетки типа Н1 должны иметь выход только непосредственно наружу.

Лестничные клетки, за исключением лестничных клеток типа Л2, как правило, должны иметь световые проемы площадью не менее  $1,2 \text{ м}^2$  в наружных стенах на каждом этаже.

Допускается предусматривать не более 50% внутренних лестничных клеток, предназначенных для эвакуации, без световых проемов в зданиях: — классов Ф2, Ф3 и Ф4 — типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре; — класса Ф5 категории В высотой до 28 м, а категорий Г и Д независимо от высоты здания — типа Н3 с подпором воздуха при пожаре.

Лестничные клетки типа Л2 должны иметь в покрытии световые проемы площадью не менее  $4 \text{ м}^2$  с просветом между маршами шириной не менее 0,7 м или световую шахту на всю высоту лестничной клетки с площадью горизонтального сечения не менее  $2 \text{ м}^2$ .

При необходимости лестничные клетки типа Н2 следует разделять по высоте на отсеки глухими противопожарными перегородками 1-го типа с переходом между отсеками вне объема лестничной клетки.

Окна в лестничных клетках типа Н2 должны быть неоткрывающимися.

Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1, должна быть обеспечена их конструктивными и объемнопланировочными решениями: эти переходы должны быть открытыми, не должны располагаться во внутренних углах здания и должны иметь ширину не менее 1,2 м с высотой ограждения 1,2 м; ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне должна быть не менее 1,2 м, а между дверными проемами лестничной клетки и ближайшим окном — не менее 2 м.

Лестничные клетки типа Л1 могут предусматриваться в зданиях всех классов функциональной пожарной опасности высотой до 28 м; при этом в зданиях класса Ф5 категорий А и Б выходы в поэтажный коридор из

помещений категорий А и Б должны предусматриваться через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха.

Лестничные клетки типа Л2 допускается предусматривать в зданиях I, II и III степеней огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности СО и С1 и функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4 высотой, как правило, не более 9 м.

В зданиях высотой более 28 м, а также в зданиях класса Ф5 категорий А и Б следует предусматривать незадымляемые лестничные клетки, как правило, типа НІ.

Допускается:

- в зданиях класса Ф1.3 коридорного типа предусматривать не более 50% лестничных клеток типа Н2;
- в зданиях класса Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3 и Ф4 предусматривать не более 50% лестничных клеток типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;
- в зданиях класса Ф5 категорий А и Б предусматривать лестничные клетки типов Н2 и Н3 с естественным освещением и постоянным подпором воздуха;
- в зданиях класса Ф5 категории В предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;
- в зданиях класса Ф5 категорий Г и Д предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре, а также лестничные клетки типа Л1 с разделением их глухой противопожарной перегородкой через каждые 20 м по высоте и с переходом из одной части лестничной клетки в другую вне объема лестничной клетки.

В зданиях с незадымляемыми лестничными клетками следует предусматривать противодымную защиту общих коридоров, вестибюлей, холлов и фойе.

В зданиях I и II степеней огнестойкости класса СО допускается предусматривать лестницы 2-го типа из вестибюля до второго этажа.

В зданиях высотой не более 28 м классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2, Ф3, Ф4 и II степеней огнестойкости и конструктивной

пожарной опасности СО допускается применять лестницы 2-го типа, соединяющие более двух этажей, при наличии эвакуационных лестничных клеток, требуемых нормами.

Эскалаторы следует предусматривать в соответствии с требованиями, установленными для лестниц 2-го типа. [1]

## 2.2 Эвакуационное освещение и управление эвакуацией

Согласно строительным нормам и правилам Российской Федерации 23-05-95\* естественное и искусственное освещение эвакуационное освещение подразделяется на искусственное освещение, которое в свою очередь подразделяется на рабочее, аварийное и дежурное. [6]

Эвакуационное освещение должно включаться автоматически при прекращении электропитания рабочего освещения. [4]

Эвакуационное освещение на объекте защиты следует предусматривать: в местах для прохода людей, в случае экстренной эвакуации, на лестницах и лестничных клетках. В помещениях без естественного освещения при числе эвакуирующихся людей более пятидесяти человек и более, эвакуационное освещение должно быть автоматическим и находиться в рабочем состоянии. [7]

Для эвакуационного освещения следует применять: лампы дневного накаливания с использованием плафонов предусмотренных заводом изготовителем, а также лампы высокого давления при условиях их включения выключения, в период кратковременного отключения электроэнергии в здании.

На эвакуационных выходах должны быть размещены указатели этих выходов, которые могут быть световыми, и в обязательном порядке присоединены к аварийному освещению, и не световыми, то есть без источника света если они освещаются аварийным освещением. Указатели

эвакуационных выходов устанавливаются на расстоянии не более двадцати пяти метров друг от друга, а также на поворотах путей эвакуации.

Аварийное освещение подразделяется на безопасное и эвакуационное освещение. [7]

Безопасное освещение предназначено при аварийном отключении рабочего освещения. В данном случае световые указатели эвакуационного освещения не должны быть присоединены к общей электросети.

Питание указателей эвакуационного освещения на объекте защиты без естественного освещения следует выполнять также как и питание безопасного освещения. В зданиях без естественного освещения где одновременно находится более двадцати человек должно быть предусмотрено эвакуационное освещение по основным проходам и коридорам с использованием указателей с надписью "Выход". Данное освещение должно быть автоматически переключаемым при прекращении электропитания, и не использоваться в повседневном режиме для питания рабочего освещения, освещения безопасности и эвакуационного освещения, или светильников эвакуационного освещения и указатели "Выход" должны иметь автономный источник питания. [6]

При надежности электроснабжения эвакуационное освещение на объектах защиты необходимо предусматривать дополнительное питание светильников от независимого источника электропитания.

Эвакуационное освещение, указатели эвакуационных и аварийных выходов на объектах защиты должны снабжаться автономными источниками электропитания. В повседневном режиме деятельности эвакуационное освещение может питаться от электросетей любого вида. В помещениях, в которых постоянно находятся люди, требуется эвакуационное освещение, которое должно находиться в рабочем состоянии на протяжении всего времени. Не допускается применение для рабочего освещения или эвакуационного освещения общих электросчетков, за исключением случаев при использовании сетей, питающих иловые электроприемники. Применение

рунных осветительных приборов с аккумуляторами допускается использование взамен стационарных светильников. [6]

Эвакуационное освещение должно быть предусмотрено во всех помещениях, где возможно пребывание более 50 человек, а также на всех лестницах, проходах и других путях эвакуации. Световые указатели должны быть размещены над дверями по путям эвакуации из зрительного зала, со сцены и из других помещений в направлении выхода из здания и иметь окраску. Световые указатели должны присоединяться к источнику питания освещения безопасности или эвакуационного освещения или автоматически на него переключаться при исчезновении напряжения на питающих их основных источниках. Световые указатели должны быть включены в течение всего времени пребывания посетителей в здании.

Управление освещением безопасности и эвакуационным освещением должно предусматриваться из помещения пожарного поста, из щитовой аварийного освещения или распределительного щита. Для освещения безопасности и эвакуационного освещения, включаемого или переключаемого на питание от аккумуляторной установки, должны применяться лампы накаливания. Люминесцентные лампы могут применяться при питании светильников от аккумуляторной установки через преобразователи постоянного тока в переменный. [7]

Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре необходимо осуществлять:

- подачей звуковых и световых сигналов во все помещения здания;
- трансляцией текстов о направлении движения людей из опасной зоны в безопасную;
- включение эвакуационного освещения и оповещения.

Автоматические пожарные оповещатели не должны иметь регуляторы громкости и должны подключаться к сети без разъемных устройств. Сигналы оповещения должны отличаться от иных сигналов оповещения.

Управление системой оповещения должно осуществляться из

помещения пожарного поста, диспетчерской или другого специального помещения, отвечающего требованиям пожарной безопасности. [8]

Управление системой оповещения и управления эвакуацией должно осуществляться из помещения пожарного поста - диспетчерской или другого специального помещения, отвечающего требованиям, изложенным в нормальных документах по пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке. [8]

Система оповещения и управления эвакуацией должна включаться от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации или пожаротушения. Провода и кабели соединительных линий системы оповещения и управления эвакуацией следует прокладывать в строительных конструкциях, коробах или каналах из негорючих материалов.

### 2.3 Требования к планам эвакуации и их виды

На объектах защиты при нахождении на одном из этажей пятьдесят и более человек, должно быть предусмотрено оповещение людей при пожаре. Успех применения оповещения людей о пожаре и их безопасная эвакуация зависит от того, насколько внятно и доступно должностное лицо, то есть лицо ответственные за обеспечение пожарной безопасности на объекте защиты, в ходе проведения противопожарных инструктажей доведет до сотрудников необходимый комплекс мероприятий по эвакуации людей из здания, с объяснением принципа применения ручных пожарных извещателей и средств пожаротушения.

Для обеспечения быстрой и безопасной эвакуации людей в зданиях и сооружениях при одновременном нахождении на этаже более 50 человек должны быть разработаны и вывешены планы эвакуации людей в случае пожара. Важность наличия правильно разработанных планов обусловлена тем, что именно с их использованием связана эффективность проведения практических тренировок всех задействованных в эвакуации работников.

Планом эвакуации принято считать изображение эвакуационных путей и выходов, средств спасения, а также безопасных мест.

Планы эвакуации используются для:

- систематического обучения и инструктажа персонала правилам поведения на случай возможной эвакуации;
- привлечения внимания к путям эвакуации и ориентации людей, находящихся в здании или объекте (в общежитиях, гостиницах, больницах и т.п.), в целях организации эвакуации и спасения при возникновении пожара;
- проведения аварийно-спасательных работ в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций (пожара). [9]

Планы эвакуации состоят из двух частей, которые включают в себя текстовую и графическую часть, определяющей действия персонала по обеспечению безопасности и быстрой эвакуации людей. [10]

Графическая часть должна включать в себя этажную планировку здания, сооружения, транспортного средства, объекта с указанием:

- путей эвакуации, эвакуационных выходов и мест размещения спасательных средств;
- аварийных выходов, незадымляемых лестничных клеток, наружных открытых лестниц;
- места размещения самого плана эвакуации в здании, сооружении, транспортном средстве, объекте;
- мест размещения спасательных средств, обозначаемых знаками безопасности и символами;
- мест размещения средств противопожарной защиты, обозначаемых знаками пожарной безопасности и символами. [9]

Цветографические изображения знаков безопасности, символов и знаков безопасности отраслевого назначения на планах эвакуации должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 12.4.026 и нормативным документам отраслевого назначения. Знаки безопасности и символы могут быть

дополнены цифровыми, буквенными или буквенно-цифровыми обозначениями. Высота знаков безопасности и символов на плане эвакуации должна быть от 8 до 15 мм. На одном плане эвакуации они должны быть выполнены в едином масштабе. При необходимости конкретизации признаков средств противопожарной защиты, обозначаемых на планах эвакуации, допускается применять условные графические обозначения по ГОСТ 12.2.143.2009. Для знаков безопасности, символов и условных графических обозначений должны быть даны пояснения их смыслового значения в текстовой части плана эвакуации. На этажных планах эвакуации в графической части должен быть указан номер этажа. [9]

В текстовой части плана эвакуации должно быть указано:

- способы оповещения людей о пожаре, порядок их эвакуации из здания, порядок вызова пожарно-спасательных подразделений, и иных экстренных служб спасения;
- порядок отключения электроснабжения здания, а также порядок включения систем автоматической пожарной сигнализации и противодымной системы.

В текстовой части планов эвакуации должно содержаться инструкцию о действиях в условиях чрезвычайной ситуации, с использованием знаков пожарной безопасности и противопожарных символов. [10]

Размеры планов эвакуации выбирают, мм:

- не менее 600x400 - для этажных и секционных планов эвакуации;
- 400x300 - для локальных планов эвакуации.

Размер плана эвакуации выбирается в зависимости от его назначения, площади помещения, количества эвакуационных и аварийных выходов.

Пути эвакуации, ведущие к основным эвакуационным выходам, следует обозначать сплошной линией зеленого цвета с указанием направления движения. Пути эвакуации, ведущие к запасным эвакуационным выходам, следует обозначать штриховой линией зеленого цвета с указанием направления движения. Планы эвакуации следует выполнять на основе

фотолюминесцентных материалов. Допускается использовать для выполнения планов эвакуации несветящиеся материалы, которые должны соответствовать требованиям, установленных к несветящимся материалам. [9]

Для фона плана эвакуации в основном используют два цвета: желтый либо белый, белый цвет используется для фотолюминесцентных материалов, а белый для несветящихся материалов. Для обозначений графиков, надписей и изображений на планах эвакуации используется краска черного цвета.

Пути эвакуации, ведущие к основным эвакуационным выходам, следует обозначать сплошной линией зеленого цвета с указанием направления движения. [9]

В случае нахождения в здании большого числа людей помещение может быть разделено на эвакуационные зоны, обозначаемые на планах различными цветовыми оттенками, с указанием направления эвакуации из этих зон.

Пути эвакуации, ведущие к запасным эвакуационным выходам, следует обозначать штриховой линией зеленого цвета с указанием направления движения. [9]

Кроме планов эвакуации на объекте защиты, а в нашем случае это торговый комплекс, должна быть разработана памятка или инструкция о требованиях пожарной безопасности и правилах поведения в случае возникновения пожара. Инструкция или памятка о требованиях пожарной безопасности должна находиться в каждом из отделов торгового комплекса и у каждого из сотрудника данного комплекса. Ведь в случае возникновения пожара данные сотрудники должны обеспечить безопасность людей в здании и провести безопасную эвакуацию людей из торгового комплекса на безопасное расстояние.

На плане эвакуации схематично указываются лестничные клетки, холлы, фойе, коридоры, наружные лестницы и в случае наличия лифты.

Этаж, на котором расположен план эвакуации, в основном отмечают на плане надписью "План эвакуации этажа №...".

На плане эвакуации путь людей наружу указывают сплошной линией, выполненной из краски зеленого цвета. Данная линия эвакуации должна показывать в каком направлении человеку необходимо двигаться, что бы оказаться непосредственно вне здания и в безопасном месте.

Шрифт надписей и их высота на плане эвакуации указывается в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026.2001.

Планы эвакуации размещают в помещении так, чтобы человек легко их заметил. Для этого достаточно обозначить точки, которые на виду. В выборе места в основном руководствуются общим планом здания, направлениями путей эвакуации, расстановкой эвакуационных выходов. План эвакуации должен направлять человека к безопасным местам и направлениям к выходу, а так же быть понятным.

Располагают планы преимущественно на стенах зданий. В настоящее время они изготавливаются из фотолюминесцентных материалов, способных светиться без периодического подсвечивания в темное время суток. [10]

От конструкции здания, количества работающих в нем людей зависит вид плана эвакуации. На каждом этаже размещают минимум один план, который называют этажным. Планы эвакуации могут быть этажными, секционными, когда площадь каждого этажа превышает 1000 м<sup>2</sup> и локальными для помещений гостиничного типа, больниц и подобных зданий.

Этажные планы эвакуации разрабатывают для этажа в целом. Этажные планы утверждаются руководителем объекта защиты или его арендатором.

Существуют сводные планы, объединяющие все остальные схемы и инструкции. Их разрабатывают для целого объекта. При создании изображения с путями эвакуации для транспорта прибегают к изучению специализированных стандартов и соответствующих кодексов. Обозначения в них могут отличаться от обычных. Изменения в законодательстве, нормативно-правовых актах, регламентах влекут за собой пересмотр всех

планов эвакуации и их переделку. На сводном плане отмечают расположение локальных, этажных и секционных планов эвакуации. Согласно п. 6.7.2. ГОСТ при проведении работ по реконструкции или перепланировке здания, сооружения, объекта в план эвакуации должны быть внесены соответствующие изменения. [9]

## III ПРОВЕДЕНИЕ ТРЕНИРОВОК ПО ЭВАКУАЦИИ В ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСАХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

### 3.1 Организация подготовки и проведения тренировок по эвакуации при пожаре

Основной целью тренировки является совершенствование подготовки персонала к действиям в условиях возникновения пожара и иных чрезвычайных ситуаций, приобретение персоналом устойчивых навыков, необходимых для принятия быстрых и четких решений и выполнения действий, необходимых для предупреждения опасных последствий. Задачами проведения с персоналом тренировок являются:

1. Обучение персонала умению идентифицировать исходное событие. Проверка готовности персонала к эвакуации и проведению работ по тушению пожара и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

2. Поддержание на современном уровне профессиональной и психофизической подготовленности персонала, необходимой для успешных по устранению нарушений в работе, связанных с пожарами и чрезвычайными ситуациями, а так же по эвакуации людей, предотвращению развития пожара, его локализации и ликвидации;

3. Обучение навыкам и действиям по современному предотвращению возможных аварий, повреждений оборудования, являющихся следствием воздействий опасных факторов пожара и чрезвычайных ситуаций, обучение правилам оказания доврачебной помощи пострадавшим на пожаре и при чрезвычайных ситуациях, правилам пользования индивидуальными средствами защиты;

4. Обучение порядку и правилам взаимодействия персонала объекта с пожарно-спасательными подразделениями и медицинским персоналом;

5. Выработка у персонала навыков самостоятельно, быстро и безошибочно ориентироваться в ситуации при возникновении угрозы пожара и чрезвычайных ситуаций или самого пожара, определять решающее направление действий и принимать правильные меры по предупреждению и ликвидации пожара;

6. Обучение приемам и способам спасения, эвакуации детей и материальных ценностей;

7. Проверка знаний персоналом инструкций, применяемых в пожароопасных ситуациях. Практическая отработка рациональных приемов и методов использования имеющегося снаряжения, первичных средств пожаротушения;

8. Проверка результатов обучения персоналом по вопросам пожарной безопасности и правильности понимания персоналом своих действий, осуществляемых в условиях пожара;

9. Проверка знаний персоналом мест расположения первичных средств пожаротушения, внутренних пожарных кранов, систем пожарной сигнализации пожаротушения, дымоудаления и подпора воздуха, способов введения их в действие;

10. Проверка умения руководителя тушения пожара четко координировать действия участников по организации ликвидации возможного пожара до прибытия подразделения государственной противопожарной службы;

11. Руководство организаций и проведение тренировок возлагается на руководителей объектов или ответственных за пожарную безопасность;

12. Данные методические рекомендации по подготовке и проведению тренировок не являются исчерпывающими. Руководство объектов обязано учитывать специфику объекта, включать дополнительные мероприятия или исключать такие, без которых, по его мнению, не пострадает способность персонала решить задачи, при возникновении возможного пожара;

13. Анализ результатов предыдущих тренировок может выявить необходимость в тех или иных изменениях программы или продолжительности тренировок. [11]

Отличительной особенностью проведения тренировок по эвакуации при пожаре в торговых комплексах является то, что в качестве "обучаемых" на тренировку привлекаются сотрудники и работники комплекса, то есть все продавцы, технический персонал.

Практическая отработка планов эвакуации - важная составная часть подготовки работников. Они являются основной формой контроля подготовленности работников к тушению пожаров и действиям при чрезвычайных ситуациях. Во время тренировок у работников вырабатываются навыки быстро находить правильные решения в условиях пожара, коллективно проводить эвакуацию и спасения, работу по его тушению, правильно применять первичные средства пожаротушения. [12]

На каждом объекте в рамках годового плана - графика работы с сотрудниками торгового центра должен составляться график проведения противопожарных тренировок, утвержденный руководителем объекта. В графике указываются: месяц проведения тренировки, вид тренировки, тренирующаяся смена или структурное подразделение. Годовой план - график разрабатывается совместно с руководителями структурных подразделений. [13] Примером может послужить пожар произошедший 22 января 2011 года когда в торгово-развлекательном центре "Европа" г. Уфы произошел взрыв, после чего начался пожар. В результате чрезвычайного происшествия два человека погибли, пятеро пострадали. Двое из пострадавших получили ожоги тела и были доставлены в ожоговый центр Уфы. Три человека с отравлением дыхательных путей - госпитализированы в иные лечебные учреждения. Данный пример, показывает нам, что персонал и люди находившиеся в здании торгового центра не смогли совладать со своим чувством страха. Вследствие чего, многие люди пострадали, хотя все это

можно было бы избежать. Необходима была лишь правильная и грамотная эвакуация людей из торгового центра.

Эффективность противопожарных тренировок зависит от правильности их подготовки и организации проведения, от качества аналитической проработки действий работников во время тренировки и правильности принятых решений по результатам критического разбора (обсуждения) тренировок после их завершения.

Эффективность противопожарных тренировок в значительной степени зависит так же от результатов, достигнутых при инструктажах, проводимых в рамках общей программы противопожарной подготовки персонала.

Обучение персонала во время тренировок оказывается более успешным, если инструктажи проводились незадолго до начала тренировок, в связи с этим перед началом тренировки все её участники должны собираться в зале, где руководитель тренировки, используя план эвакуации, объясняет задачу каждого участника. [11]

При проведении эвакуации и тушении пожара необходимо:

- с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуации учащихся в безопасную зону за кратчайший срок.
- исключить условия, способствующие возникновению паники, С этой целью учителям нельзя оставлять детей без присмотра с момента обнаружения пожара и до его ликвидации.
- эвакуацию следует начинать из помещения, в котором возник пожар и смежных с ним помещений, которым угрожает опасность распространения огня и продуктов горения; детей младшего возраста следует эвакуировать в первую очередь,
- в зимнее время учащиеся старших классов могут предварительно одеться или взять теплую одежду с собой, а учащихся младших классов следует выводить или выносить, завернув в одеяла или другие теплые вещи,

- тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания в опасной зоне учащихся, спрятавшихся под партами, в шкафах и других местах;
- выставлять посты безопасности на выходах из здания, чтобы исключить возможность возвращения учащихся и работников в здание школы;
- при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей.
- воздержаться от открывания окон и дверей, а также от разбивания стекол во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения;
- покидая помещения или здание, следует закрывать за собой все двери и окна. [14]

Практические отработки планов эвакуации подразделяются на:

- объектовые, проводимые совместно с сотрудниками государственного пожарного надзора и сотрудниками пожарной охраны;
- индивидуальные, проводимые с конкретным кругом лиц, при даче им вводной команды по условному пожару и его развитию.

Объектовая практическая отработка планов эвакуации проводится при прекращении работы всего объекта в целом и с привлечением всех сотрудников объекта защиты. Ответственным за обеспечение пожарной безопасности на объекте защиты является ее руководитель. Практическая отработка планов эвакуации, проводимая совместно с сотрудниками государственного пожарного надзора и сотрудниками пожарной охраны позволяют отработать взаимодействие сотрудников и персонала торгового комплекса с вышеуказанными сотрудниками. При проведении совместной практической отработки планов эвакуации руководитель объекта защиты назначает ответственных лиц из числа инженерно-технических работников, которые следят действиями самого руководителя практической отработки планов эвакуации и руководителя тушения пожаров, чтобы их действия соответствовали требованиям пожарной безопасности на объекте и правилам техники безопасности данного объекта. При проведении практической

отработки планов эвакуации на объекте защиты руководителем объекта определяется цель, дата и время проведения эвакуации. [13]

Руководитель тушения пожара разрабатывает план проведения эвакуационной тренировки, в котором отражает ее тему, цель, состав участников и календарный план подготовки и проведения практической отработки планов эвакуации.

На каждом объекте защиты разрабатывается календарный план проведения практической отработки планов эвакуации, в котором отражаются этапы подготовки и проведения эвакуационной тренировки, задачи для сотрудников пожарной охраны и персонала объекта защиты с указанием места проведения, времени и ответственных исполнителей эвакуации. Этапы проведения тренировки могут быть определены как календарным планом, так и отдельным документом или приказом, которые в свою очередь должны быть утверждены руководителем практической отработки планов эвакуации людей при пожаре на объекте. [13]

Практическая отработка планов эвакуации при пожаре в большей степени зависит от действий самого персонала и сотрудников объекте защиты. При подготовке персонала руководитель практической отработки планов эвакуации при пожаре должен:

- ознакомить участников эвакуации с замыслом тренировки и возможными вариантами его решения;
- организовать с участниками эвакуации изучение торгового комплекса, места проведения практической отработки планов эвакуации и распределить обязанности по участкам эвакуации;
- ознакомить с обязанностями, дать указания о порядке применения средств имитации тушения условного возгорания, на условном пожаре, а также обратить внимание на необходимость соблюдения техники безопасности во время тренировки.

Работники объекта защиты в свою очередь обязаны:

- ознакомиться с замыслом условного пожара, а также с решениями по создаваемой обстановке;

- имитировать применение средств пожаротушения, определить обстановку условного пожара, а также о необходимости немедленного применения мер по предупреждению ошибочных действий иных участников практической отработки планов эвакуации, которые могут привести к несчастному случаю, травмированию, гибели или повреждению оборудования.

Руководитель практической отработки планов эвакуации при пожаре не должен допускать уточнений, которые могли бы способствовать раскрытию замысла эвакуационной тренировки. При использовании имитирующих средств возгорания условного пожара руководитель может не давать вводную команду, а контролировать тренирующихся и изучать какое решение они приняли по ликвидации условного возгорания и эвакуации людей из здания. Участники эвакуации в свою очередь могут уточнять у руководителя эвакуации необходимые сведения по условному пожару. При подготовке персонала руководитель эвакуационной тренировки должен:

- довести информацию о состоянии систем автоматической пожарной сигнализации, противопожарной защиты и средств дымоудаления;

- дать вводную команду одному из тренирующихся сотрудников. [13]

Участники практической отработки планов эвакуации при проведении противопожарных тренировок должны иметь знаки отличия.

Условный пожар при проведении практической отработки планов эвакуации имитируют следующими средствами:

- красными флажками - очаг пожара;
- синими флажками - зона задымления;
- желтыми флажками - зона токсичных газов, радиоактивности, выделения вредных паров. [7]

Имитация условного возгорания при проведении практической отработки планов эвакуации при пожаре должна быть наглядной и понятной

каждому из участников эвакуации и тушения условного возгорания.

Применять для имитации средства, которые могут вызвать пожар или нанести ущерб помещениям, оборудованию или вред жизни и здоровью граждан - запрещается. В качестве средств имитации условного пожара допускается использование фонарей и других средств и материалов.

Рассмотрим план проведения практической отработки планов эвакуации людей при пожаре.

Таблица 1 - План проведения практической отработки планов эвакуации людей при пожаре.

Наименование действий	Порядок и последовательность действий	Должность, фамилия исполнителя
Сообщение о пожаре	При обнаружении пожара сообщить по телефону 01 в пожарную часть, задействовать систему оповещения людей о пожаре, поставить в известность руководство.	Зам. директора по пожарной безопасности Рыжова Н.В.
Эвакуация покупателей из загоревшегося здания согласно схеме эвакуации	По сигналу оповещения произвести эвакуацию людей. Обеспечить доступ к эвакуационным выходам.	Зам. директора по пожарной безопасности Рыжова Н.В. Обслуживающий персонал.
Пункты размещения эвакуированных.	Эвакуированные люди размещаются на улице или в подъездах соседних домов.	Зам. директора по пожарной безопасности Рыжова Н.В.

<p>Тушение возникшего пожара сотрудниками пожарной части.</p>	<p>Тушение пожара проводится немедленно с момента его обнаружения работниками торгового центра. Для тушения используются все имеющиеся в здании средства пожаротушения.</p>	<p>Зам. директора по пожарной безопасности Рыжова Н.В. Обслуживающий персонал.</p>
---	---	--

Основные моменты, которые должны быть указаны в инструкции по действию персонала и руководителя объекта в случае возникновения пожара:

При возникновении пожара главной задачей каждого работника здания является спасение жизни людей.

1) Обслуживающий персонал в случае возникновения пожара или его признаков (дыма, запаха горения или тления различных материалов и т.п.) должен:

- немедленно сообщить об этом по телефону "01", 101 или 112 в пожарную охрану, четко назвав адрес объекта защиты, по возможности место возникновения пожара, что горит и чему угрожает пожар (в первую очередь, имеется в виду, какая угроза создается людям), а также сообщить свою должность, фамилию, номер телефона;
- дать сигнал тревоги местной добровольной пожарной дружине и задействовать систему оповещения людей о пожаре, сообщить дежурному по учреждению или руководителю (в рабочее время);
- принять немедленные меры по организации эвакуации людей в заранее определенное безопасное место согласно плану эвакуации, которую начинать из помещения, где возник пожар, а также из ближайших помещений, которым угрожает опасность распространения огня и продуктов горения, исключить условия возникновения паники, выставить посты безопасности на входах в здание;

- одновременно с эвакуацией приступить к тушению пожара своими силами с помощью имеющихся средств пожаротушения (при этом не открывать окна и двери, а также не разбивать стекла во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения);

- организовать встречу пожарных подразделений и четко проинформировать начальника пожарного подразделения о том, все ли эвакуированы из горящего или задымленного здания и в каких помещениях еще остались люди;

2) Руководитель объекта защиты (другое должностное лицо) в случае возникновения пожара обязан:

- проверить о сообщении (при необходимости - продублировать сообщение) о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящее руководство, ответственного дежурного по объекту;

- организовать встречу пожарных подразделений и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- проверить включения в работу систем оповещения людей о пожаре, систем пожаротушения и противодымной защиты;

- при необходимости отключить электроэнергию, остановить работу систем вентиляции и выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара в задымленном помещении здания;

- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;

- обеспечить соблюдения требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- запретить доступ работников организации в помещения горящего здания без разрешения руководителя тушением пожара. [15]

### 3.2 Анализ результатов противопожарной тренировки и подведение ее итогов

В соответствии с Правилами противопожарного режима Российской Федерации основными организационными мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности являются:

— определение обязанностей должностных лиц по обеспечению пожарной безопасности;

назначении ответственных за пожарную безопасность отдельных зданий, сооружений, помещений, участков и т.п., технологического и инженерного оборудования, а также за содержание и эксплуатацию имеющихся технических средств противопожарной защиты;

— установка на каждом предприятии (учреждении, организации) соответствующего противопожарного режима;

— разработка и утверждение инструкции о мерах пожарной безопасности и соответствующих инструкций для всех взрыв-пожароопасных и пожароопасных помещений, организация изучения этих инструкций работниками;

— разработка планов (схем) эвакуации людей в случае пожара; установление порядка (системы) оповещения людей о пожаре, ознакомления с ним всех работающих;

— определение категорий зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, установление классов зон по Правилам устройства электроустановок;

— обеспечение территорий, зданий и помещений соответствующими

знаками пожарной безопасности, табличками с указанием номера телефона и порядка вызова пожарной охраны; — создание и организация работы пожарно-технических комиссий, добровольных пожарных дружин и команд. [4]

В первую очередь на каждом объекте необходимо назначить ответственных за пожарную безопасность, определить обязанности должностных лиц по обеспечению пожарной безопасности и установить соответствующий противопожарный режим.

Определенные лица из числа руководства объекта и персонала назначаются ответственными за пожарную безопасность отдельных зданий, сооружений, помещений, участков и т.п., технологического и инженерного оборудования, а также за содержание и эксплуатацию технических средств противопожарной защиты.

Руководитель, определяет своим приказом лиц ответственных за пожарную безопасность.

Лица ответственные за пожарную безопасность контролируют:

1. обеспечение подготовки и разработки приказов, инструкций.
2. разработку и выполнение противопожарных мероприятий.
3. создание и организацию работы добровольных пожарных дружин.
4. организацию и проведение противопожарных инструктажей и проведение эвакуации.
5. анализируют выявленные нарушения требований пожарной безопасности.
6. организацию и поддержание противопожарного режима.
7. приобретение, эксплуатация, содержание, проверка технических средств и систем противопожарной защиты. [4]

Разбор тренировки производится для оценки правильности действий при эвакуации людей и ликвидации пожара, предусмотренных темой тренировки, а также для выработки мероприятий, способствующих снижению опасности объекта и повышающих уровень безопасности персонала и учащихся.

Разбору подлежат объектовые, тренировки структурных подразделений, совместных и индивидуальные тренировки. Разбор должен производиться руководителем тренировки с привлечением посредником сразу же после окончания тренировки. На разборе тренировки должен присутствовать весь персонал, принимавший в ней участие.

При разборе тренировки в отношении каждого участника должны быть обсуждены следующие моменты:

- знание плана эвакуации;
- понимание поставленных задач и сущности происходившего процесса;
- правильность действий при эвакуации и ликвидации условного пожара;
- характер допущенных ошибок и причины их совершения;
- должностных инструкций, знание мест расположения средств управления оборудованием;
- знание аппаратуры, арматуры, защитных средств по технике безопасности;
- расположение первичных и стационарных средств пожаротушения и порядка их применения;
- умение оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях и пожарах;
- необходимые знания характера задымления зданий повышенной этажности и скорости распространения пожара. [12]

В заключение разбора руководитель противопожарной тренировки подводит итоги и дает оценку проведенной тренировке, а также индивидуальную оценку всем ее участникам (хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Если при проведении тренировки поставленные цели не были достигнуты, руководители подразделений не обеспечили решения поставленных задач, то проводятся повторные тренировки этих подразделений. Результаты тренировок фиксируются в журнале учета тренировок. [4]

## IV ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА БЕЗОПАСНУЮ ЭВАКУАЦИЮ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ИЗ ТОРГОВОГО КОМПЛЕКСА

### 4.1. Противопожарные преграды, стены, перегородки и перекрытия

Противопожарная преграда – конструкция в виде стены, перегородки, перекрытия или объемный элемент здания, предназначенные для предотвращения распространения пожара в примыкающее к ним помещения в течении нормируемого времени. [16]

Противопожарная преграда - строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения, строения в другую или между зданиями, сооружениями, строениями, зелеными насаждениями. [16]

Виды противопожарных преград и требования к ним.

Общие преграды предназначены для ограничения объемного распространения пожара. К ним относятся противопожарные стены, перегородки, перекрытия, зоны, экраны, водяные завесы и противопожарные разрывы.

Местные противопожарные преграды предназначены для ограничения линейного распространения пожара.

Противопожарные преграды классифицируются по способу предотвращения распространения опасных факторов пожара, а также по огнестойкости для подбора строительных конструкций и заполнения проемов в противопожарных преградах с необходимым пределом огнестойкости и классом пожарной опасности. [17]

Противопожарные преграды в зависимости от способа предотвращения распространения опасных факторов пожара подразделяются на следующие типы:

- 1) противопожарные стены;
- 2) противопожарные перегородки;
- 3) противопожарные перекрытия;
- 4) противопожарные разрывы;
- 5) противопожарные занавесы, шторы и экраны;
- 6) противопожарные водяные завесы.
- 7) противопожарные минерализованные полосы. [17]

Также к противопожарным преградам можно отнести инженерные решения ограничивающие линейное распространение пожара: бортики, обваловки, диафрагмы и т.д.

Общая площадь проемов в противопожарных преградах, за исключением ограждений лифтовых шахт, не должна превышать 25 % их площади.

Не нормируется общая площадь проемов в противопожарных преградах, если предел огнестойкости заполнения проемов равен пределу огнестойкости данной преграды.

Заполнение проемов в противопожарных преградах должно выполняться, как правило, из негорючих материалов.

Пожарная опасность заполнения проемов в ограждающих конструкциях зданий (дверей, ворот, окон, люков), в том числе в противопожарных преградах не нормируется. [17]

Для выделения пожарных отсеков применяются противопожарные стены и (или) перекрытия 1-го типа или устройство технических этажей, отделенных от смежных этажей противопожарными перекрытиями 2-го типа.

Противопожарные стены предназначаются для разделения объема здания на пожарные отсеки, опираются на фундаменты или фундаментные балки, возводятся на всю высоту здания, пересекают все конструкции и

этажи и сохраняют свои функции при одностороннем обрушении примыкающих к ним конструкций. При этом предельно допустимую площадь пожарных отсеков устанавливают соответствующими нормами проектирования. [17]

По способу восприятия нагрузок противопожарные стены могут быть самонесущие либо несущие.

Огнестойкость противопожарных стен. В соответствии с нормами проектирования противопожарные стены выполняют только из негорючих материалов с минимальным пределом огнестойкости 2,5 ч для стен 1-го типа и 0,75 ч для стен 2-го типа.

Устойчивость противопожарных стен. Противопожарная стена должна сохранять устойчивость при обрушении перекрытий, покрытий, стен и других строительных конструкций.

Перерезание противопожарной стеной строительных конструкций. При перерезании наружных стен, перекрытий и покрытий противопожарными стенами должны учитываться следующие положения.

Противопожарные стены должны возвышаться над кровлей не менее чем на 60 см, если хотя бы один из элементов чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнен из материалов групп Г3, Г4; не менее чем на 30 см, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов групп Г1, Г2.

Противопожарные стены могут не возвышаться над кровлей, если все элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов группы НГ.

Противопожарные стены в зданиях с наружными стенами классов пожарной опасности К1, К2 и К3 должны пересекать эти стены и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см. [17]

Газонепроницаемость противопожарной стены. Противопожарная стена не должна пропускать огонь и продукты горения.

Противопожарные перегородки применяют для выделения взрыво-, пожаро- и пожароопасных технологических процессов в производственных зданиях; различных функциональных процессов и мест хранения материальных ценностей, представляющих определенную пожарную опасность; для успешной эвакуации людей из зданий и локализации пожаров в пределах отдельного помещения или пожарной секции.

В настоящее время отчетливо проявляется тенденция к проектированию универсальных общественных зданий многоцелевого назначения, в которых помещения в течение нескольких часов могут быть трансформированы для использования по другому назначению.

К числу универсальных общественных зданий относятся: зрелищно-спортивные здания с залами большой вместимости, киноконцертные комплексы, клубы, дома и дворцы культуры с универсальными залами.

Противопожарные перекрытия предназначены для ограничения распространения пожара по этажам здания.

Противопожарные перекрытия предусматривают четырех типов: 1-го типа с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч, 2-го типа не менее 1 ч, 3-го типа — не менее 45 мин, 4-го типа – не менее 15 мин. и выполняют из негорючих материалов.

Противопожарные перекрытия 1-го типа устраивают в складских и производственных зданиях над первым этажом, когда площадь пожарных отсеков в первом этаже принимают по норме для одноэтажных зданий. Учитывая, что противопожарные перекрытия и стены 1-го типа имеют одинаковые требуемые пределы огнестойкости, конструкции противопожарных стен допускается устанавливать непосредственно на элементы каркаса противопожарного перекрытия 1-го типа.

Противопожарные перекрытия предусматриваются над подвальными и цокольными этажами, для выделения чердачных помещений.

При пожаре проемы в противопожарных преградах должны быть защищены от проникновения опасных факторов пожара (противопожарными дверями, воротами, люками, окнами и т.д.). [18]

Окна в противопожарных преградах должны быть неоткрывающимися, а противопожарные двери, ворота, люки и клапаны должны иметь устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Двери, ворота, люки и клапаны, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре.

Предел огнестойкости для заполнения проемов в противопожарных преградах наступает при потере целостности (E), теплоизолирующей способности (I), достижении предельной величины плотности теплового потока (W) и (или) дымогазонепроницаемости (S). [1]

Тамбуры-шлюзы предусматривают в тех случаях, когда помимо защиты дверных и технологических проемов требуется обеспечить их надежную газо- и дымонепроницаемость. Для этого в объеме тамбуров-шлюзов специальными вентиляционными установками создают избыточное давление (подпор воздуха), равное 20 Па.

Тамбуры-шлюзы с постоянным подпором воздуха предусматривают для защиты проемов в противопожарных стенах и перегородках, отделяющих помещения с категориями А и Б от всех смежных помещений, коридоров, лестничных клеток и шахт лифтов. При изоляции шахт лифтов от помещений с категориями А и Б учитывают требования правил устройства электроустановок, согласно которым взрывоопасная среда отделяется от помещений с нормальной средой двумя дверями. Дверь лифтовой шахты при этом не учитывается, так как связана с искрящими контактами. [17]

При пропуске через противопожарные преграды различного рода коммуникаций тщательно заделывают швы и щели, как правило, цементным раствором. Для защиты периодически используемых технологических проемов применяют противопожарные двери, ворота, люки, клапаны и

тамбуры-шлюзы. Особую заботу вызывает защита проемов при пропуске через них различного рода конвейеров и технологических линий.

Противопожарный занавес представляет собой устройство для защиты порталного проема сцен клубов и театров. Противопожарные занавесы предусматривают в зданиях клубов и театров со зрительными залами вместимостью 800 мест и более.

Надежная и эффективная работа противопожарного занавеса имеет большое значение для обеспечения безопасной эвакуации зрителей и успешного тушения пожара. Это определяет конструкцию занавеса, которая должна обладать соответствующим пределом огнестойкости, прочностью и газонепроницаемостью.

В зависимости от схемы перекрытия порталного проема противопожарные занавесы подразделяют на подъемно-опускные и раздвижные. По количеству полотнищ — однопольные и двухпольные.

К механизму перемещения противопожарных занавесов предъявляют ряд требований, главнейшими из которых являются безотказность действия и относительная быстрота перекрытия порталного проема. Движение противопожарного занавеса при закрывании проема порталной стены происходит от действия силы тяжести (при ослаблении троса лебедки) со скоростью не менее 0,2 м/с. Дистанционное управление движением занавеса осуществляют из помещения пожарного поста, помещения лебедки противопожарного занавеса и с планшета сцены. Занавес должен иметь звуковую сигнализацию, оповещающую о движении занавеса.

Конструктивное исполнение. Занавес представляет собой жесткую пространственную систему в виде металлического каркаса, защищенного от воздействия высоких температур со стороны сцены теплоизоляцией.

Местные противопожарные преграды предназначены для ограничения линейного распространения пожара. Эти преграды внутри здания обычно являются эффективными в течение небольшого времени до момента, когда наступает объемное распространение пожара.

Преграды, ограничивающие распространение пожара по поверхности и пустотам конструкций. Для ограничения распространения пожара по поверхности сгораемых и трудносгораемых конструкций отдельные участки этих конструкций выполняют из несгораемых материалов, устраивая так называемые противопожарные пояса.

Преграды, ограничивающие разлив жидкостей. Вокруг отдельных резервуаров или групп резервуаров с ГЖ и ЛВЖ устраивается обвалование, которое в случае аварии исключает растекание жидкостей по территории. Высота обвалования не менее 1 м, ширина его сверху не менее 0,5 м. Вместо земляного вала может устраиваться бетонная или каменная стена высотой 1 м. Обвалование должно вместить всю разлившуюся из резервуара жидкость и быть рассчитано на гидравлическое давление жидкости. [17]

Для ограничения распространения пожара по разлившейся жидкости применяются также засыпки.

К другим местным преградам относятся автоматические огнезадерживающие клапаны, которые устанавливаются в местах пересечения воздуховодов вентиляционных систем противопожарными стенами.

## V ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ ПОЖАРНОГО РИСКА

### 5.1 Понятие риска и его виды

В 20 веке впервые изучаются пожарные риски. В ходе, которых предприняты попытки установить минимальные жертвы на пожарах и даже исключить их.

Для выполнения на объекте защиты требований пожарной безопасности необходимо научиться противостоять опасностям. Рассмотрев проблемы пожарной безопасности можно выделить такие понятия как опасность и безопасность. К этим понятиям можно добавить такое понятие как риск. [19]

Опасностью является нанесение вреда жизни и здоровью граждан, их имуществу, ущерб обществу и государству.

Так как опасность можно определить как одно из основных понятий безопасности наряду с риском и угрозой, занимающее место между риском и угрозой.

В словаре "Гражданская защита": "Безопасность, состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. То есть безопасность это состояние защищенности объекта от опасностей из вне. С данным понятием согласны все специалисты, это отражается в декларациях, законах, нормативно-правовых актах но как же трактовать состояние защищенности в реальной жизни.

В Федеральном Законе РФ "О техническом регулировании" говорится: "Риск - вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда". [1]

В учебном пособии "Основы анализа и управления риском" говорится: "Риск чрезвычайных ситуаций - количественная мера опасности, равная

произведению числа (или вероятности) чрезвычайных ситуаций за год на ожидаемые последствия чрезвычайной ситуации".

На основании вышеизложенного можно определить, что опасностью является возможность либо способность нанесения вреда любому объекту защиты и окружающей среды.

Безопасность - это состояние защищенности объекта защиты от любых видов опасностей.

Риском является возможная вероятность поражающих воздействий, вероятность причинения вреда, определенная мера опасности, возможность нежелательных последствий.

Пожарная опасность это состояние, при котором возможно возникновение и развитие пожара.

Пожарная опасность веществ и материалов – совокупность свойств веществ и материалов, способствующих возникновению и (или) развитию горения и последующего распространения опасных факторов пожара. Пожарная опасность может быть присуща негорючим веществам, которые способны при взаимодействии с другими веществами и материалами вызывать горение или усиливать его.

Пожарный риск - количественная характеристика возможности реализации пожарной опасности (и ее последствий), измеряемая, как правило, в соответствующих единицах. [20]

Если мы обратим свое внимание к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", а именно статьи 2 можно определить следующие определение "Пожарный риск":

"Пожарный риск это мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей".

Пожарная безопасность это состояние объекта противопожарной защиты, при котором значения всех пожарных рисков не превышают их допустимых уровней".[1]

Так же пожарные риски можно разделить на качественные и количественные, Риск является количественной характеристикой возможности реализации пожарной опасности.

Риск можно попытаться уменьшить до такого уровня, с которым люди вынуждены будут согласиться и психологически готовы его принять.

Поэтому "абсолютной" безопасности, т.е. отсутствия любой опасности добиться в реальном мире невозможно.

Хотя, управляя рисками, возможно уменьшить степень опасности объекта защиты, а следовательно повысить степень его безопасности до максимально возможного. Только так мы сможем трактовать "состояние защищенности" объекта защиты от опасностей.

Из вышеизложенного следует, что безопасность это такое состояние объекта защиты, при котором значение всех рисков, не превышают его допустимого уровня.

К основным пожарным рискам Н.Н. Брушлинский относит следующие:

1) риск  $R_1$  для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени. В настоящее время удобно этот риск измерять в единицах:

$$\left[ \frac{\text{пожар}}{10^3 \text{ чел.} \cdot \text{год}} \right]$$

2) риск  $R_2$  для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой). Здесь единица измерения имеет вид:

$$\left[ \frac{\text{жертва}}{10^2 \text{ пожаров}} \right]$$

3) риск  $R_3$  для человека погибнуть от пожара за единицу времени:

$$\left[ \frac{\text{жертва}}{10^5 \text{ чел.} \cdot \text{год}} \right]$$

Очевидно, что эти риски связаны соотношением:

$$R_3 = R_1 * R_2, \quad (1)$$

где риск  $R_1$  характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски  $R_2$  и  $R_3$  - некоторые последствия этой реализации.

В качестве пожарных рисков, характеризующих материальный ущерб от пожаров, Н.Н. Брушлинский предлагает использовать, следующие риски:

1) риск  $R_4$  уничтожения строений в результате пожара:

$$\left[ \frac{\text{уничт. строение}}{\text{пожар}} \right]$$

2) риск  $R_5$  прямого материального ущерба от пожара:

$$\left[ \frac{\text{денежная единица}}{\text{пожар}} \right]$$

Пожарные риски могут быть связаны с рисками травмирования людей на пожарах. Так же могут быть риски возникновения пожаров по причинам природных катаклизмов, короткое замыкание электрооборудования, нарушение требований пожарной безопасности при эксплуатации печного оборудования, детская шалость с огнем и неосторожное обращение с огнем при курении.  
[23]

Если вернуться к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" можно определить следующие виды рисков:

Допустимый пожарный риск - пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий.

Социальный пожарный риск - степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

Индивидуальный пожарный риск - пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара. [1]

На основании вышеизложенного, можем сделать вывод о том, что пожарных рисков существует очень много, и все их нужно уметь анализировать и контролировать, что бы в дальнейшем можно было успешно противостоять пожарной опасности.

## 5.2 Управление и расчет пожарного риска

Для того чтобы понять суть управления пожарного риска, необходимо знать его понятие.

Управление пожарным риском - комплекс инженерно-технических мероприятий, направленных на уменьшение до минимального значения пожарного риска на объекте защиты. [26]

Исследуя пожары в России по объектам позволяет нам проанализировать обстановку с пожарами и выявить их возникновение, а значит быть готовым к ним.

Таблица 2 - Распределение пожаров в России по видам объектов пожаров в 2014-2015 годах.

Объекты пожаров	Число пожаров, %	Число погибших в пожарах, %	Прямой материальный ущерб, %
Здания жилого сектора	75,8	91,6	70,1
Здания торговых предприятий	3,1	0,9	11,8
Неэксплуатируемые здания	6,3	2,6	0,3
Здания образовательных учреждений	0,5	0,1	0,8
Транспортные средства	11,7	2,1	13,5

Прочие	2,3	2,6	1,6
Итого	100,0	100,0	100,0

Необходимо отметить, что согласно правилам учета пожаров не учитывают возгорания мусора, сухой травенистой растительности, неконтролируемое горение отходов на открытой местности.

Большинство пожаров произошло по вине человека. Согласно сведений Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны и ликвидации последствий стихийных бедствий за 2016 год обстановка с пожарами в Российской Федерации по сравнению с прошлым годом характеризовалась следующими основными показателями:

- зарегистрировано более 180000 пожаров (в 2015 г. - 202002 (-7,2%);
- при пожарах погибло 13 933 человека (в 2015 г. - 15301 (-8,9%), в том числе 596 ребенка (в 2015 г. - 596 (0%);
- при пожарах получили травмы 13 207 человек (в 2015 г. - 12887 (+2,5%);
- прямой материальный ущерб причинен в размере 10929,7 млн. рублей (-10,6%);

Ежедневно в Российской Федерации происходит 513 пожаров, при которых погибает 38 человек и 36 человек получают травмы различной степени тяжести. Огнем уничтожаются строения, автомобили, обществу и государству причиняется материальный ущерб.

По статистике наибольшее количество пожаров регистрируется в частном секторе.

За период 2016 года в жилом секторе зарегистрировано 76,4 % пожаров, на которых погибло 91,0% людей, получили травмы - 69,8% . [27]

Причины пожаров можно подразделить на три группы: природные, техногенные и социальные. К природным причинам пожаров относятся удары молнии и самовозгорание. [28]

К техногенным причинам относятся неисправности в электрооборудовании и электроприборов, нарушение требований пожарной безопасности при эксплуатации печи.

К социальным причинам пожаров относятся поджоги, неосторожное обращение с открытым пламенем и при курении, детская шалость с огнем, нарушение правил пожарной безопасности в быту в данных случаях виновником пожара является человек.



Рисунок 1 - Распределение возникновения пожаров по факторам

При разборе техногенных причин пожаров велико влияние на них людей, так как именно люди допускают халатность и легкомыслие при монтаже, установке и эксплуатации электроприборов.

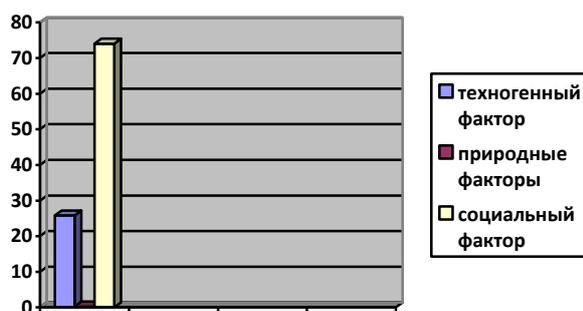


Рисунок 2 - Распределение гибели людей по факторам пожаров

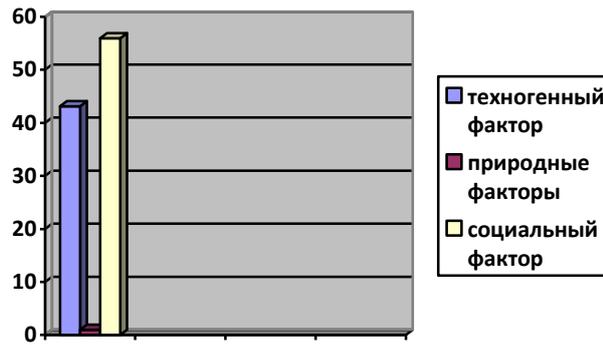


Рисунок 3 - Распределение материального ущерба по факторам пожаров

Согласно вышеизложенного основные пожарные риски зависят от природных, техногенных и социальных факторов. То есть являются случайными и возникают в следствии энергопотребления, потребления алкоголя, табака, климатических условий.

$$R = \varphi(S, T, N) \text{ ,} \quad (2)$$

где  $S$  - социальные факторы и причины пожаров,

$T$  - техногенные,

$N$  - природные факторы и причины пожаров.

За все существование на земле люди страдали от пожаров, которые были вызваны ударами молний или самовозгоранием веществ и материалов. Риск возникновения данных пожаров был достаточно велик. По истечении времени были созданы молниезащита, исследованы физические и химические свойства веществ и материалов, приводящих к самовозгоранию веществ и материалов, разработаны рекомендации по предотвращению возникновения самовозгораний и число пожаров стало уменьшаться. Что означало, что риски пожаров от ударов молний или самовозгорания можно избежать. [28]

В лидирующем положении также находятся пожары, возникшие по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования.

По этой причине нарушения требований пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования произошло 20,6% всех пожаров, при

которых погибло 16,5% всех жертв пожаров, а ущерб от этих пожаров составил почти 30%. [27]

Риск возникновения пожаров по причине нарушения требований пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования поддаются управлению. Для этого разработан определенный комплекс методов, в которые входят автоматическая пожарная сигнализация, система защиты от коротких замыканий. [29]

Благодаря научно-техническому развитию общества будет возможно уменьшение пожаров, которые относятся к техногенным причинам.

Что же касается социального фактора, то к сожалению снизить количество пожаров по вине человека мало вероятно, так как все это заключается в том, что большая часть людей являются инициаторами возникновения пожаров, а их меньшая часть пытается оградиться от этих угроз.

Примером может послужить пожары, связанные с умышленными поджогами. В России такие пожары составляют более 8% от всех пожаров, что же касается иностранных государств, то например, в США подобные пожары составляют 30% от общего числа пожаров, причем поджоги все чаще становятся причиной крупных лесных пожаров. [27]

Пожары произошедшие из-за неосторожного обращения с огнем, происходят не только по причине легкомысленного и халатного отношения людей к открытому огню, но так же связаны с курением или алкоголизмом.

Управлять подобными пожарными рисками чрезвычайно сложно, так как необходимо менять отношение людей к соблюдению требований пожарной безопасности через педагогов, психологов, социологов, средств массовой информации формируя у людей культуру безопасного поведения.

Подобная работа, проводится американским специалистом Philip Schaenman в рамках Международного Технического Комитета по предупреждению и тушению пожаров. Он создает с участием международной общественности разнообразные программы по обучению

населения вопросам пожарной безопасности. Данные программы дублируются заинтересованным организациям для использования в образовательных учреждениях, культурно-просветительных и зрелищных организаций. К сожалению, данные программы не пользуются успехом на территории Российской Федерации, о чем свидетельствует статистика пожаров.

В США, кроме данных программ, внедряют в жилых домах дымовые датчики обнаружения пожаров, спринклерные системы пожаротушения.

Для снижения пожаров, возникающих в жилых домах при засыпании курящего в постели человека, в США выпускают негорючее белье, которое позволяет только выжечь небольшую дырку около упавшей сигареты, выпускают пожаробезопасные детские игрушки, бытовые приборы и мебель. Что дает эффективный результат в борьбе с пожарами в быту. Однако, пожарными рисками, выражающиеся в социальных факторах, управлять гораздо труднее, чем "природными" и "техногенными" пожарами.

Что же касается России, только в 2016 году в жилые дома граждан были предложены автоматические дымовые извещатели, в результате чего происходит незначительное, но всетаки уменьшение гибели людей на пожарах. [27]

Согласно Постановления Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 "О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска" установлены "Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска".

В ходе проведения расчета по оценке социального пожарного риска должна быть учтена степень опасности, возникающая для определенной группы людей в результате воздействия на них опасных факторов пожара, ведущих к массовой гибели, то есть гибели 10 человек и более.

В Постановления Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 "О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска"

приведены требования к определению расчетных величин пожарного риска, и оформления соответствующих документов. [30]

Приказами МЧС утверждены:

"Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности" (приказ МЧС от 30.06.2009 г №382, зарегистрировано в Минюсте от 06.08.2009 г №14486); [22]

"Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах" (приказ МЧС от 10.07.2009 г №404, зарегистрировано в Минюсте от 17.08.2009 г №14541). [26]

Проводя анализ пожарной опасности объекта защиты, необходимо определить пожарные риски данного объекта, оценить их текущие значения, определить допустимые значения для пожарных рисков, разработать методы управления риском, использовать их и тем самым обеспечить пожарную безопасность объекта защиты. [31]

На основании статьи 94 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [1] и Правилам проведения расчетов по оценке пожарного риска оценка пожарного риска включает следующие этапы:

- 1) анализ пожарной опасности объекта;
- 2) определение частоты пожароопасных ситуаций;
- 3) различные сценарии развития пожаров;
- 4) оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей
- 5) анализ систем обеспечения пожарной безопасности.

Обеспечение пожарной безопасности объекта защиты можно сформулировать в так:



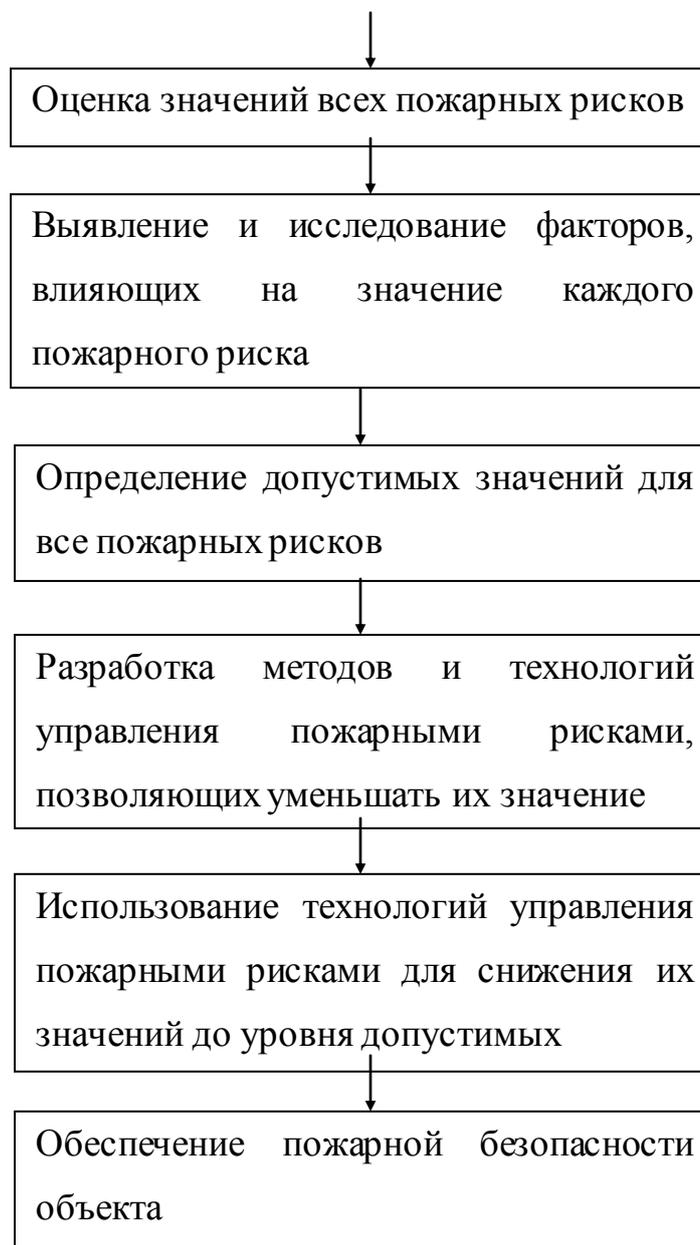


Рисунок 4 - Обеспечение пожарной безопасности объекта защиты

Для оценке пожарного риска необходимо учитывать времена блокирования эвакуационных путей.

Согласно приказа МЧС России № 382 от 30.06.2009 (регистрационный № 14486 от 06 августа 2009 г. в Минюсте РФ расчет пожарных рисков для общественных, административных и жилых зданий производится в соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.

Согласно статье 79 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [1] индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке.

Согласно статье 93 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [1] Величина индивидуального пожарного риска в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну стомиллионную в год.

Для обеспечения пожарной безопасности торговых комплексах находятся организационные мероприятия, которые реализуются по четко разработанному плану противопожарной защиты объекта в соответствии с внутренними приказами и инструкциями о мерах пожарной безопасности на объекте.

В торговых комплексах в обязательном порядке должны проводиться пожарно-профилактические мероприятия, которые направлены на обеспечение и соблюдение пожарной безопасности.

Пожарная профилактика - комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара (по ГОСТ 12.1 033-81).

Торговые комплексы должны быть оснащены автоматической пожарной сигнализацией и системой дымоудаления.

Обеспечения пожарной безопасности людей при наличии указанных систем должен быть не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека.

Так же необходимо определить такие понятия как:

Правила пожарной безопасности - комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта (по ГОСТ 12.1 033-81).

Система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара (по ГОСТ 12.1 033-81).

Система противопожарной защиты - совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него (по ГОСТ 12.1 033-81).

Организационные мероприятия включают разработку мер (правил) пожарной безопасности на предприятии (приказов, инструкции, положений и т.п.).

При своевременной эвакуации необходимо прогнозирование опасных факторов для совершенствования систем сигнализации, оповещения и тушения пожаров, для оценки пределов огнестойкости, проведении пожарно-технических экспертиз.

Выделяют три стадии развития пожара в помещении:

начальная стадия - от возникновения локального неконтролируемого очага горения до полного охвата помещения пламенем;

стадия полного развития пожара - горят все горючие вещества и материалы, находящиеся в помещении;

стадия затухания пожара - интенсивность процесса горения в помещении снижается из-за расходования находящейся в нём горючих материалов или воздействия средств тушения пожара.

Температура в очаге пожара через 1 минуту достигает значения 365° С, следовательно максимально возможное время эвакуации людей из помещений не может превышать продолжительности начальной стадии пожара.

В начальной стадии развития пожара опасными для человека факторами являются: пламя, высокая температура, тепловое излучение, токсичные продукты горения, дым, снижение содержания кислорода в воздухе.

Исследованиями отечественных и зарубежных учёных установлено, что максимальная температура, переносимая человеком, составляет  $149^{\circ}\text{C}$ , в течение 20с при более длительном нахождении человека в очаге пожара наступает смерть.

При воздействии хлористого водорода останавливается дыхание, а при снижении концентрации кислорода в воздухе ухудшаются опорнодвигательные функции организма, в результате чего самостоятельное движение людей становится невозможным, а снижение концентрации кислорода приводит к смерти через несколько минут.

Неблагоприятное воздействие на людей оказывает дым, который представляет собой смесь несгоревших частиц углерода, на которых вырабатываются токсичные газы. Поэтому воздействие дыма на человека также приводит к его смерти.

Для проведения расчетов пожарного риска, необходимо проанализировать следующие:

объемно-планировочные решения объекта;

теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного на объекте оборудования;

количества людей в здании;

социальная значимость объекта;

систем обнаружения и тушения пожара, противодымной защиты и огнезащиты.

При этом учитывается:

вероятность возникновения пожара;

возможная динамика развития пожара;

наличие и характеристики систем противопожарной защиты;

возможные последствия воздействия пожара на людей,;  
соответствие объекта требованиям противопожарных норм.

Теперь можно определить сценарий пожара. Сценарий развития пожара включает в себя:

место расположения очага пожара, а также развитие пожара;  
расчетная область пожара;  
параметры помещения.

Пожар можно подразделить на следующие модели:

1) Интегральная модель пожара, описывает в самом общем виде процесс изменения во времени состояния газовой среды в помещении.

В интегральном методе состояние газовой среды в помещении, используется как масса всей газовой среды и ее внутренняя тепловая энергия. Что позволяет оценить в среднем степень нагретости газовой среды.

В процесс развития пожара, значения интегральных параметров состояния изменяются.

2) Зонная модель пожара, основана на законах сохранения массы, импульса и энергии.

В зонной модели газовый объем помещения разбивается на характерные зоны, в которых для описания тепломассобмена используются соответствующие уравнения законов сохранения.

При расчете пожарного риска зоны выбираются так, что бы в каждой из них были минимальные неоднородности температурных и иных параметров газовой среды.

Наиболее распространенной является трехзонная модель, в которой объем помещения разбит на определенные зоны:

конвективная колонка,;  
припотолочный слой;  
зона холодного воздуха.

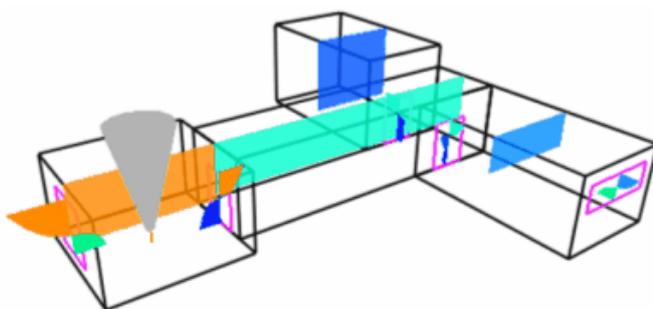


Рисунок 5 - Трехзонная модель пожара

Для расчета пожарного риска данной зоны необходимо вычисление: давления, массовых концентраций кислорода, огнетушащего газа и продуктов горения, а также плотности дыма, дальности видимости в задымленном припотолочном слое в помещении;

распределение массового расхода, осредненных величин температуры и эффективной степени черноты газовой смеси;

массовых расходов истечения газов наружу и притока наружного воздуха внутрь через открытые проемы;

тепловые потоки, отводящих в потолок, стены и пол, проходящих через проемы;

температуры накаливания ограждающих конструкций.

3) Полевой метод расчета, является наиболее универсальным из существующих методов.

С его помощью можно рассчитать температуру, скорость, концентрации компонентов смеси в каждой точки расчетной области

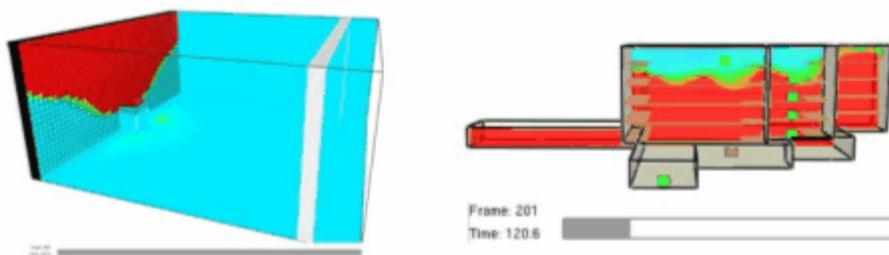


Рисунок 6 - Расчеты с помощью полевой модели

В связи с этим полевой метод может использоваться:

для проведения научных исследований в целях изучения развития пожара;

для проведения сравнительных расчетов в целях совершенствования менее универсальных моделей, проверки обоснованности и их применения;

Выбора рационального варианта противопожарной защиты конкретных объектов: моделирования распространения пожара в помещениях высотой более 6м.

Следует отметить, что использование полевой модели требует значительных вычислительных ресурсов, что накладывает ограничения на размеры рассматриваемой системы и снижает возможность проведения многовариантных расчетов. Поэтому, интегральный и зональный методы моделирования также являются важными инструментами в оценке пожарной опасности объектов в тех случаях, когда они обладают достаточной информативностью и сделанные при их формулировке допущения не противоречат условному развитию пожара.

При проведении исследований, можно утверждать, что поскольку априорные допущения зонных моделей могут приводить к существенным ошибкам при оценке пожарной опасности объекта, предпочтительно использовать полевой метод моделирования в следующих случаях:

для помещений сложной геометрической конфигурации, а также для помещений с большим количеством внутренних преград;

помещений, в которых один из геометрических размеров гораздо больше остальных;

в иных случаях, когда зонные и интегральные модели являются недостаточно информативными для решения поставленных задач, либо есть основания считать, что развитие пожара может существенно отличаться от априорных допущений зональных и интегральных моделей пожара.

Выбор конкретной модели расчета времени блокирования путей эвакуации следует осуществлять исходя из:

1) интегральный метод:

для зданий и сооружений, содержащих развитую систему помещений малого объема простой геометрической конфигурации проведения

имитационного моделирования для случаев, когда учет- стохастического характера пожара является более важным, чем точное и детальное прогнозирование его характеристик;

для помещений, где характерный размер- очага пожара соизмерим с характерным размером помещения;

2) зональный метод:

для помещений и систем помещений простой геометрической- конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой;

для помещений большого объема, когда размер очага пожара существенно меньше размеров помещения;

для рабочих зон, расположенных на разных уровнях в пределах- одного помещения (наклонный зрительный зал кинотеатра, антресоли и т.д.);

3) полевой метод:

для помещений сложной геометрической конфигурации, а также помещений с большим количеством внутренних преград (атриумы с системой галерей и примыкающих коридоров, многофункциональные центры со сложной системой вертикальных и горизонтальных связей и т.д.);

для помещений, в которых один из геометрических размеров гораздо больше (меньше) остальных (тоннели, закрытые автостоянки большой площади и т.д.);

для иных случаев, когда применимость или информативность зонных и интегральных моделей вызывает сомнение (уникальные сооружения, распространение пожара по фасаду здания, необходимость учета работы систем противопожарной защиты, способных качественно изменить картину пожара, и т.д.).

Учитывая такие особенности как - объект представляет собой систему помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой, размер источника пожара достаточен для формирования дымового слоя и при этом меньше размеров объекта.

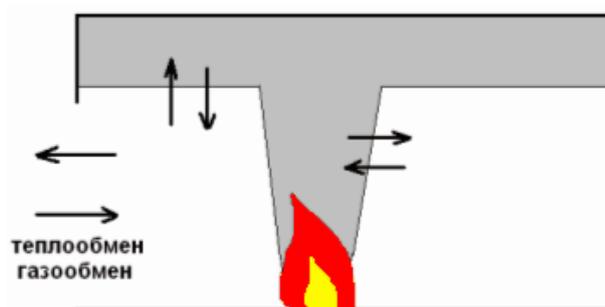


Рисунок 7 - Зонная модель

Зонная модель предполагает выделение в помещении нескольких зон: дымовой слой, незадымленный слой, в которых термодинамические параметры можно считать однородными.

В расчете принимаются следующие допущения:

1. снижение количества кислорода в помещении при пожаре не учитывается.
2. пожар возникает в центре нагрузки и распространяется с неизменной постоянной скоростью.

Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития:

- 1) Расчет времени блокирования.

**Сценарий 1.** Расчет проводился при условии блокирования основных лестничных клеток.

Этаж 01. Помещение 3 отдел "мебель для дома". Поверхность горения 01

Таблица 3 - Вид модели для сценария 1

Параметр	Ед. изм.	Значение
Площадь возгорания	2м	1
Типовая горючая нагрузка	Здания III степени огнестойкости; домашняя мебель	
- Коэффициент полноты горения $\eta$	0,97	
Q - Низшая теплота сгорания	МДж/кг	13,8

F-Удельная массовая скорость выгорания $\psi$	с)2кг/(м	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
LO2 - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,03
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	/кг2Нп·м	270
Макс. выход CO2	кг/кг	0.203
Макс. выход CO	кг/кг	0.0022
Макс. выход HCl	кг/кг	0.014
Критерий возгорания	Время	

Параметр	Ед. изм.	Значение
Время моделирования	с.	600
Начальная температура	°C	20

Имя	B	T	V	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	AT
рт_02	99	Не опасно	99	397	Не опасно	Не опасно	123	Не опасно
рт_01	141	Не опасно	141	Не опасно	Не опасно	Не опасно	172	Не опасно
рт_04	74	Не опасно	74	126	Не опасно	Не опасно	81	Не опасно
рт_03	37	Не опасно	37	62	Не опасно	Не опасно	53	Не опасно

где, B - Время блокирования; T - по повышенной температуре; V - по потере видимости; O<sub>2</sub> - по пониженному содержанию кислорода; CO<sub>2</sub> - по CO<sub>2</sub>; CO - по CO; HCl - по HCL; AT - По тепловому потоку.

Анализируя сценарий развития пожара 1 можно сделать вывод, что необходимое время для безопасной эвакуации людей из здания составляет 0,61 минуту, в данном случае данного времени не достаточно, для того чтобы люди находившиеся в здании успели выйти из опасной зоны в безопасную.

**Сценарий №2.** Расчет проводился при условии блокирования лестничных клеток 3 типа.

Этаж 01. Помещение 15. Отдел бытовой техники. Поверхность горения 01

Таблица 5 - расчетные величины для определения пожарного риска

Параметр	Ед. изм.	Значение
Площадь возгорания	2м	1
Типовая горючая нагрузка	Здания III степени огнестойкости; бытовая техника	
- Коэффициент полноты горения $\eta$	0,97	
Q - Низшая теплота сгорания	МДж/кг	13,8
F - Удельная массовая скорость выгорания $\psi$	с) 2кг/(м	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
LO2 - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,03
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	/кг <sup>2</sup> Нп·м	270
Макс. выход CO <sub>2</sub>	кг/кг	0.203
Макс. выход CO	кг/кг	0.0022
Макс. выход HCl	кг/кг	0.014
Критерий возгорания	Время	
Величина критерия возгорания	с.	0
Параметр	Ед. изм.	Значение
Время моделирования	с.	600
Начальная температура	°С	20

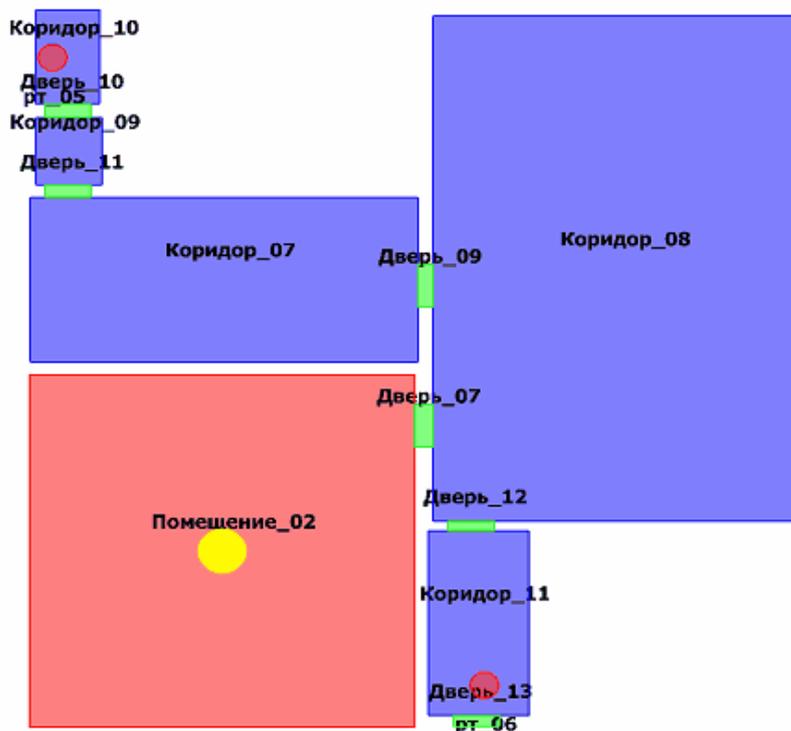


Рисунок 8 - Вид здания для сценария 2

Таблица 6 - результатов определения пожарного риска

Имя	V	T	V	O2	CO2	CO	НСІАТ
рт_05	201	Не опасно	201	Не опасно	Не опасно	Не опасно	320 Не опасно
рт_06	137	Не опасно	137	329	Не опасно	Не опасно	169 Не опасно

Анализируя сценарий развития пожара 2 можно сделать вывод, что необходимое время для безопасной эвакуации людей из здания составляет 2,28 минут, которое является достаточной для того чтобы люди, находящиеся на втором этаже торгового комплекса смогли покинуть опасную зону, до воздействия на них опасных факторов пожара.

Исходя из вышеизложенного мы принимаем и внедряем в практическую деятельность торгового комплекса расчет пожарного риска согласно сценарию развития пожара 2.

В рекомендательной части проанализировав все варианты развития пожара выносим на рассмотрение руководителю торгового комплекса о необходимости увеличения количества эвакуационных выходов, а также

принятии дополнительных мероприятий направленных на безопасную эвакуацию людей из здания. Проведения дополнительных практических отработок планов эвакуации и внеплановых противопожарных инструктажей с сотрудниками торговых комплексов с привлечением сотрудников государственного пожарного надзора или сотрудников противопожарной службы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из-за ошибок, стресса и паники людей при обнаружении возгораний происходит их гибель и травмирование на пожарах. Для того чтобы избежать такие ситуации на объектах с массовым пребыванием людей должны проводиться практические отработки планов эвакуации людей при пожаре, которые в свою очередь обеспечивают их безопасное нахождение на объекте. Безопасность людей в торговых комплексах, анализируя прошедшие года, остается одной из основных проблем.

В связи с чем я определила цель диссертационной работы, заключающаяся в определении порядка организации мероприятий по безопасной эвакуации людей из здания при пожаре.

Для достижения данной цели мною были вынесены на исследование следующие задачи:

1. Изучение норм и правил, применяемым к эвакуационным путям и выходам;
2. Изучение требований предъявляемых к эвакуационному освещению и управлению людей при пожаре;
3. Изучение требований предъявляемых к планам эвакуации и мест их размещения;
4. Рассмотрение необходимого комплекса мероприятий, направленных на безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара;
5. Проанализировать результаты практической отработки планов эвакуации людей из торгового комплекса, с проведением разбора ошибок допущенных при эвакуации сотрудниками объекта;
6. Изучить инженерно-технические мероприятия, направленные на безопасную эвакуацию людей при пожаре;
7. Рассмотреть основы расчетов по оценке пожарного риска.

При исследовании поставленных задач, было выявлено, что при проведении практической отработки планов эвакуации прослеживается

несогласованность в действиях персонала торгового центра, не верно поставлены приоритеты по эвакуации и спасению людей.

После проведения дополнительного противопожарного инструктажа с привлечением сотрудника государственного пожарного надзора, выявленные недостатки при практической отработке планов эвакуации были рассмотрены и приняты во внимание сотрудниками и руководителем торгового комплекса.

В связи со строительством большого количества торговых комплексов, которые представляют собой высотные здания, в которых ежедневно находятся сотни человек, увеличивает вероятность их гибели, травмирования и неспособности правильно принять решение при возникновении реального пожара, оценить сложившуюся ситуацию и принять необходимый комплекс мер по спасению своей жизни и своего здоровья.

Все торговые комплексы на территории России являются угрозой быстрого воздействия на человека опасных факторов пожара, затрудняют процесс эвакуации, а сложные технически конструкции торговых комплексов приводят к массовой гибели людей.

Чтобы обнаружить недостатки в обеспечении безопасности людей, необходимо грамотно анализировать вероятность воздействий на людей опасных факторов пожара, прогнозировать их поведение в условиях пожара и продолжительность эвакуации, определить основные направления защиты людей от последствий пожара и знать конкретные требования пожарной безопасности по этим направлениям.

Эвакуационные пути и выходы торговых центров должны соответствовать не только физическим данным людей, их возможностям и противопожарным требованиям, но и требованиям, определяемым людским потоком, то есть движущейся массой людей. Первостепенное требование состоит в недопущении на путях эвакуации скоплений людей с большой плотностью, поскольку это ведет к травматизму и гибели.

Скопления возникают на границе смежных участков эвакуационных путей, когда к границе участка подходит каждую минуту людей больше, чем полагается. Поэтому при проектировании и эксплуатации эвакуационных путей торгового комплекса "Март" г. Новотроицка необходимо проверять обеспечение условий беспрепятственности движения на каждом из составляющих ее расчетного эвакуационного пути.

Умение выявить наиболее существенные особенности и учесть их в работе - залог успеха. Выполнение работ по противопожарной защите крупного торгового комплекса является не только прекрасной школой увеличения потенциала монтажно-наладочной организации, но и своеобразным экзаменом на готовность коллектива к решению сложных задач.

По итогам проведения противопожарного инструктажа и повторной практической отработки планов эвакуации сотрудникам и руководителю торгового комплекса рекомендовано проведение дополнительных внеплановых отработок эвакуации, ориентированными на достижение выработки и навыков у персонала при проведении эвакуации до автоматизма.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".- <http://www.consultant.ru>
- 2 НПБ 104 - 95. Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях. [https:// base.garant.ru](https://base.garant.ru)
- 3 СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. - <http://www.consultant.ru>
- 4 Правила противопожарного режима (утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации № 390 от 25.04.2012 г.) - 86 с.[Текст]
- 5 Пожарная безопасность: Учебник - <http://www.firedata.ru/literatuta>
- 6 СНиП 23.05.95\* " Естественное и искусственное освещение". <http://www.consultant.ru>
- 7 ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.» - [http:// base.garant.ru](http://base.garant.ru)
- 8 СНиП 2.04.09 " Пожарная автоматика зданий и сооружений". <http://www.consultant.ru>
- 9 ГОСТ Р 12.4.026 - 2001. Требования к планам эвакуации. <http://base.garant.ru>
- 10 ГОСТ Р 12.2.143-2002 «Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля».-50с. [Текст]
- 11 Кириллова Г.Н./ под общ. ред.Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре: методические рекомендации - М.: Институт риска и безопасности, 2007. - 44 с.
- 12 Холщевников, В.В., Самошин, Д.А. Эвакуация людей при пожаре: учебное пособие/ В.В. Холщевников, Д.А. Самошин. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. - 212 с.

13 ГОСТ 12.1 004-91 Пожарная безопасность. Общие требования. - <http://www.consultant.ru>

14 СНиП 21-01-97\* "Пожарная безопасность зданий и сооружений") (принятых постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. N 18-7, в редакции от 3 июня 1999 г., 19 июля 2002 г.) [Текст]

15 Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69 - ФЗ "О пожарной безопасности" -<http://www.consultant.ru>

16 ГОСТ 12.1 033-81 Пожарная безопасность. Термины и определения. - <http://www.consultant.ru>

17 ГОСТ 30247.2 - 97. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Двери и ворота. - <http://base.garant.ru>

18 ГОСТ 25772 - 83. Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия.- <http://base.garant.ru>

19 Брушлинский Н.Н. О понятии пожарного риска и связанных с ним понятиях // Пожарная безопасность. - 1999. - 83-84 с.

20 Брушлинского Н. Н. Пожарные риски: основные понятия - М.: 2004, 2008. - 55-57 с.

21 ГОСТ 30403-96 Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности. - <http://www.consultant.ru>

22 Приказ МЧС от 30.06.2009 г № 382 "Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности" - <http://www.consultant.ru>

23 Брушлинский, Н.Н. К вопросу о вычислении рисков / Н.Н. Брушлинский, Клепко Е.А. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - М.: ВИНТИ. -2004. - 96 с.

24 Баратов А.Н., Пчелинцев В.А. Пожарная безопасность. – М.:2006. - 144 с.

25 НПБ 110 - 99. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками

пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. -- <http://base.garant.ru>

26 Приказ МЧС от 10.07.2009 г № 404 "Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах" - - <http://www.consultant.ru>

27 Официальный сайт МЧС: Статистика - <http://www.mchs.gov.ru/stats/>

28 Федоров В.С. Основы обеспечения пожарной безопасности зданий. – М.:2004. - 176 с.

29 ГОСТ Р 12.3 047-98 "Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля" - [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

30 Постановление Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 "О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска" - - <http://www.consultant.ru>

31 Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». - М. : 2009. - 78 с.